

Dokument fra Skog og landskap 05/2008



skog+
landskap

BESKRIVELSE AV JORDSMONNGRUPPER OG JORDSMONNHETER PÅ DYRKA MARK I NORGE

Karakteristikk, egenskaper og utbredelse

Ragnhild Sperstad og Åge Nyborg



Dokument fra Skog og landskap 05/2008

BESKRIVELSE AV JORDSMONNGRUPPER OG JORDSMONNHETER PÅ DYRKA MARK I NORGE

Karakteristikk, egenskaper og utbredelse

Ragnhild Sperstad og Åge Nyborg

Omslagsfoto: Jordbrukslandskap med ulike jordsmonngrupper i Lunner kommune på Hadeland.

Fotograf: Ragnhild Sperstad, Skog og landskap

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

SAMMENDRAG

Klassifisering av jordsmonn er nødvendig for å forstå likheter, forskjeller og slektskap mellom jordtyper. Dette gjør at man kan forutsi jordas egenskaper, forutsi produktiviteten, identifisere problemer med å forvalte jorda og foreslå tiltak.

I Norge er det til nå kartlagt 270 jordsmonnenheter (WRB-enheter) fordelt på 13 jordsmonn-grupper (WRB-grupper). Dette heftet gir en oversikt over de jordsmonngruppene som er kartlagt på dyrka mark i Norge til nå. I tillegg er de 50 mest utbredte jordsmonnenhetene på dyrka mark beskrevet. Hver jordsmonngruppe og -enhet er beskrevet med karakteristikk, agronomiske egenskaper, beliggenhet og utbredelse. Det er det internasjonale jordklassifiseringssystemet World Reference Base (WRB) som i dag brukes ved Norsk institutt for skog og landskap (heretter Skog og landskap).

SUMMARY

Soil classification systems group soils according to the differences and similarities of their properties, and thereby provide a better understanding of the relationships between soils. By classifying a soil, it is possible to predict its productivity, identify soil management problems and suggest measures to sustain the quality of the soil and the surrounding environment.

The Norwegian Institute of Forest and Landscape has adapted the international soil classification system World Reference Base of Soil Resources (WRB) as a national system for classifying soils. Until now, 13 WRB groups and 270 soil units have been mapped on agricultural lands in Norway. This publication gives an overview of these groups and the 50 most important soil units, with descriptions of soil characteristics and properties in relation to agricultural use as well as their occurrence and distribution.

Nøkkelord: Jordsmonnklassifisering, WRB, pedologi

Key word: Soil classification, WRB, pedology

Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:

Eivind Solbakken, Åge Nyborg, Ragnhild Sperstad, Kjetil Fadnes og Ove Klakegg, 2006. Jordsmonnatlas for Norge. Beskrivelse av jordsmonn på dyrka mark i Vestfold. Viten fra Skog og landskap, 01/2006, 169 s. ISBN 978-82-311-0000-3

Åge A. Nyborg, Eivind Solbakken, Siri Svendgård-Stokke, Roar Lågbu, Ove Klakegg og Ragnhild Sperstad, 2008. Jordsmonnatlas for Norge. Beskrivelse og klassifisering av jordsmonnet på dyrka mark i Østfold. ISBN 978-82-311-0080-5

INNHOOLD

1. JORDSMONNKlassifIKASJON	1
2. BESKRIVELSE AV JORDSMONNGRUPPER OG JORDSMONNENHETER.....	1
2.1. Albeluvisols	4
2.1.1. Karakteristikk	5
2.1.2. Agronomiske egenskaper	5
2.1.3. Beliggenhet og Utbredelse.....	6
2.1.4. De mest utbredte Albeluvisol-enhetene.....	8
2.2. Anthrosols	10
2.2.1. Karakteristikk	10
2.2.2. Agronomiske egenskaper	11
2.2.3. Beliggenhet og Utbredelse.....	11
2.2.4. De mest utbredte Anthrosol-enhetene.....	12
2.3. Arenosols	13
2.3.1. Karakteristikk	13
2.3.2. Agronomiske egenskaper	13
2.3.3. Beliggenhet og utbredelse	14
2.3.4. De mest utbredte Arenosol-enhetene.....	15
2.4. Cambisols	16
2.4.1. Karakteristikk	16
2.4.2. Agronomiske egenskaper	16
2.4.3. Beliggenhet og utbredelse	17
2.4.4. De mest utbredte Cambisol-enhetene.....	17
2.5. Fluvisols	23
2.5.1. Karakteristikk	23
2.5.2. Agronomiske egenskaper	23
2.5.3. Beliggenhet og utbredelse	24
2.5.4. De mest utbredte Fluvisol-enhetene.....	26
2.6. Gleysols	27
2.6.1. Karakteristikk	27
2.6.2. Agronomiske egenskaper	27
2.6.3. Beliggenhet og utbredelse	28
2.6.4. De mest utbredte Gleysol-enhetene.....	30
2.7. Histosols	34
2.7.1. Karakteristikk	34
2.7.2. Agronomiske egenskaper	34
2.7.3. Beliggenhet og utbredelse	36
2.7.4. De mest utbredte Histosol-enhetene	37
2.8. Leptosols.....	39
2.8.1. Karakteristikk	39
2.8.2. Agronomiske egenskaper	39
2.8.3. Beliggenhet og utbredelse	40
2.8.4. De mest utbredte Leptosol-enhetene	42
2.9. Phaeozems	43
2.9.1. Karakteristikk	43
2.9.2. Agronomiske egenskaper	43
2.9.3. Beliggenhet og utbredelse	43
2.9.4. De mest utbredte Phaeozem-enhetene	44

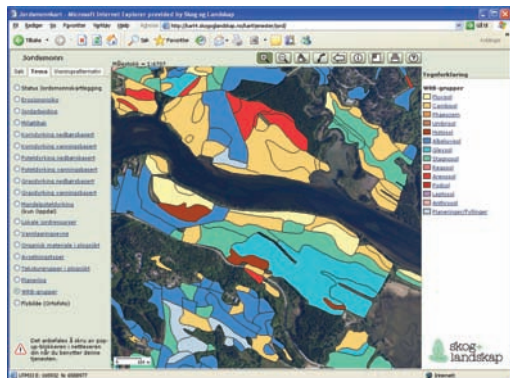
2.10. Podzols.....	47
2.10.1. Karakteristikk	47
2.10.2. Agronomiske egenskaper	47
2.10.3. Beliggenhet og utbredelse	48
2.10.4. De mest utbredte Podzol-enhetene	48
2.11. Regosols	53
2.11.1. Karakteristikk	53
2.11.2. Agronomiske egenskaper	53
2.11.3. Beliggenhet og utbredelse	54
2.11.4. De mest utbredte Regosol-enhetene.....	54
2.12. Stagnosols	56
2.12.1. Karakteristikk	56
2.12.2. Agronomiske egenskaper	56
2.12.3. Beliggenhet og utbredelse	58
2.12.4. De mest utbredte Stagnosol-enhetene.....	58
2.13. Umbrisols	63
2.13.1. Karakteristikk	63
2.13.2. Agronomiske egenskaper	63
2.13.3. Beliggenhet og utbredelse	63
2.13.4. De mest utbredte Umbrisol-enhetene.....	64
2.14. Planert jord og påfylt jord/dyrka fyllinger	66
2.14.1. Karakteristikk	66
2.14.2. Agronomiske egenskaper	67
2.14.3. Beliggenhet og utbredelse	68
2.14.4. De mest utbredte enhetene av planert og påkjørt jord	69
3. FORKLARING PÅ ENHETSNAVN I WRB	71
LITTERATUR.....	76
VEDLEGG.....	77
1. Forklaring av ord og uttrykk	77
2. Beskrivelse av de vanligste sjiktbetegnelsene	80
3. Organisk materiale: Inndeling i klasser.....	81

1. JORDSMONNKLASSIFIKASJON

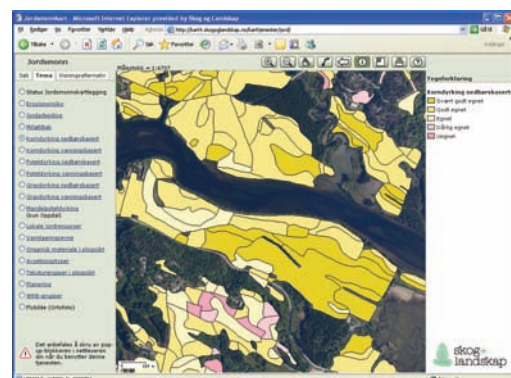
Klassifisering av jordsmonn betyr å samle jordsmonn i grupper basert på dets egenskaper. Jordsmonn som tilhører samme gruppe vil derfor ha en rekke felles egenskaper som gjør at man for hver gruppe kan forutsi jordas produktivitet, identifisere problemer med å forvalte jorda og foreslå tiltak.

Klassifisering av jordsmonn er vanlig verden over. De tidligste klassifikasjonssystemene fokuserte på egnethet for dyrking av spesifikke vekster, som for eksempel mais, laget av Maya-indianerne. De første beskrivelser vi har av jordsmonnet i Norge er fra reiseskildringer på 1700-tallet. Teologen Erik Pontoppidan ga i 1752 ut "Det første Forsøg paa Norges naturlige Historie". Hans omfattende observasjoner og tolkninger av jorda tok for seg blant annet en beskrivelse av landformer, variabiliteten av "muld", vannmetta jord og tilstedeværelse av leir i undergrunnsjord. Han beskrev at jorda hadde ulike sjikt og at jorda så forskjellig ut etter beliggenheten i terrenget. Han skisserte også de mest produktive arealene i Norge.

I Norge er det nå Skog og landskap som har ansvaret for jordsmonnkartleggingen. På internettadressen http://www.skogoglandskap.no/kart/jordsmonnkart_og_statistikk finnes jordsmonndata for ca. 50 % av dyrka arealet i Norge. Se figurene 1, 2 og 3.



Figur 1. Her vises jordsmonnklassifikasjonen i kartemaet "WRB-grupper". Ved å klikke på en av WRB-gruppene til høyre for kartet, får en informasjon om den eksakte gruppen. Pr. i dag er det 17 ulike tema å velge mellom i internettapplikasjonen. Ved å klikke på ett av temaene til venstre for kartutsnittet kommer ønsket tema opp.

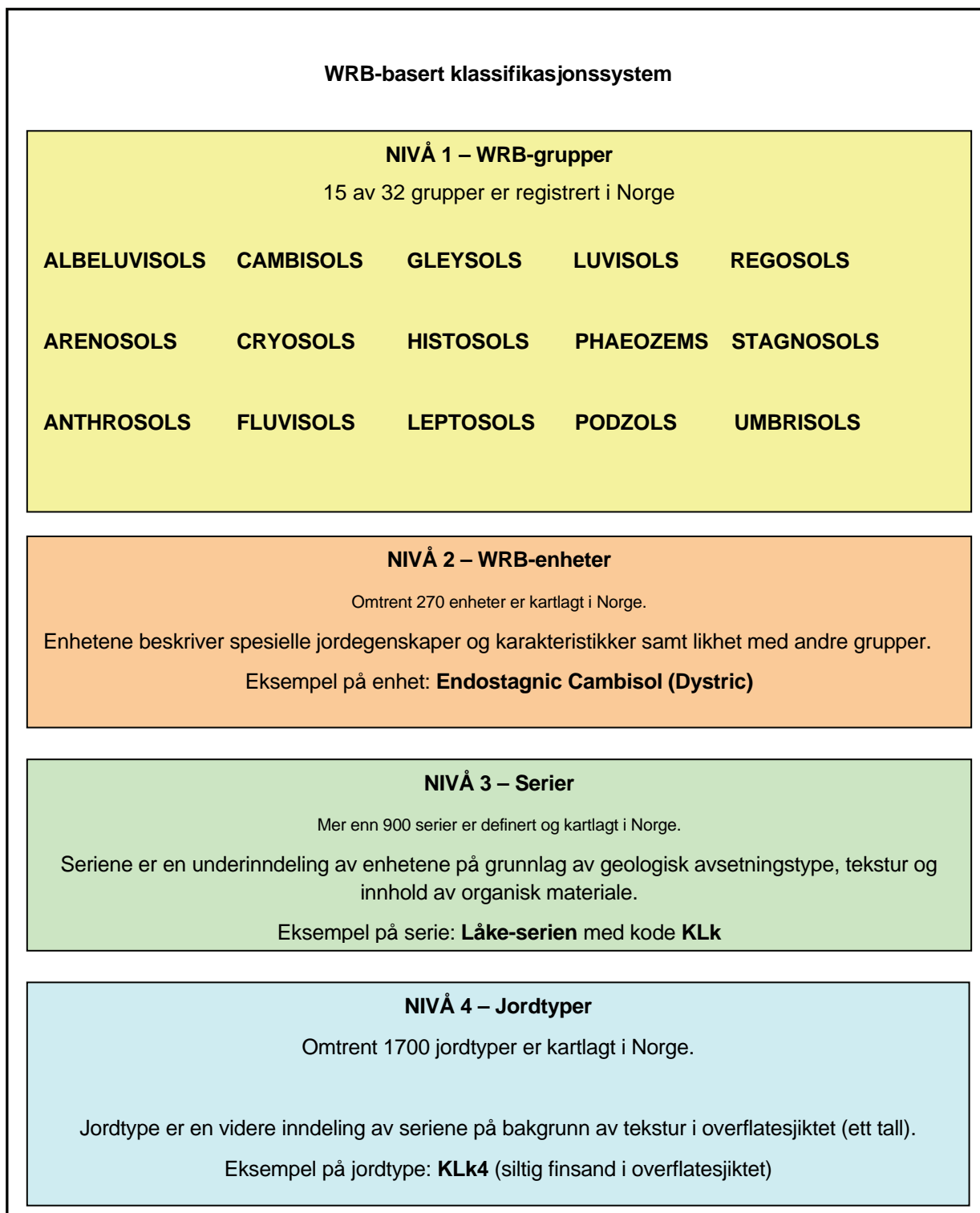


Figur 2. Her vises kartema "egnethet for korn dyrking (nedbørsbasert)". Gule farger viser arealer egnet for kornproduksjon, mens rosa farger viser arealer som er dårlig egnet. Hver polygon på kartet inneholder en kartsignatur. Se figur 5. Det er egenskapen til denne som danner grunnlaget for de ulike fargene eller klassene på temakartene.

Figur 3. Ved å klikke på *i-knappen* (identifiser figur) på verktøylinja øverst, og dernest klikke på ønsket polygon i WRB-kartet får en fram jordsmonnklassifikasjonen; både WRB-gruppe, WRB-enhet og karakteristikk. I tillegg vises kartsignaturen og arealet av aktuelt polygon, samt hvilket kartblad og kommune man befinner seg i. I eksempelet til høyre er det trykket på en av de røde figurene i figur 1.



I 2002 utviklet NIJOS (nå Skog og landskap) et norsk jordsmonnklassifiseringssystem til bruk ved jordsmonnkartlegging som tar utgangspunkt i WRB (World Reference Base for Soil Resources). WRB er et verdensomspennende referansesystem, slik at alle verdens jordsmonntyper skal kunne korreleres til en av jordsmonngruppene (WRB-gruppene). WRB kan også brukes som klassifiseringssystem ved å dele jordsmonngruppene inn i enheter (WRB-enheter). Jordsmonngruppene og -enhetene som er kartlagt i Norge er beskrevet i kapittel 2.



Figur 4. En oversikt over klassifiseringssystemet med fire nivåer slik det brukes ved Skog og landskap. Nivå 1 og 2 er internasjonale, nivå 3 og 4 er utviklet ved Skog og landskap for bruk på jordsmonnkartlegging av dyrka mark i Norge.

Kartsignaturer

Hver figur på jordsmonnkartet får tildelt en kartsignatur som gir informasjon om hvilke jordtyper som dominerer, terrengforhold, og annen relevant informasjon. Signaturen er bygd opp av koder og kan se slik ut (eksempel):

KLk4BC1b

hvor

KLk er seriekoden (i dette tilfelle Låke-serien)

4 er kode for tekstur i plogsjiktet (i dette tilfelle siltig finsand). Sammen med seriekoden danner den jordtypekoden. En kartsignatur kan inneholde opptil tre jordtypekoder.

BC er kode for hellingsklasse (i dette tilfelle 4 – 8 % helling). Koden består av en eller to store bokstaver.

1 er kode for stein- og blokkinnhold i overflata (i dette tilfellet $< 0,5 \text{ m}^3$). Koden utelates hvis jorda er fri for stein og blokk.

b er kode for tilleggsinformasjon som frekvens av fjellblotninger, små planeringer og andre menneskelige forstyrrelser, ujevn overflate og saltutfellinger i overflata.

Figur 5. Oppbygning av en kartsignatur.



Figur 6. Jordboret er inventørens beste venn for å bestemme jordsmonngruppen, -enheten og -serien i området. Jordsmonn med ulike egenskaper blir adskilt i polygoner med ulike kartsignaturer som blir avsatt på et flybilde/ortofoto.

Figur 7. Teksturen blir skjønnsmessig bedømt og ett tall for tekstur i plogsjiktet gir den endelige jordtypekoden.

Figur 8. Dominerende helling på jordet måles og gis en stor bokstav i kartsignaturen. Til slutt blir stein- og blokkinnhold vurdert og gitt ett tall. Foto: Ragnhild Sperstad (6,8) og Elling Mjaavatn (7).

2. BESKRIVELSE AV JORDSMONNGRUPPER OG JORDSMONNHETER

Sett i større perspektiv er mesteparten av jordsmonnet i Norge ungt da det er påvirket av istiden som opphørte for ca. 10 000 år siden. Jordsmonnutviklingen går også saktere her i nord på grunn av et kjøligere klima sammenlignet med de sørligere breddegrader. Berggrunnen gir opphav til næringsstoffer i jordsmonnet og bestemmer jordas naturlige kalkinnhold, men det lokale klima har stor betydning for graden av utvasking av næringsstoffer i jordsmonnet. Det er nær sammenheng mellom topografi og hydrologiske forhold i jordsmonnet. Meitemarken lager ganger som er viktig for å få transportere luft og vann i jorda, og som igjen er med på å bedre rotutviklingen hos plantene.

Mennesket er i dag kanskje den faktoren som har størst innflytelse på jordsmonnet. Jordbruksvekster trenger en dyp, fuktig (ikke våt) og porøs jord med god jordstruktur for å utvikle et godt rotsystem. Jord har ulik produktivitet, ofte innen ett og samme jorde. For å oppnå eller beholde en høy kvalitet på dyrka jord, må det tas hensyn til jordsmonnets egenskaper i dyrkingspraksisen.

For hver jordsmonngruppe som er dokumentert i Norge blir det i dette kapittelet gitt en kort karakteristik. I tillegg blir de agronomiske egenskapene, beliggenhet og utbredelse samt de vanligste jordsmonnenhetene den er inndelt i, beskrevet. Adjektivene som brukes i jordsmonnenhetene er nærmere beskrevet i kapittel 3. Sjøktbetegnelse som brukes i jordsmonnenhetene (i boksene) i kapittel 2 er forklart i vedlegg 2 bakerst i heftet.



Figur 9. Jordbruksareal på Hadeland 14. mai 2008. I framgrunnen ligger jordsmonngruppen Histosol (mørkt areal) som enda er for fuktig til jordarbeiding og såing. I bakgrunnen sees de selvdrenerte jordsmonngruppene Cambisol og Arenosol (lyst areal) ferdigsådd. Foto: Ragnhild Sperstad

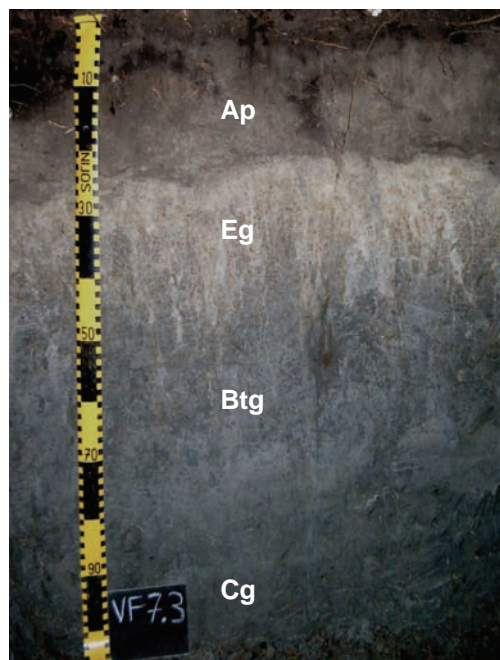
2.1. Albeluvisols

Albus (lat.) betyr *hvit* og eluere betyr *å vaske ut*. Vi kan oversette Albeluvisol med hvitvasket jord.

