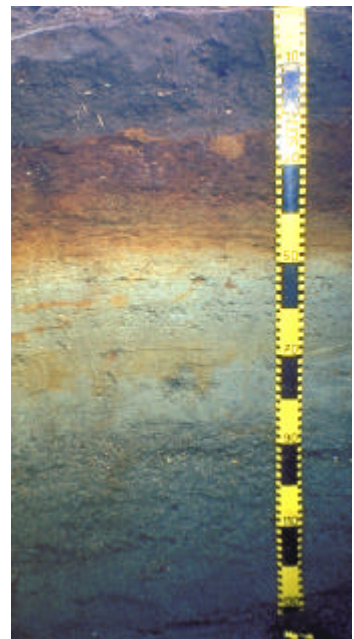
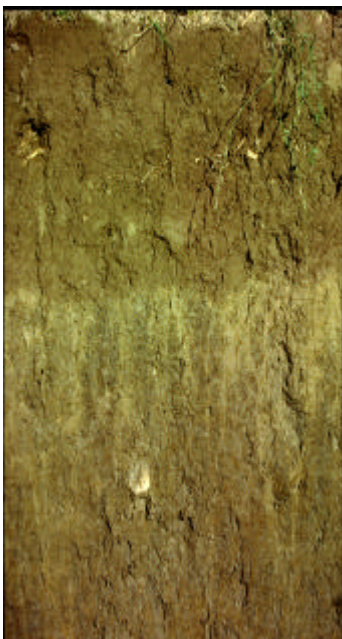


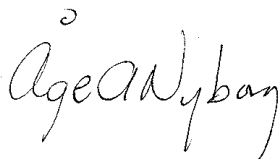
Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil

Versjon 1.0

Norsk institutt for Jord- og Skogkartlegging

Mogens H. Greve
Ragnhild Sperstad
Åge Nyborg



Tittel:	Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil	NIJOS nummer: 37/99
Forfattere:	Mogens H. Greve Ragnhild Sperstad Åge Nyborg	ISBN nummer: 82-7464-240-6
Oppdragsgiver:	NIJOS	Dato: 22.08.99
Fagområde:	Pedologi og jordmorfologi	Sidetall: 121
Utdrag:		
<p>Dette heftet inneholder retningslinjer for å utføre en fullstendig profilbeskrivelse i overensstemmelse med "Soil Survey Manual" med de unntak norsk tradisjon og arbeidsrutiner som NIJOS krever. Disse retningslinjene er basis for undersøkelser for kartleggere av jordsmonn, pedologer, agronomer, økologer og studenter.</p>		
Abstract:		
<p>These guidelines for soil profile description is based on "Soil Survey Manual" with some adjustments concerning Norwegian conditions. They are a valuable tool for soil scientists, agronomists, ecologists and others that are involved with the study of soils.</p>		
Forsidefoto: Åge Nyborg og Ragnhild Sperstad		
<p>Fra venstre: 1. Jordprofil av en Rokke siltig mellomleire fra Ås (fine mixed active frigid Typic Glossaqualfs) 2. Stemning fra en profilgrop 3. Jordprofil av en Furre siltig mellomsand med aurhelle fra Overhalla (sandy mixed ortstein Aquic Duricryods)</p>		
Andre NIJOS publikasjoner fra prosjektet:		
Emneord:	Keywords:	Ansvarlig underskrift: Pris kr.: 200,-
Geologi	Geology	
Jordklassifikasjon	Soil Classification	
Pedologi	Pedology	
Profilbeskrivelse	Soil profile description	
Utgiver:	<p>Norsk institutt for jord- og skogkartlegging Postboks 115, 1430 Ås Tlf.: 64949700 Faks: 64949786 e-mail: nijos@nijos.no</p>	

FORORD

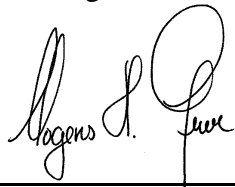
”Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil – versjon 1.0.” er utarbeidet ved NIJOS i forbindelse med omlegging av profildatabasen til Oracle. Samtidig med at NIJOS har gått over fra det kanadiske (CSSC)¹ til det amerikanske (Soil Taxonomy) klassifikasjonssystemet,² har det vært nødvendig å erstatte T. E. Sveistrups ”Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil”³ fra 1984 med retningslinjer som er i samsvar med ”Keys to Soil Taxonomy”.⁴

En fullstendig og presis profilbeskrivelse av jordprofil er grunnlaget for enhver jordsmonnsundersøkelse. Disse retningslinjer for beskrivelse av jordprofil er i overensstemmelse med ”Soil Survey Manual”,⁵ men med de unntak norsk tradisjon og arbeidsrutiner på NIJOS krever. Klassifikasjonssystemet for tekstur er laget av T. E. Sveistrup og A. Njøs.⁶ De øvrige norske unntak fra Soil Taxonomy er for en stor del hentet fra ”Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil” av T.E. Sveistrup. Mengde og antall av parametre, som for eksempel steinmengde og antall røtter, angis som eksakte tall og ikke i klasser som brukt tidligere. Ved de enkelte avsnitt vil det fremgå hvorfra inndelingen eller de forskjellige definisjoner stammer. Hevet tall henviser til referanselisten. Der hvor det ikke finnes referanser i avsnittet er inndelingen fra NIJOS. Enkelte av appendiksene i denne veiledningen er skrevet av forfattere med spesialkunnskap.

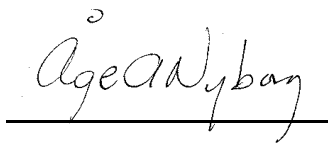
En profilbeskrivelse skal være basis for undersøkelser og analyser av ulike jorddata for pedologer, agronomer, økologer og kartleggere. Beskrivelsen bør derfor være så omfattende at den kan anvendes til alle disse ulike formål. Ved forenklet profilbeskrivelse må en være oppmerksom på de begrensninger dette gir i forhold til anvendelsen av data.

Det er utarbeidet et skjema til denne rapporten som heter ”Den norske jordprofildatabasen - Skjema til fullstendig profilbeskrivelse,” som anvendes for å lette profilbeskrivelsen og den senere innlegging i en database. Dette hefte kan bestilles hos NIJOS.

Det vil stadig skje endringer og forbedringer i jordvitenskapen. Forslag til endringer av denne profilbeskrivelsen bør og vil komme. Kommentarer og forslag sendes til forfatterne ved NIJOS, Postboks 115, 1430 ÅS. Det rettes takk til Eivind Solbakken, Line Tau Strand og Tore E. Sveistrup som har gått igjennom veiledningen og kommet med mange gode forslag til endringer.



Mogens H. Greve



Åge A. Nyborg



Ragnhild Sperstad

Innhold

FORORD	4
INNHold	5
INTRODUKSJON	12
PLASSERING AV PROFIL OG PROFILGRAVING.....	12
STØRRELSE PÅ PROFILET.....	13
STANDARD TERMINOLOGI VERSUS KREATIVITET.....	13
HORISONTALE FLATEAVDEKKINGER.....	13
SKISSER	14
FOTOGRAFERING.....	14
PROFILSKJEMA.....	14
REFERANSEDATA	15
PROFILNUMMER.....	15
FELTNUMMER	15
OMFANG AV PROFILBESKRIVELSEN	15
DATO.....	15
VARIGHET AV UNDERSØKELSEN.....	15
LOKALITET.....	15
AREALTYPE	15
GRUNNEIER	16
KOMMUNE.....	16
KARTNUMMER.....	16
KOORDINAT.....	16
1) <i>Koordinatkilde:</i>	16
2) <i>Koordinat:</i>	16
HØYDE OVER HAVET	16
1) <i>Høydekilde:</i>	16
2) <i>Høyde over havet:</i>	16
PROFILANSVARLIG	16
INSTITUSJON	16
MERKNADSFELT.....	16
INFORMASJON OM PROFILSTEDET	17
OVERFLATEFORM.....	17
1) <i>Landformer i fast fjell:</i>	17
2) <i>Løsmasseformer:</i>	17
3) <i>Topografi:</i>	19
4) <i>Hellingskategori:</i>	19
PROFILPUNKTETS BELIGGENHET I LANDSKAPET	19
1) <i>Beliggenhet:</i>	20
2) <i>Skråningens form:</i>	20
3) <i>Helling:</i>	20
4) <i>Hellingsretning:</i>	20
OVERFLATEKARAKTERISTIKK	20
1) <i>Mengde av stein og blokk:</i>	20

2) Fjell i dagen uttrykt ved avstand mellom fjellblotningene:	21
3) Mikrotopografi:	21
4) Skorpedanning:	21
5) Sprekkdanning:	21
6) Annet:	21
MENNESKELIG PÅVIRKNING	21
1) Type:	21
EROSJON	22
1) Mengde:	22
2) Type:	22
AREALBRUK	22
VEGETASJON PÅ DYRKAMARK	23
VEGETASJONSTYPE PÅ UTMARK	23
VÆR	23
1) Værforhold i dag:	23
2) Værforhold i sist uke:	24
3) Værforhold foregående barmarksesong:	24
4) Værforhold foregående vinter:	24
INFORMASJON OM PROFILET	25
PROFILDYBDE	25
OPPHAVSMATERIALE (BERGGRUNN)	25
1) Berggrunnstype:	25
ALDER PÅ JORDSMONNET	25
JORD-OG VANNFORHOLD	25
1) Grunnvannsnivå:	25
2) Naturlig dreneringsgrad:	25
3) Gleytype	26
4) Overflateavrenning:	26
5) Oversvømmelse:	26
EFFEKTIV JORDDYBDE	27
MAKSIMAL ROTDYBDE:	27
JORDTYPE	27
1) Jordtypekode:	27
2) Assosierte jordtyper:	27
KLASSIFIKASJON	27
1) Sjiktbetegnelsessystem:	27
2) Klassifikasjonssystem:	28
3) Diagnostiske sjikt og jordkarakteristika:	28
4) Jordklima:	28
5) Klassifikasjon:	28
6) Humusklassifikasjon på utmark:	29
SJIKTBESKRIVELSE	30
SJIKTBETEGNELSE	30
1) Lithologisk skille:	30
2) Hovedsjiktbetegnelse:	30
3) Overgangssjikt:	31
4) Tilleggsbetegnelse:	31

5) Underinndeling av sjikt:	32
6) Bruk av apostrof:.....	32
7) Bruk av andre sjiktbetegnelser:	33
DYBDE.....	33
SJIKTGRENSER	33
1) Grenseskarphet:	33
2) Grensetopografi:	33
FUKTIGHETSFORHOLD	34
1) Fuktighetsklasser:.....	34
JORDFARGE.....	34
1) Sjiktfarge I:	35
2) Sjiktfarge II:.....	35
3) Fargeflekker:.....	36
4) Redusert matriks:	39
GEOLOGISK AVSETNING.....	39
TEKSTUR	39
1) Teksturklasser:	40
GRUS:	42
1) Grusklasse:.....	42
2) Størrelse	42
STEIN OG BLOKK	42
1) Mengde:	42
2) Størrelse:.....	42
3) Form:.....	42
4) Type:.....	43
5) Forvittringsgrad:.....	43
ORGANISK MATERIALE	43
1) Innhold av organisk materiale:.....	43
STRUKTUR I.....	44
1) Aggregattype:.....	44
2) Aggregatstørrelse:.....	45
3) Aggregatstabilitet (grad):.....	46
STRUKTUR II.....	46
1) Aggregattype:.....	46
2) Aggregatstørrelse:.....	46
3) Aggregatstabilitet (grad):.....	46
FORHOLDET MELLOM STRUKTUR I OG STRUKTUR II.....	47
1) S sammensatt struktur:.....	47
2) Overgangsstruktur:.....	47
3) Blandet struktur:	47
4) Annet:	47
KONSISTENS.....	47
1) Konsistens i tørr tilstand:	48
2) Konsistens i fuktig tilstand:	48
3) Konsistens i våt tilstand:.....	49
SEMENTERING/HARDE SJIKT	50
1) Type:	50
2) Kontinuitet:	50
3) Styrke	50

BELEGG 50	
1) Mengde:	50
2) Tykkelse:	51
3) Type:	51
4) Dominerende plassering:	51
PORER	51
1) Antall:	51
2) Størrelse:	51
3) Sammenheng (kontinuitet):	52
4) Orientering:	52
5) Utbredelse inne sjiktet:	52
6) Morfologi:	52
7) Forgreiningsmønster:	52
SPREKKER	53
RØTTER	53
1) Antall:	53
2) Størrelse:	53
3) Fordeling:	53
SPESIELLE MØNSTRE OG FORSTYRRELSER	53
1) Mengde:	54
JORDFAUNA	54
1) Hyppighet av meitemark:	54
2) Hyppighet av meitemarkekskrementer:	54
MYKORRHIZA (EKTOMYKORRHIZA)	54
1) Mengde:	54
2) Type:	55
3) Fordeling:	55
MYCEL	55
1) Mengde:	55
LUKT	55
PENETROMETERMÅLING	55
KJEMISK REAKSJON	56
1) Reaksjon med H_2O_2 :	56
2) Reaksjon med HCl :	56
3) Reaksjon med 2,2 bipyridyl:	56
PH MÅLT I FELT	56
1) Metode:	56
2) Verdi:	56
KORT BESKRIVELSE AV JORDPROFILET	56
MERKNADSFELTET	57
PRØVETAKING	58
PRØVETYPEN	58
1) Prøver til mekaniske og kjemiske analyser:	58
2) Prøver til mikromorfologiske studier:	58
3) Prøver til mesomorfologiske studier:	58
4) Prøver til retensjonsanalyser:	58
5) Prøver til mineralogi:	59
6) Annen prøvetaking:	59