2.1.1. KARAKTERISTIKK

Jordsmonn med et karakteristisk grå til hvitfarget sjikt med tungere som går over i et kompakt sjikt med høyere leirinnhold. Jordsmonnet dannes ved leirnedvasking, dvs. at leirpartikler blir transportert med vann fra et lyst utvaskingssjikt (E-sjikt) nedover til et underliggende massivt sjikt hvor leirinnholdet gradvis øker. Leirpartiklene avsettes her som filmer eller belegg på veggene i sprekker og porer (Btg-sjikt). Dette jordsmonnet har ofte et høyt innhold av leir og silt, og lavt innhold av organisk materiale. Lite utviklet jordstruktur gjør at røttene og vannet hovedsaklig går i sprekker og porer i jorda. I naturlig tilstand har Albeluvisols lav pH (pH 4-5) og lav næringsstatus, men dette stiger med jorddybden.

De mest utviklede Albeluvisols finner vi i de eldste havavsetningene nær den marine grensa. Undersøkelser i Vestfold og Østfold viser at det har tatt 4500-5000 år å utvikle tungene i en Albeluvisol. En finner derfor ikke Albeluvisols nær dagens havnivå hvor jordsmonnet er yngre.



Figur 10. Vertikalt snitt av en Albeluvisol med de karakteristiske lyse tungene. Tungene følger vanligvis loddrette sprekkesoner hvor også vanntransporten foregår. Foto: Daniela Sauer

2.1.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Albeluvisols trenger grøfting (gjelder Epistagnic enheter). På grunn av økende leirinnhold og avtagende innhold av grove porer med dybden er undergrunnsjorda kompakt. Den øvre delen av jordsmonnet vil derfor periodevis være vannmettet med smeltevann og regnvann etter lengre nedbørsperioder, mens jorda under kan være tørrere.
- På grunn av høyt silt -og leirinnhold og svak jordstruktur er Albeluvisols svært utsatt for jorderosjon, jordpakking og klumpdannelse i matjordlaget. Tidspunktet for jordarbeiding og valg av metode må vurderes med hensyn til jordfuktighet, tekstur og hellingsforhold for å redusere risikoen.
- På grunn av leirinnholdet har Albeluvisols god bufferevne, dvs. god evne til å holde på tilførte næringsstoffer inkludert kalk. I dyrket tilstand er derfor dette jordsmonnet næringsrikt med et stort næringsstofflager.
- I naturlig tilstand har Albeluvisols lav meitemarksaktivitet. Når Albeluvisols blir beitet av husdyr, eller gjødslet og kalket, øker meitemarksaktiviteten betraktelig. Dette fører til en økning av antall porer som igjen fører til at jorda ikke blir så kompakt. Meitemarksaktivitet vil altså ha en positiv effekt på dette jordsmonnet for å bedre jordstrukturen nedover i de tette sjiktene.

- Albeluvisols kan ha høy risiko for utvasking av plantevernmidler via grøftesystemer på grunn av rask vanngjennomstrømning gjennom sprekkene og gangene i jorda.

Det er de fysiske egenskapene som er begrensende for Albeluvisols. Med kalking, gjødsling og jordarbeiding på riktig tidspunkt kan denne jordsmonngruppa regnes som godt egnet for dyrking av mange jordbruksvekster som for eksempel grovfôr og korn, men også poteter på den lettere jorda (avhengig av teksturen i plogsjiktet).



Figur 11. Tidspunkt for jordarbeiding er viktig på leirrike Albeluvisols for å unngå klumpdannelse i matjordlaget.
Foto: Åge Nyborg

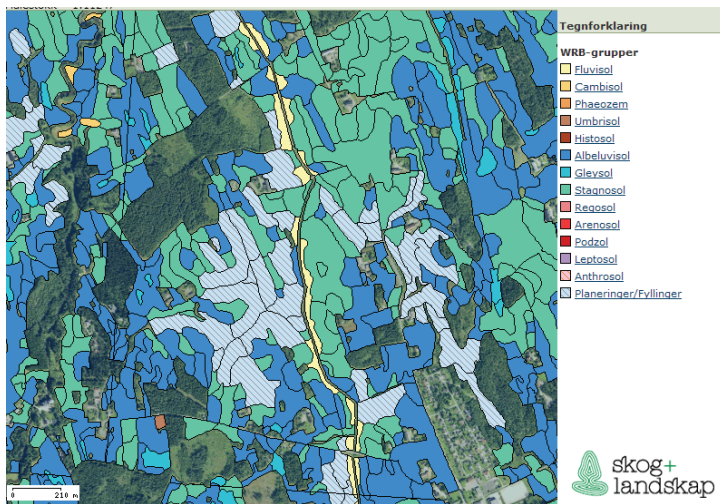


Figur 12. Albeluvisols har mange sprekker og grove porer i utvaskingssjiktet som gjør at plantevernmidler kan gå raskt gjennom jorda og ut i grøftesystemet.
Foto: Ragnhild Sperstad

2.1.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

På verdensbasis opptrer Albeluvisols i områder med kjølig klima, og med barskog eller blandingsskog som naturlig vegetasjon. Det meste av dette arealet ligger i Europa og i Nord- og Sentral-Asia. I Europa utgjør denne gruppen ca.14 % av landarealet.

På dyrka mark i Norge er Albeluvisols en av de mest utbredte jordsmonngruppene, og da spesielt i leirjordsområdene. Størst utbredelse har de i Østfold, Vestfold, Akershus, Telemark, Buskerud og Trøndelag hvor de dominerer på de store kornarealene. Det er også kartlagt Albeluvisols på Jæren, og så lang nord som Troms. Albeluvisols opptrer både på flater, i bølgende landskap og i raviner. I leirjordsområdene opptrer Albeluvisols sammen med Stagnosols og stor del av den planerte leirjorda har opprinnelig også vært Albeluvisols.



Figur 13. I leirjordsområdene opptrer Albeluvisols sammen med Stagnosols og planert jord. Kartutsnittet er fra Rakkestad i Østfold og viser dyrka areal med Albeluvisols (blå områder) Stagnosols (grønne områder) og planert jord (lyse skraverte områder). I dette området dominerer Albeluvisols i hellende terreng, mens Stagnosols dominerer på flatene. Langs bekken opptrer Fluvisols (gul stripe).



Figur 14. Albeluvisols utvikles i områder med flat til bølgende topografi. Her Albeluvisol-landskap i Sande i Vestfold. Foto: Ragnhild Sperstad

2.1.4. DE MEST UTBREDETE ALBELUVISOL-ENHETENE

Albeluvisols deles inn i enheter først og fremst på grunnlag av jordas dreneringsegenskaper og etter matjordlagets egenskaper (innhold av organisk materiale og naturlig næringsstoffinnhold). Den videre inndelingen skjer etter dominerende tekstur under matjordlaget.

cm		Epistagnic Albeluvisol (Siltic)
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
	Eg	Lyst bleikjordsjikt med rustflekker. Vanlig tekstur er siltig lettleire eller siltig mellomleire.
50	Btg/E	Høyere leirinnhold enn sjiktet over. Tunger av bleikjordsjiktet trenger ned mellom massive leirprismer.
100	C	Siltig lettleire eller siltig mellomleire.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er havavsetninger og bresjøavsetninger. • Med effektiv kunstig drenering kan jorda være godt egnet for flere typer vekster. Kan være erosjonsutsatt i hellende terreng. • Nesten 700 km² er kartlagt (2007). Stor utbredelse helt nord til Troms. Mest utbredt under marin grense på Østlandet og i Trøndelag. 		
<p>Beslektede enheter:</p> <p><i>Umbric Epistagnic Albeluvisol</i> ligner på enheten over men inneholder mer enn 6 % organisk materiale i matjordlaget. Har også stor utbredelse i de samme områdene som enheten over.</p>		

Figur 15. Albeluvisols som er periodevis vannmettet innen 50 cm dybde av stagnert overflatevann får prefikset *Epistagnic*. Hvis innholdet av organisk materiale i matjordlaget er over 6 % får de i tillegg prefikset *Umbric*.

cm		Endostagnic Albeluvisol (Siltic)
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
	Bw	
50	E	Lyst bleikjordsjikt. Vanlig tekstur er sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire. Kan ha et brungult Bw-sjikt like under matjordlaget
	Btg/E	
100		Høyere leirinnhold enn sjiktet over. Tunger av bleikjordsjiktet trenger ned mellom massive leirprismer.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er havavsetninger og bresjøavsetninger. • Selvdrenert utgave av enheten foran. Har ikke behov for grøfting. • Jorda er godt egnet for flere typer vekster. Kan være erosjonsutsatt i hellende terreng. • Over 160 km² er kartlagt (2007). Stor utbredelse helt nord til Troms. Mest utbredt under marin grense på Østlandet og i Trøndelag. 		

Figur 16. Albeluvisols som er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann får prefikset *Endostagnic*.

2.2. Anthrosols

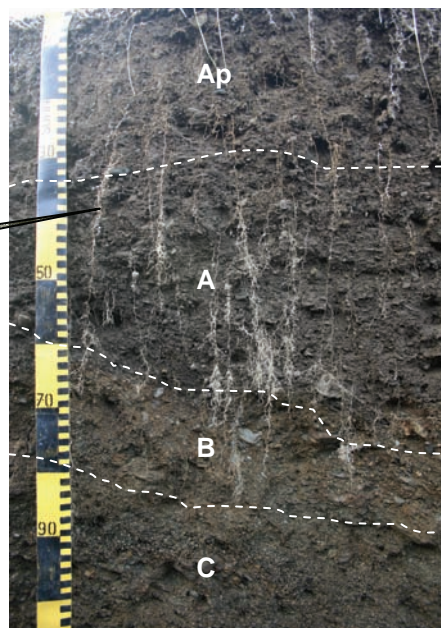
Anthropos (gr.) betyr *menneske*. I denne sammenheng betyr det menneskeskapt jord.

2.2.1. KARAKTERISTIKK

Jordsmønn som har utviklet et næringsrikt matjordlag med tykkelse over 50 cm på grunn av dyrking og tilførsel av organisk materiale over lang tid. Dette omfatter tilførsel av jordforbedrende materialer som husdyrgjødsel, avfall fra husholdning som kompost, avfall fra fjøs og stall, torv og kalk.

Anthrosols har god jordstruktur som gir god rotutvikling.

"Vis mig din gödselstad, og jeg skal säga dig hurdan jordbrukare du är". Gammelt uttrykk i følge Von Feilitzen, 1911.



Figur 17. Vertikalt snitt av en Anthrosol med det karakteristiske matjordlaget som er mer enn 50 cm tykt. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 18. I Europa ble menneskegjødsla tidligere tatt vare på og samlet opp i byene for å kjøre ut på jordene utenfor. I deler av verden tar man fortsatt vare på gjødsel fra menneskene for å bruke på jordene. Slam blir i dag brukt i Norge som jordforbedringsmiddel.



Figur 19. Anthrosols opptrer vanligvis i nærheten av gårdstun og på steder med gunstig lokalklima. Foto: Ragnhild Sperstad

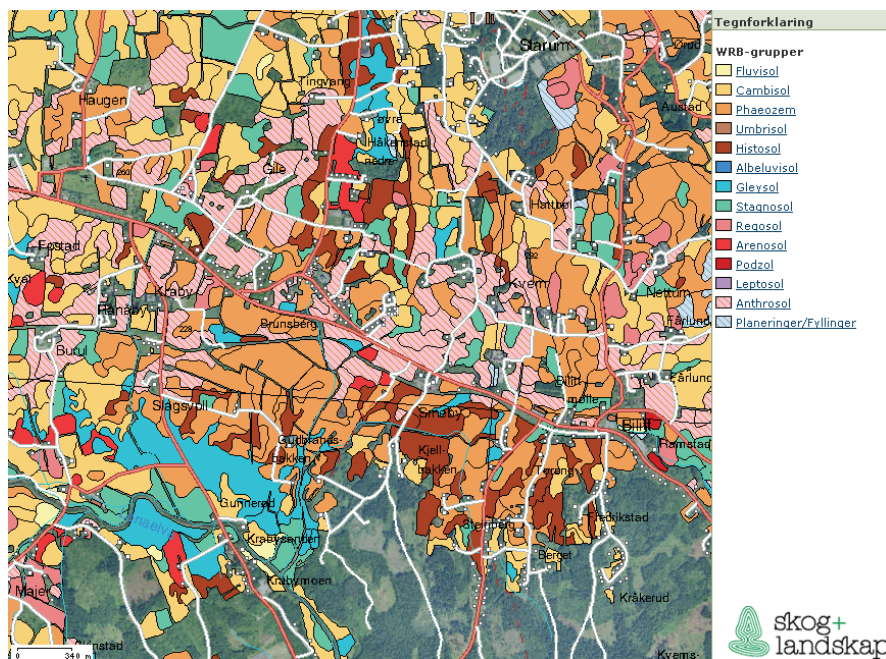
2.2.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Anthrosols er selvdrenert jord med tykt matjordlag og godt utviklet jordstruktur og god evne til å holde på vann og næringsstoffer.
- Anthrosols er næringsrik jord med ofte unormalt høyt fosforinnhold på grunn av tilførsel av husdyrgjødsel over lang tid.
- Anthrosols er jord med høy biologisk aktivitet, og med gode levevilkår for plantene, noe som ofte fører til dyp rotutvikling.

Denne jordsmonngruppen har gode fysiske og kjemiske egenskaper, og er derfor svært godt egnet for dyrking av mange ulike vekster. De gode dreneringsegenskapene og den mørke fargen på matjordlaget gjør at jorda blir tidlig varm om våren.

2.2.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Anthrosols finner man der mennesker har bodd lenge og dyrket jorda over lang tid. I Norge kan vi finne Anthrosols i de områdene som ble tidlig dyrket, som for eksempel Jæren, Trøndelag og på Raet i Vestfold og Østfold. De opptrer da som små, spredte arealer, i områder hvor andre jordsmonngrupper dominerer. De opptrer i nærheten av gårdstun fordi husdyrgjødsel ble spredd på jorda nærmest fjøset. Først etter mekaniseringen i landbruket er det blitt vanlig å kjøre husdyrgjødsel lengre vekk fra gården. Sørvendte jorder er også en vanlig beliggenhet for Anthrosols da disse arealene har gunstig lokalklima og først ble tatt i bruk ved dyrking.



Figur 20. I Østre Toten ligger det et belte med Anthrosols på den sørvendte høyden mellom Lena og Totenvika (skraverte rosa polygoner). Her finner vi gamle gårder, som for eksempel Gile og Hveem, som ligger sentralt i det eldste jordbruksområdet på Toten. På flata nedenfor derimot, er det Histosols (mørk brun) og Gleysols (turkis) som dominerer sammen med rygger av Phaeozems (orange).

2.2.4. DE MEST UTBREDTE ANTHROSOL-ENHETENE

Anthrosols deles inn i enheter først og fremst etter måten de er dannet på. I Norge tilhører de fleste Anthrosols den samme enheten.

Etter feltsesongen 2005 var det kartlagte Anthrosol-areale litt over 60 km² som er 1,4 % av det jordsmonnkartlagte arealet i Norge. Anthrosols ble ikke kartlagt som egen gruppe før på midten av 1990-tallet, fem til ti år etter at jordsmonnkartleggingen startet.

cm		Hortic Anthrosol
	Ap	Plogsjikt som ofte inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	A	Matjordlaget inneholder mer enn 3 % organisk materiale og er over 50 cm tykt. Siltig sand er vanligste tekstur.
50		
	B eller C	Begravd jordsmonn, kan ha forskjellig tekstur.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Menneskeskapt jordsmonn som ofte opptrer i sørhellinger nær gårdstun. • Jorda er godt egnet for mange typer vekster. • Over 60 km² er kartlagt (2007) fordelt på hele landet. 		

Figur 21. Anthrosols som er dannet ved tilførsel av husdyrgjødsel, kompost og andre jordforbedringsmidler over lang tid får prefikset Hortic.

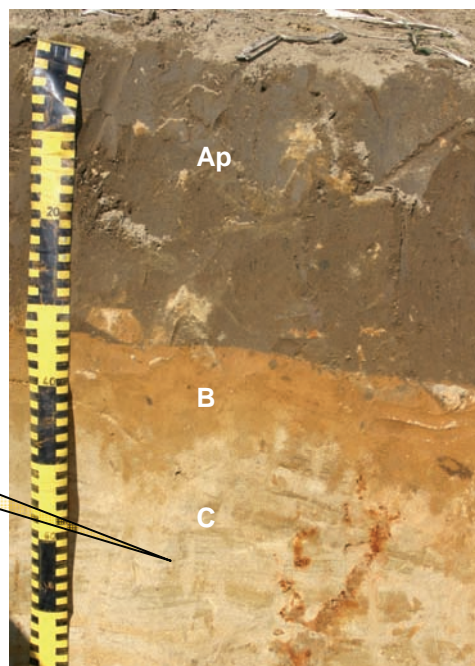
2.3. Arenosols

Arena (lat.) betyr *sand*.

2.3.1. KARAKTERISTIKK

Arenosols er sandig jordsmonn med lavt grusinnhold (mindre enn 40 volum %). Matjordlaget har vanligvis lavt innhold av organisk materiale. Jordstrukturen er lite utviklet og består som oftest av enkeltkornstruktur.

Arenosols tørker fort opp og er tørkesvake. Rotutviklingen er som regel grunn.



Figur 22. Vertikalt snitt av en Arenosol. Arenosols består av sand eller siltig sand med lavt silt- og leirinnhold. Foto: Ragnhild Sperstad

2.3.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Arenosols er selvdrenert jord med svært liten vannlagringsevne og dermed tørkeutsatt. Dette jordsmonnet trenger regelmessig vanning i tørre perioder av vekstsesongen. Vanningsbehovet vil være stort ved dyrking av enkelte vekster, og bør da vannes med små mengder om gangen. Vanning er også et effektivt tiltak mot vinderosjon.
- Arenosols har høy risiko for utvasking av næringsstoffer og plantevernmidler til grunnvann og grøftesystemer på grunn av rask vanngjennomstrømning.
- Kornstørrelsen på Arenosols har mye å si for egenskapene; dvs. om de består av finsand, mellomsand eller grovsand. Jo grøvre sand, jo raskere infiltrasjon. Arenosols er som regel lite utsatt for jordpakking, men består den av sortert finsand (ofte vindavsatt) er den svært sårbar for jordpakking og utvikling av "trafikksåle" ved intensiv drift. Dette vil hindre røttene i å vokse nedover i jorda.
- Arenosols er lett å (jord)arbeide.
- Arenosols består av harde og sure mineraler, som for eksempel kvarts, og har fra naturens side et lavt innhold av næringsstoffer og lav pH. Sanda har i tillegg liten evne til å binde næringsstoffer, og har derfor stort behov for kalking og gjødsling (med noen få unntak). Tilførte næringsstoffer kan kun lagres i matjordlaget hvor de lett kan bli vasket ut ved store nedbørsmengder.
- Arenosols kan være utsatt for vinderosjon (sandflukt). I vindutsatte områder bør disse ha et skjermende plantedekke eller leplanting for å forhindre sandflukt. Redusert jordarbeiding er også et viktig tiltak for å unngå vinderosjon på åpen åker. Halm og

planterester bør ikke fjernes under jordarbeidingen. Direkte såing er et annet alternativ. Stående kornstubb er effektivt vern. På jord som blir liggende bar etter høsting av grønnsaker eller poteter kan det være aktuelt å harve eller pløye for å få en ujevn overflate. Et mer effektivt tiltak er å så til med en dekkvekst.

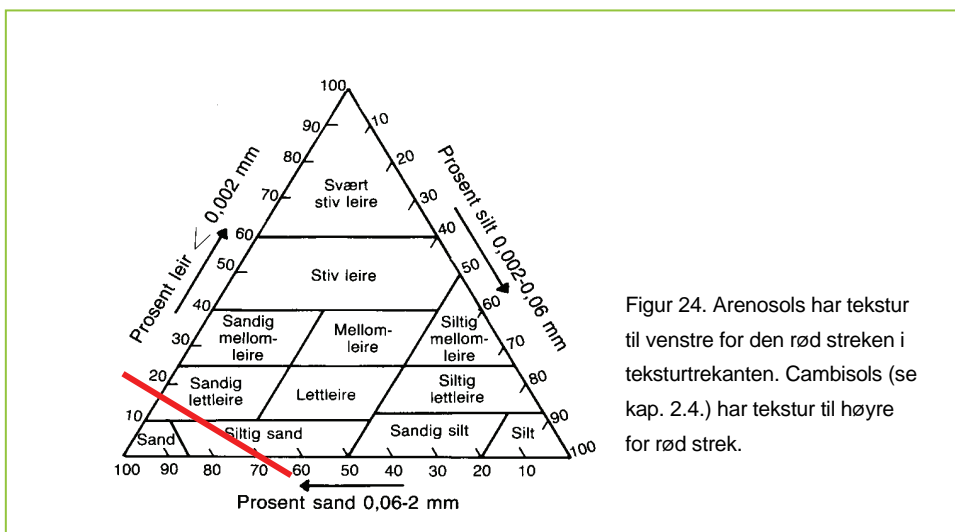
I og med at Arenosols varmes lett opp og dermed tørker tidlig opp om våren, egner denne jorda seg godt til tidligproduksjon, for eksempel til grønnsaker.

2.3.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Arenosols er en av de mest utbredte jordsmonngruppene globalt sett, da hovedsaklig knyttet til ørkenområdene. I Europa derimot er Arenosols mer sjelden. Arenosols kan opptre sammen med hvilken som helst av de andre jordsmonngruppene. I Norge opptre de oftest på spredte arealer i områder hvor andre jordsmonngrupper dominerer.



Figur 23. Arenosols trenger regelmessig vanning i tørre perioder av vekstsesongen. Denne jordsmonngruppen er godt egnet til tidligproduksjon med kunstig vanning og brukbart klima. Her gulrotproduksjon i Lågendalen i Larvik. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 24. Arenosols har tekstur til venstre for den røde streken i teksturtrekanten. Cambisols (se kap. 2.4.) har tekstur til høyre for rød strek.

2.3.4. DE MEST UTBREDETE ARENOSOL-ENHETENE

Arenosols deles inn i enheter først og fremst etter om de er grunnvannspåvirket eller ikke.

cm		Endogleyic Arenosol
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av sand eller svakt siltholdig sand. Grusinnholdet kan være opptil 40 %.
50		
	Cg	Samme tekstur som over. Sjøttet er periodevis mettet av grunnvann.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er strand-, elv-, breelv- eller vindavsetninger. • Jorda er tørkeutsatt, men med kunstig vanning er den godt egnet for mange ulike vekster. • Nesten 110 km² er kartlagt (2007) fordelt på hele landet. 		

Figur 25. Arenosols som er grunnvannspåvirket mellom 50 og 100 cm dybde får prefikset *Endogleyic*.

cm		Haplic Arenosol
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av sand eller svakt siltholdig sand. Grusinnholdet kan være opptil 40 %.
50		
	C	Samme tekstur som over.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er strand-, elv-, breelv- eller vindavsetninger. • Jorda er svært tørkeutsatt, men med kunstig vanning er den godt egnet for mange ulike vekster. • Over 130 km² er kartlagt (2007) fordelt på hele landet. 		

Figur 26. Arenosols som ikke er grunnvannspåvirket får prefikset *Haplic*.

2.4. Cambisols

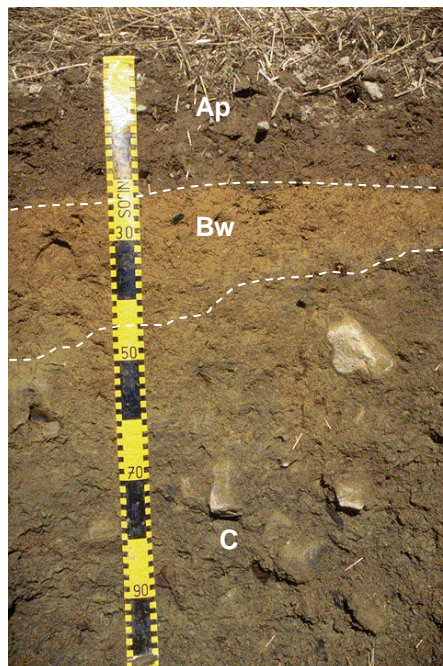
Cambiare (lat.) betyr å *forandre* og henspiller på at jordsmonnet har et svakt utviklet Bw-sjikt som har gjennomgått en forandring i forhold til opphavsmaterialet.

2.4.1. KARAKTERISTIKK

Cambisols er jordsmonn hvor opphavsmaterialets originale struktur er blitt erstattet av jordstruktur. I tillegg er det ofte skjedd en fargeforandring som skyldes utfelling av røde, brune og gule jernoksider. Jordstrukturen er et resultat av biologisk aktivitet og sesongvariasjoner i jordklimaet (fryse/tine -og svelle/krympeprosesser).

På folkemunne blir denne jorda også kalt brunjord (brunjordsprofil).

Cambisols har sjelden høyt leirinnhold, men kan ha alle teksturer unntatt sand, se figur 24. Cambisols mangler det mørke, ofte humusrike matjordlaget som er karakteristisk for Umbrisols og Phaeozems.



Figur 27. Vertikalt snitt av en Cambisol. Cambisols er karakterisert med jordstruktur og ofte fargeutvikling i et såkalt Bw-sjikt. C-sjiktet er den upåvirka jorda. Vanlig teksturer i jorda er siltig sand, sandig silt, siltig lettleire og lettleire. Foto: Ragnhild Sperstad

2.4.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Cambisols er selvdrenert jord med utviklet jordstruktur. De har ikke behov for grøf팅.
- Dette er relativt tørkesterk jord med god evne til å holde på plantetilgjengelig vann.
- Cambisols har varierende innhold av plantetilgjengelige næringsstoffer avhengig av opphavsmaterialet (berggrunnen). Sjekk om jordsmonnenheten er Dystric (næringsfattig) eller Eutric (næringsrik) for å bedømme dette.
- Kapasiteten til å holde på næringsstoffer er vanligvis god.
- Innhold av organisk materiale i matjordlaget i Cambisols er ofte lavt, sjelden over fem prosent.

Gode fysiske egenskaper og forholdsvis gode kjemiske egenskaper gjør Cambisols godt egnet som jordbruksjord. De er vanligvis godt egnet til de fleste jordbruksvekster så sant stein- og blokkinnhold og terrenget tillater det.

2.4.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Cambisols er en av de mest utbredte jordsmonngruppene på verdensbasis. De finnes i alle klimasoner, men er mest utbredt under temperert og kjølig klima. Det er særlig i de områdene som var isdekte under den siste istiden at Cambisols er mest utbredt. I disse områdene er opphavsmaterialet relativt ungt.

I Norge har Cambisols stor utbredelse på dyrka jord, og opptrer i både flatt, bølgende og bratt terreng. De største Cambisolområdene som er oppdyrket i Norge finner en i Oppland og Hedmark. Under norske klimaforhold utvikles de naturlig i næringsrikt opphavsmateriale. Da opptrer de ofte sammen med Phaeozems. I næringsfattig materiale vil det vanligvis utvikles Podzols. Ved oppdyrking kan en Podzol imidlertid miste sine naturlige egenskaper ved at de øverste sjiktene blir fjernet eller blandet. Resultatet blir da en menneskeskapt Cambisol som ikke vil være så fruktbar som en naturlig Cambisol. Sistnevnte variant har ganske stor utbredelse blant de kartlagte Cambisols i Norge. Cambisols er også vanlig på elvesletter hvor de opptrer sammen med Arenosols og Fluvisols.



Figur 28. Cambisols er godt egnet som jordbruksjord, og er vanligvis godt egnet til de fleste jordbruksvekster avhengig av terreng og steininnholdet i jorda. Her jordarbeiding av en Cambisol i Eidsberg. Foto: Åge Nyborg

2.4.4. DE MEST UTBREDTE CAMBISOL-ENHETENE

Cambisols deles inn i enheter på bakgrunn av en rekke egenskaper. De viktigste er dybde til fjell, dreneringsegenskaper og opptreden av spesielle sjikt. Den videre inndelingen skjer etter dominerende tekstur under matjordlaget og naturlig innhold av næringsstoffer.

cm		Epileptic Cambisol (Dystric)
	A	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), eller matjordlag som er mindre enn 20 cm tykt.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består vanligvis av siltig mellomsand. Grusinnholdet kan være opptil 40 %
50		
	R	Fast fjell.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er vanligvis næringsfattig morenemateriale (Dystric). • Dybde til fjell er den mest begrensende egenskapen. Jorda er ofte godt egnet til beite. • Over 10 km² er kartlagt (2007) fordelt på hele landet. 		

Figur 29. Cambisols som har fast fjell innen 50 cm dybde får prefikset *Epileptic*.

cm		Endoleptic Cambisol (Eutric)
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), eller matjordlag som er mindre enn 20 cm tykt.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består vanligvis av siltig mellomsand eller lettleire. Grus- og steininnholdet kan være opptil 40 %
50		
	R	Fast fjell.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er næringsrikt morenemateriale eller forvitningsmateriale (Eutric). • Jorda er godt egnet til mange forskjellige vekster. • Over 40 km² er kartlagt (2007). Utbredelsen er størst i Mjøsområdet og på Hadeland. 		
Beslektede enheter:		
<p><i>Endoleptic Cambisol (Dystric)</i> er utviklet i næringsfattig morenemateriale eller forvitningsmateriale. Teksturen kan variere fra siltig sand til lettleire med opptil 40 % grus og stein.</p>		

Figur 30. Cambisols som har fast fjell mellom 50 og 100 cm dybde får prefikset *Endoleptic*.

cm		Endostagnic Fluvic Cambisol
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), eller matjordlag som er mindre enn 20 cm tykt.
50	Bw	Jorda under matjordlaget kan variere fra siltig sand til leire. Vanligste tekstur er siltig finsand eller sandig silt.
100	Cg	Lag med vekslende innhold av sand og silt. Kan også inneholde grove lag.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er elveavsetning. • Jorda er godt egnet til mange forskjellige vekster. • 130 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 		
<p>Beslektede enheter:</p> <p><i>Fluvic Cambisol</i> er sjelden vannmettet innen 1 m dybde, men er ellers ganske lik enheten over.</p>		

Figur 31. Cambisols som er utviklet i elvemateriale, og som har tynne lag med vekslende tekstur og vekslende innhold av organisk materiale mellom 50 og 100 cm dybde, får prefikset *Fluvic*. Hvis jorda også er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann vil enheten få prefikset *Endostagnic* i tillegg.

cm		Endostagnic Fragic Cambisol (Eutric)
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), eller matjordlag som er mindre enn 20 cm tykt.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av vanligvis av lettleire med opptil 40 % grus og stein.
50		
	Bg	Periodevis vannmettet jord med samme tekstur som over.
	Bx	Kompakt sjikt som hindrer vannet å trenge nedover.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er næringsrik morene. • Jorda er godt egnet til mange forskjellige vekster. • Over 35 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse i Mjøsregionen. 		
Beslektede enheter:		
<i>Fragic Cambisol (Eutric)</i> er sjelden vannmettet innen 1 m dybde, men er ellers lik enheten over.		

Figur 32. Cambisols som har et kompakt sjikt innen 1 m dybde som har sprø konsistens i fuktig tilstand og som blir hard som betong når det tørker, får prefikset *Fragic*. Hvis jorda også er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann vil enheten få prefikset *Endostagnic* i tillegg.

cm		Endostagnic Cambisol (Dystric)
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), eller matjordlag som er mindre enn 20 cm tykt.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av siltig sand eller lettleire. Vanlig tekstur er siltig mellomsand eller siltig finsand med mellom 0 og 40 % grus og stein.
50		
	Cg	Samme tekstur som over.
100		

- Det vanligste opphavsmaterialet er næringsfattig morene eller strandavsetning.
- Med gjødsling og kalking kan jorda være godt egnet til mange forskjellige vekster.
- 240 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet.

Beslektede enheter:

Endostagnic Cambisol (Ruptic, Dystric, Siltic) har et brått skille mellom to avsetningstyper innen 1 m dybde der det øvre laget er næringsfattig og har et høyt siltinnhold.

Endostagnic Cambisol (Ruptic, Dystric) har også et brått skille mellom to avsetningstyper innen 1 m dybde der det øvre laget er næringsfattig, men siltinnholdet er lavere. Den vanligste tekturen er siltig mellomsand.

Endostagnic Cambisol (Dystric, Siltic) består av kun en avsetningstype, og den er næringsfattig og har et høyt siltinnhold. Denne enheten er vanlig i flomsiltområdene på Romerike og i Glåmdalen.

Endostagnic Cambisol (Eutric) har også bare en avsetningstype. Den er utviklet i næringsrik morene og består av grusholdig siltig mellomsand. Den største utbredelsen er i Mjøsområdet og på Hadeland.

Figur 33. Cambisols som er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann vil få prefikset *Endostagnic*. For enhetene som er beskrevet her er dette det eneste prefikset.

cm		Haplic Cambisol (Dystric)
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), eller matjordlag som er mindre enn 20 cm tykt.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av siltig sand eller lettleire. Vanlig tekstur er siltig mellomsand eller siltig finsand med mellom 0 og 40 % grus og stein.
50		
	C	Samme tekstur som over.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er næringsfattige sedimenter. • Med gjødsling og kalking kan jorda være godt egnet til mange forskjellige vekster. • Over 80 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Beslektede enheter:</p> <p><i>Haplic Cambisol (Dystric, Skeletic)</i> skiller seg fra enheten over ved å ha mellom 40 og 80 % grus og stein mellom matjordlaget og 1 m dybde.</p> <p><i>Haplic Cambisol (Dystric, Siltic)</i> er utviklet i næringsfattige, siltrike sedimenter. Vanlig tekstur under matjordlaget er sandig silt eller siltig lettleire.</p> <p><i>Haplic Cambisol (Ruptic, Dystric)</i> er også utviklet i næringsfattige sedimenter, men denne enheten har en brå overgang mellom to avsetningstyper innen 1 m dybde. Vanlig tekstur er sandig silt over siltig sand, eller motsatt.</p> <p><i>Haplic Cambisol (Eutric)</i> er utviklet i næringsrik morene og består av siltig mellomsand med opptil 40 % grus og stein. Enheten har størst utbredelse i Mjøsområdet.</p>		

Figur 34. Cambisols som sjelden er vannmettet innen 1 m dybde og som ikke har fast fjell, kompakte sjikt eller stratifisert materiale innen 1 m dybde, får prefikset *Haplic*.

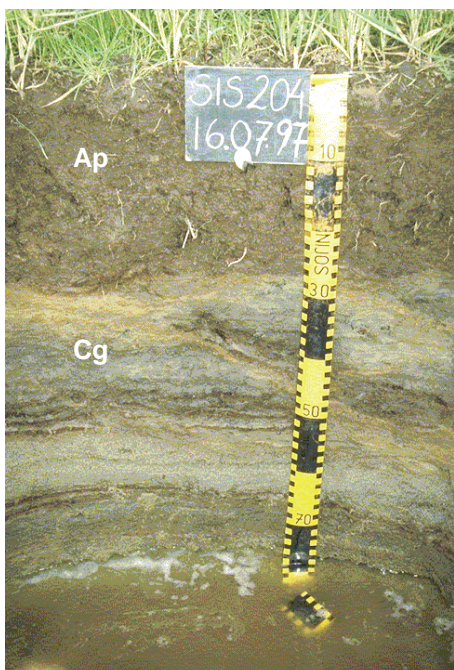
2.5. Fluvisols

Fluvius (lat.) betyr *elv, flod* eller *rennende vann*.

2.5.1. KARAKTERISTIKK

Dette er jord avsatt i strømmende vann (elveavsetning). Jordteksturen er svært varierende, fra grovsand til leire. Jordsmonnet er ungt og lite utviklet, og nytt materiale blir tilført under flomperioder (periodevis oversvømt). Dette fører til at jordsmonnet ofte er lagdelt med vekslende tekstur og/eller organisk materiale (stratifisering). Fluvisols har ofte høyt siltinnhold, og begravde organiske lag er ikke uvanlig. Ofte kan innholdet av organisk materiale i plogsjiktet være lavere enn i enkelte sjikt under. Fluvisols mangler jordstruktur, og har ofte lavt innhold av organisk materiale i plogsjiktet. pH i Fluvisols varierer, men er ofte nøytral eller lavere.

Når tilførselen av flommaterialer opphører, vil de jordsmonndannende prosessene sakte men sikkert forandre jordsmonnet slik at det går over til en annen jordsmonngruppe, for eksempel til Cambisol.



Figur 35. Vertikalt snitt av en Fluvisol. Fluvisols er ofte lagdelt med vekslende tekstur som er avsatt i flomperioder. Det er ikke uvanlig å finne begravde organiske lag. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 36. Fluvisols eller elveavsatt materiale viser ofte tydelig lagdeling eller stratifisering. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 37. Snøsmelting og kraftig regnvær kan føre til flom i småbekker og kanaler. Her har flommen ført med seg halmrester fra omkringliggende jordbruksarealer. Foto: Åge Nyborg

2.5.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- I Norge har omtrent halvparten av fluvisolarealet behov for grøf팅. Årsaken er høyt grunnvannsnivå og /eller tette lag med lav vannledningsevne.

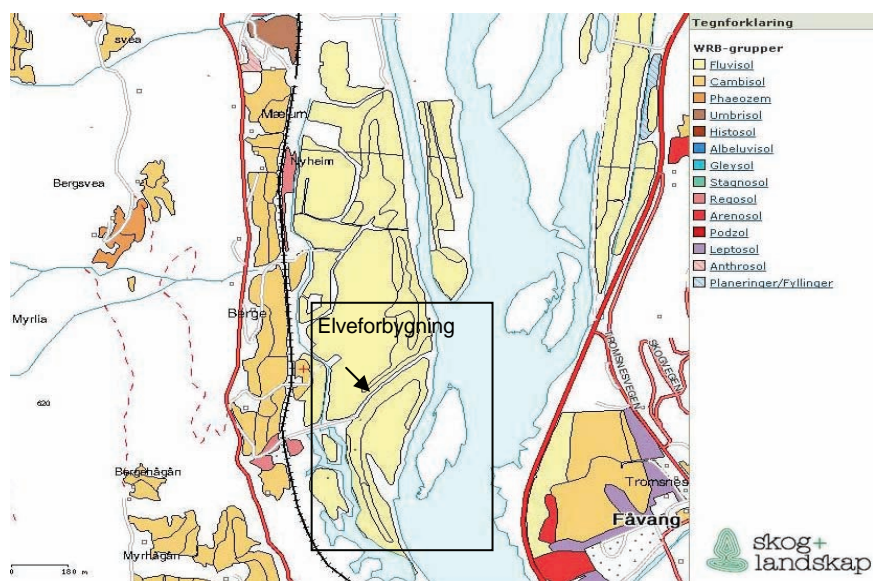
- Fluvisols er usatt for pakking og kjøreskader når jorda er våt på grunn av mangel på stabiliserende jordstruktur. Dårlig bæreevne er et problem i et landbruk med stadig større og tyngre maskiner.
- Fluvisols med høyt siltinnhold blir ofte sent varmet opp om våren, noe som gir senere start på våronna. Telen kan også bli sittende lenge slik at jorda vil være vannmetta i en lang periode. Når vannivået i elva i tillegg stiger kan det ta lang tid før våronna kan starte.
- Egenskapene til jorda varierer med topografien, dvs. om den ligger i forsenkninger eller på rygger (lågvoller kontra høgvoller eller levèer). I forsenkninger er jorda ofte vannmettet i lange perioder. Ryggene har ofte mer sandig jordsmonn som kan være tørkeutsatt i perioder med lite nedbør.
- Fluvisols er flomutsatt fra naturens side og ofte påvirket av grunnvann når elva stiger. Elveforbygning er tiltak som ofte gjøres i tilknytning til slike arealer, se figur 39. Oversvømmelser i vekstsesongen kan redusere eller i verste fall ødelegge avlingene. Engareal som blir oversvømt må ofte tilsås på nytt da mange av grasartene går ut etter en flom.
- Fluvisols er ofte naturlig næringsrike på grunn av jevn tilførsel av næringsstoffer ved oversvømmelse og på grunn av at det er ungt jordsmonn som i liten grad er utsatt for utvasking av næringsstoffer. Unntaket er jord med høyt innhold av sand.
- Fluvisols som mottar, eller har mottatt nytt materiale gjennom årvisse flommer, har vanligvis lavt innhold av organisk materiale i overflatesjiktet. I mer sjeldne tilfeller finnes det også Fluvisols med organisk jord i overflata.
- Avhengig av tekstur og beliggenhet har Fluvisols delvis risiko for utvasking av næringsstoffer og plantevernmidler. Dette gjelder de med høyt innhold av sand som også vil ha behov for vanning.