MERKING AV PRØVEESKENE	59
AVMERKING AV PROFILET PÅ FLYFOTO	59
REFERANSELISTE	60
APPENDIKS 1 - LANDFORMER	62
INNLEDNING - LANDFORMER DANNES:	62
BESKRIVELSE AV LANDFORMENE:	63
1) <i>Landformer i fast fjell:</i>	63
2) <i>Løsmasseformer:</i>	64
APPENDIKS 2 - VANNMETNING I JORD	69
APPENDIKS 3 - GLEYTYPER	72
GLEY	72
1) <i>Gley med permanent grunnvannsspeil ("ekte" gley):</i>	72
2) <i>Gley med fluktuerende grunnvannsspeil:</i>	73
PSEUDOGLEY	74
STAGNOGLEY	74
OVERFLATEGLEY	75
IKKE-AKTIV GLEYDYNAMIKK	75
APPENDIKS 4 - SOIL TAXONOMY	76
GENERELL BESKRIVELSE AV HVER KATEGORI:	77
DIAGNOSTISKE HORISONTER	78
KORT BESKRIVELSE AV HVER ORDEN:	79
APPENDIKS 5 - KLASSIFIKASJON OG BESKRIVELSE AV HUMUSFORMER 81	
DET NYE KLASSIFIKASJONSSYSTEMET FOR HUMUS	81
HUMUSFORMER	81
1) <i>Mor (Råhumus):</i>	81
2) <i>Moder (Råhumus):</i>	82
3) <i>Mold (Mull):</i>	82
SJIKTBETEGNELSER	83
1) <i>Hovedsjiktbetegnelse:</i>	83
2) <i>Underinndeling:</i>	84
3) <i>Suffiks:</i>	84
NØKKEL TIL KLASSIFIKASJON AV HUMUSFORMER	87
APPENDIKS 6 - BESKRIVELSE AV NORSKE AVSETNINGSTYPER	89
MORENEMATERIALE	89
BREELVAVSETNINGER	90
BRESJØAVSETNINGER	90
FLOMAVSETNINGER (ETTER BRESJØTAPNING)	90
HAV- OG FJORDAVSETNINGER	90
STRANDAVSETNINGER	91
VINDAVSETNINGER	91
ELVEAVSETNINGER	91
INNSJØAVSETNINGER	92
ORGANISK MATERIALE (TORV)	92

SKREDAVSETNINGER	92
FORVITRINGSMATERIALE.....	92
MENNESKELAGDE AVSETNINGER	92
APPENDIKS 7 - JORDFAUNA	94
BESKRIVELSE AV MEITEMARK (FAM. LUMBRICIDAE)	94
1) <i>Betydning:</i>	94
2) <i>Metode:</i>	94
3) <i>Artsinndeling:</i>	95
4) <i>Arter som finnes på dyrka mark:</i>	96
5) <i>Arter som finnes på skogsmark:</i>	97
BESKRIVELSE AV DEN ØVRIGE JORDFAUNA	99
1) <i>Betydning:</i>	99
2) <i>Miljø:</i>	99
3) <i>Inndeling:</i>	99
4) <i>Beskrivelse av de enkelte dyregruppene:</i>	100
APPENDIKS 8 - KLASSIFIKASJON AV MYKORRHIZA	105
(<i>EKTOMYKORRHIZA</i>).....	105
MYKORRHIZAMENGDE	106
MYKORRHIZATYPE.....	106
FORDELING AV MYKORRHIZA	106
MYCELMENGDEN:	106
VEDLEGG 1 - SJEKKLISTE OVER FELTUTSTYR TIL PROFILBESKRIVELSE	108
VEDLEGG 2 - KOMMUNENUMMER	110
VEDLEGG 3 METODE FOR BEDØMMELSE AV TEKSTUR	112
VEDLEGG 4 - VON POST'S SKALA	113
VEDLEGG 5 - SJEKKLISTE OVER DIAGNOSTISKE SJIKT OG	
JORDKARAKTERISTIKA	114
WORLD REFERENCE BASE FOR SOIL RESOURCES	114
1) <i>Diagnostiske sjikt:</i>	114
2) <i>Diagnostiske egenskaper:</i>	114
3) <i>Diagnostisk materiale:</i>	114
4) <i>Sjekkliste over kriterier for diagnostiske sjikt -og egenskaper til nytte ved</i> <i>prøvetaking:</i>	115
KEYS TO SOIL TAXONOMY	115
1) <i>Diagnostiske overflatesjikt (epipedons):</i>	115
2) <i>Diagnostiske undersjikt:</i>	115
3) <i>Andre diagnostiske jordkarakteristika for mineraljord:</i>	116
4) <i>Diagnostiske karakteristika for organisk jord:</i>	116
5) <i>Diagnostiske sjikt- og karakteristika for både mineral- og organisk jord:</i>	116
6) <i>Sjekkliste over kriterier for diagnostiske sjikt -og egenskaper til nytte ved</i> <i>prøvetaking:</i>	116

VEDLEGG 6 - EKSEMPEL PÅ EN PROFILBESKRIVELSE.....	118
VEDLEGG 7 ORDLISTE.....	119
REFERANSELISTE TIL APPENDIKS OG VEDLEGG	121
FORFATTEROPPLYSNINGER.....	122

INTRODUKSJON

Plassering av profil og profilgraving

Profilbeskrivelsen med tilhørende laboratoriedata er lite verdt om ikke profilets plassering er utvalgt med omhu, slik at en er sikker på at profilet representerer den ønskede jordtype eller problematikk. Jordprøver på få gram representerer de ulike sjiktene i et profil og profiler representerer areal på mange dekar. Dette understreker nødvendigheten av å velge ut det riktige sted til profilet. Det er derfor viktig å se bort fra gåavstand fra bil, skader på avling eller eksponering for vær og vind når profilstedet skal velges ut.

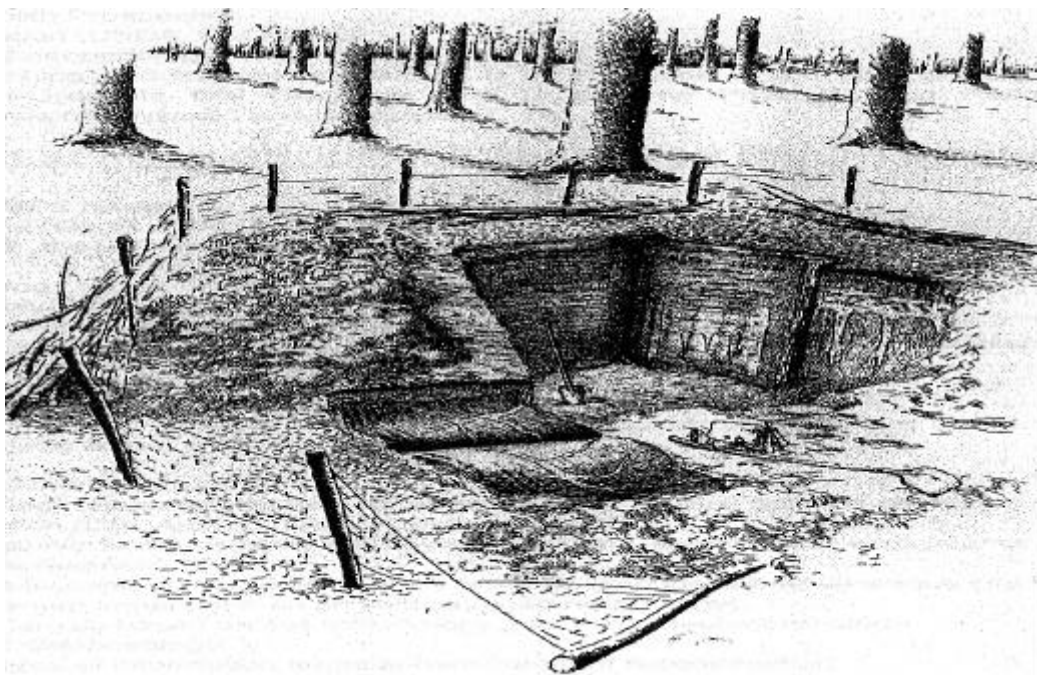
Normalt bør profilet orienteres slik at den profilveggen som skal beskrives vender mot solen eller retningen med størst lysintensitet. Ofte vil det ved gravingen være hensiktsmessig å plassere topplaget på den ene langsiden av gropa, og resten av løsmaterialet på motsatt side, slik at gropa blir lett å fylle igjen. Dette gjør dessuten beskrivelsen og fotograferingen av endevæggen mye enklere.

Allerede under gravingen kan man få et inntrykk av jordas struktur, variasjoner i tetthet, og andre egenskaper. Enkelte parametre er hensiktsmessig å beskrive sjiktvis, mens andre parametre best beskrives når man begynner å "dissekere" de enkelte sjiktene.

Om det er mulig bør en la profilet stå åpent slik at det er mulig å vende tilbake til profilet for å gjennomgå profilbeskrivelsen flere ganger, gjerne under forskjellige fuktighetsforhold. Dette er spesielt viktig dersom en har liten erfaring.

I vedlegg 1 finnes en liste over det feltutstyr man kan få bruk for ved en profilbeskrivelse, og i vedlegg 6 et eksempel på en ferdig utført profilbeskrivelse.

Bildet nedenfor: Design: R. Langohr, Tegning: F. Vandendriessche



Størrelse på profilet

Når profilstedet er valgt, graves jordprofilet. Det bør være så stort at en uhindret kan arbeide med de ulike sjikt ned gjennom profilet. Profilet bør være *minst* 70 cm bredt, 150 cm langt og om mulig 150 cm dypt. Hvis en har anledning til å skaffe gravemaskin vil et profil som er 2-3 ganger så stort være å foretrekke.

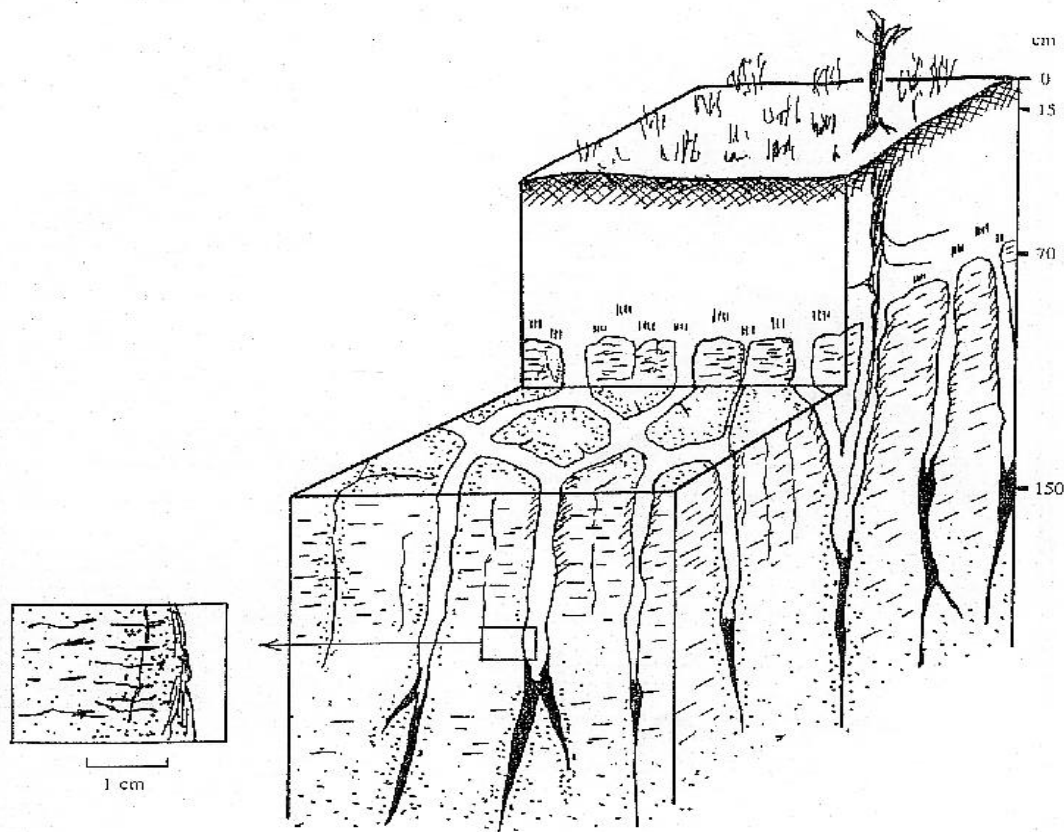
Standard terminologi versus kreativitet

Profilbeskrivelse er alltid vanskelig, og ofte vil en finne grensetilfeller eller forhold som ikke er beskrevet i dette heftet, og som det ikke er rubrikker for i profilsjema. I disse tilfellene må forholdet beskrives med fritekst i merknadsfeltet.

I tillegg til å beskrive og registrere det man ser, er det viktig å registrere det man ikke ser, altså fravær av enkelte parametre. Da vet man med sikkerhet at det er sett etter.