Med de rette tiltakene er de fleste Fluvisols godt egnet som jordbruksjord. I Norge brukes de til alt fra årsvekster som potet og korn til grasproduksjon og beite.

2.5.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Fluvisols opptrer på lavtliggende elvesletter eller langs bekker som fører med seg store mengder sedimenter i flomperioder. På verdensbasis er omtrent tre prosent av landområdet dekket av Fluvisols. Det høye næringsstoffinnholdet, nærhet til vann og det faktum at jorda ble naturlig gjødslet gjennom årvisse flommer, er grunner til at flere av de tidligste jordbrukskulturer i verden er lokalisert til Fluvisol-områder (for eksempel Nilendeltaet og Mekongdeltaet).

I Norge er det mer vanlig å finne Fluvisols langs bekker med periodevis stor sedimenttransport enn på store elvesletter, se figur 40. Fluvisols opptrer på flater og arealer med lite helling. På større elvesletter- og vifter opptrer Fluvisols ofte sammen med jordsmonngruppene Gleysols, Cambisols og Arenosols, men også med Leptosols og Regosols. I leirjordsområdene opptrer de ofte sammen med Albeluvisols, Stagnosols og planert jord.



Figur 38. Elveslettene langs Gudbrandsdalslågen er rike på Fluvisols (lysegule områder). Elva har ofte to flomtopper i løpet av sommeren. Den første kommer om våren/forsommeren når snøen smelter i dalen. Den andre flomtopen kommer senere på sommeren når snøsmeltingen tar til i Jotunheimen og tilliggende fjellområder.



Figur 39. Bildet viser en flomstor Gudbrandsdalslågen i Fåvang 24.juni 2005. Se kartutsnitt i figur 38. Trerekken til venstre for det oversvømte området står oppå en elveforbygning som hindrer vannet i å gå videre innover elvesletta. Det er Fluvisols på begge sider av forbygningen, da jordsmonnet til venstre for forbygningen er altfor ungt til å ha utviklet jordstruktur. Denne jorda vil derfor ha de samme egenskapene som jorda til høyre for forbygningen, bortsett fra de årlige oversvømmelsene. Fluvisols trenger ikke å være flomutsatt i dag, men har vært det i nær fortid. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 40. Utvikling av Fluvisols er topografisk betinget. I Norge er det mer vanlig å finne Fluvisols langs bekker med periodevis stor sedimenttransport enn på store elvesletter. Fargen på bekken tyder på at den fører med seg mye leirpartikler/erosjonsmateriale fra områdene lenger opp. Foto: Åge Nyborg

2.5.4. DE MEST UTBREDTE FLUVISOL-ENHETENE

Fluvisols deles inn i enheter på bakgrunn av en rekke egenskaper. I Norge er de enhetene som er grunnvannspåvirket mest utbredt.

cm		Epigleyic Fluvisol (Colluvic)
	Ap	Humusholdig eller humusrikt matjordlag (3 til 12 % organisk materiale).
20		
	A/Cg	Jorda under matjordlaget består av erosjonsmateriale fra omkringliggende jordbruksområder som er avsatt under flomperioder. Vanlig tekstur er siltig sand, sandig silt eller leire, og innhold av organisk materiale er ofte over 3 %.
50		
	Cg	
100		Samme tekstur som over.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er erosjonsmateriale fra omkringliggende jordbruksområder. • Jorda har behov for grøfting og kan være utsatt for pakking i våte perioder. • Nesten 20 km² er kartlagt (2007) fordelt på hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Epigleyic Fluvisol (Siltic)</i> består av silt eller sandig silt og kan ha flere begravde A-sjikt under plogsjiktet. Den største utbredelsen er langs Gudbrandsdalslågen.</p>		

Figur 41. Fluvisols som er periodevis grunnvannspåvirket innen 50 cm dybde får prefikset *Epigleyic*.

2.6. Gleysols

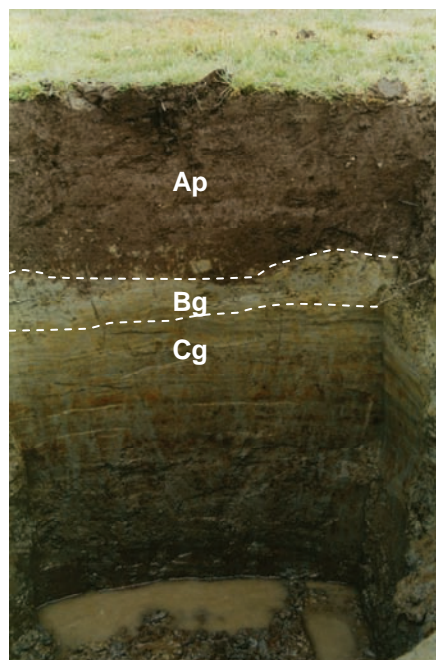
Gley (russisk) betyr *våt jordmasse*.

2.6.1. KARAKTERISTIKK

Gleysols er jordsmonn med høy grunnvannstand, dvs. grunnvannsspeilet står periodevis høyere enn 50 cm fra jordoverflaten. Dette fører til at jorda får en gråblå farge (reduserende miljø), ofte med rustrøde flekker. De har ofte høyt innhold av organisk materiale i plogsjiktet, og i noen tilfeller består plogsjiktet av organisk jord. Jordteksturen er svært varierende, fra grovsand til leire. Gleysols har svak eller ingen jordstruktur.



Figur 42. Jord som er grunnvannspåvirket får en gråblå basisfarge og har ofte rustrøde flekker eller jernutfellinger. Jorda er tett og røttene går kun i porer og sprekker. Foto: Siri Svendgård-Stokke



Figur 43. Vertikalt snitt av en Gleysol. Karakteristisk for Gleysols er høy grunnvannsstand. Foto: Åge Nyborg

2.6.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Gleysols kan ha alle teksturer, fra grusrik sand til stiv leire.
- Den største begrensningen til Gleysols er høy grunnvannsstand som gjør at de er vannmettet i perioder og derfor har et stort grøftebehov.
- Gleysols har ofte svak jordstruktur og er utsatt for pakking og kjørskader når den er våt. Dette jordsmonnet har også dårlig bæreevne, så det kan være et problem å komme ut på jorden for jordarbeiding og høsting i våte perioder.
- Gleysols som ikke er grøftet, er periodevis mettet med oksygenfattig vann. Dette miljøet er kjemisk sett ugunstig for planterøtter noe som vil føre til gulning av plantene. Jordfaunaen har også dårlige forhold i disse periodene. Gleysols som ligger i forsenkninger hvor det er vanskelig å få til tilfredsstillende grøfting, bør helst ligge under permanent grasdekke (eventuelt naturlig vegetasjon).

- Gleysols er ofte næringsrike på grunn av lite utvasking av næringsstoffer og tilførsel av næringsstoffer fra nærliggende områder via avrenning og sigevann.
- Gleysols har vanligvis høyt innhold av organisk materiale i matjordlaget. Kalking av drenerte Gleysols med høyt humusinnhold (Umbric-enheter) og/eller lav pH, vil bedre forholdene betraktelig for jordorganismene og dessuten bedre frigjøringen av næringsstoffer til plantene.

Med unntak av de mest grovkornete variantene, er kunstig drenerte Gleysols vanligvis godt egnet som jordbruksjord hvis det tas hensyn til jordsmonnets egenskaper i dyrkingspraksisen.



Figur 44. Den største begrensningen til Gleysols er høy grunnvannsstand som gjør at de er vannmettet i perioder. De har derfor stort grøftebehov for å senke grunnvannsspeilet. På grunn av gjentatte perioder med vannmetning har de ofte ingen eller svak jordstruktur. Jorda er derfor ustabil når den er våt, og er da utsatt for klumpdannelse, pakking og kjøreskader. Foto: Ragnhild Sperstad

2.6.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Gleysols dekker omtrent fem prosent av jordas landareal. De finnes i alle klimasoner, men er særlig utbredt i nordligste områder. I Norge utgjør Gleysols i overkant av fem prosent av den kartlagte jordbruksjorda (2006). De opptrer ofte sammen med Histosols på sletter og forsenkninger hvor grunnvannet står høyt, se figur 88. På dyrka mark er Gleysols grøftet for å senke grunnvannsnivået. I mange tilfeller har de opprinnelig vært Histosols, men lengre tids dyrking har ført til at det organiske jordlaget har minket i tykkelse. Siden dannelsen av Gleysols er topografisk betinget, finner vi dem i alle landsdeler og i de fleste avsetningstyper.



Figur 45. Utvikling av Gleysols er topografisk betinget. Gleysols forekommer ofte i lavereliggende partier med høytstående grunnvann. Bildet viser Gleysol i framgrunnen med overgang til myr eller Histosol (mørkt parti) bak. Disse to jordsmonngruppene opptrer ofte sammen. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 46. Gleysols opptrer ofte på store, flate sletter ut mot sjøen, som her i Skjeberg i Østfold. Foto: Ragnhild Sperstad

2.6.4. DE MEST UTBREDETE GLEYSOL-ENHETENE

Gleysols deles inn i enheter først og fremst etter matjordlagets egenskaper (innhold av organisk materiale og næringsstoffinnhold). Den videre inndelingen skjer etter dominerende tekstur under matjordlaget.

cm		Histic Gleysol (Siltic)	
20	Op	Organisk jordlag som er mellom 10 og 40 cm tykt.	
50	Cg	Jorda under det organiske laget har høyt siltinnhold. Den mest vanlige teksturen er siltig mellomleire, men siltig lettleire og sandig silt kan også forekomme.	
100			
<ul style="list-style-type: none"> • Vanlig opphavsmateriale er havavsetninger og enheten opptrer derfor mest under marin grense. • Jorda er næringsrik, men kan ha problemer med sen opptørking og er utsatt for pakking. • Vel 9 km² er kartlagt (2007), fordelt over hele landet. 			

Figur 47. Gleysols som har organisk jord i plogsjiktet får prefikset *Histic*.

cm		Mollic Gleysol (Siltic)
	Ap	Næringsrikt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, med 6 til 20 % organisk materiale.
20		
	Cg	Jorda under matjordlaget har høyt siltinnhold. De mest vanlige teksturene er siltig mellomleire og siltig lettleire.
50		
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Vanlige opphavsmaterialer er havavsetninger og innsjøavsetninger. • Men effektiv drenering kan denne enheten være svært produktiv. Kan være utsatt for pakking. • 80 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Mollic Gleysol (Clayic)</i> som er dominert av stiv leire eller svært stiv leire under matjordlaget. Opptrer ofte langs vassdrag i leirjordlandskap.</p> <p><i>Mollic Gleysol</i> som er dominert av siltig sand eller lettleire under matjordlaget. Opphavsmaterialet er ofte unge strandavsetninger som kan være skjelførende.</p>		

Figur 48. Gleysols som har et næringsrikt matjordlag med mer enn 6 % organisk materiale får prefikset *Mollic*.

cm		Umbric Gleysol
	Ap	Næringsfattig matjordlag, 20 til 30 cm tykt, med 6 til 20 % organisk materiale.
20		
	Cg	Den mest vanlige teksturen er grusholdig siltig sand.
50		
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Vanlige opphavsmaterialer er morenemateriale og strandavsetninger. • Med effektiv drenering og kalking kan denne enheten være svært produktiv. • 12 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse på Jæren. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Umbric Gleysol (Arenic)</i> som er dominert av sand under matjordlaget. Opphavsmaterialet er ofte strand- eller breelvavsetninger. Høyt organisk innhold gjør jorda mindre tørkeutsatt.</p>		

Figur 49. Gleysols som har et matjordlag med mer enn 6 % organisk materiale og som i utgangspunktet er næringsfattig (lav pH) får prefikset *Umbric*.

cm		Haplic Gleysol (Eutric, Siltic)
20	Ap	Næringsrikt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, med mindre enn 6 % organisk Materiale.
50	Cg	Jorda under matjordlaget er dominert av høyt siltinnhold.
		De mest vanlige teksturene er siltig mellomleire og siltig lettleire.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Vanlige opphavsmaterialer er innsjøavsetninger og skredleire. • Med effektiv drenering kan denne enheten være svært produktiv. Kan være utsatt for pakking. • Over 30 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse på Østlandet og i Trøndelag. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Haplic Gleysol (Arenic)</i> som er dominert av sand under matjordlaget. Er i utgangspunktet næringsfattig og kan være tørkeutsatt.</p>		

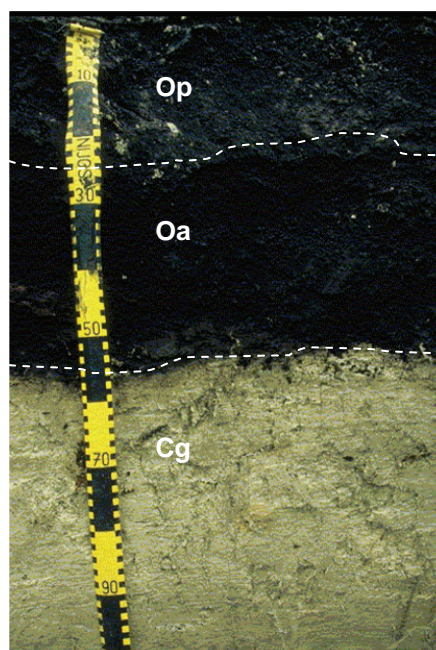
Figur 50. Gleysols som har et humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale), får prefikset Haplic. Disse enhetene kan både være næringsrike og næringsfattige.

2.7. Histosols

Histos (gr.) betyr *vev* (*plantevev*) og henspiller her på jordsmonn med planterester.

2.7.1. KARAKTERISTIKK

Histosols er jordsmonn som består av organisk jord (over 20 % organisk materiale) som har mer enn 40 cm tykkelse. Det organiske laget (Op-sjiktet) kan starte ved overflaten eller det kan være overdekt av et tynt mineraljordlag. Histosols, eller organisk jord, dannes der mengden av tilført organisk materiale er større enn den mengden jordorganismene klarer å bryte ned. Årsaken kan være lave temperaturer eller kontinuerlig vannmetning. Den organiske jorda stammer ofte fra enten gress og starr, eller fra torvmoser. Sistnevnte er vanligst. Under det organiske laget er det ofte mineraljord, og i enkelte tilfeller mergel eller leirgytje



Figur 51. Vertikalt snitt av en Histosol.
Histosols er organisk jord eller myrjord som har minst 40 cm tykkelse. Foto: Ragnhild Sperstad

2.7.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Histosols er jordsmonn med god vannlagringskapasitet og stort grøftebehov. De har dårlig bæreevne, og det kan være et problem å komme ut på jorda i forbindelse med jordarbeid og høsting. Jorda er utsatt for pakking og kjøreskader når jorda er våt. Av samme årsak egner denne jorda seg heller ikke så godt til beiting på grunn av tråkkskader som fort oppstår.
- Det organiske materialet i Histosols har ulik omdanningsgrad. Lite omdannet torv har rask luftveksling, mens sterkt omdannet torv er tett, både mot vanngjennomstrømning og luftveksling. Sjekk om jordsmonnenheten er Fibric (lite omdannet) eller Sapric (godt omdannet) for å bedømme dette.
- Lav volumvekt og høyt porevolum er avhengig av omdanningsgraden på torva. Porevolumet minker med omdanningsgraden. Plogsjiktet formoldes etter en tids dyrking og kan ofte bli tett.
- Mineraljordinnblanding i Histosols øker varmeledningsevnen. Jorda blir tidligere varm om våren og plantene mindre utsatt for frost i veksttida. Dette har særlig stor betydning for dyrking av Histosols i fjellet.
- De kjemiske egenskapene til Histosols avhenger av opphavsmaterialet, dvs. hvilke planter den organiske jorda består av og hva slags type myr det er (nedbørsmyr, sigevannsmyr etc). En sigevannsmyr er vanligvis mer næringsrik enn en nedbørsmyr. De fleste

oppdyrkede Histosols i Norge er dominert av torvmoser. Disse har vanligvis lavt innhold av plantenæringsstoffer, og har derfor stort behov for gjødsling, spesielt av fosfor og kalium. Dersom jorda blir svært løs, noe som lett skjer med organisk jord, øker faren for mangel på både B, Cu, Mn og Fe, særlig sterkt påvirket blir Mn og Fe.

- I Histosols med lite innblandet sand vil bindingsevnen for fosfor være svært begrenset og utvaskingsfaren for fosfor stor. Økt innblanding av mineralmateriale minsker faren for utvasking. I organisk jord er det små muligheter for å øke fosforreservene med forrådgjødsling. Dybden på det organiske jordlaget og torvtypen i dypere sjikt vil være avgjørende for om det fosforet som blir vasket ut fra det øvre organiske jordlaget skal gå ut med grøftevannet.
- pH i Histosols varierer; i ren torvmosemyr ligger pH gjerne rundt 3,5, sjelden over 4. Rikmyr kan ha pH opp mot 7 eller høyere. Histosols som er middels omdannet (enheten *Hemic*) eller godt omdannet (enheten *Sapric*) har stor bufferevne. Kalken i disse blir bedre bundet og faren for utvasking mindre. På den annen side kan kalking føre til økt nedbryting av det organiske materialet.
- Når Histosols blir drenert og dyrket, vil lufttilgangen i jorda føre til at nedbrytningshastigheten øker, og det organiske jordlaget kan etter hvert forsvinne. Hvis det organiske jordlaget ligger på fjell eller mineraljord med høyt stein- og blokkinnhold vil det til slutt være uegnet for dyrking.

Histosols kan være et meget produktivt jordsmonn med riktig dyrkingspraksis. Histosols blir sent oppvarmet om våren, og er derfor ikke egnet til tidligproduksjon. Dette fører til at plantene trenger lenger tid til å nå full utvikling enn på mineraljord. Tidlig såing er derfor viktig, i alle fall for planteslag som tåler litt frost fra våren. Plantevalget har ellers mye å si. Histosols egner seg best til vekster som ikke trenger å nå full modning, for eksempel gress og andre fôrvekster. Poteter kan gi fin avling med friske knoller, men blir lett skadet av frost. Når det gjelder korn bør det velges tidlige sorter. Kornplanter tar mindre skade av litt frost tidlig i vekstida enn poteter. Gulrot gir som regel fin avling av fin kvalitet. Et driftsopplegg med mye åpen åker fører til stort torvsvinn. Grønne Histosols over ugunstig undergrunn (fjell eller høyt stein- og blokkinnhold) bør derfor mest mulig brukes til langvarig eng og beite.



Figur 52. Når en Histosol skal tas i bruk som jordbruksjord, må den først grøftes for å drenere bort overflødig vann. Grøfting stopper torvdannelsen og fører til en sammensynking av myra. Etterhvert vil torvlaget "brukes opp" og myra tynnes ut. Foto: Ragnhild Sperstad

2.7.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Histosols utgjør omtrent tre prosent av landområdet på verdensbasis, og finnes hovedsaklig der det er et kjølig og fuktig klima. Det meste av dette arealet finnes i Sibir, Canada, Alaska og Norden. I Norge finnes det store udyrka Histosol-områder langs kysten, i innlandet og i fjellområdene. Dyrka Histosols er mest vanlig langs kysten fra sørvestlandet og nordover. På dyrka mark i Norge finner vi Histosols der myrområder er blitt drenert og dyrket opp, eller lokalt i forsøkninger på fastmark hvor høyt grunnvannsnivå har ført til fortorving. Histosols finnes i både flatt og hellende terreng.

Histosols som karbonlager

En god del av karbonet i plante- og dyrerester omdannes til CO_2 i luft, mens noe blir en del av jordsmonnet. Torv i myrene våre utgjør et spesielt stort karbonlager. Ved dyrking av disse skjer det en kraftig nedbryting av det organisk materialet og utslipp av klimagassene CO_2 og N_2O (lystgass). Enkelte forskere mener at vi i dagens situasjon bør unngå nydyrking av myrer og reservere dem som karbonlager og som element i det biologiske mangfoldet.



Figur 53. I området foran gravmaskinen ser vi den gradvise overgangen mellom fastmark (her Umbric Podzol) og myr (her Sapric Histosol). Området fremst ligger på en rygg. Foto: Ragnhild Sperstad

FAO (2001) mener at Histosols, spesielt de dype, bør beskyttes på grunn av de ulempene som er ved dyrking av disse. Histosols er dessuten viktige leveområder for mange planter og dyr. En bør derfor være restriktiv ved å tillate mer oppdyrking av myrområder.

2.7.4. DE MEST UTBREDTE HISTOSOL-ENHETENE

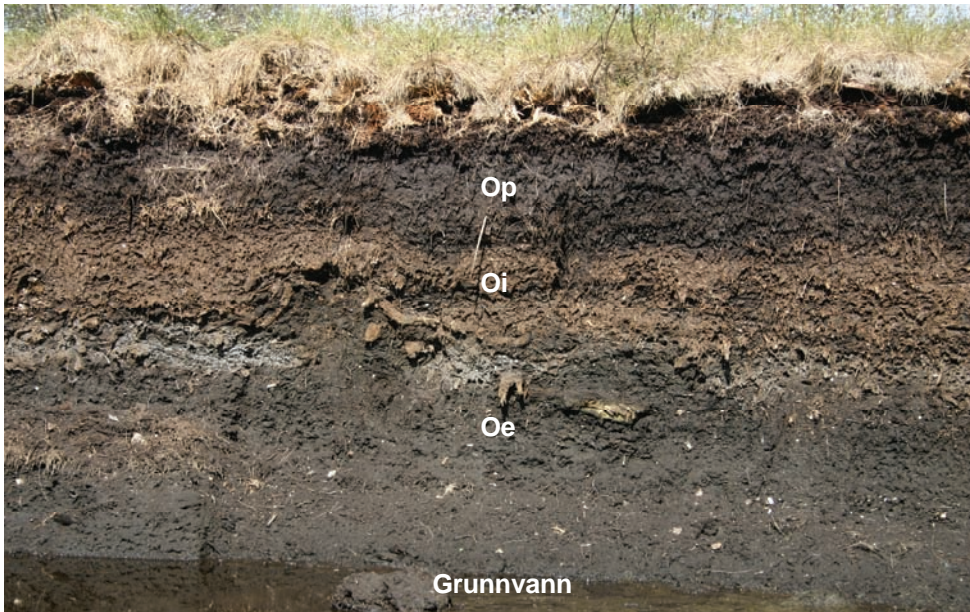
Histosols deles inn i enheter først og fremst etter omdanningsgraden til det organiske materialet.

cm		Fibric Histosol	
20	Op	Organisk jordlag som er mellom 10 og 40 cm tykt.	
50	Oi	Den organiske jorda under matjordlaget er over 1 m tykk og består av lite omdannet organisk materiale.	
100			
<ul style="list-style-type: none"> • Vanlig opphavsmateriale er torvmoser (sphagnum). • Jorda har stort grøftebehov. Fare for pakking og sammensynking. • Over 17 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 			

Figur 54. Histosols som er dominert av lite omdannet organisk materiale får prefikset *Fibric*.

cm		Hemic Histosol	
20	Op	Organisk jordlag som er mellom 10 og 40 cm tykt.	
50	Oe	Den organiske jorda under matjordlaget er over 1 m tykk og består av middels omdannet organisk materiale.	
100			
<ul style="list-style-type: none"> • Jorda har stort grøftebehov. Fare for pakking og sammensynking. • Nesten 25 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 			

Figur 55. Histosols som er dominert av middels omdannet organisk materiale får prefikset *Hemic*. Kun en enhet er kartlagt i Norge.



Figur 56. Bildet viser en Histosol som er lagdelt med ulik omdanningsgrad på torva. I lag med lite omdanna torv (Oi) transporteres vannet raskere og vil dermed ha kortere oppholdstid enn i lag som er bedre omdanna. Foto: Ragnhild Sperstad

cm		Sapric Histosol (Ruptic)
20	Op	Organisk jordlag som er mellom 10 og 40 cm tykt
50	Oa	
100	Cg	Mineraljord.
<ul style="list-style-type: none"> Jorda har stort grøftebehov. Fare for pakking og sammensynking. Nesten 45 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 		
Beslektede enheter:		
<i>Sapric Histosol</i> hvor den organiske jorda er over 1 m tykk.		

Figur 57. Histosols som er dominert av godt omdannet organisk materiale får prefikset *Sapric*.

2.8. Leptosols

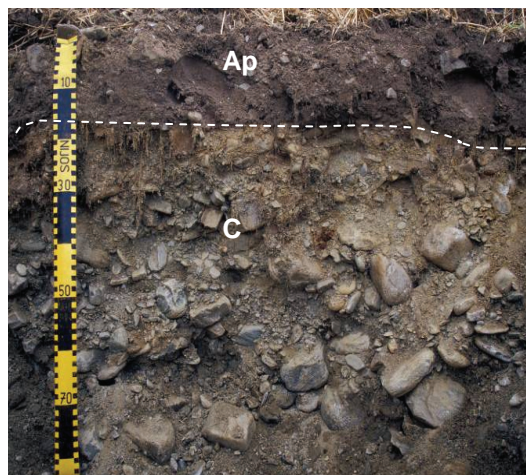
Leptos (gr.) betyr *tynn* og henspiller på det tynne jordlaget over enten fjell eller grus og stein.

2.8.1. KARAKTERISTIKK

Leptosol er jordsmonn som enten har svært liten jorddybde (fast fjell innen 25 cm dybde) eller som har svært høyt innhold av grus og stein (inneholder mer enn 80 volumprosent grus og grovere fragmenter ned til 75 cm dybde).



Figur 58. Leptosolvarianten med svært liten jorddybde; fast fjell innen 25 cm dybde. Foto: Siri Svendgård-Stokke



Figur 59. Leptosolvarianten med svært høyt innhold av grus og stein. Dette er den mest utbredte på dyrka jord i Norge av disse to. Foto: Ragnhild Sperstad

2.8.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- De fleste Leptosols har svært liten vannlagringsevne og er dermed tørkeutsatt. De trenger regelmessig vanning i tørre perioder av vekstsesongen, og vanningsbehovet vil være stort ved dyrking av enkelte vekster. De bør vannes med små mengder om gangen. Vanning er også et effektivt tiltak mot vinderosjon. Enkelte Leptosols kan være grunnvannspåvirket, for eksempel de som ligger i tilknytning til vassdrag.
- Spesielt Leptosolvarianten med høyt innhold av grus og stein har stor risiko for utvasking av næringsstoffer og plantevernmidler til grunnvann på grunn av rask vanngjennomstrømning. Da dette grove laget ofte har kontakt med vassdrag er det kort vei for uønskede stoffer ut til elva.
- Fordi næringsstoffer som planterøttene tar opp fra jorda frigjøres først og fremst fra de minste jordpartiklene, vil det også være lite næring i slik grusrik jord.

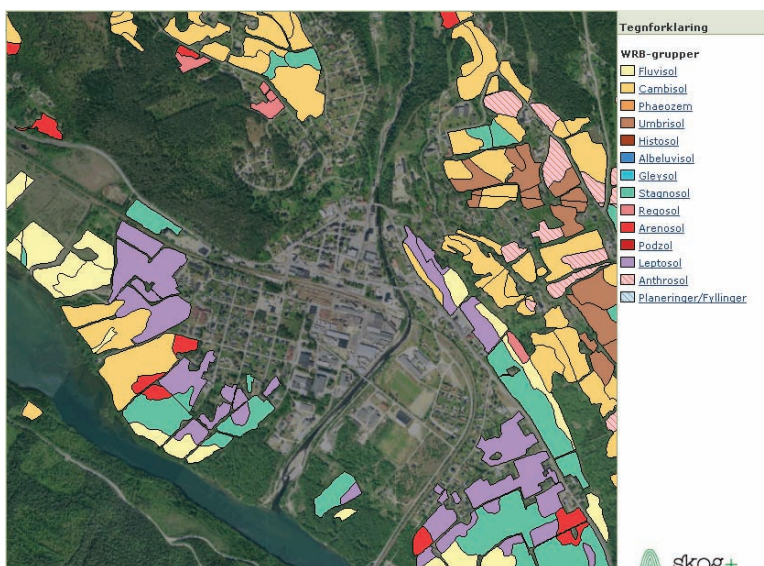
Leptosols er en jordsmonngruppe med svært store begrensninger som jordbruksjord. Av den grunn er de lite attraktive med hensyn til dyrking fordi de enten har mange fjellblotninger, og/eller er svært tørkesvake. Vi finner oftest denne jordsmonngruppen på beiter.

2.8.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

I verdenssammenheng er Leptosol den mest utbredte jordsmonngruppen. Den har spesielt stor utbredelse i fjellområdene og i ørkenområdene. Også i Norge er Leptosol den mest utbredte gruppen- På dyrka mark er den mer sjelden og opptrer da som oftest på beiter. På dyrka mark i Norge er Leptosols minst kartlagt av de jordsmonngruppene som er registrert.



Figur 60. Liten jorddybde er en egenskap som er svært begrensende for bruken av jorda. I jordbruks-sammenheng er Leptosols ofte brukt til beiter. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 61. En typisk beliggenhet for Leptosols med høyt stein- og grusinnhold i Norge er på grove elvevifter i utløpet av sidedaler. Det er ikke uvanlig at industri- og næringsområder og boligfelt ligger nettopp her. Kartutsnittet er fra Ringebu sentrum i Gudbrandsdalen og viser at kun en liten del (utkanten) av leptosolarealet er oppdyrket (lilla farge), resten er bebygd.



Figur 62. Bildet er fra en av de lilla polygonene i kartutsnittet i figur 61. Jord med spesielle egenskaper har ofte lokale navn; på Vestlandet brukes betegnelsen *grande* på denne type jordsmonn. Andre steder brukes betegnelsen *elvøer* eller *aur*. I Gudbrandsdalen kalles denne jorda for *fyr* som betyr "svært steinete jordmark". Uttrykket er også i samme område brukt om grov skredjord avsatt i forbindelse med Storofsen i 1789. I Nord-Norge brukes betegnelsen *koppmold* om steinrik jord, ofte relatert til grove strandavsetninger langs kysten. På disse arealene kan det være vanskelig å få ned pløgen, og de er derfor ofte overflatedyrka eller brukt til beite. Foto: Ragnhild Sperstad

2.8.4. DE MEST UTBREDTE LEPTOSOL-ENHETENE

Leptosols kan være ekstremt grovkornet eller ekstremt grunne (dybde til fast fjell). Dette er de viktigste kriteriene for inndeling i enheter. Ellers brukes også matjordlagets egenskaper (innhold av organisk materiale og næringsstoffinnhold) og dreneringsegenskapene som kriterier. Kun en enhet er utbredt i Norge.

cm		Hyperskeletal Leptosol
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale). Under matjordlaget er innholdet av grus og stein mellom 80 og 100 %. Blokker kan også forekomme.
50	C	
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er vanligvis strand-, skred- eller elveavsetninger. • Jorddybden begrenser seg her til kun matjordlaget. Teksturen i matjordlaget er derfor viktig for bruken av jorda. • Vel 20 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 		

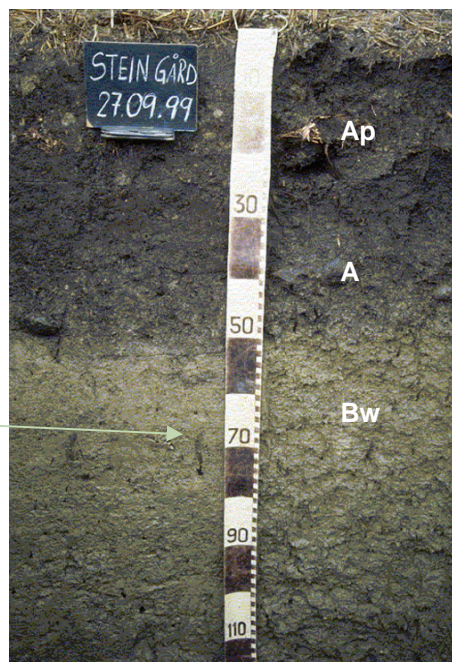
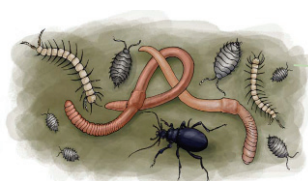
Figur 63. Leptosols som har mer enn 80 volum % grus og stein mellom matjordlaget og 75 cm dybde får prefikset *Hyperskeletal*.

2.9. Phaeozems

Phaios (gr.) betyr *mørk* og zemlja (ru.) betyr *jord* eller *land*. Navnet henspiller på det mørke, næringsrike overflatesjiktet som er karakterisert for denne jordsmonngruppen.

2.9.1. KARAKTERISTIKK

Dette er naturlig næringsrikt jordsmonn med naturlig høy pH. Den har ofte humusrikt matjordlag med god jordstruktur og høy biologisk aktivitet som gir et tykkere matjordlag enn det som er vanlig ellers. Jorda under matjordlaget er også naturlig rik på næringsstoffer og har høy pH. Dette skyldes berggrunnen (næringsrikt opphavsmateriale) og/eller klima med nedbørunderskudd.



Figur 64. Phaeozems er næringsrik jord med et mørkt matjordlag som ofte er tykkere enn hos andre jordsmonn. Foto: Ragnhild Sperstad

2.9.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Phaeozems er selvdrenert jordsmonn med god jordstruktur. Enkelte kan være tørkeutsatt i tørre perioder av vekstsesongen.
- Dette er fruktbart jordsmonn med gode levevilkår for planter og jordfauna, ofte med god rotutvikling. Høy biologisk aktivitet fører ofte til at matjordlaget er tykkere enn normal pløyedybde.
- Phaeozems har høy pH og er naturlig næringsrike, noe som gjør at disse har lavere kalk- og gjødselbehov enn de andre jordsmonngruppene. Innholdet av organisk materiale i matjordlaget gjør at Phaeozems har god evne til å holde på næringsstoffer. Jorda under matjordlaget er også rikt på næringsstoffer og har en naturlig høy pH.

Denne jordsmonngruppen er topp dyrkingsjord som er godt egnet til de fleste jordbruksvekster så sant stein- og blokkinnhold og terrenget tillater det.

2.9.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Phaeozems har størst utbredelse i den fuktigste delen av steppesområdene, som for eksempel nordlige deler av steppene i Sentral-Asia, nordlige delen av prærien i Nord-Amerika og på pampasen i Argentina og Uruguay. I Norge har denne jordsmonngruppen liten utbredelse i naturlig tilstand. Phaeozems opptrer i tilknytning til områder med næringsrikt opphavsmateriale

(Oslofeltets kambro-silurområde, som for eksempel Hadeland og Mjøsregionen), og i områder med nedbørunderskudd (for eksempel Nord-Gudbrandsdalen). I disse områdene opptrer de sammen med næringsrike varianter av Cambisols og Regosols. Phaeozems opptrer også i unge strandavsetninger nær fjorden og kysten som har høy pH grunnet liten grad av utvasking. Sistnevnte inneholder i mange tilfeller skjellfragmenter som tilfører jorda kalk. I unge strandavsetninger opptrer Phaeozems sammen med Stagnosols og Gleysols. Phaeozems ligger vanligvis i hellende terreng.

2.9.4. DE MEST UTBREDETE PHAEOZEM-ENHETENE

Phaeozems deles inn i enheter først og fremst etter dybden til fast fjell og dreneringsegenskaper.

cm		Endoleptic Phaeozem
20	Ap	Mørkt og næringsrikt matjordlag, 20 til 50 cm tykt, som vanligvis inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
50	Bw	Vanlig tekstur under matjordlaget er siltig sand eller lettleire med grusinnhold mellom 20 og 40 %. God jordstruktur.
100	R	Fast fjell.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er næringsrikt morenemateriale eller forvitningsmateriale. • Jorddybden er eneste begrensning, men er likevel godt egnet til dyrking av mange forskjellige vekster. • Over 30 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse i Mjøsområdet og i Trøndelag. 		

Figur 65. Phaeozems som har en jorddybde til fast fjell på mellom 50 og 100 cm får prefikset *Endoleptic*.

cm		Endostagnic Phaeozem
	Ap	Mørkt og næringsrikt matjordlag, 20 til 50 cm tykt, som vanligvis inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	Bw	Vanlig tekstur under matjordlaget er siltig sand eller lettleire med grus- og steininnhold på mellom 20 og 40 %. God jordstruktur.
50		
	Cg	Samme tekstur som over, men mer kompakt. Periodevis vannmettet av vann fra overflata.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er næringsrikt morenemateriale. • Næringsrik jord som er godt egnet til dyrking av mange forskjellige vekster. • Over 60 km² er kartlagt (2007). Stor utbredelse i Mjøsområdet og på Hadeland. 		

Figur 66. Phaeozems som er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann får prefikset *Endostagnic*.

cm		Haplic Phaeozem
20	Ap	Mørkt og næringsrikt matjordlag, 20 til 50 cm tykt, som vanligvis inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
50	Bw	Vanlig tekstur er siltig sand eller lettleire med grus- og steininnhold på mellom 20 og 40 %. God jordstruktur.
100	C	Samme tekstur som over, men mer kompakt.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er næringsrikt morenemateriale eller forvitningsmateriale. • Næringsrik jord som er godt egnet til dyrking av mange forskjellige vekster. • 30 km² er kartlagt (2007). Stor utbredelse i Mjøsområdet og på Hadeland. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Haplic Phaeozem (Calcaric)</i> er utviklet i kalkholdig forvitningsmateriale eller skjelførende strandavsetninger. Jorda har høy pH og består vanligvis av siltig sand med 10 til 40 % grus.</p>		

Figur 67. Phaeozems som ikke har fast fjell innen 100 cm dybde og som i tillegg sjelden er vannmettet innen 100 cm dybde får prefikset *Haplic*.

2.10. Podzols

Pod (ru.) betyr *under* og zola betyr *aske* som henspiller på det lysegrå askelignende utvaskingssjiktet eller bleikjordssjiktet som er vanlig under A-sjiktet i Podzols. I dyrket jord sees ofte ikke dette sjiktet da det er blandet inn i plogsjiktet. Dette er vel den jordsmonngruppen som er best kjent blant folk flest på grunn av de karakteristiske fargene i jorda.

2.10.1. KARAKTERISTIKK

Podzols er surt jordsmonn med et utvaskingssjikt (også kalt bleikjordssjikt eller E-sjikt). Under utvaskingssjiktet ligger et utfellingssjikt (Bs-sjikt) med rødbrun til svart farge hvor organiske forbindelser og jern- og aluminiumsforbindelser er utfelt. Disse forbindelsene kan fungere som sement og føre til dannelsen av et hardt ugjennomtrengelig sjikt som kalles *aurhelle*. Podzols har oftest sandig eller siltig tekstur med lavt leirinnhold. De har ofte svak jordstruktur.

På folkemunne blir denne jorda ofte kalt raujord.



Figur 68. Vertikalt snitt av en Podzol med et karakteristisk utvaskingssjikt (bleikjordsjikt) og et rødt utfellingssjikt under. Foto: Ragnhild Sperstad.

2.10.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Podzols har lavt innhold av leir og varierende innhold av sand, silt og grove fragmenter. Det er store variasjoner i dreneringsegenskaper hos denne jordsmonngruppen, og jorda kan ha alt fra grøftebehov til vanningsbehov. Godt drenerte sandige Podzols har liten evne til å holde på vann og er derfor tørkesvake. Andre Podzols med aurhelle eller andre sperresjikt kan være periodevis vannmettet av overflatevann og ha behov for grøfting.
- Jordstrukturen i Podzols er ofte svak og de kan ha et hardt sementert aurhellelag som hindrer rotutvikling og vanntransport nedover i jorda. I noen tilfeller kan aurhella være svakt sementert eller usammenhengende.
- Lav næringsstatus, sandig tekstur og lav pH gjør Podzols til lite fruktbar jord. Dette er svært næringsfattig jordsmonn med pH 3.5-4.5 i naturlig tilstand, som derfor har stort behov for kalking og gjødsling. I områder, for eksempel høyereliggende seterområder hvor Podzols har lavt innhold av humus i plogsjiktet, kan det være vanskelig å få opp pH til ønsket tilstand. Det er lite meitemark i Podzols, men dette bedres med tilførsel av husdyrgjødsel og kalk.

- Det jernrike utfellingssjiktet (Bs) i Podzols har spesielt god evne til å binde til seg negativt ladede ioner, som for eksempel fosfationer.