Horisontale flateavdekkinger

For å få så gode felldata som mulig er det viktig å avdekke horisontale flater i alle sjiktene ned gjennom profilet. Dette for å beskrive og kvantifisere parametre som går *vertikalt*, foreta penetrometertest og å danne seg et tredimensjonalt bilde av porer, røtter, flekker etc. For å spare tid kan dette gjøres idet man graver profilet.



Figur 1. Figuren viser en skisse av et profil (fragipan) med både vertikal og horisontal flateavdekking.⁷

Skisser

Selv ut fra den beste profilbeskrivelse kan det være vanskelig å forestille seg hvordan profilet egentlig ser ut. En profilskisse vil derfor være til stor hjelp når andre eller en selv skal anvende profilbeskrivelsen. Skisser bør være en del av profildatabasen. Dette er viktig for blant annet forståelse av jorda, samt illustrativt for andre som skal lese profilbeskrivelsen. For den utrenede beskriver vil selve skissetegningen være en viktig del av selve beskrivelsen.

Den profilveggen som beskrives tegnes nøyaktig. Begge sideveggene bør også skisseres. Disse er som oftest lengst, og en vil da få fram noe av variabiliteten av jordtypen. De horisontale flatene skisseres hvis det er relevant. Ting som er av viktighet, for eksempel "fordelingen" av ulike parametre, skisseres også.

For å gjøre skissen lettere og mer nøyaktig, kan en tegne etter et såkalt "gridsystem", dvs. tegne etter et rutenett. Jordflaten kan for eksempel inndeles i ruter på 10 x 10 cm, og inntegnes på millimeterpapir.

Det er også viktig å tegne inn hvor profilet befinner seg i landskapet, både på makro-, meso- og mikronivå. Dette får en til å "lese" landskapet, og er til stor hjelp for andre senere.

Fotografering

Det er fint å ha bilder av profilet, men det bør også tas bilder av profilets beliggenhet i landskapet. Ved bildetagning av profilveggen skal det henge et målebånd ned fra kanten. Ved bildetagning av horisontale flater må det komme fram hvilken dybde bildet er tatt på, og det må legges inn et målebånd som størrelsesreferanse. En oversikt over bildetagningen angis i profilskjemaet, men bør også legges inn i en database til bruk for en selv og andre.

Profilskjema

Ved NIJOS finnes det tre skjemaer; "Den norske jordprofildatabasen - Skjema til fullstendig profilbeskrivelse, Skjema til forenklet profilbeskrivelse og Skjema til prøvetaking av enkelt-prøve"

REFERANSEDATA

Profilnummer

Profilen gis et entydig sekssifret løpenummer som tildeles av NIJOS. Dette nummeret fylles ikke ut i felt, men når skjemaet skal punsjes inn i profildatabasen.

Feltnummer

Her skrives 3 bokstaver samt et tresifret nummer. Bokstavene er initialene til den som er ansvarlig for profilbeskrivelsen, mens nummeret er et løpenummer, for eksempel ABC 999.

1.& 2.& 3 kolonne (bokstaver)	Prøvetakerens initialer	} = Feltnummer
4.& 5.& 6.kolonne (tall)	Løpenummer	

Tabell 1. Feltnummer slik de tildeles på NIJOS (XXX = Initialer).

Nummer fra	Nummer til	Profiltype
XXX 200 -	XXX 299	Fullstendig profilbeskrivelse
XXX 300 -	XXX 399	Forenklet profilbeskrivelse
XXX 400 -	XXX 499	Enkeltprøve fra matjordlaget eller undergrunnsprøve.

Omfang av profilbeskrivelsen

1. *Fullstendig*
2. *Overvåkingsprofil*
3. *Forenklet profil*: Prøver tatt ut med jordbor.
4. *Enkeltprøve*: Prøve fra matjordlaget eller undergrunnsprøve.
5. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Dato

Datoen for beskrivelsen, angis som dag, måned og år (alltid med åtte tall); for eksempel skrives 28. november 1994 som;

Dag: 28 Måned: 11 År: 1994

Varighet av undersøkelsen

Oppgis i antall timer eksklusive profilgravingen. Dette sier noe om kvaliteten på beskrivelsen.

Lokalitet

Her skrives lokalitetens, gårdens eller tettstedets navn.

Arealtype

1. *Innmark*
2. *Utmark*
3. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Grunneier

Her skrives adressen til grunneieren. Som service for grunneieren kan en sende analyseresultatene når disse er ferdige.

Kommune

Her skrives et firesifret kommunenummer. Se vedlegg 2.

Kartnummer

Det angis kartbladnummer for det ØK (1:5 000) eller M711 (1:50 000) - kartblad hvor profilet ligger, for eksempel ØK-kartblad CM 057-5-3 eller M711-kartblad 1914 II.

Koordinat

Koordinater for profilstedet kan skaffes ved å avlese på kart, fra konstruksjonsapparat eller fra GPS. Nøyaktigheten avhenger selvsagt av hvorledes koordinatene er funnet, og må vurderes deretter.

1) Koordinatkilde:

1. *Kartavlesning*
2. *Konstruksjonsapparat*, for eksempel AP 190.
3. *GPS*.
4. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

2) Koordinat:

Det angis enten NGO- eller UTM-koordinater, for eksempel C 26453 687564

Høyde over havet

Koten avleses på kartbladet eller i konstruksjonsapparatet og angis i meter.

1) Høydekilde:

1. *Kartavlesning*
2. *Konstruksjonsapparat*, for eksempel AP 190.
3. *GPS*
4. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

2) Høyde over havet:

Angis i meter

Profilansvarlig

Her skrives initialene til den som er ansvarlig for profilbeskrivelsen. Bruk alltid 3 bokstaver.

Institusjon

Den institusjon som har ansvaret for profilbeskrivelsen.

Merknadsfelt

Plass for tilleggs kommentarer.

INFORMASJON OM PROFILSTEDET

Overflateform

Landskapsformen rundt profilet beskrives med fire parametre; landform i fast fjell⁸, løsmasseform, topografi og helling, og angis med tallkoder. Landformer i fast fjell er beskrevet detaljert i appendiks 1.

1) Landformer i fast fjell:

0. Ikke registrert

1. *Ingen*. Landskapet er dominert av løsmasse landformen. For eksempel Jæren og Lista.
2. *Små koller*. Lave jevnhøye åser og høydedrag. For eksempel ytre deler av Østfold og Vestfold, samt deler av Sørlandet og Ryfylke.
3. *Store og markerte koller og åser*. For eksempel Nordmarka.
4. *Store daler*. Både hoveddaler og mindre daler. For eksempel Gudbrandsdalen.
5. *Vidde (fly)*. Flatt eller jevnt skrående landskap. For eksempel Hardangervidda og Finnmarksvidda.
6. *Alpint fjellandskap*. For eksempel Lyngen i Troms, øyene vest i Lofoten, Sunnmøre og Romsdalen og deler av Jotunheimen.
7. *Strandflata*. Kan følges fra Rogaland til Finnmark. For eksempel store deler av øyene Hitra, Frøya, Smøla og Andøya.
8. *Skjærgård (fjærd)*. Kan følges fra ytre Oslofjord, langs Sørlandet og vestover til Lista. Ikke nødvendigvis ved dagens havnivå.
9. *Fjordkyst*. Fjordkyst består av fjorder og sidefjorder, ofte et sterk forgreinet mønster, med halvøyer, øyer, sund og lave eid mellom. For eksempel den lange strekningen langs hele Norges kyst mot vest, fra Lindesnes til Vest-Finnmark.
10. *Næringskyst*. For eksempel utafor Stadlandet på Sunnmøre. Denne gruppen omfatter også der vidda ender i stupbratte næringer ned i havet, for eksempel Nordkappområdet.

2) Løsmasseformer:

Løsmasseformer kan beskrives på 2 nivåer, løsmassestorform og løsmassesmåform. Hvis det ikke finnes noen løsmassesmåform kan denne rubrikken stå tom.

Eksempel 1.

Hvis profilet ligger på en strandvoll beliggende på en randmorene vil beskrivelsen se slik ut:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1.nivå: Løsmassestorform | 14 (Randmorene) |
| 2.nivå: Løsmassesmåform | 4 (Strandvoller) |

Eksempel 2.

Hvis profilet ligger i et skredområde i et morenelandskap vil beskrivelsen se slik ut:

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1.nivå: Løsmassestorform | 11 (Jevnt morenedekke) |
| 2.nivå: Løsmassesmåform | 22 (Skredområde) |

Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

Leirområder:

1. *Flatt landskap, sletter. Gammel havbunn, lite ravinert.*
2. *Leirbakkelandskap, gjelder både ravine- og leirskredlandskap. Bakkeplanerte arealer kommer også innunder her.*

Strand (inkludert hevede former):

3. *Strandlinjer*
4. *Strandvoller*
5. *Terrasser*

Tidevannslette:

6. *Tidevannslette ved dagens havnivå.*

Langs elva:

7. *Elveslette*
8. *Elvevifte*
9. *Delta*
10. *Elveterrasse*

Moreneområder:

11. *Jevnt morenedekke*
12. *Hauger og rygger.*
13. *Rygger og groper i skrånende terreng (raviner).*
14. *Randmorene*

Breelvområder:

15. *Breelvslette (mo)*
16. *Rygg, på tvers av dalen.*
17. *Breelvterrasse*
18. *Dødisterreng (rygger, hauger og hull, grytehull og eskere).*

Rasområder:

19. *Ur*
20. *Rasvifte*
21. *Skredområde*

Vindformer:

22. *Dyner*
23. *Dekksand*

Innsjø:

24. *Alle typer.*

Frostmark:

25. *Alle typer.*

Myr:

26. *Alle typer.*

Bresjø:

27. *Alle typer.*

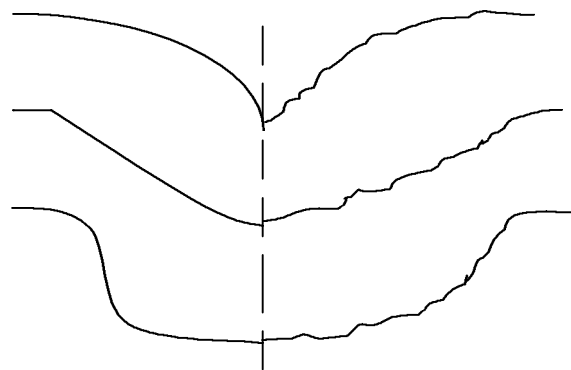
Annet:

28. *Beskrives i merknadsfeltet.*

3) Topografi:

1. *Enkel topografi:* Jevn landskapsoverflate.

2. *Sammensatt topografi:* Uregelmessig landskapsoverflate.



Figur 2. Enkel versus sammensatt landskapsoverflate.⁹

4) Hellingskategori:

Gjennomsnittshellingen rundt profilet måles med et clinometer, og angis etter følgende klasser:⁵

1. <i>Flatt:</i>	< 1 %
2. <i>Meget svakt hellende:</i>	00 – 3 %
3. <i>Svakt hellende:</i>	01 – 8 %
4. <i>Moderat hellende:</i>	04 – 16 %
5. <i>Hellende:</i>	10 – 30 %
6. <i>Bratt:</i>	20 – 60 %
7. <i>Svært bratt:</i>	> 45 %

Profilpunktets beliggenhet i landskapet

Her angis profilets beliggenhet i terrenget beskrevet med fire parametre; beliggenhet, skråningens form, hellingsretning og helling. I enkelte tilfeller, for eksempel ved erosjonsspørsmål, kan det også være viktig å angi hellingslengden.

I skjema for fullstendig profilbeskrivelse er det satt av plass til å tegne både makro-, meso- og mikrotopografien for profilet. Retningen bør plasseres på skissen. Som en hjelperegul er makronivået der man kan plassere en landsby, meso- der man kan plassere hus og mikro- der man kan plassere et profil (innen få meter).

1) Beliggenhet:

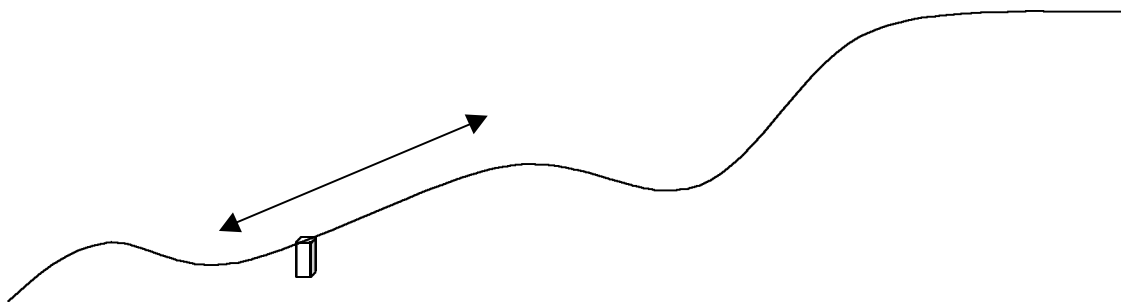
1. *Bakketopp*
2. *Øvre del av skråning*
3. *Midtre del av skråning*
4. *Nedre del av skråning*
5. *Søkk*
6. *Flate*
7. *Rygg*

2) Skråningens form:

1. *Rett*
2. *Konveks \curvearrowright*
3. *Konkav \curvearrowleft*

3) Helling:

Helling på det sted profilet ligger måles med et clinometer og angis i prosent.



Figur 3. Måling av hellingen i forhold til profilstedet.

4) Helligsretning:

Helligsretningen måles med kompass og oppgis i grader. Oppgi om kompasset som blir brukt er med 360 eller 400 grader.

Overflatekarakteristikk

Overflaten nær profilet beskrives med to parametre; stein- og blokkmengde og fjell i dagen. I tillegg kan følgende parametre beskrives; mikrotopografi, skorpedanning, sprekkedannelse samt andre overflatekarakteristika som har betydning for det du jobber med.

1) Mengde av stein og blokk:

Mengde av stein og blokk på arealet rundt profilstedet estimeres, og dekningsgraden uttrykkes i prosent.

Stein: 60-200 mm i diameter
Blokk : > 200 mm i diameter

2) Fjell i dagen uttrykt ved avstand mellom fjellblotningene:

Fjell i dagen uttrykkes ved gjennomsnittlig avstand mellom fjellblotningene på arealet rundt profilstedet etter følgende klasser:¹⁰

0. *Ikke registrert*

1. < 10 meter

2. 10 - 25

3. 25 - 50

4. 50 - 75

5. > 75

6. >> 75 Gjelder enten en fjellblotning eller en gruppe av fjellblotninger (cluster).

7. *Ingen fjell i dagen*

3) Mikrotopografi:

Mikrotopografien refererer til naturlige eller kunstige små høydeforskjeller over korte avstander (mikro-høy (MH) eller mikro-lav (ML)).⁹ Type, størrelse, form, fordelingsmønster osv. kan beskrives i merknadsfeltet.

4) Skorpedanning:

Skorpedanning beskriver den skorpe som utvikles på jordoverflaten etter en uttørking. Denne skorpen kan hindre frøspiring, redusere vanninfiltrasjonen og øke overflateavrenningen. Tykkelsen og konsistensen (hardheten) ved tørr tilstand kan beskrives i merknadsfeltet.

5) Sprekkdanning:

Sprekker i overflaten dannes ved stadig krymping og svelling av leirrik eller gytjeholdig jord etter uttørking. Bredden og dybden på sprekken, lengden mellom dem og varigheten av dem kan beskrives i merknadsfeltet.

6) Annet:

Mange andre overflatekarakteristika kan også beskrives, som for eksempel forekomst av salter, gjødsel, meitemarksekskremitter, dekningsgraden av bar jord eller vegetasjon osv. avhengig av formålet med profilbeskrivelsen.

Menneskelig påvirkning

Herunder beskrives type forstyrrelse i jorda forårsaket av mennesker.

1) Type:

Det kan beskrives flere typer i kolonnen ved å sette tall med komma i mellom, for eksempel; 2,5,12. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*

2. *Ingen utover vanlig oppdyrking eller beitebruk*

3. *Jordarbeiding utover vanlig dyrkingsbearbeiding:* For eksempel dybdebearbeiding.

4. *Vanning*

5. *Drenering og grøfting*
6. *Planering*: Gjelder bakkeplanerte arealer samt jevning av kuler.
7. *Påkjørt materiale*: Ofte påfylt for å forbedre jordkvaliteten.
8. *Fjerning av materiale*: Gjelder ikke planering.
9. *Fyllinger*: Ofte oppfylte søkk eller raviner.
10. *Tykt matjordlag*: Kan for eksempel skyldes lang tids dyrking (Tykkelseskrav: > 50 cm)
11. *Tråkk*: Gjelder både dyre- og mennesketråkk.
12. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.
13. *Ikke kjent*

Erosjon

Der det er tegn på bortføring eller opphopning av løsmateriale som resultat av erosjonsprosesser i området rundt profilet, beskrives dette med to parametre; mengde og type erosjon. Der det er mulig å se tegn på erosjon eller opphopning av materiale i profiler (for eksempel i form av manglende sjikt, avkuttete sjikt eller begravde toppsjikt) skal det også beskrives.

1) Mengde:

Arealet rundt profilet som er påvirket av erosjon eller vannavsetning estimeres, og dekningsgraden uttrykkes i prosent.

2) Type:

Type erosjon rundt profilet beskrives. Det kan beskrives flere typer i kolonnen ved å sette tall med komma i mellom, for eksempel; 4,5. Følgende koder anvendes:³

0. *Ikke registrert*
1. *Ingen*. Ingen erosjon observert rundt profilet.
2. *Vannerosjon*, dvs. erosjon forårsaket av vann.
 3. *Flakerosjon*. Erosjon av et tynt lag av overflatejorda. Det kan forekomme enkelte grunne furer.
 4. *Fureerosjon*. Furer som er skåret ned i jorda, men ikke dypere enn at de blir fullstendig jevnet ut ved vanlig dyrkingsteknikk. Furene er mindre enn 35 cm dype.
 5. *Grøfteerosjon*. Grøfter som er skåret så dypt ned i jorda at de ikke blir jevnet ut ved vanlig dyrkingsteknikk.
6. *Vannavsetning (sedimentasjon)*, dvs. opphopning forårsaket av vann. For eksempel opphopning (sedimentasjon) av sand og silt ovenfor en skiftekant.
7. *Vinderosjon*, dvs. erosjon forårsaket av vind. Røttene av vekstene kan være blottet.
8. *Vindavsetning*, dvs. opphopning forårsaket av vind. For eksempel dynelignende opphopning av sand og silt mot skiftedeler og gjerder.
9. *Jordras*. Utglidning av større mengder jord som fører til et uregelmessig mikrorelieff.
10. *Dyrkingserosjon*. Erosjon forårsaket av for eksempel pløying.
11. *Dyrkingsakkumulasjon*. For eksempel opphopning av matjord nederst i skråninger eller i bunn av raviner.
12. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Arealbruk

Her beskrives arealbruken for området der profilet beskrives, for eksempel økologisk drift, ensidig korndrift, intensiv beiting, juletreproduksjon etc. Denne opplysningen kan for eksempel hentes hos brukeren eller eieren. Arealbruken angis i fri tekst

Vegetasjon på dyrkamark

Her angis vegetasjonen på dyrkamark i det øyeblikket profilet beskrives. I tilfeller hvor profilbeskrivelsen utføres etter pløying eller annen jordarbeiding, bør det noteres hvilken vekst som har vært dyrket der. Rotutviklingen må sees i sammenheng med vegetasjonstype og alder, samt plantearter da rottybden avhenger av dette. Av den grunn bør plantearter (for eksempel gressart) angis i merknadsfeltet. Hvis det er mulig bør det noteres hvor gammel enga er.

Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Ubevokst (vegetasjonsfri)*
2. *Korn (også stubb)*
3. *Oljevekster (for eksempel raps, rybs)*
4. *Eng, om mulig også hvilke arter.*
5. *Potet*
6. *Formargkål*
7. *Rotvekster (for eksempel nepe, kålrot, roer)*
8. *Belgvekster (for eksempel erter, bønner, kløver)*
9. *Andre grønnsaker*
10. *Urter*
11. *Bær*
12. *Frukttrær*
13. *Beitemark*
14. *Annet: Beskrives i merknadsfeltet.*

Vegetasjonstype på utmark

Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge angis etter NINA utredning.¹¹ Hvis mulig, bør planteartene og mengden av dem også noteres.

Vær

Værforholdene i tidsrommet før og under profilbeskrivelsen skal angis. Når det gjelder lokalklima som kan være av betydning, angis dette i merknadsfeltet. Det kan for eksempel være om profilstedet ligger i skyggen av trær etc. Hvis man har kunnskap om teleforholdene (dybder og lignende) i området er dette en viktig parameter som bør noteres.

Følgende koder anvendes:

1) Værforhold i dag:¹²

0. *Ikke registrert*
1. *Solskinn*
2. *Klarvær*
3. *Delvis skyet*
4. *Overskyet*
5. *Tåke*
6. *Yr*
7. *Regnbyger*
8. *Regn*
9. *Sludd*

10. *Snø*

2) Værforhold i sist uke: ¹²

0. *Ikke registrert*

1. *Tørrvær*

2. *Litt regn*

3. *Noe regn*

4. *Mye regn*

5. *Sludd*

6. *Snø*

7. *Frost*

8. *Snøsmelting*

3) Værforhold foregående barmarksesong:

0. *Ikke registrert*

1. *Mye tørrere enn normalt*

2. *Noe tørrere enn normalt*

3. *Normalt*

4. *Noe våtere enn normalt*

5. *Mye våtere enn normalt*

6. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet.

4) Værforhold foregående vinter:

0. *Ikke registrert*

1. *Snøfattig vinter (kortvarig snødekke)*

2. *Snørik vinter (langvarig snødekke)*

3. *Vinternedbør som regn*

4. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet

INFORMASJON OM PROFILET

Profildybde

Dybden måles fra overflaten til profilets bunn. Hvis det finnes råhumus måles dybden fra mineraljordas overflate til profilets bunn. Ved forenklet profilbeskrivelse angis boreddybden. Dybden angis i centimeter.

Opphavsmateriale (berggrunn)

Opphavsmateriale til jorda i profilet angis, hvis mulig, og følgende koder anvendes:

1) Berggrunnstype:

0. *Ikke registrert*
1. *Harde og sure bergarter, som for eksempel gneiss, granitt, sparagmitt, sandstein, kvartsitt*
2. *Ringerikssandstein*
3. *Rombeporfy*
4. *Leirskifer og kalkstein (kambro-silur)*
5. *Alunskifer (kambro-silur)*
6. *Fyllitt, glimmerskifer, glimmergneiss, grønnskifer*
7. *Grønnstein*
8. *Basalt, gabbro, amfibolitt*
9. *Annet::* Beskrives i merknadsfeltet

Alder på jordsmonnet

Her angis, hvis mulig, alderen på jordsmonnet (år), dvs tidspunktet da jordgenesen startet (+/- år).

Jord-og vannforhold

Her angis vannforhold som har betydning for jordsmonnutviklingen av profilet. Vannforholdene i jorda beskrives med fem parametre; grunnvannsnivå, naturlig dreneringsgrad, gleytype, overflateavrenning og oversvømmelse.

1) Grunnvannsnivå:

Dybden måles fra jordoverflaten til overflaten av et eventuelt fritt grunnvannsspeil. Angis i centimeter.

2) Naturlig dreneringsgrad:

Her angis jordas naturlige dreneringsgrad. Denne bestemmes ut fra jordsmonnets morfologiske trekk.^{5 og 13} Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Overflødig sterkt drenert:* Jordsmonnet viser ingen tegn på vannopphopning i de øvre 150 cm.
2. *Godt drenert:* Jordsmonnet viser ingen tegn på vannopphopning i de øvre 100 cm, men har redoksimorfe fargemønstre dypere enn 100 cm.

3. *Moderat godt drenert*: Jordsmonn med lav fargemetning, eller reduserende forhold som starter dypere enn 100 cm, eller med redoksimorfe fargemønstre som starter mellom 50 og 100 cm.
4. *Ufullstendig drenert*: Jordsmonn med lav fargemetning, eller reduserende forhold som starter mellom 50 og 100 cm, eller med redoksimorfe fargemønstre som starter mellom 25 og 50 cm.
5. *Dårlig drenert*: Jordsmonn med lav fargemetning, eller reduserende forhold som starter mellom 25 og 50 cm, eller med redoksimorfe fargemønstre som starter mellom 0 og 25 cm.
6. *Svært dårlig drenert*: Jordsmonn med lav fargemetning eller reduserende forhold innenfor de øvre 25 cm. Ofte høyt organisk innhold i A-sjiktet.

Lav fargemetning betyr i denne forbindelse: Mer enn 50% av sjiktet har fått lav fargemetning pga. redoksfjernelse av jern, mangan og leir eller at jordsmonnet er farget av redusert jern. I sandjord bestemmes dreneringsgraden ut fra dybden til redoksimorfe konsentrasjoner, i leirjord ut fra dybden til redoksimorf fjerning av jern, mangan og leir. I appendiks 2 finnes en kort beskrivelse om vannmetning i jord.

3) Gleytype

Her angis gleytypen for profilet. I appendiks 3 finnes en kort beskrivelse av gleytypene. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Ingen*
2. *Gley*
3. *Pseudogley*
4. *Stagnogley*
5. *Overflategley*
6. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

4) Overflateavrenning:

Overflateavrenning er strømmen av vann fra et område som skjer oppå jordoverflaten. Den skiller seg altså fra vann som gjennomstrømmer i jorda, som skjer når infiltrert vann beveger seg lateralt eller vertikalt i jorda over vannspeilet. Overflateavrenningen i et område refererer seg til dets relative posisjon i landskapet og konsekvente bevegelse av overflatevann, ettersom området er i en mottakende eller avgivende posisjon. Følgende koder anvendes:¹⁴

0. *Ikke registrert*
1. *Ingen*: Hverken mottar eller avgir vann.
2. *Damdannelse (vannansamling)*
3. *Sakte overflateavrenning*
4. *Moderat hurtig overflateavrenning*
5. *Rask overflateavrenning*
6. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

5) Oversvømmelse:

Oversvømmelse beskrives ved hyppighet.¹⁴ Om mulig beskrives også varigheten og tidspunktet på året (måned) oversvømmelsen finner sted. Dette beskrives i merknadsfeltet.

Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Ingen*
2. *Daglig*
3. *Ukentlig*
4. *To eller flere ganger i året*
5. *En gang i året*
6. *Annet hvert år*
7. *En gang pr. 2-4 år*
8. *En gang pr. 5-10 år*
9. *Sjelden* (mindre enn en gang pr. 10 år)
10. *Ikke kjent*
11. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet.

Effektiv jorddybde

Effektiv jorddybde er dybden av det jordvolumet der det ikke er hindringer, men gunstige forhold for rotutvikling.¹⁵ Den effektive jorddybden kan være begrenset av faktorer som kompakte, sementerte eller toksiske sjikt, fjell, teksturmessig grove sjikt, godt omdannet organiske lag eller permafrost. Et høyt permanent grunnvannspeil kan også påvirke den effektive jorddybden, men kan endres etter drenering.

Den effektive jorddybden angis i centimeter, og mulig årsak beskrives i fri tekst.

Maksimal rottybde:

Maksimal rottybde viser til hvilken dybde *aktive* røtter finnes i jorda.

Den maksimale rottybden angis i centimeter.

Jordtype

1) Jordtypekode:

Her skrives koden for jordtypen som profilet beskriver, jfr. NIJOS` jordtypeguide. Det finnes jordtypeguider for ulike klimaregioner i Norge, avhengig av om det er jordsmonnkartlagt eller ikke, og disse oppdateres jevnlig ved NIJOS.

2) Assosierte jordtyper:

Her oppgis geografisk tilgrensende jordtyper til profilet som er knyttet til denne jordtypen.

Klassifikasjon

Her angis hvilket sjiktbetegnelses -og klassifikasjonssystem som brukes. Profilets jordtemperatur – og jordfuktighetsregime, samt klassifikasjon angis også. Opplysninger om jordtemperatur innhentes fra meteorologiske stasjoner.

1) Sjiktbetegnelsessystem:

Her angis hvilket sjiktbetegnelsessystem som anvendes ved profilbeskrivelsen etter følgende koder:

1. *CSSC*¹
2. *FAO*¹⁴
3. *USDA*⁴
4. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

2) **Klassifikasjonssystem:**

Her angis hvilket klassifikasjonssystem som er brukt og hvilken utgave (årstall).

1) Klassifikasjonssystem.

Følgende koder anvendes:

1. *CSSC (The Canadian System of Soil Classification)*
2. *FAO (FAO-Unesco)*
3. *WRB (World Reference Base for Soil Resources)*
4. *USDA (Soil Taxonomy)*
5. *Norsk*
6. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

2) Årstall:

Her angis, med fire tall, hvilket år klassifikasjonssystemet ble utgitt.

3) **Diagnostiske sjikt og jordkarakteristika:**

Her angis tilstedeværelse og dybden til de diagnostiske sjikt og jordkarakteristika som finnes i profilet. I vedlegg 5 er det en sjekklister over de som kan finnes i Norge (WRB og Soil Taxonomy).

4) **Jordklima:**

Her angis jordtemperatur- og jordfuktighetsregime⁴ for profilet etter følgende klasser som finnes i Norge:

1) Jordtemperaturregime:

1. *Cryic*
2. *Frigid*
3. *Mesic*
4. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

2) Jordfuktighetsregime:

1. *Aquic*
2. *Peraquic*
3. *Udic*
4. *Perudic*
5. *Ustic*
6. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

5) **Klassifikasjon:**

Her angis profilets klassifikasjon i fri tekst. Så langt det lar seg gjøre, bør profilet klassifiseres i felt til det laveste taksonomiske nivå som mulig. Dette gjøres på basis av jordas morfologiske mønstre som har blitt observert og beskrevet. Den endelig klassifikasjonen foretas når

analyseresultatene foreligger. I appendiks 4 er det en kort beskrivelse av det amerikanske klassifikasjonssystemet Soil Taxonomy.⁴

6) Humusklassifikasjon på utmark:

Her angis humusformen på utmark etter det kanadiske system for humusklassifikasjon.¹⁶ I appendiks 5 er dette systemet nærmere beskrevet. Klassifikasjonen angis i fri tekst.

SJIKTBESKRIVELSE

Sjiktbetegnelse

Nedenfor beskrives sjiktbetegnelsessystemet etter "Keys to Soil Taxonomy." ⁴

1) Lithologisk skille:

Skifte i geologisk opphavsmateriale angis med arabiske tall og skrives foran hovedsjiktbetegnelsen. Det øverste laget har tallet 1, som ikke skrives.

2) Hovedsjiktbetegnelse:

Angis med blokkbokstavene O, A, E, B, C, R og W, eller kombinasjoner av disse, for eksempel EB og E/B. I organisk jord kalles oppdelingen for lag og ikke sjikt. Likeledes kalles sedimenter upåvirket av jordsmonnsdannende prosesser for lag.

O: Lag dominert av organisk materiale. Noen er vannmettet i lange perioder eller har vært vannmettet, andre har aldri vært vannmettet. Omdanningsgraden kan eventuelt beskrives etter von Post's skala (se vedlegg 4).

A: Mineraljordsjikt dannet ved overflaten eller under et O-lag. Sjiktet kjennetegnes ved opphopning av humifisert organisk materiale som er blandet med mineralmaterialet, eller av egenskaper som et resultat av dyrking, beiting, eller lignende type forstyrrelser.

E: Mineraljordsjikt som kjennetegnes ved at leir, jern, aluminium eller humus, eller en kombinasjon av disse er utvasket, noe som etterlater en opphopning av sand og siltpartikler. Sjiktet er ofte, men ikke nødvendigvis, lysere enn det underliggende B-sjikt.

B: Sjikt som er dannet under et A, E eller O-sjikt, og som kjennetegnes ved en eller flere av følgende egenskaper:

1. Anrikning av leir, jern, aluminium, humus, karbonat, gips eller silika, eller en kombinasjon av disse.
2. Fjerning av karbonat.
3. Konsentrasjon av gjenværende oksyder.
4. Belegg av seskvioksyder og organisk stoff som gir sjiktet en tydelig lavere lyshet (value), høyere fargemetning (chroma), eller rødere farge (hue) enn over og underliggende sjikt.
5. Endringer i materialet som ved dannelse av leirmineraler, og/eller frigjøring av oksyder bidrar til strukturdannelse.
6. Sprøhet.
7. Kraftig gleying.

C: Sjikt eller lag som er lite påvirket av jordsmonnsdannende prosesser og mangler egenskaper som kjennetegner O, A, E og B-sjikt. Lag som har akkumulasjon av silika, karbonat eller gips er også C-sjikt, med mindre det finnes andre pedogenetiske trekk.

R: Hardt fjell. Myk eller delvis forvitret bergrunn betegnes med Cr.

W: Vann. Indikerer vannlag innenfor eller under jorda, både permanent frosset og ikke permanent frosset. Symbolet brukes ikke på overflatevann, is eller snø oppå jordoverflaten.

3) Overgangssjikt:

Sjikt som er dominert av egenskapene til et hovedsjikt men som også har underordnede egenskaper fra et annet. Overgangssjikt beskrives med hovedsjiktbetegnelser for eksempel AB, EB, BC. AB-sjikt vil både ha egenskaper som et A-sjikt og det underliggende B-sjikt, men er mest preget av A-sjiktet.

Sjikt som inneholder velavgrensede områder av to forskjellige sjikt beskrives med to hovedsjiktbetegnelser adskilt av en skråstrek, for eksempel A/B, B/C. Bokstaven før skråstreken dominerer sjiktet.

4) Tilleggsbetegnelse:

Angis med en eller flere små bokstaver.

a: Godt omdannet organisk materiale: Anvendes sammen med "O" for å indikere organisk materiale. Fiberinnholdet skal være mindre enn 17%.

b: Begravd sjikt: Anvendes i mineraljord for å indikere begravde sjikt med klare tegn på jordsmonnsutvikling før tildekning. Genetiske sjikt kan være tilstede eller fraværende i det overliggende materiale. Symbolet anvendes ikke i organisk jordsmonn, eller for å skille mineralske fra organiske jordlag.

bi¹: Biologisk aktivitet: Brukes i sjikt med høy biologisk aktivitet, da spesielt rot- og/eller meitemarksaktivitet.

c: Forekomst av konkresjoner og noduler.

d: Fysisk rotbegrensning: Anvendes i ikke-sementerte, naturlig forekommende eller menneskete sjikt med høy tetthet, for eksempel kompakt morene, plogsåle eller andre mekanisk sammenpressede lag. Røtter finnes kun i sprekker, samt der jorda er løst av gravende organismer (bioturbasjon).

e: Middels omdannet organisk materiale: Symbolet anvendes med "O" for å indikere organisk materiale med et innhold av fiber på 17-40 % som er delvis nedbrutt.

f: Frossen jord: Indikerer permafrost i jord.

g: Gleypreget sjikt: Symbolet indikerer at jern er redusert og omflyttet under jordsmonndannelsen, eller at grunnvannsmetning har bevart et reduserende miljø. De fleste av de påvirkede sjikt har lav fargemetning, og mange har fargeflekker. Lav fargemetning kan skyldes redusert jern eller sand- og siltpartikler som har fått fjernet sine jernbelegg. Anvendes ikke for materialer med lav fargemetning, for eksempel kalksand eller E-sjikt, med mindre de er hydrologisk preget. Hvis det ikke finnes andre tegn på jordsmonnsdannelse enn gley, anvendes Cg.

h: Anrikning av amorft organisk materiale. Brukes i B-sjikt sammen med s som "hs" hvis det spodiske sjikt har lyshet og fargemetning mindre enn eller lik 3.

¹ Ikke symbol fra Soil Taxonomy, men brukt av NIJOS.

- i: Lite omdannet organisk materiale: Symbolet anvendes med "O" for å indikere organisk materiale med et innhold av fiber høyere enn 40%.
- j: Anrikning av jarosit. Jarosit er et kalium eller jernsulfat mineral som vanligvis er et produkt fra pyrit som har blitt utsatt for oksyderende miljø. Jarosit har en hue på 2.5 YR eller gulere, og har normalt en chroma på 6 eller mer, skjønt chroma ned mot 3 og 4 også er registrert.
- jj: Tegn på kryoturbasjon. Inkluderer irregulære og brutte sjiktgrenser, sortert stein, og organisk materiale som forekommer som "legemer" og brutte sjikt inni og/eller mellom mineraljordssjikt. Sistnevnte er vanligst mellom det aktive laget og permafrosten.
- k: Opphopning av karbonater.
- m: Sementering eller herding: Symbolet anvendes for å indikere kontinuerlig eller nesten kontinuerlig sementering. Symbolet brukes kun for sjikt som er mer enn 90% sementert. Sjiktet virker som en rotsperre, og røtter finnes kun i sprekker. Sementering med jern (som aurløse) angis med "sm".
- p: Pløying eller annen kulturbetinget forstyrrelse: Symbolet anvendes til å betegne forstyrrelse av overflatelaget pga. dyrkning, kvegdrift eller lignende. Et forstyrret organisk lag betegnes "Op". Et forstyrret mineraljordssjikt betegnes Ap, selv om det opprinnelig er et E, B eller C-sjikt.
- r: Forvitret eller myk berggrunn.
- s: Anrikning av seskvioksider og organisk materiale: Symbolet anvendes med "B" for å indikere akkumulasjon av illuviale, amorfe og løselige organiske komplekser. Symbolet gjelder hvis både de organiske- og seskvioksydkomponentene finnes i betydelige mengder, og hvis lyshet og fargemetning i sjiktet er høyere enn 3. Symbolet anvendes sammen med "h", som "Bhs" hvis både de organiske- og seskvioksydkomponentene er betydelige, og lyshet og fargemetning er 3 eller mindre.
- t: Anrikning av leirmineraler: Symbolet betegner akkumulasjon av leire ved nedvasking og utfelling, eller ved dannelse og omflytting innen sjiktet. Leire kan finnes som belegg på aggregatoverflater, i porer eller sprekker, eller som broer mellom sandkorn.
- w: Symbolet betegner utvikling av farge eller struktur, eller begge, med liten eller ingen anrikning av materiale. Brukes ikke til å beskrive overgangssjikt.
- x: Fragipankarakter: Symbolet betegner en fasthet, skjørhet eller høy tetthet betinget av jordsmonnsdannelse. Sjikt som betegnes x trenger ikke å ha alle fragipanens egenskaper.

5) Underinndeling av sjikt:

Angis med tall etter den egentlige sjiktbetegnelse. Brukes til å skille sjikt med samme sjiktbetegnelse som er tydelig forskjellige, morfologisk eller kjemisk. Sjiktene nummereres ovenfra og ned, for eksempel vil Bs1 ligge over Bs2.

6) Bruk av apostrof:

Anvendes bak tilleggsbetegnelse for å indikere at prosessen ikke er aktiv lenger. OBS. Denne kan *ikke* punsjes i NIJOS` database.

7) Bruk av andre sjiktbetegnelser:

Vær fri til å ta i bruk nye sjiktbetegnelser i feltskissen. Det kan være observasjoner i profilet eller sjiktet som er viktig for det du jobber med, og som ikke blir dekket av de eksisterende sjiktbetegnelser.

Dybde

Både gjennomsnittlige øvre og nedre grense for sjiktet angis i cm: Første tallet angir sjiktets gjennomsnittlige øvre grense, og siste tallet angir sjiktets gjennomsnittlige nedre grense.