Begrensede fysiske og kjemiske egenskaper kan gjøre Podzols uegnet som jordbruksjord. Men med innsatsfaktorer som kalking og gjødsling, og i enkelte tilfeller vanning og grøfting, kan Podzols være godt egnet til fôrproduksjon og dyrking av poteter, grønnsaker og andre vekster. Podzols med sandig tekstur er godt egnet til tidligproduksjon med kunstig vanning og brukbart klima.

2.10.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

På verdensbasis utgjør Podzols bare fire prosent av landarealet, men i Europa er Podzols blant de mest utbredte jordsmonngruppene. De største podzolsområdene finner vi i den nordvestlige delen av Russland, i Nord-Europa og i østlige deler av Canada. Podzols utvikles i materiale som har utspring i sure bergarter som gneis, granitt og lyse sandsteiner. Opphavsmaterialet består vanligvis av sand og silt med høyt innhold av sure mineraler som kvarts og feltspat. I Norge forbindes Podzols mest med skogsjord, og da spesielt i barskog og bjørkeskog. Podzols opptrer fra lavlandet og opp til over 1000 meters høyde, fra Sørlandet til Finnmarksvidda. Etter lang tids dyrking vil de kjemiske egenskapene gradvis endres og jordsmonnet gå fra Podzols til en annen jordsmonngruppe. Podzols opptrer ofte sammen med Arenosols og den næringsfattige varianten av Cambisols.

2.10.4. DE MEST UTBREDETE PODZOL-ENHETENE

Podzols deles inn i enheter først og fremst etter dreneringsegenskaper, innhold av organisk materiale i matjordlaget og en rekke andre forhold. Videre deles enhetene inn etter teksturforskjeller og lagdelinger.

cm		Umbric Endogleyic Podzol (Arenic)
20	Ap	Mørkt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
50	Bs	Jorda under matjordlaget domineres av sand med varierende grusinnhold. Vanlig tekstur er mellomsand eller grovsand, og grusinnholdet ligger mellom 0 og 40 %.
100	Cg	Tekstur som over, men sanda har gråaktig farge og er periodevis påvirket av grunnvann.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmateriale er vanligvis strandavsetninger. • Det humusrike matjordlaget kan holde på noe vann og næringsstoffer, men jorda kan være tørkeutsatt i tørre perioder. • Over 10 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse i Sørøst-Norge. 		

Figur 69. Podzols som er påvirket av grunnvann mellom 50 og 100 cm dybde får prefikset *Endogleyic*. Hvis de også har mer enn 6 % organisk materiale i matjordlaget får de prefikset *Umbric* i tillegg.

cm		Endostagnic Podzol
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
20		
	Bs	Jorda under matjordlaget består av siltig sand med varierende grusinnhold. Vanlig tekstur er siltig finsand.
50		
	Cg	Tekstur som over, men sanda har gråaktig farge og er periodevis mettet av vann fra overflata.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet kan være mange forskjellige avsetningstyper med lavt leirinnhold. • Jorda er ganske tørkesterk og kan med gjødsling og kalking være godt egnet til mange vekster. • Over 10 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Endostagnic Podzol (Ruptic)</i> har en brå overgang mellom to avsetningstyper innen 1 m dybde. Det øvre laget består vanligvis av siltig sand med varierende grusinnhold, mens det underliggende laget består av leire.</p>		

Figur 70. Podzols som er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann får prefikset *Endostagnic*.

cm		Umbric Endostagnic Podzol
20	Ap	Mørkt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
50	Bs	Jorda under matjordlaget består enten av siltig sand med varierende grusinnhold eller grusfri siltig finsand.
100	Cg	Tekstur som over, men sanda har gråaktig farge og er periodevis mettet av vann fra overflata.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er morenemateriale eller strandavsetninger. • Jorda er tørkesterk og kan med gjødsling og kalking være godt egnet til mange vekster. • 10 km² er kartlagt (2007). Morenevarianten er utbredt på Jæren mens strandvarianten er mest utbredt på Østlandet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Umbric Endostagnic Podzol (Ruptic)</i> har en brå overgang mellom to avsetningstyper innen 1 m dybde. Det øvre laget består vanligvis av siltig sand mens det underliggende laget består av leire.</p>		

Figur 71. Podzols som er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann får prefikset *Endostagnic*. Hvis de også har mer enn 6 % organisk materiale i matjordlaget får de prefikset *Umbric* i tillegg.

cm		Umbric Podzol
	Ap	Mørkt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	Bs	Jorda under matjordlaget består av siltig sand med varierende grusinnhold. Vanlig tekstur er siltig mellom sand med 10 til 30 % grus.
50		
	C	Tekstur som over.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er morenemateriale eller breelavsetninger. • Med gjødsling og kalking kan jorda være godt egnet til mange vekster. • 6,5 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse på Vestlandet. 		

Figur 72. Podzols som har mer enn 6 % organisk materiale i matjordlaget og som ikke har aurhelle eller fast fjell innen 1 m dybde og i tillegg sjelden er vannmettet, får prefikset *Umbric*.



Figur 73. I Podzols på dyrka mark er utvaskingsjiktet eller bleikjordsjiktet (E-sjiktet) som oftest borte på grunn av pløying og jordarbeiding. Av samme grunn er også matjordlaget på dette bildet ganske tykt. Foto: Ragnhild Sperstad

cm		Haplic Podzol (Arenic)
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
20		
	Bs	Jorda under matjordlaget består av sand med varierende grusinnhold. Vanlig tekstur er mellomsand eller grovsand med 0 til 40 % grus.
50		
	C	Tekstur som over.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er strand-, elv- eller breelvavsetninger. • Teksturen er den største begrensningen. Jorda har liten evne til å holde på vann og næringsstoffer, og er derfor svært tørkeutsatt. Gode avlinger kan oppnås med kunstig vanning. • Over 30 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 		

Figur 74. Podzols som har mindre enn 6 % organisk materiale i matjordlaget, eller som har et matjordlag som er tynnere enn 20 cm, får prefikset *Haplic* hvis de i tillegg mangler aurhelle og fast fjell innen 1 m dybde og sjelden er vannmettet.

2.11. Regosols

Rhegos (gr.) betyr *teppe*. Dette henspiller på et svakt utviklet humussjikt som ligger som et teppe over upåvirket opphavsmateriale.

2.11.1. KARAKTERISTIKK

Dette er jordsmonn med lite jordsmonnutvikling og som ikke havner i noen av de andre WRB-gruppene. En naturlig Regosol har et tynt humussjikt som ligger over upåvirket opphavsmateriale. Regosols mangler jordstruktur under matjordlaget. Dannelse av humussjikt er ofte den eneste formen for jordsmonnutvikling vi ser i Regosols. Årsaken kan være at det er grunt jordsmonn til fast fjell, sandig jordsmonn med høyt grus- og eller steininnhold, skredjord, forvittringsjord eller jordsmonn utviklet i områder med nedbørunderskudd. Det finnes også menneskeskapte Regosols. Disse kan skyldes opphopning av erosjonsmateriale, dyppløying eller planeringer. Planert jord er nærmere beskrevet i kapittel 2.14.



Figur 75. Vertikalt snitt av en Regosol. Regosols har liten eller ingen jordsmonnutvikling. Foto: Ragnhild Sperstad

2.11.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Regosols er selvdrenert jord med varierende tekstur og grusinnhold. Jordsmonnet mangler jordstruktur men har likevel gode dreneringsegenskaper. Grov tekstur og/eller liten jorddybde kan føre til liten vannlagringsevne og tørkeutsatthet som gjør at de har behov for kunstig vanning i tørre perioder.
- De kjemiske egenskapene i Regosols varierer med tekstur og opphavsmateriale. De kan være næringsfattige (Dystric) eller næringsrike (Eutric). En grovkornet Regosol er ofte næringsfattig og har liten evne til å holde på næringsstoffer. Næringsrike Regosols har næringsrikt opphavsmateriale, for eksempel kalkstein, og har ofte høyere silt- og leirinnhold enn de næringsfattige.
- Felles for alle Regosols er et plogsjikt med lavt innhold av organisk materiale eller et tynt humussjikt der jorda ikke er pløyd.
- Denne jordsmonngruppen har varierende agronomiske egenskaper avhengig av tekstur, opphavsmateriale og dybde til fjell. Begrensende fysiske egenskaper kan gjøre Regosols lite egnet som jordbruksjord. Mange grunnlendte områder (Epileptic Regosols) er best egnet til beiter, næringsrike Regosols kan være egnet til dyrking av åkervekster.

2.11.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Regosols finnes i alle klimasoner og alle høydenivåer. På verdensbasis opptrer Regosols hovedsakelig i tørre områder og i fjellområder (fire prosent dekning). De er ofte knyttet til områder med mye erosjon. Regosols opptrer ofte som små spredte arealer i områder hvor andre jordsmonn-grupper dominerer.

2.11.4. DE MEST UTBREDETE REGOSOL-ENHETENE

Regosols deles inn i enheter først og fremst etter dybden til fast fjell. Den videre inndelingen skjer etter dominerende tekstur under matjordlaget og næringsstoffinnhold.

cm		Epileptic Regosol (Dystric)
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale) som ofte ligger direkte på fjell. Tekstur og grusinnhold kan variere.
50	R	Fast fjell av sure bergarter.
100		
<ul style="list-style-type: none">• Opphavsmateriale kan variere men er naturlig næringsfattig.• Jorddybden er den største begrensningen. Kan likevel være godt egnet til beite.• Vel 25 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet.		
Andre viktige enheter: <i>Epileptic Regosol (Eutric)</i> er utviklet i næringsrikt morenemateriale og består ofte av lettleire. Mest utbredt på Hadeland og på Toten. <i>Epileptic Regosol (Calcaric)</i> består av kalkholdig forvitningsmateriale og er mest utbredt på Østlandet og i Trøndelag.		

Figur 76. Regosols som har en jorddybde til fast fjell som er mindre enn 50 cm får prefikset *Epileptic*.

cm		Endoleptic Regosol (Dystric)
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
50	Cr	
100	R	Fast fjell (fyllitt eller grønnskifer)
<ul style="list-style-type: none"> • Relativt næringsfattig forvittringsjord der overgangen til fast fjell ofte er gradvis. • Jorddybden er den største begrensningen. Kan likevel være godt egnet til både åkervekster og eng/beite. • 8 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse i Trøndelag. 		

Figur 77. Regosols som har en jorddybde til fast fjell på mellom 50 og 100 cm får prefikset *Endoleptic*.

cm		Haplic Regosol (Skeletal, Arenic)
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
50	C	
100		Under matjordlaget består jorda av sand med høyt grusinnhold. Vanlige teksturer er mellomsand eller grovsand. Grusinnholdet ligger mellom 40 og 80 %.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er grove strand-, elv- eller breelvavsetninger. • Tekstur og grusinnhold er de største begrensningene. Jorda har liten evne til å holde på vann og næringsstoffer, og er derfor svært tørkeutsatt. • Over 25 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 		

Figur 78. Regosols som ikke har fast fjell innen 100 cm dybde, og som sjelden er vannmettet innen 100 cm dybde, får prefikset *Haplic*.

2.12. Stagnosols

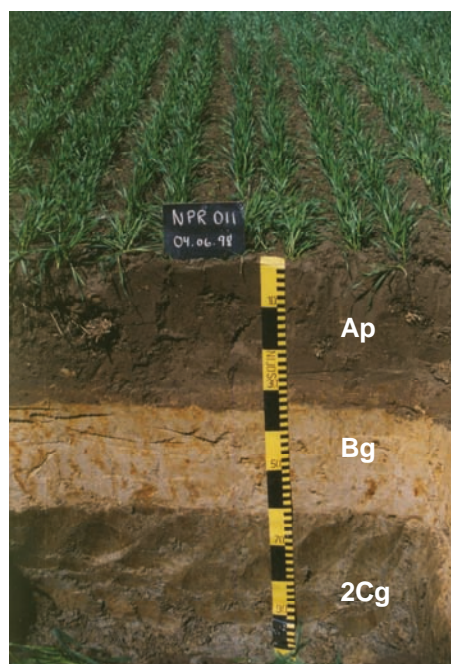
Stagnare (lat.) betyr å *oversvømme, gjøre stillestående*.

2.12.1. KARAKTERISTIKK

Stagnosols er jordsmonn som har dreneringsproblemer og er periodevis vannmetta. Karakteristisk for dette jordsmonnet er at vann fra overflata blir stående i sprekker og porer innen 50 cm dybde i tiden under og etter regnvær eller snøsmelting. Årsaken kan være at tette sjikt stopper vanntilførselen nedover i jorda, eller at hele jordsmonnet er tett slik at vanntilførselen nedover går svært langsomt. Når det stillestående vannet tappes for oksygen, blir det dannet et reduserende miljø på samme måte som hos Gleysols, men fargemønsteret i jordsmonnet blir annerledes.



Figur 79. Jord som er påvirket av stagnerende overflatevann får et annet fargemønster enn jord som er grunnvannspåvirket (Gleysols). Basisfargen på jorda er mer brunaktig med spredte lyse og rustfargede fargeflekker. Jorda er tett og røttene går kun i porer og sprekker. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 80. Karakteristisk farge på Stagnosols som periodevis er mettet med vann er et lysere sjikt med fargeflekker. I dette tilfellet er den underliggende blåleira (2Cg) tett og stopper vanntilførselen.

2.12.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Høyt silt-og/eller leirinnhold og mangel på jordstruktur fører til et tett jordsmonn som leder vannet dårlig. Resultatet er Stagnosols som periodevis er vannmetta i de øvre sjiktene.
- Stagnosols har grøftebehov. Stagnosols som ikke har et effektivt grøftesystem, vil i perioder være mettet av oksygenfattig vann. Denne situasjonen er ugunstig for både planterøttene og for jordas mikroorganismer. Selv om denne jorda er grøftet kan det dannes overflatevann ved store nedbørsmengder.

- Når Stagnosols er vannmetta, er faren for pakking stor. På grunn av høyt siltinnhold og dårlig infiltrasjonsevne kan det også være stor fare for overflateavrenning og erosjon.
- Klima og opphavsmateriale er viktigste jordsmonndannende faktorer med hensyn til utvikling av Stagnosols. I Norge er det ved snøsmelting om våren eller etter perioder med mye nedbør om sommeren og høsten at det blir stående vann i jorda og Stagnosols utvikles. Ellers i året kan denne jorda godt tørke ut og enkelte også ha vanningsbehov! Dette gjelder Stagnosols med lavt silt- og leirinnhold.
- Mange Stagnosols har relativt høyt innhold av næringsstoffer grunnet lite grad av utvasking. Hvis jorda i tillegg har et høyt leirinnhold, vil den ha god evne til å holde på næringsstoffer.
- Da denne jorda periodevis er vannmetta, vil den periodevis ha dårlig bæreevne i øvre jordsjikt. Det kan derfor være et problem å komme ut på jorden for jordarbeiding og høsting i perioder med mye regnvær. Det vil også være fare for pakking, kjøreskader og avrenning på Stagnosols, så jordarbeidingsmetode og rett tidspunkt for jordarbeiding er viktig.



Figur 81. Stagnosols er knyttet til jord med relativt høyt silt og /eller leirinnhold. Tette sjikt som kan bidra til utvikling av Stagnosols er fragipan, kompakt bunmorene, plogsåle eller tele. Siltjord med tele er spesielt utsatt for vann som blir stående i jorda over telen helt til isen smelter og "proppen går" sent på våren. Leir- og siltlag i sandjord kan også bremse vanntransporten på grunn av lavere vannledningsevne. Foto: Siri Svendgård-Stokke

Dette er svært produktiv jord, men krever en effektiv kunstig drenering. Siden de vanligvis er utsatt for pakking, bør en være nøye med å velge rett tidspunkt for jordarbeiding. Jordarbeidingsmetode bør velges med tanke på å redusere jordtap gjennom erosjon.

2.12.3 BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Stagnosols dekker omtrent 2 millioner km² av jordoverflata hvor det meste ligger i områder med fuktig klima, som for eksempel Nord-Europa, Nord-Amerika og Sørøst-Australia. På dyrka mark i Norge er Stagnosols en av de mest utbredte jordsmonngruppene. De er knyttet til flate partier, men også til hellende partier med sigevann. De finnes i unge, siltrike marine sedimenter hvor mangel på jordstruktur gir jorda dårlige dreneringsegenskaper. Her opptrer de ofte sammen med Albeluvisols og Gleysols. De finnes også i tette sedimenter hvor tette lag hindrer vanntransporten. Et eksempel er strandmateriale eller elvesand over leire. I moreneområdene kan tett bunnmorene føre til Stagnosoldannelse. I disse områdene opptrer Stagnosols ofte sammen med Cambisols (Østlandet) og Umbrisols (Vestlandet og nordover).

2.12.4. DE MEST UTBREDETE STAGNOSOL-ENHETENE

Stagnosols deles inn i enheter først og fremst etter innhold av organisk materiale og næringsstoffer i matjordlaget, og opptreden av spesielle sjikt under matjordlaget. Videre deles enhetene inn etter teksturforskjeller og lagdelinger.

cm		Fluvic Stagnosol
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
50	Bg	
100	Cg	Tynne lag med vekslende tekstur, ofte lite gjennomtrengelig for vann.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er elveavsetninger. • Jorda har behov for grøfting. • Over 50 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Umbric Fluvic Stagnosol</i> har et humusrikt matjordlag men er ellers lik enheten over.</p>		

Figur 82. Stagnosols som har stratifisert elvemateriale (tynne lag med vekslende tekstur og vekslende innhold av organisk materiale) mellom 50 og 100 cm dybde får prefikset *Fluvic*. Hvis de også har mer enn 6 % organisk materiale i matjordlaget får de prefikset *Umbric* i tillegg.

cm		Luvic Stagnosol (Siltic)
20	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
50	Btg	
100	Cg	Jorda under matjordlaget består av siltig lettleire eller siltig mellomleire. Leirinnholdet øker med dybden.
		Siltig mellomleire som er massiv og lite gjennomtrengelig for vann.
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er havavsetninger og enheten opptrer derfor kun under marin grense. • Med effektiv kunstig drenering kan jorda være godt egnet til en rekke vekster. Kan være utsatt for erosjon i hellende terreng. • 530 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Luvic Stagnosol (Ruptic)</i> er utviklet i grovt strandmateriale som går over i droppteinsleire innen 1 m dybde. Øvre lag består av grusholdig siltig sand eller lettleire, og det underliggende laget av grusholdig mellomleire. Enheten har størst utbredelse utenfor Raet i Østfold og Vestfold.</p> <p><i>Luvic Stagnosol</i> er en variant av enheten over hvor droppteinsleira er i overflata. Teksturen er grusholdig lettleire som gradvis går over i mellomleire. Er også mest utbredt utenfor Raet.</p>		

Figur 83. Stagnosols hvor leirinnholdet øker med dybden grunnet nedvasking av leirpartikler, får prefikset *Luvic*. Tre enheter er kartlagt.

cm		Mollic Stagnosol (Siltic)
	Ap	Næringsrikt matjordlag, 20 til 50 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	Bg	Jorda under matjordlaget kan bestå av silt, sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire.
50		
	Cg	Tekstur som over.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er siltrike hav-, strand eller bresjøavsetninger. • Med effektiv kunstig drenering kan jorda være godt egnet til en rekke vekster. Kan være utsatt for erosjon i hellende terreng. • 20 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. Opptrer ofte i områder med liten grad av utvasking (unge avsetninger eller i klima med nedbørsunderskudd). <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Mollic Stagnosol (Ruptic)</i> består vanligvis av siltig finsand som brått går over i leire innen 1 m dybde. Opptrer nær dagens havnivå.</p> <p><i>Mollic Stagnosol</i> er utviklet i næringsrik morene og består av siltig sand, lettleire eller mellomleire. Enheten er utbredt i Mjøsområdet og på Hadeland.</p>		

Figur 84. Stagnosols som har et mørkt og næringsrikt matjordlag som inneholder mer enn 6 % organisk materiale får prefikset *Mollic*.

cm		Umbric Stagnosol
	Ap	Mørkt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	Bg	Jorda under matjordlaget kan bestå av siltig sand eller lettleire. Grusinnholdet kan variere fra 0 til 40 %
50		
	Cg	Tekstur som over.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er vanligvis strandavsetninger eller næringfattig morenemateriale. • Med effektiv kunstig drenering kan jorda være godt egnet til mange forskjellige vekster. • 30 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Umbric Stagnosol (Ruptic)</i> består vanligvis av siltig sand som brått går over i leire innen 1 m dybde.</p> <p><i>Umbric Stagnosol (Siltic)</i> er utviklet i siltrike avsetninger og består av silt, sandig silt eller siltig lettleire.</p>		

Figur 85. Stagnosols som har et matjordlag som i utgangspunktet er næringsfattig, og som inneholder mer enn 6 % organisk materiale får prefikset *Umbric*. I tillegg mangler disse enhetene fast fjell og stratifisert elvemateriale innen 1 m dybde.

cm		Haplic Stagnosol (Ruptic)
	Ap	Humusfattig eller humusholdig matjordlag (mindre enn 6 % organisk materiale).
20		
	Bg	Jorda under matjordlaget består vanligvis av siltig sand med varierende grusinnhold. I noen tilfeller kan teksturen være siltig lettleire eller lettleire.
50		
	2Cg	Brå overgang til annen avsetningstype. Dette sjiktet består av leire hvis teksturen over er siltig sand. Er teksturen over leire, består dette sjiktet av siltig sand eller sand.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet består av to avsetningstyper med en brå overgang mellom dem. • Med effektiv kunstig drenering kan jorda være godt egnet til mange forskjellige vekster. Et slikt brått teksturskille hindrer overflatevannet å trenge ned i jorda. • Over 95 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Haplic Stagnosol (Ruptic, Siltic)</i> ligner enheten over, men det øvre laget består av silt eller sandig silt.</p> <p><i>Haplic Stagnosol (Siltic)</i> består av sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire uten brå teksturskiller.</p> <p><i>Haplic Stagnosol (Clayic)</i> har heller ingen brå teksturskiller og har stiv leire eller svært stiv leire under matjordlaget.</p> <p><i>Haplic Stagnosol</i> har siltig sand eller lettleire med varierende grusinnhold fra matjordlaget og ned til 1 m dybde.</p>		

Figur 86. Stagnosols som har et matjordlag som inneholder mindre enn 6 % organisk materiale, eller er mindre enn 20 cm tykt, får prefikset *Haplic*. I tillegg mangler de fast fjell, stratifisert elvemateriale og leirnedvaskingsjikt innen 1 m dybde.