Begynn dydeberegningen fra ”jordoverflaten”, som ikke nødvendigvis er mineraljordoverflaten. ”Jordoverflaten” er vanligvis regnet til å være den øvre grense til det første sjiktet som planter/røtter kan vokse i. Ferskt strølag regnes derfor ikke med.⁹

Eksempel på ”nullstilling” for de samme sjiktene:

Nå: Oe 0-5 cm, A 5-15 cm, E 15-24 cm

Før 1993: Oe 5-0 cm, A 0-10 cm, E 10-19 cm

Sjiktgrenser

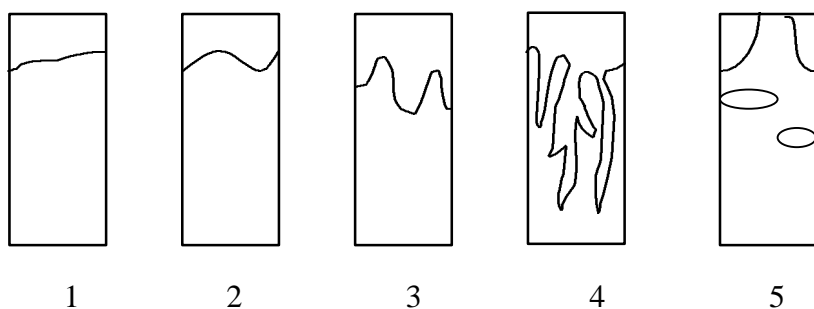
Grensen til det underliggende sjikt beskrives ved to parametre: grenseskarphet¹⁴ og grensetopografi.¹⁷ Følgende koder anvendes:

1) Grenseskarphet:

1. *Skarp*: < 2 cm.
2. *Tydelig*: 2-5 cm.
3. *Gradvis*: 5-15 cm.
4. *Diffus*: > 15 cm.

2) Grensetopografi:

1. *Plan*: Nesten som en plan overflate, også hvis den er skrå.
2. *Svakt bølgende*: Lommene er bredere enn de er dype.
3. *Sterkt bølgende*: Lommene er dypere enn de er brede.
4. *Innfingrende*: Sjiktet over går ned i underliggende sjikt som ”fingrer” eller ”tunger”.
5. *Uregelmessig eller brutt*: Ett eller begge sjikt er uregelmessig og grensen kan være brutt, diskontinuerlig og grensen er brutt.
6. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet og ved hjelp av en skisse.



Figur 4. Skjematiske skisser av grensetopografi.

Fuktighetsforhold

Mange egenskaper ved jordsmonnet endrer seg med fuktighetsforholdene. Fuktighetstilstanden i sjiktet angis. Hvis man ikke klarer å skille om jorda er *svakt fuktig* eller *svært fuktig* brukes betegnelsen *fuktig*. Variasjoner innen sjiktet beskrives i merknadsfeltet.

1) Fuktighetsklasser:

Følgende koder anvendes:³

0. Ikke registrert

1. Tørr

Tørr jord er definert til å ha fuktighet som bare kan suges ut mm enn 15 bar sug Plantene kan ikke ta opp fuktighet fra tørr jord. Tørr jord har vanligvis mye lysere farge enn fuktig jord, men dette varierer noe med kornstørrelsesfordelingen. Sand og sandrik jord er løs og enkeltkornet når den graves ut. Silt og siltrik jord er sprø og støver når den brytes i stykker. Når leirinnholdet er høyt, er det umulig å knuse jordklumper mellom tommel og pekefinger. Undergrunnssjikt av leirjord blir sjelden tørre under norske forhold.

2. Svakt fuktig

3. Fuktig

4. Svært fuktig

Svakt og svært fuktig jord inneholder vann som holdes med et sug på under 15 bar, men mm enn 0,01 bar. Spesielt i de øvre sjiktene er det vanligvis en fargeforskjell mellom svakt fuktig og svært fuktig jord dersom leirinnholdet er lavt. Undergrunnssjikt med høyt leirinnhold endrer seg mindre i farge. I svakt fuktig tilstand er de vanligvis så harde at de knapt kan graves med spade, men må hakkes.

5. Våt.

Våt jord inneholder vann som blir holdt tilbake med et sug på mindre enn 0,01 bar. Vannfilmer er synlige på korn og klumper. Når en graver gjennom et vått sjikt, vil det sige vann nedover jordveggen fra grove porer og sprekker. Våt jord finnes vanligvis under eller litt over grunnvannsspeilet.

Jordfarge

Jordfargen beskrives ved å bestemme fargen på de to dominerende matriksfargene, sjiktfarge I og II. I tillegg bestemmes fargen på fargeflekker og konsentrasjoner, samt om sjiktet har redusert matriks.

Fargene på jorda bestemmes etter Munsell's fargekart.¹⁸ Fargen beskrives i dette systemet av tre grunnleggende faktorer; hue, value og chroma som tilsammen beskriver alle farger. Hue er (spektral)fargen som fremkommer ved en blanding av en eller flere av de fem grunnfargene, rød, gul, grønn, blå og fiolett. Value er fargens lyshet og uttrykkes ved en gråtoneskala fra 0 – 20 hvor 0 er svart og 20 er hvit. Chroma betyr fargemetning eller fargens renhet. Høg chroma betyr ren og klar farge, lav chroma betyr svak farge. Nøytrale gleyfarger skrives med chroma lik 0, for eksempel *N 4/0*. Ved andre gleyfarger beskrives de etter Munsell's gleysider, for eksempel *5GY 6/1*. Mellomliggende farger bør registreres, for eksempel *10 YR 5.5/6*. Spesielt hvis value- og chromaverdien ligger nær diagnostiske grenser, bør den ikke rundes av, men gis den eksakte verdien (den mellomliggende fargeverdi).

Klassifisering av jordprofil krever i visse tilfeller at fargen bestemmes i både *fuktig* og *tørr* tilstand (gjelder ved mollic, ochric og umbric epipedon). Ved bestemmelse av jord i fuktig tilstand, må jorda fuktes til den fuktigheten hvor lysheten ikke forandres ved videre fukting. Fargen blir bestemt ved enten å ta fargen på *bruddflaten på et avbrukket aggregat*, eller på en *lett knust og eltet jordmasse* ved hjelp av Munsell's fargekart. Jorda holdes slik at den reflekterer lyset i en passende vinkel, hvilket gir den mest nøyaktige fargebestemmelse. Det er ofte vanskelig å bestemme fargen i sterkt, direkte sollys, og arket og prøven snus da i stedet mot reflekterende lys. For spesielle formål, kan det også være behov for å bestemme fargen av jorda i *gnidd* tilstand. Det kan være aktuelt å bestemme fargen i gnidd tilstand i de tilfeller hvor det er vanskelig å bestemme fargen (vil ta veldig lang tid), som for eksempel i hvite sjikt med konkresjoner.

Fargene på jorda bør bestemmes under like forhold. Det er viktig at fargene bestemmes under gode lysforhold for å unngå unøyaktighet. Det beste er å bestemme fargen *innendørs*. Man har da bedre tid, og får sammenlignet de ulike jordprøvene mot hverandre, og alltid under like forhold (pedocomparator). I noen jordtyper derimot, kan fargene endres raskt ved reaksjon med oksygen, og må tas ute i profilgroppen. Dette gjelder blant annet jord i sterkt redusert miljø og jord som inneholder pyrit. Videre bør fargene bestemmes av *samme person* innen profilet.

1) Sjikt farge I:

Sjikt farge I beskriver den dominerende matriksfargen i sjiktet etter følgende parametre:

- 1) Hue (spektralfarge)
- 2) Value (lyshet): Tallene 1 til 9 kan anvendes.
- 3) Chroma (fargemetning): Tallene 1 til 9 kan anvendes.

2) Sjikt farge II:

Beskrives etter samme retningslinjer som sjikt farge I.

1) Mengde av sjikt farge II:

Her angis, i prosent, mengde av sjikt farge II. Denne skal utgjøre mindre enn 50 %.

- 2) Hue (spektralfarge)
- 3) Value (lyshet): Tallene 1 til 9 kan anvendes
- 4) Chroma (fargemetning): Tallene 1 til 9 kan anvendes

5) Opptreden av sjiktfarge II: Følgende koder anvendes:

1. *Større felt*
2. *Mindre felt*
3. *Loddrett stripet*
4. *Vannrett stripet*
5. *Skråstripet*
6. *Sjatteringer*
7. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

3) Fargeflekker:

Fargeflekker beskrives med syv parametre; mengde, størrelse,⁵ form, grenseskarphet,⁵ farge, type og plassering.⁹

Fargeflekker i jordsmonn skyldes som regel enten variasjoner i jordfuktighet, eller forflytting av leir og silt, og er som oftest tredimensjonale. Fargeflekkene undersøkes ved å kikke på fargeforskjeller i forbindelse med strukturaggregatene, porene eller i matriks. Hvis en skjærer i stedet for å brikke aggregatene for å beskrive fargeflekker inni aggregatene, må en være oppmerksom på at flekkene vil se ut til å ha større utbredelse og kontrast enn de egentlig har. En bør tenke på at de fargemønstrene som sees i profilet kan være relikte, dvs. at fargemønstrene avspeiler andre fuktighetsforhold enn de nåværende.

Ved tilsetning av H₂O₂ bruser mangan kraftig, mens på organisk materiale fås en svakere reaksjon. Karbonater bruser ved tilsetning av HCL.

Fargen bestemmes etter Munsell's fargekart.¹⁸ Diagram for flekkyppighet finnes også her. Når det gjelder form og plassering av fargeflekker, kan det være hensiktsmessig å tegne skisser av de ulike mønstrene i jorda da skisser ofte forklarer mer enn ord.

1) Mengde:

Her angis, i prosent, hvor stor del av sjiktet som har fargeflekker.

2) Størrelse:

Følgende koder anvendes:

1. *Fine*: < 5 mm
2. *Middels*: 5 – 15 mm
3. *Store*: > 15 mm
4. *Fine og middels*
5. *Fine og store*
6. *Middels og store*
7. *Fine, middels og store*
8. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

3) Form:

Flere former kan beskrives ved å sette tall med komma i mellom i kolonnen. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Avrundet*

2. *Kantet*
3. *Loddrett stripet*
4. *Vannrett stripet*
5. *Sjatteringer*
6. *Irregulære*
7. *Dendrittisk*
8. *Annet (for eksempel bånd, tunger, sylindrisk, plate, tråder m.m.):* Beskrives i merknadsfeltet.

4) Grenseskarphet:

Følgende koder anvendes:

1. *Skarp:* Knivskarp grense mellom fargene.
2. *Klar:* Grensene mellom fargene er < 2 mm vid.
3. *Diffus:* Grensen mellom fargene er > 2 mm vid.
4. *Skarpe og klare*
5. *Skarpe og diffuse*
6. *Klare og diffuse*
7. *Skarpe, klare og diffuse*

5) Farge:

Denne angis med:

1. *Hue* (Spektralfarge)
2. *Value* (lyshet)
3. *Chroma* (fargemetning)

6) Type:

Tre typer kan beskrives, øvrige beskrives i merknadsfeltet. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

10. *Podsolflekker:* Tydelige, skarpe lyse flekker i et podsolprofil.

20. *Flekker med leirutfelling inkludert leirlameller:* Ansamlinger med høyere leirinnhold i sandig jord, ofte lysebrun av farge.

30. *Bhs-flekker:* Mørke flekker i et podsolprofil.

40. *Redoks konsentrasjoner*

41. *Konkresjon/nodul:* Sjøktet inneholder faste irregulært formede utfellinger med diffuse grenser, hvis de er dannet in situ, og med skarpe grenser etter pedoturbasjon.

42. *Ansamling:* Sjøktet inneholder myke utfellinger av varierende form.

43. *Porebelegg:* Sjøktet har soner med akkumulering langs porene. Dette kan enten være belegg på poreoverflaten eller impregnering langs porene.

44. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet.

50. *Redoks fjerning*

51. *Jernutvasking:* Sjøktet har soner som inneholder lite Fe-Mn oksyder, men inneholder samme mengder leir som den omkringliggende jordmassen (dette kalles albans eller neoalbans).

52. *Leirutvasking:* Sjøktet har soner som inneholder lite Fe, Mn og leir i forhold til jordmassen ellers (dette kalles siltbelegg eller skeletans).

53. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet.

60. *Humusflekker*: Gjenfylte makroporer av nedvasket materiale, for eksempel på aggregatoverflater eller i meitemarksganger eller humus som er innblandet ved menneskelig aktivitet (for eksempel ved planering).

70. *Salt*: Kan opptre som krystaller.

80. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

7) Plassering:

Flere flekkplasseringer kan beskrives ved å sette tall med komma i mellom i kolonnen.

Følgende koder anvendes: ^{Omarbeidet etter 9}

0. *Ikke registrert*

Aggregater (på aggregatoverflater eller knyttet til aggregatoverflater):

1. *Inni aggregatene*

2. *I matriks langs aggregatoverflater – hypocoating (parallelt med aggregatoverflaten)*. Se figur 5.

3. *På aggregatoverflater (alle retninger)*

4. *På horisontale aggregatoverflater*

5. *På vertikale aggregatoverflater*

Porer (i porer eller knyttet til overflaten langs porer):

6. *På overflaten langs porevegger*

7. *I matriks langs porevegger - hypocoating (parallelt med poreveggen)*. Se figur 5.