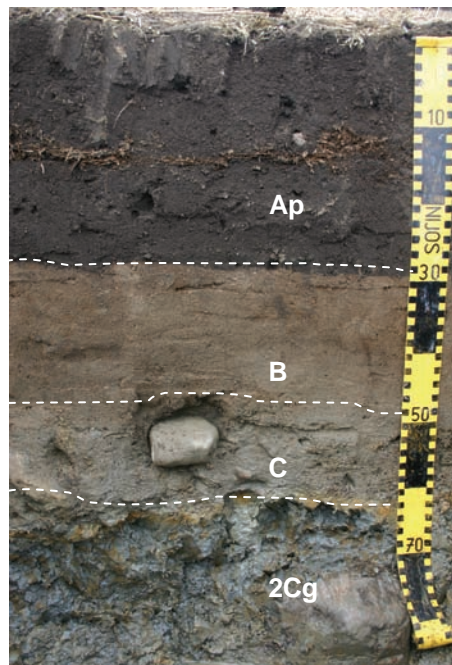
2.13. Umbrisols

Umbrā (lat.) betyr *skygge*. Navnet henspeler på det mørke og humusrike matjordlaget som er karakteristisk for gruppa.

2.13.1. KARAKTERISTIKK

Umbrisols er karakterisert av et mørkt matjordlag med et relativt høyt innhold av organisk materiale (humusrik eller svært humusrik). I naturlig tilstand har dette jordsmonnet lav pH grunnet næringsfattig opphavsmateriale og vegetasjon som har avgitt surt organisk materiale.

Umbrisols dannes ofte under kjølige og fuktige klimaforhold hvor nedbryting av organisk materiale skjer langsomt, og hvor frigjorte næringsstoffer raskt blir vasket ut.



Figur 87. Vertikalt snitt av en Umbrisol. Umbrisols har mørkt plogsjikt med et relativt høyt innhold av organisk materiale. Foto: Ragnhild Sperstad

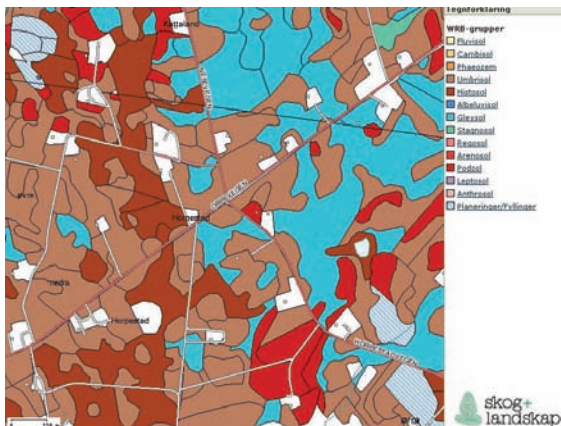
2.13.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

- Umbrisols er selvdrenert jord med varierende tekstur og grusinnhold. Leirinnholdet er vanligvis lavt, mens siltinnholdet kan være høyt. I Norge er Umbrisols ofte grovkornet.
- Det humusrike matjordlaget har god evne til å holde på fuktighet, men de mest sandrike Umbrisols kan være tørkeutsatte. Det humusrike matjordlaget gir Umbrisols bedre kapasitet til å holde på vann og næringsstoffer enn Arenosols, som også har grov tekstur.
- Umbrisols er i utgangspunktet næringsfattig med lav pH og har derfor stort behov for kalking og gjødsling.
- Umbrisols er godt egnet til de fleste jordbruksvekster, men det krever gjentatt kalking og gjødsling for å holde næringstilstanden i jorda på et gunstig nivå. På grunn av sin mørke farge (organisk materiale) vil den varmes raskere opp om våren og luftes raskere enn tilsvarende humusholdig jord (for eksempel Cambisols).

2.13.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

Umbrisols utvikles ofte i kjølige områder som aldri har nedbørsunderskudd. Umbrisols er sjeldne i globalt perspektiv, men finnes i fjellområder som Himalaya og Andesfjellene. En av grunnene er at klimaet som favoriserer dannelsen av Umbrisols dekker kun en liten del av det globale landområdet. I Europa er Umbrisols utbredt langs Atlanterhavskysten.

I Norge finner vi de fleste Umbrisols langs kysten, og da særlig i nedbørrike områder. Umbrisols finnes også spredt i innlandet i områder med jevnt tilsig av friskt vann. Opphavsmateriale kan være strand- og breelvavsetninger, samt morenemateriale fra næringsfattige bergarter.



Figur 88. Kartutnittet er fra Klepp kommune på Jæren som viser at Umbrisols (brun) er den dominerende jordsmonngruppen i dette området. Den opptrer her sammen med Histosols (rødbrun), Gleysols (blå) og Podzols (rød). Nedbørsnormalen for dette området er ca. 1200 mm /år.

2.13.4. DE MEST UTBREDTE UMBRISOL-ENHETENE

Umbrisols deles inn i enheter først og fremst etter dreneringsegenskaper. Videre deles enhetene inn etter teksturforskjeller og lagdelinger.

cm		Endogleyic Umbrisol (Arenic)
	Ap	Mørkt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av sand eller svakt siltholdig sand. Vanlig tekstur er mellomsand eller grovsand med opptil 40 % grus.
50		
	Cg	Tekstur som over
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er strandavsetninger eller breelvavsetninger. • Det humusrike matjordlaget kan holde på noe vann og næringsstoffer, men jorda kan være tørkeutsatt i tørre perioder. • Over 6 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse på Jæren. 		

Figur 89. Umbrisols som er påvirket av grunnvann mellom 50 og 100 cm dybde får prefikset *Endogleyic*.

cm		Endostagnic Umbrisol (Ruptic, Endoeutric)
	Ap	Mørkt matjordlag, 20 til 30 cm tykt, som inneholder mer enn 6 % organisk materiale.
20		
	Bw	Jorda under matjordlaget består av sand eller siltig sand med varierende grusinnhold. Vanlig tekstur er siltig mellomsand med opptil 40 % grus.
50		
	2Cg	Brå overgang til siltig lettleire eller siltig mellomleire. Dette skillet markerer også overgangen fra næringsfattig til næringsrik jord.
100		
<ul style="list-style-type: none"> • Opphavsmaterialet er strandavsetninger som går over i leire. • Med gjødsling og kalking er denne jorda godt egnet for mange vekster. • Over 50 km² er kartlagt (2007) fordelt på hele landet. <p>Andre viktige enheter:</p> <p><i>Endostagnic Umbrisol</i> består av siltig mellomsand med opptil 40 % grus og stein. Den er vanligvis utviklet i næringsfattig morenemateriale, og har størst utbredelse på Jæren.</p>		

Figur 90. Umbrisols som er periodevis vannmettet mellom 50 og 100 cm dybde av stagnert overflatevann får prefikset *Endostagnic*.

2.14. Planert jord og påfylt jord/dyrka fyllinger

2.14.1. KARAKTERISTIKK

Dette er menneskeskapt jordsmonn dannet ved planering, omgraving eller påfylling av jord. Dette jordsmonnet er lite utviklet og mangler jordstruktur. Ellers vil karakteristikken av jorda være avhengig av hva slags jord som er planert eller påfylt.

Planert jord

Spesielt på 1970 og 1980-tallet ble store områder planert for å kunne høstes maskinelt. I mange tilfeller er hele ravinelandskap blitt jevnet ut, mens i andre tilfeller består planeringen av en mindre utjevning av kanter og kuler. Ved planering blir det originale jordsmonnet helt eller delvis fjernet. Ferskt opphavsmateriale blir eksponert i den nye overflata og jordsmonnutviklingen starter på nytt. I noen tilfeller er matjorda tatt vare på og lagt tilbake etter planeringen. Dette gir bedre jordstruktur og bedre betingelser for dyrking.



Figur 91. Vertikalt snitt av planert jordsmonn. Det opprinnelige jordsmonnet er forstyrret eller fjernet. I jorda vil det ofte være en blanding av A-, B- og C-sjikt. Jorda er tett og massiv, noe som hindrer vanntransport og rotutvikling i jorda. Foto: Eivind Solbakken.

Påfylt jord/dyrka fyllinger

Dyrka fyllinger består av fyllmasser med påkjørt jord, eller av jordmaterialer som er blitt tilført det originale jordsmonnet for å forbedre jordkvaliteten og dermed også for å bedre de agronomiske egenskapene. En variant er påfylt leire over sand eller påfylt sand over leire. En annen variant er påfylt mineraljord over fjellblotninger for å bedre arronderingen.



Figur 92. Påkjørt jord eller fylling. Foto: Oskar Puschmann

2.14.2. AGRONOMISKE EGENSKAPER

Planert jord

- Planert jord har ofte lavt innhold av organisk materiale og mangel på jordstruktur. Jorda kan være tett eller kompakt og har derfor dårlige dreneringsegenskaper. Mye av nedbøren renner på overflata og kan føre til store erosjonsproblemer. På planert leirjord vil jordarbeiding på ugunstig tidspunkt føre til klumpdannelse.
- Planert jord er svært utsatt for skorpedannelse som igjen hindrer spiring.
- Planert jord har lav biologisk aktivitet med lite meitemark.
- Planert silt- og leirjord har vanligvis høyt innhold av næringsstoffer, men de ugunstige fysiske egenskapene trekker ned jordkvaliteten med hensyn på dyrking. Redusert jordarbeiding og permanent grasdekke er tiltak som vil redusere erosjonen og forbedre jordstrukturen på disse arealene.



Figur 93. Det trengs ikke mye helling på jordet før planert jord eroderer. Her planert elvesand hvor deler av jordsmonnet er erodert vekk. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 94. Bildet viser planert jord med høyt leirinnhold hvor det er utført jordarbeiding når jorda har vært for fuktig. Dette fører til klumpdannelse som igjen gir dårlig såbed. Disse klumpene er harde og har en overflate som er vanskelig gjennomtrengelig både for vann og planterøtter. Foto: Åge Nyborg

Påfylt jord/dyrka fyllinger

Egenskapene til påkjørt jord og dyrka fyllinger vil være sterkt varierende avhengig av egenskapene til fyllmaterialet og til undergrunnsjorda.



Figur 95. Her er en variant med påfylt sand over tett siltjord for å bedre luftvekslingen i jorda og for å komme høyere opp fra grunnvannsspeilet. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 96. Den vanligste varianten er påkjørt mineraljord over organisk jord (myrjord) for å bedre jordas bæreevne. Foto: Ragnhild Sperstad

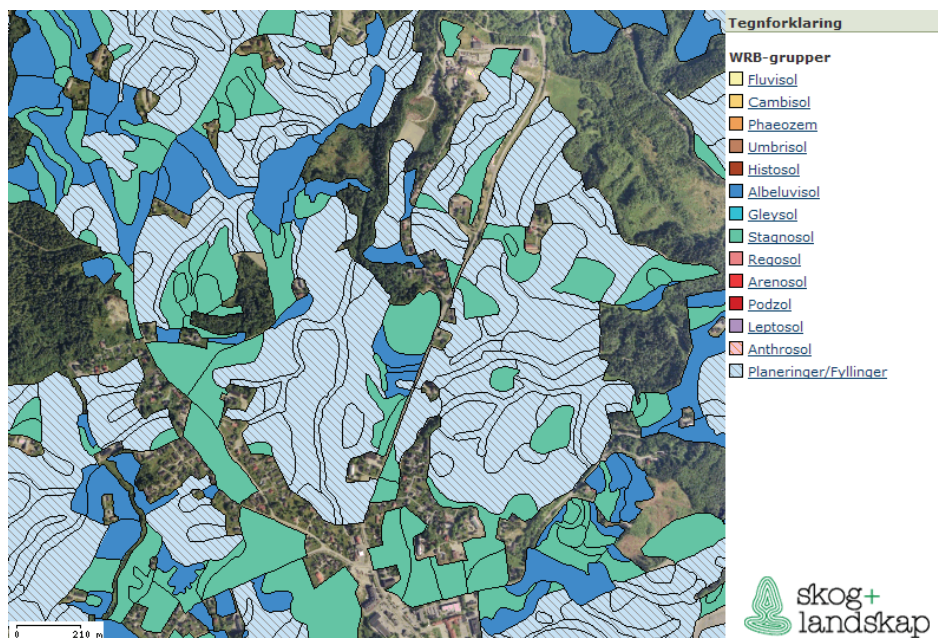
2.14.3. BELIGGENHET OG UTBREDELSE

De største planerte arealene i Norge finnes i leirjordsområdene på Østlandet og i Trøndelag. Den dominerende hellingen på disse arealene er i dag mellom seks og tjuer prosent.

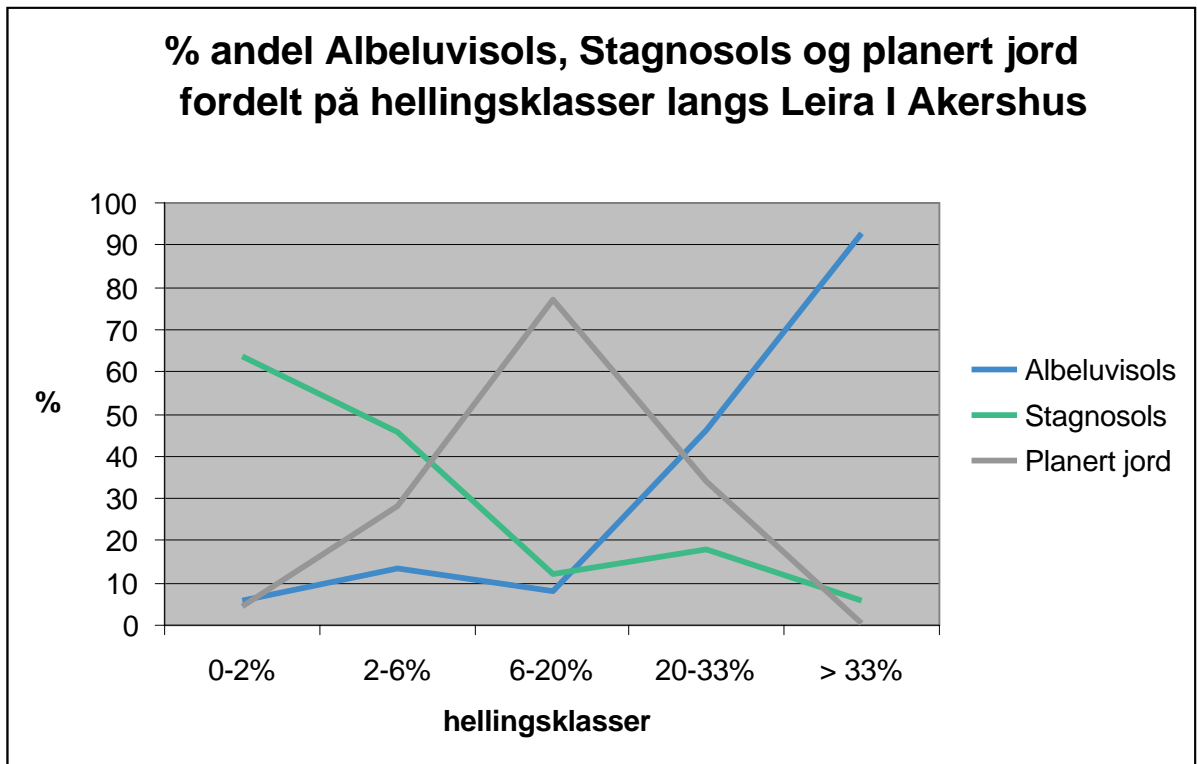
Når det gjelder påkjørt jord og dyrka fyllinger opptrer disse som små spredte arealer i områder hvor andre jordsmonngrupper dominerer.



Figur 97. Planert ravelandskap i Vestfold. Foto: Ragnhild Sperstad



Figur 98. Leirjordsområde på Romerike med store planerte arealer (lyse skraverte områder).



Figur 99. Denne figuren viser hvordan prosentandelen av Stagnosols, Albeluvisols og planert jord forandres med økende hellingsgrad i et delvis planert leirjordsområde. Datagrunnlaget kommer fra samme område som figur 98. Grafene viser at Stagnosols dominerer i flate områder og i hellinger opptil seks prosent. Når hellingsgraden ligger mellom seks og tjue prosent dominerer planert jord, mens Albeluvisols dominerer i de bratteste hellingene. Alle disse jordsmonntypene består av tett leire med dårlige dreneringsegenskaper, men Stagnosolområdene er mest utsatt for overflatevann siden de er relativt flate og også mottar en del overflatevann fra de brattere arealene. Når det gjelder risiko for erosjon er derimot planert jord og brattliggende Albeluvisols mest utsatt.

2.14.4. DE MEST UTBREDETE ENHETENE AV PLANERT OG PÅKJØRT JORD

Jord som er forstyrret av menneskelige aktiviteter kan plasseres i flere jordsmonngrupper, men vi har valgt å samle dem i en egen gruppe utenfor klassifikasjonssystemet. De er derfor ikke inndelt i enheter. De to mest utbredte typene forstyrret jord er beskrevet på neste side.

cm		Planert jord
20	Ap	Lyst plogsjikt som ofte inneholder mindre enn 3 % organisk materiale.
50	A/B/C	Jorda under plogsjiktet kan bestå av en blanding av de originale jordsjiktene. Jorda er ofte tett og kan ha vekslende tekstur og innhold av organisk materiale.
100	2C	Begravde jordsjikt kan forekomme innen 1 m dybde. Det originale C-sjiktet (upåvirket jord) kan også bli eksponert i overflata ved at sjiktene over er fjernet.
<ul style="list-style-type: none"> • Kan ha alle mulige teksturer, men planert leire er mest vanlig i Norge. • Lavt innhold av organisk materiale og manglende jordstruktur trekker ned jordkvaliteten. I tillegg er jorda ofte svært erosjonsutsatt. • Over 400 km² er kartlagt (2007). Størst utbredelse i leirjordsområdene. 		

Figur 100. Planert jord dannes ved en maskinell utjevning av jordoverflata.

cm		Påkjørt mineraljord på organisk jord
20	Ap	Plogsjiktet inneholder vanligvis mellom 6 og 20 % organisk materiale.
50	C/O	Den påkjørte jorda består i de fleste tilfeller av siltig sand, sandig silt eller lettleire i blanding med organisk jord.
100	O	Organisk jord
<ul style="list-style-type: none"> • Stort behov for grøfthing. Kan være utsatt for pakking. • Rundt 8 km² er kartlagt (2007) fordelt over hele landet. 		

Figur 101. Påkjørt jord er resultatet av tiltak for å forbedre jordkvaliteten. Den vanligste varianten er påkjørt mineraljord på organisk jord (myrjord).

3. FORKLARING PÅ ENHETSNAV N I WRB

Jordsmonngruppene karakteriseres ytterligere ved å dele dem inn i enheter (se kapittel 1). Enhetene navnes ved hjelp av adjektiver (qualifiers) som har eksakte definisjoner. Disse adjektivene gjenspeiler viktige tilleggsegenskaper og plasseres enten foran (prefiks) eller i parentes bak gruppenavnet (suffiks).

Et prefiks gir informasjon om:

- Egenskaper som er spesielle for noen få grupper (Fibric, Hemic, Sapric, Limnic, Hyperskeletal, Rendzic og Fragic)
- Likheter med andre grupper (Folic, Histic, Leptic, Fluvic, Gleyic, Mollic, Luvic, Stagnic og Umbric)
- En vanlig utgave av gruppa uten spesielle særtrekk (Haplic)

Et suffiks gir informasjon om egenskaper som kan være felles for mange grupper. Det kan være:

- Egenskaper knyttet til opphavsmateriale (Ruptic, Colluvic, Novic)
- Kjemiske egenskaper (Ferric, Calcaric, Humic, Dystric og Eutric)
- Tekstur og innhold av grove fragmenter (Skeletal, Arenic, Siltic og Clayic)

Eksempel på navnsetting:

En Cambisol som er periodevis vannmettet med stagnert overflatevann mellom 50 og 100 cm dybde:

Endostagnic Cambisol

.. og som i tillegg har lav basemetning i de fleste sjikt innen 1 m dybde:

Endostagnic Cambisol (Dystric)

.. og som består av sandig silt:

Endostagnic Cambisol (Dystric, Siltic)

Nedenfor er de vanligste adjektivene forklart. Forklaringene er tilpasset bruk i kartlegging av dyrka mark og kan derfor avvike fra de originale definisjonene i WRB.

Arenic Høyt innhold av sand.

Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til minst 100 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.

- Epiarenic Høyt innhold av sand nær overflata.

Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til minst 50 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.

Calcaric	Kalkholdig. <i>Innen 50 cm dybde viser jorda en brusende reaksjon ved tilføring av saltsyre.</i>
Clayic	Høyt innhold av leir. <i>Har et mer enn 30 cm tykt lag mellom Ap og 100 cm dybde som består av stiv- eller svært stiv leire.</i>
Colluvic	Humusholdig erosjonsmateriale. <i>Jorda består av opphopet erosjonsmateriale som er minst 20 cm tykt og som kommer fra omkringliggende jordbruksarealer.</i>
Dystric	Næringsfattig. <i>Har basemetning mindre enn 50 % i de fleste sjikt innen 1 m dybde.</i>
Eutric	Næringsrik. <i>Har basemetning på 50 % eller mer i de fleste sjikt innen 1 m dybde.</i>
- Endoeutric	Næringsrik fra 50 cm dybde. <i>Har basemetning på 50 % eller mer i alle sjikt mellom 50 og 100 cm dybde.</i>
Ferric	Høyt innhold av jern. <i>Har en ferric horizon innen 1 m dybde som er et mer enn 15 cm tykt sjikt anriket med jern eller jern og mangan.</i>
Fibric	Lite omdannet organisk materiale. <i>Jorda er dominert av lite omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.</i>
Fluvic	Stratifisert elvemateriale. <i>Har stratifisert, elveavsatt materiale innen 100 cm dybde. Indikerer slektskap med Fluvisol-gruppa.</i>
Folic	Tykt råhumuslag. <i>Har en folic horizon, som er et minst 10 cm tykt råhumuslag, i overflaten.</i>

Fragic	<p>Hardt og ugjennomtrengelig sjikt.</p> <p><i>Har en fragic horizon innen 1 m dybde som er et hardt og ugjennomtrengelig sjikt med sprø konsistens. Kan opptre i leirholdig morenemateriale.</i></p>
Gleyic	<p>Grunnvannspåvirket.</p> <p><i>Har gleymønster innen 100 cm dybde. Dannes ved periodevis høyt grunnvannsspeil.</i></p>
- Epigleyic	Grunnvannspåvirket innen 50 cm dybde.
- Endogleyic	Grunnvannspåvirket mellom 50 og 100 cm dybde.
Haplic	<p>Vanlig utforming.</p> <p><i>Brukes når ingen andre prefiks gjelder.</i></p>
Hemic	<p>Middels omdannet organisk materiale.</p> <p><i>Jorda er dominert av middels omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.</i></p>
Histic	<p>Organisk overflatesjikt.</p> <p><i>Har histic horizon som er et 10 til 40 cm tykt overflatesjikt som består av organisk jord.</i></p>
- Thaptohistic	<p>Begravd organisk sjikt.</p> <p><i>Har histic horizon som er begravd av et mineraljordlag som er minst 40 cm tykt.</i></p>
Humic	<p>Undergrunnsjord med høyt innhold av organisk materiale.</p> <p><i>Jorda har mer enn 1 % organisk karbon ned til minst 50 cm dybde.</i></p>
Hyperskeletalic	<p>Svært høyt innhold av grus og stein.</p> <p><i>Innhold av grus og stein er større enn 80 volum % ned til 75 cm dybde.</i></p>
Leptic	Fast fjell innen 100 cm dybde.
- Epileptic	Fast fjell innen 50 cm dybde.

- Endoleptic	Fast fjell mellom 50 og 100 cm dybde.
Limnic	Inneholder gyttje, dy eller mergel. <i>Har et minst 10 cm tykt lag innen 50 cm dybde som består av gyttje, dy eller mergel. Brukes kun i Histosols.</i>
Luvic	Økende leirinnhold grunnet leirnedvasking. <i>Har argic horizon innen 1 m dybde som er et leirnedvaskingssjikt.</i>
Mollic	Mørkt og næringsrikt matjordlag. <i>Har mollic horizon som er et mørkt overflatesjikt med høy basemetning.</i>
Novic	Ferskt sedimentlag i overflaten. <i>Jordsmonnet er begravd av et nylig avsatt sedimentlag som er mellom 5 og 50 cm tykt.</i>
Oxyaquic	Jord som er mettet med (oksygenrikt) overflatevann (minimum 20 dagers periode). Dette gjelder spesielt jord som ligger i hellinger og som mottar mye sigevann i enkelte perioder av året.
Rendzic	Høyt innhold av kalk. <i>Har mer enn 40 % kalsiumkarbonatinnhold (kalk) i eller under en mollic horizon. Brukes ofte når det er skjellsand under plogsjiktet.</i>
Ruptic	Lagdeling med skarpt teksturskille (for eksempel sand over leire). <i>Litologisk diskontinuitet hvor to eller flere forskjellige avsetningstyper opptrer innen 100 cm dybde og overgangene mellom dem i tillegg er markerte teksturskiller.</i>
Sapric	Godt omdannet organisk materiale. <i>Jorda er dominert av godt omdannet organisk materiale. Brukes kun i Histosols.</i>
Siltic	Høyt innhold av silt. <i>Har et mer enn 30 cm tykt lag mellom Ap og 100 cm dybde som består av silt, sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire.</i>
Skeletalic	Høyt innhold av grus og stein.

Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom plogsjiktet og 100 cm dybde.

- Episkeletic

Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom plogsjiktet og 50 cm dybde.

- Endoskeletalic

Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom 50 og 100 cm dybde.

Epistagnic

Opphoping av stagnert overflatevann nær overflata.

Har stagnic mønster innen 50 cm dybde. Dannes når jorda er periodevis mettet av stagnerende overflatevann.

Endostagnic

Opphoping av stagnert overflatevann i dypere sjikt.

Har stagnic mønster mellom 50 og 100 cm dybde.

Umbric

Næringsfattig og humusrikt matjordlag.

Har umbric horizon som er et mørkt og humusrikt overflatesjikt med lav basemetning.

LITTERATUR

FAO, 2001. Lecture notes on the major soils of the world, World Soil Resources Reports 94, 334 p. ISBN 92-5-104637-9

NLH-fagtjenesten, 1994. Vinderosjon, småskrift 3/94. 22 s.

Aasen, Ivar, 1986. JK5. Torv og myr. Sammendrag av forelesninger ved Norges landbrukshøyskole, 50 s.

Eivind Solbakken, Åge Nyborg, Ragnhild Sperstad R, Kjetil Fadnes og Ove Klakegg, 2006. Jordsmonnatlas for Norge. Beskrivelse av jordsmonn på dyrka mark i Vestfold. Viten fra Skog og landskap, 01/2006, 169 s. ISBN 978-82-311-0000-3

Sauer, D., Schülli-Maurer, I., Sperstad, R., Sørensen, R. & Stahr, K. 2007. Albeluvisol development with time in loamy marine sediments of SW-Norway. Quaternary International 167/168 (Supplement 1): 365.

Åge A. Nyborg, Eivind Solbakken, Siri Svendgård-Stokke, Roar Lågbu, Ove Klakegg og Ragnhild Sperstad, 2008. Jordsmonnatlas for Østfold. Beskrivelse og klassifisering av jordsmonnet på dyrka mark. Atlas fra Skog og landskap 01/08. ISBN 978-82-311-0065-2

VEDLEGG

1. Forklaring av ord og uttrykk

Aggregat	Jordpartikler som er samlet i en bestemt form og størrelse.
Aurhelle	Utfellingssjikt i podsol som er sementert av jern, aluminium og/eller humus. Kan virke som sperresjikt for røtter og vanntransport i jorda.
Basemetning	Mengden av basekationer (kalsium, magnesium, kalium og natrium) uttrykt som prosent av den totale kationebyttekapasiteten (ved en viss pH).
Blokk	Kornstørrelse ≥ 200 mm
Blokkstruktur	Aggregatene er orientert omkring et punkt.
Breelavsetninger	Løsmasser ført og avsatt med breelver. Kornstørrelsen er ofte sand med avrundet stein og grus (vekslende rundingsgrad).
Bresjøavsetninger	Siltri- og silteavsetninger avsatt på bunnen av en bresjø/bredemt sjø.
Brunifisering	Forvitring av mineraler som fører til frigjøring av jern som gir jorda farge. Hovedsakelig i B-sjikt.
Droppsteinsleire	Leire som er avsatt i havet nær brefronten og som derfor har et betydelig innslag av sand, grus og stein som stammer fra smeltende isfjell (kartlagt utenfor Raet).
Elveavsetninger	Sorterte lagdelte avsetninger, som regel med lite fall. De er dannet etter siste istid ved at rennende vann har gravd i eldre avsetninger, transportert og avsatt materialet på nytt. Avsetningene kan ha organiske lag. Elveavsetningene danner oftest store terrasseflater i bunnen av dalen, mens bekkeavsetningene er små.
Enkeltkornstruktur	Strukturløs jord uten sammenhengende kraft.
Fin sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0.06-0.2 mm
Finsand	Minst 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
Forvittringsjord	Dannet ved fysisk og/eller kjemisk oppløsning av fast fjell med en gradvis overgang fra løsmassen til berggrunnen under.
Fragipan	Et naturlig hardt undergrunnssjikt som kjennetegnes av lavt innhold av organisk materiale, høy tetthet, hard konsistens når den er tørr (virker sementert), og sprø konsistens i fuktig tilstand (fragilis=sprø). Kan virke som sperrelag for røtter og vanntransport i jorda.
Gleyprosesser	Omfatter reduksjon og omfordeling av jern ved vannmetning og oksidasjon av jern ved ny lufttilgang. Ulik form for vannmetning gir ulikt fargemønster i jorda.
Grov sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0,6-2 mm
Grovsand	Minst 1/3 av sandfraksjonen er grov sand.
Grus	Kornstørrelse mellom 2 og 60 mm.

Havavsetninger	Finkorna sediment som er utfelt i stillestående vannmasser på bunnen av åpent hav eller i en fjord. På grunn av landhevingen finner en ofte disse avsetningene høyt over dagens havnivå, men bare under marin grense (MG). Silt og leir er oftest de dominerende kornstørrelsene. Det skilles mellom ishavsleire og fjordleire.
Humus	Se organisk materiale.
Humusholdig	Jord som inneholder mellom tre og seks prosent organisk materiale. Se tabell 1 nedenfor.
Innsjøavsetninger	Sediment avsatt på bunnen av en innsjø. Inneholder organisk materiale og er ofte stratifisert.
Jernansamlinger	Myke jernutfellinger i jorda.
Jernkonkresjoner	Harde jernutfellinger i jorda.
Jordserie	Tredje nivå i klassifikasjonssystemet for jord. Gjenspeiler egenskaper som opphavsmateriale, tekstur, lagdeling og innhold av organisk materiale. Se figur 4.
Jordsmonngruppe	Se WRB-gruppe
Jordtype	Fjerde nivå i klassifikasjonssystemet for jord (minste klassifikasjonsenhet). Er en videredeling av seriene på grunnlag av teksturforskjeller i ploglaget. Se figur 4.
Jordstruktur	En oppbygning av primære jordpartikler til sekundære enheter som kan karakteriseres på basis av form, størrelse og utviklingsgrad. Eksempler: moderat utviklet grov blokkstruktur, svak utviklet tynn platestruktur og svak utviklet svært grov prismestruktur.
Kationebyttekapasitet	Jordas kapasitet til å holde på og bytte ut kationer (kalsium, magnesium, kalium, natrium, hydrogen og aluminium), uttrykt i cmol kg^{-1} (ved en viss pH).
Kornstørrelsesfordeling	Uttrykk for jorda mekaniske sammensetning (inkluderer også mineraljordpartikler > 2mm).
Leir	Mineraljordpartikkel som har størrelse mindre enn 0,002 mm
Leirmedvasking	Bevegelse av leirpartikler nedover i jorda. Leirpartiklene følger overflatevannet og avsettes på overflaten av jordaggregater eller i porer.
Marin grense	Havets høyeste nivå etter sist istid, ofte forkortet M.G.. Varierer fra område til område; for eksempel hever marin grense seg fra ca. 155 til ca. 175 m.o.h. på avstanden mellom Larvik og Kongsberg.
Massiv	Strukturløs jord med tydelig sammenhengende kraft.
Mellomsand	Mindre enn 1/3 av sandfraksjonen er grov sand, og mindre enn 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
Middels sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse 0.2-0.6 mm
Morenejord	Usortert materiale avsatt fra isbreer. Det er som regel sammensatt av alle kornstørrelser fra leir til blokk i varierende mengdeforhold.

Organisk materiale	Blanding av mer eller mindre omdannet dyre- og planterester. Inndeling i klasser brukt ved Norsk institutt for skog og landskap i tabell 1 nedenfor.
pH	Uttrykk for hvor sur eller basisk jorda er.
Platestruktur	Aggregatene er orientert i horisontale plan.
Podsolisering	Bevegelse av jern- og aluminiumforbindelser nedover i jorda. Involverer A-, E- og B-sjikt.
Prismestruktur	Aggregatene er prismeformete med skarpe kanter og tydelige flater. Aggregatene er orientert omkring en vertikal linje.
Reduserende miljø	Tilstand i jord som er vannmettet over lengre tid slik at oksygenet i vannet er oppbrukt.
Sand	Mineraljordpartikkel som har størrelse mellom 0,06 og 2 mm
Silt	Mineraljordpartikkel som har størrelse mellom 0,002 og 0,06 mm
Sperresjikt	Sjikt som kan virke helt eller delvis ugjennomtrengelig for vann og røtter.
Steppeområde	Tørt område med ubetydelig nedbør og begrenset vegetasjon, gjerne gressletter.
Stein	Kornstørrelse mellom 60 og 200 mm
Strandavsetninger	Består av grus- og sanddominert materiale avsatt i strandsonen eller på grunt vann nær stranda som følge av bølgeaktivitet og kyststrømmer. Materialet er vasket ut fra andre løsmasser som kan ligge under strandavsetningene. De grove og dårlig sorterte lagene kan ha større fall, mens de fine og godt sorterte lagene har lite fall. Strandavsetninger kan opptre som tidevannsavsetninger/ tidevanns-sletter.
Stratifisering	Sedimentær sjiktning eller lagdeling. Sees ofte i elveavsetninger og bresjø eller innsjøavsetninger.
Struktur	Betegner de naturlige jordaggregatenes form, størrelse og grad av utvikling. Strukturbeskrivelser er viktig for tolkning av jordsmonnets kapasitet til å transportere luft og vann og løste stoffer.
Tekstur	Uttrykk for jordas innhold av henholdsvis leir, silt og sand (gjelder kun mineraljordpartikler < 2 mm). Teksturen er viktig blant annet i vurdering av tørkeutsatthet, vannlagringskapasitet og erosjonsrisiko.
Teksturkode	Inndeling av teksturer fra 0 til 9, brukt ved Skog og landskap.
Tempererte sone	Tilsvarende løvskogbeltet. (Ut fra klimatiske forhold kan jorda deles inn i klimasoner. Fra ekvator og nord- eller sydover: tropisk sone, subtropisk sone, temperert sone og polar sone).
Tundraområde	Område med permafrost.
WRB-enhet	Andre nivå i klassifikasjonssystemet for jord. Gjenspeiler spesielle jordegenskaper. Se figur 4.
WRB-gruppe	Øverste nivå i klassifikasjonssystemet for jord. Gjenspeiler de dominerende jordsmonndannende faktorene og prosessene. Se figur 4.

2. Beskrivelse av de vanligste sjiktbetegnelsene

Sjiktbetegnelse	Forklaring
A	Mineraljordsjikt som er lokalisert ved overflaten. Har vanligvis mørk brunlig farge. Hovedprosessene i dette sjiktet er tilførsel og nedbrytning av organisk materiale og kjemisk forvitring av mineraler. På dyrka mark kalles dette sjiktet matjordlag eller plogsjikt.
Ap	A-sjikt som er påvirket av jordbruksdrift, for eksempel gjennom jordarbeiding, gjødsling eller husdyrbeiting.
A/Cg	Blanding av A- og C-sjikt som i tillegg er periodevis vannmettet eller kunstig drenert.
B	Mineraljordsjikt som ligger under et A-, E- eller O-sjikt. De viktigste prosessene er utfelling og anrikning av partikler og stoffer som er vasket ned fra sjiktene over, samt utvikling av jordstruktur. Blir også kalt utfellingssjikt.
Bg	B-sjikt som er periodevis vannmettet eller kunstig drenert.
Bs	B-sjikt som er anrikt av nedvaskete jern- og aluminiumsforbindelser (podsoleringsprosessen).
Btg	B-sjikt som er anrikt av nedvaskete leirpartikler og som i tillegg er periodevis vannmettet eller kunstig drenert.
Btg/E	Btg-sjikt som har lyse E-sjikttinger langs vertikale sprekker.
Bw	B-sjikt som er dannet gjennom strukturutvikling og/eller brunifisering
Bx	B-sjikt med fragipankarakter.
E	Mineraljordsjikt som ligger under et A-sjikt og som vanligvis har en lysegrå til hvit farge. Dannes ved at stoffer og partikler vaskes ut av sjiktet. Blir også kalt bleikjordsjikt eller utvaskingssjikt.
Eg	E-sjikt som er periodevis vannmettet eller kunstig drenert.
C	Mineraljordsjikt som ikke er berørt av jordsmonndannende prosesser med unntak av gleyprosesser.
Cg	C-sjikt som er periodevis vannmettet eller kunstig drenert.
2Cg	Cg-sjikt som er begravd av en annen avsetningstype.
Cr	C-sjikt som består av delvis forvitret (råttent) fjell.
C/O	Blanding av C- og O-sjikt (omgraving av myr).
O	Sjikt som er dominert av organisk materiale.
Oa	O-sjikt som er dominert av godt omdannet organisk materiale.
Oe	O-sjikt som er dominert av middels omdannet organisk materiale.
Oi	O-sjikt som er dominert av lite omdannet organisk materiale.
Op	O-sjikt som er påvirket av jordbruksdrift, for eksempel gjennom jordarbeiding, gjødsling og husdyrbeiting. Er ofte formoldet.
R	Fast fjell.

3. Organisk materiale: Inndeling i klasser.

Klasser	Innhold av organisk materiale
Humusfri	< 1 %
Humusfattig	1-3 %
Humusholdig	3-6 %
Humusrik	6-12 %
Svært humusrik	12- 20 %
Organisk jord	> 20 % *

* varierer avhengig av leirinnholdet i jorda.