Matriks (i matriks; ikke knyttet til aggregater eller porer):

8. *I matriks (ikke knyttet til aggregatoverflater eller porer)*

9. *I matriks rundt redoks-fjerninger*

10. *I matriks rundt redoks-konsentrasjoner*

11. *Gjennom matriks*

Annet:

12. *I sprekker*

13. *I toppen av sjiktet*

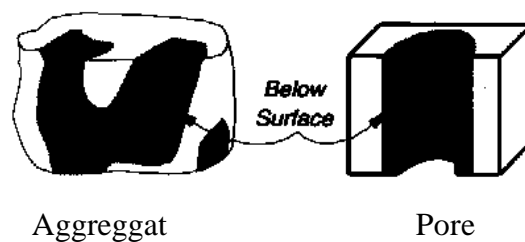
14. *Rundt grus og/eller stein*

15. *Under grus og/eller stein*

16. *Langs lag- eller sjiktgrenser*

17. *Gjenfylte porer/rotganger*: For eksempel "rootpipes".

18. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.



Figur 5. Eksempel på hypocoating i forbindelse med aggregat og pore ⁹ (pkt. 2 og 7 under flekkplassering)

4) Redusert matriks:

Redusert matriks beskrives med to parametre; dekningsgrad og type.

1) Dekningsgrad:¹³

Her angis, i prosent, hvor stor del av sjiktet som har grå/blå reduserte farger (jfr. Gleyfargekart i Munsell).

2) Type:¹³

Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ikke redusert*

2. *Synlig redusert*: Sjiktet har tydelige gleyfarger og lav fargemetning.

3. *Redusert*: Sjiktet har ikke synlige redoksimorfe mønstre eller lav fargemetning, men har positiv reaksjon på 2,2-bipyridyl eller annen indikatorvæske.

4. *Våte bleke farger*: Forekommer ofte på vannmettet sandjord der alt jern er fjernet fra sjiktet.

5. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Geologisk avsetning

Avsetningstypen for hvert sjikt angis som tallkoder. I appendiks 6 finnes en nærmere beskrivelse av de geologiske avsetningstypene. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Breelavsetning*

2. *Flomavsetning* (gjelder den såkalte "mjæla")

3. *Flomskredavsetning*

4. *Elveavsetning*

5. *Forvittringsjord*

6. *Havavsetning*

7. *Innsjøavsetning*

8. *Morene*

9. *Organisk jord*

10. *Planert jord*

11. *Skredjord*

12. *Strandavsetning*

13. *Vindavsetning*

14. *Påfylt/påkjørt jord*

15. *Bresjøavsetning*

16. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Tekstur

Teksturen er et uttrykk for jordas innhold av henholdsvis leir, silt og sand. Ved en mer detaljert vurdering inndeles sandfraksjonen ytterligere i fin-, mellom- og grovsand.

For kornstørrelser mindre enn 2 mm deles mineraljorda inn i kornstørrelsesgrupper som vist i tabell 2.

Tabell 2. Kornstørrelsesgruppene ⁶

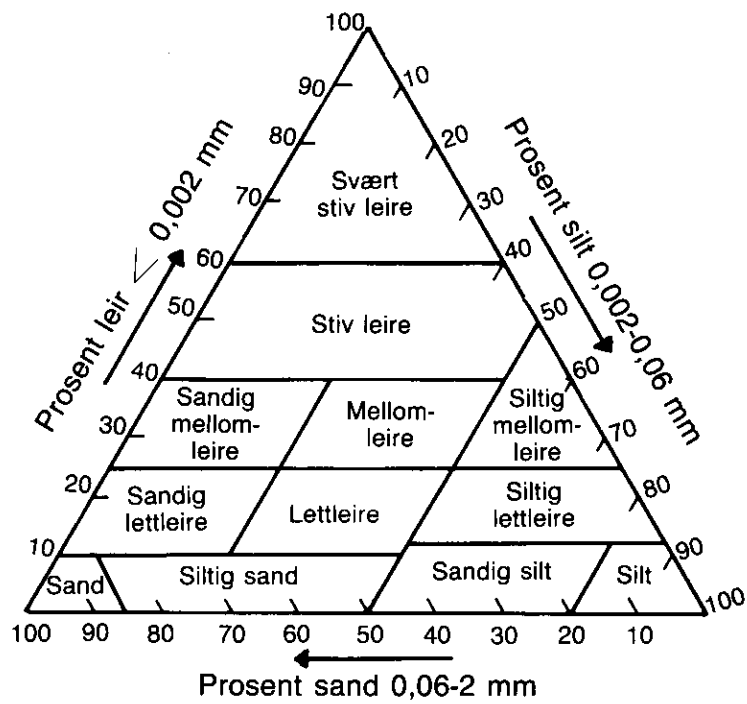
Grus			> 2,0 mm
Sand	Grov	2-	0,6 mm
	Middels	0,6-	0,2 mm
	Fin	0,2-	0,06 mm
Silt	Grov	0,06-	0,02 mm
	Middels	0,02-	0,006 mm
	Fin	0,006-	0,002 mm
Leir			< 0,002 mm

1) Teksturklasser:⁶

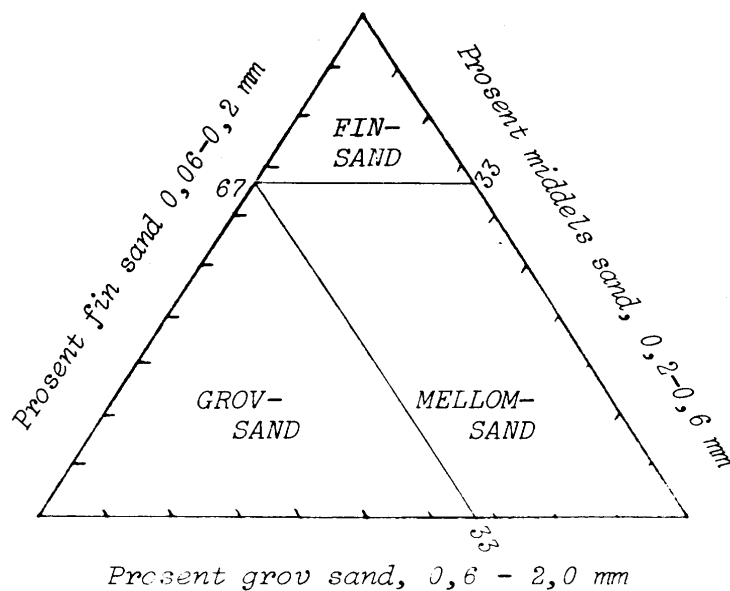
Teksturen i sjiktet anslås i felt ved å angi teksturklassen. Teksturklassene er vist i figur 6 og 7. Beskrivelse av metoder til bedømmelse av tekstur i felt finnes i vedlegg 3. Følgende koder anvendes:

0. Ikke registrert

1. *Sand*: Inneholder 85% eller mer sand, og mindre enn 10 % leir. Sand deles inn i tre undergrupper. Se tabell 2.
2. *Finsand*: Minst 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
3. *Mellomsand*: Mindre enn 1/3 av sandfraksjonen er grov sand, og mindre enn 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
4. *Grovsand*: Minst 1/3 av sandfraksjonen er grov sand.
5. *Siltig sand*: Inneholder mindre enn 10 % leir, mer enn 40% og opp til 85% sand, og mindre enn 50% silt. Siltig sand oppdeles i 3 undergrupper.
6. *Siltig finsand*: Etter de samme retningslinjer som siltig sand. Minst 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
7. *Siltig mellomsand*: Etter de samme retningslinjer som siltig sand. Mindre enn 1/3 av sandfraksjonen er grov sand, og mindre enn 2/3 av sandfraksjonen er fin sand.
8. *Siltig grovsand*: Etter de samme retningslinjer som siltig sand. Minst 1/3 av sandfraksjonen er grov sand.
9. *Sandig silt*: Inneholder fra 50 til 80% silt, mer enn 8 og opp til 50% sand, og mindre enn 12 % leir.
10. *Silt*: Inneholder 80% eller mer silt, og mindre enn 12% leir. Silt deles inn i tre undergrupper. Se tabell 2.
11. *Leire*: Hvis det er mindre enn 50 % silt må det være mer enn 10 % leire, ellers mer enn 12 % leire. Leire deles inn i 8 undergrupper.
12. *Sandig lettleire*: Inneholder fra og med 10 til 25% leir, mindre enn 25% silt, og mer enn 50 til og med 90% sand.
13. *Lettleire*: Inneholder fra og med 10 til 25% leir, og fra 25 til 50% silt.
14. *Siltig lettleire*: Inneholder fra og med 12 til 25% leir, og fra 50 til og med 88% silt.
15. *Sandig mellomleire*: Inneholder fra og med 25 til 40% leir, mindre 25% silt, og mer enn 35 til og med 75% sand.
16. *Mellomleire*: Inneholder fra og med 25 til 40% leir, og fra 25 til 50% silt.
17. *Siltig mellomleire*: Inneholder fra og med 25 til 50% leir, og fra 50 til og med 75% silt.
18. *Stiv leire*: Inneholder fra og med 40 til 60% leir, og inntil 50% silt.
19. *Svært stiv leire*: Inneholder 60% eller mer leir.



Figur 6. Trekantdiagram som viser inndelingen av teksturklassene for mineraljord.⁶



Figur 7. Trekantdiagram som viser inndelingen av sandklassene grovsand, mellomsand og finsand.⁶

Grus:¹⁹

Grus omfatter fraksjoner fra 2 til 60 mm. Grus beskrives med to parametre; grusklasse og størrelse.

1) Grusklasse:

Grusinnholdet beregnes i volumprosent av hele sjiktet for hele fraksjonen mellom 2 og 60 mm. Følgende koder anvendes:

- 0. *Ikke registrert*
- 1. *Ingen*
- 2. *Ingen tilleggsbetegnelse* < 20 %
- 3. *Grusholdig* 20 – 50 %
- 4. *Grusrik* 50 – 90 %
- 5. *Grus* > 90 %

2) Størrelse

Den dominerende størrelse angis etter følgende koder:

- 0. *Ikke registrert*
- 1. *Fin grus:* 2-6 mm
- 2. *Middels grus:* 6-20 mm
- 3. *Grov grus:* 20-60 mm
- 4. *Ingen dominerende grusfraksjon.*
- 5. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet.

Stein og blokk

Stein: 60 til 200 mm i diameter.

Blokk: ≥ 200 mm i diameter.

Innholdet av stein og blokker i jordsmonnet beskrives med fem parametre: mengde, størrelse, form, type og forvitningsgrad.

1) Mengde:

Her angis, i volumprosent, mengde av stein og blokk i sjiktet.

2) Størrelse:

Følgende koder anvendes:

- 0. *Ikke registrert*
- 1. *Stein:* 60 –200 mm
- 2. *Blokk:* ≥ 200 mm
- 3. *Både stein og blokk*
- 4. *Annet:* Beskrives i merknadsfeltet.

3) Form:

Flere former kan beskrives ved å sette tall med komma i mellom i kolonnen. Følgende koder anvendes:

- 0. *Ikke registrert*

1. *Runde*
2. *Kantete*
3. *Kantrundet*
4. *Flate*
5. *Uregelmessige*
6. *Blandet*
7. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

4) Type:

To typer kan beskrives, øvrige føres i merknadsfeltet. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Krystallinsk*
2. *Skifer*
3. *Karbonatholdig*
4. *Andre sedimentære*
5. *Antropogent*: For eksempel tegl, betong og lignende.
6. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

5) Forvitningsgrad:

Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*
1. *Uforvitret*
2. *Forvitret*
3. *Svært forvitret*
4. *Blandet*

Organisk materiale

Her vurderes innholdet av organisk materiale.³ Dette må ikke forveksles med organisk karbon (org. C) som er det tallet som fremkommer ved analyse. Forholdet er følgende: Org. C * 1,724 = organisk materiale.

1) Innhold av organisk materiale:

Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1) Ved blanding av organisk materiale og mineraljord:

1. *Humusfri*: < 1 %
2. *Humusfattig*: 1-3 %
3. *Humusholdig*: 3-6 %
4. *Humusrik*: 6-12 %
5. *Svært humusrik*: 12-20 %
6. *Mineralblandet organisk jord*: 20-40 %

2) Ved organisk jord (> 40% organisk materiale):

7. *Lite omdanna torv* (von Post skala 1-3)
8. *Middels omdanna torv* (von Post skala 4-6)

9. *Sterkt omdanna torv* (von Post skala 7-10)
10. *Formoldet torv* (dyrket eller grøftet torv)
11. *Råhumus* Se appendiks 5 for nærmere beskrivelse.

Ved organiske lag vurderes graden av omdanning etter von Post's skala. Se vedlegg 4.

Struktur I

Jordas struktur beskrives med tre parametre; aggregattype, aggregatstørrelse og aggregatstabilitet, og angis med tallkoder. Den primære struktur (største aggregattype) beskrives som struktur I.

For å bestemme strukturen kan man ta ut en stor jordklump fra profilveggen, og deretter brette den forsiktig i stykker. En annen metode er å la en klump jord falle mot jorda fra ca. 50 cm høyde for å se hvordan den "naturlig" brytes. Ved bestemmelse av prisme- og søylestruktur er det nødvendig å bruke spade inn i profilveggen.

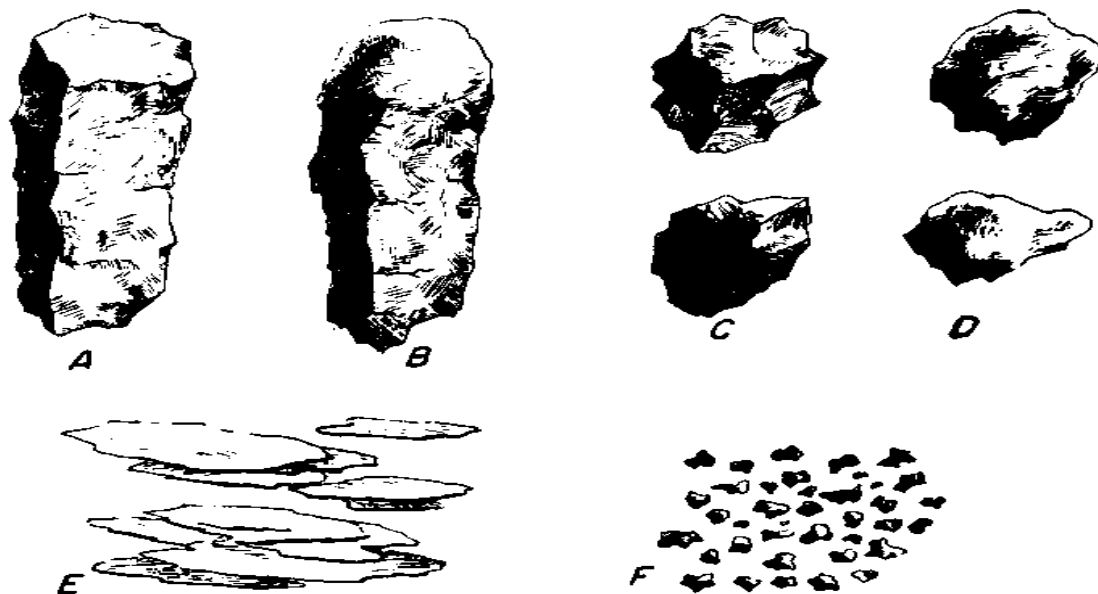
Hvis jorda nylig er utsatt for jordarbeiding må en vurdere om strukturen i ploglaget skal beskrives. Det kan her være mer hensiktsmessig å beskrive klumputviklingen i jorda.

Ved typene strukturløs (1) og massiv (11) beskrives hverken aggregatstørrelse eller aggregatstabilitet.

1) Aggregattype:

Illustrasjon av de ulike aggregattypene er gitt i figur 8. Det kan være vanskelig å se forskjell på korn og grynstruktur i felt. Disse må sees i mikroskop for å kunne bestemmes med sikkerhet. Ofte opptrer disse to typene sammen. Aggregattyper angis med følgende koder:

0. *Ikke registrert*
1. *Enkeltkornstruktur*: Strukturløs jord uten sammenhengende kraft, enkeltkornsstruktur.
2. *Platestruktur*: Aggregatene er orientert i et horisontalt plan.
3. *Linsstruktur*: Aggregatene er orientert i et horisontalt plan med tydelig tilspissede ender.
4. *Prismestruktur*: Aggregatene er prismeformete med skarpe kanter og tydelige flater. Aggregatene er orientert omkring en vertikal linje.
5. *Søylestruktur*: Aggregatene er søyleformete med avrundete kanter og tydelige flater. Aggregatene er orientert omkring en vertikal linje.
6. *Skarpkantet blokkstruktur*: Aggregatene er orientert omkring et punkt og har overveiende plane flater og skarpe kanter.
7. *Avrundet blokkstruktur*: Aggregatene er orientert omkring et punkt og har overveiende buktete flater og avrundete kanter.
8. *Kornstruktur*: Aggregatene er avrundete og ofte små, og kan ikke settes sammen til større aggregater. Aggregatene er relativt massive.
9. *Grynstruktur*: Aggregatene ligner på gryn, men er tydelig porøse.
10. *Korn- og grynstruktur*. Anvendes hvor disse opptrer sammen, som oftest i A-sjikt.
11. *Massiv*: Strukturløs jord med tydelig sammenhengende kraft.
12. *Struktur*: Anvendes bare i forbindelse med overvåkingsprofiler.
13. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet (for eksempel klumputvikling som skyldes jordarbeiding eller sedimentasjonslag hvor lagene er orientert i horisontale plan som følge av avsetningsmiljøet).



Figur 8. Illustrasjon av ulike strukturer.²

A: Prisme B: Søyle C: Skarpkantet blokk D: Avrundet blokk E: Plate F: Korn og Gryn.

2) Aggregatstørrelse:

Aggregatstørrelser for de ulike aggregattypene er vist i tabell 3. Ved observasjon av flere størrelser av samme aggregattype, beskrives de ved å sette tall med komma mellom i kolonnen.

Kornstruktur finnes i alle størrelser, mens grynstruktur alltid er mindre enn 5 mm.

Ved måling av aggregatstørrelser måles den *horisontale* dimensjonen ved de ulike strukturene, unntatt ved plate og linsestruktur, her måles *tykkelsen*. Diagrammer for bestemmelse av aggregatstørrelsene finnes i Munsell's fargekart.¹⁸

Følgende koder anvendes:

1. Svært fin/svært tynn
2. Fin/tynn
3. Middels
4. Grov/tykk
5. Svært grov/svært tykk

6. Tabell 3. Klasser for aggregatstørrelser av de ulike aggregattypene.

Aggregatstørrelse	Plate- og linse	Prisme- og søyle	Skarpkantet og avrundet blokk	Korn	Gryn
1. Svært fin/tynn	< 1 mm	< 10 mm	< 5 mm	< 1 mm	< 1 mm
2. Fin/tynn	1 – 2 mm	10 – 20 mm	5 – 10 mm	1-2 mm	1-2 mm
3. Middels	2 – 5 mm	20 – 50 mm	10 – 20 mm	2-5 mm	2-5 mm
4. Grov/tykk	5 – 10 mm	50 – 100 mm	20 – 50 mm	5-10 mm	
5. Svært grov/tykk	> 10 mm	> 100 mm	> 50 mm	> 10 mm	

3) Aggregatstabilitet (grad):

1. *Svak*: Aggregatene er lite utviklet og vanskelige å se i uforstyrret jord. Når materialet forstyrres, resulterer det i en blanding av noen få hele aggregater, mange delvis ødelagte aggregater og svært mye uaggregert materiale.
2. *Moderat*: Aggregatene er velutviklete og moderat motstandsdyktige overfor fysiske påvirkninger. De sees lett i uforstyrret jord. Når materialet forstyrres, faller det ut i en blanding av mange hele aggregater, noen delvis ødelagte aggregater og lite uaggregert materiale.
3. *Sterk*: Aggregatene er motstandsdyktige overfor fysiske påvirkninger og sees lett i uforstyrret jord. De henger til en viss grad sammen innbyrdes, men adskilles når jorda forstyrres. Materiale som fjernes fra jordprofilet faller ut i en blanding som nesten utelukkende består av hele aggregater.

Struktur II

Struktur II beskrives som under struktur I. I tillegg beskrives *forholdet* mellom struktur I og struktur II.

1) Aggregattype:

Se struktur I.

2) Aggregatstørrelse:

Se struktur I.

3) Aggregatstabilitet (grad):

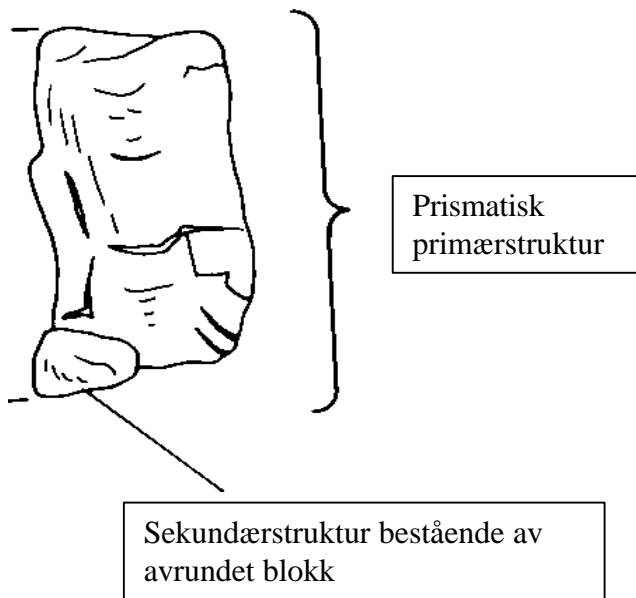
Se struktur I.

Forholdet mellom struktur I og struktur II

Følgende koder anvendes:

1) S sammensatt struktur:

De primære strukturaggregatene (struktur I) inneholder sekundærstrukturaggregater (struktur II). For eksempel kan et aggregat med grov prismatisk struktur (struktur I) være oppdelt i mindre aggregater med tynn platestruktur (struktur II). Eksempel på sammensatt struktur er vist i figur 9.



Figur 9. S sammensatt struktur som viser en prismatisk primærstruktur som brytes ned til sekundær struktur bestående av avrundet blokk.²⁰

2) Overgangsstruktur:

Struktur I går gradvis over i struktur II.

3) Blandet struktur:

Struktur I og struktur II opptrer uavhengig av hverandre i samme sjikt. For eksempel kan et A-sjikt inneholde både avrundet blokkstruktur, korn- og grynstruktur.

4) Annet:

Beskrives i merknadsfeltet.

Konsistens²

Konsistens sier noe om graden og type kohesjon og adhesjon jorda har, og/eller den sier noe om jordas motstandsevne til deformering eller ødeleggelse under et gitt "stress". Konsistensen er sterkt påvirket av jordas vanninnhold.

Felttesten nedenfor inkluderer konsistens i tørr, fuktig og /eller våt tilstand. I våt tilstand beskrives både jordas klebrighet og plastisitet. Når det gjelder rutinebeskrivelser, beskrives jordas konsistens i dens naturlige tilstand. Hvis jorda er tørr kan den også beskrives i fuktig tilstand, ved å tilføre jorda vann. Konsistens i våt tilstand kan således alltid beskrives.

1) Konsistens i tørr tilstand:

Undersøkes ved å prøve å bryte aggregatene mellom fingrene eller i hånden. Blokk lignende prøver bør være omtrent 3 cm tvers over. Platelignende prøver bør være omtrent 1-1.5 cm lange ved 0.5 cm tykkelse.⁹ Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Løs*: Usammenhengende.

2. *Litt hard*: Brytes lett mellom fingrene, men gir motstand.

3. *Hard*: Kan vanskelig brytes mellom fingrene, men brytes lett i hånden.

4. *Svært hard*: Kan bare brytes i hånden.

5. *Ekstremt hard*: Kan vanskelig brytes i hånden.

2) Konsistens i fuktig tilstand:

Undersøkes ved å prøve å bryte aggregatene mellom fingrene. Blokk lignende prøver bør være omtrent 3 cm tvers over. Platelignende prøver bør være omtrent 1-1.5 cm lange ved 0.5 cm tykkelse.⁹ Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Løs*: Usammenhengende.

2. *Lett smuldrende*: Aggregatene brytes lett under meget svakt trykk.

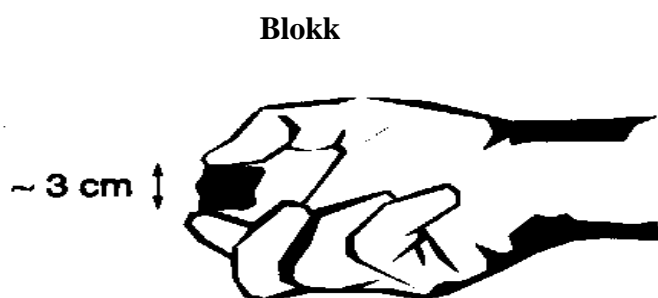
3. *Smuldrende*: Aggregatene brytes lett under lett til moderat trykk mellom fingrene.

4. *Fast*: Aggregatene brytes under moderat trykk mellom fingrene, men motstanden er tydelig.

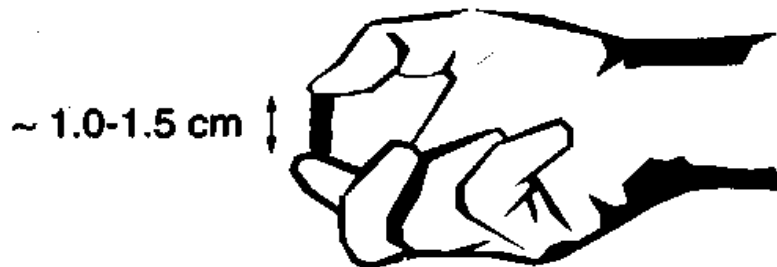
5. *Svært fast*: Aggregatene brytes under sterkt trykk. Kan vanskelig knuses mellom fingrene.

6. *Ekstremt fast*: Aggregatene kan kun brytes under meget sterkt trykk. Kan ikke brytes mellom fingrene.

7. *Sprø*: Aggregatene tåler en viss motstand uten at de deformeres, helt til de plutselig "eksploderer".



Plate



Figur 10. Utføring av konsistenstest på aggregater (henholdsvis blokk og plate) i tørr og fuktig tilstand.⁹

3) Konsistens i våt tilstand:

Her beskrives både klebrighet og plastisitet.

1) Klebrighet:

Klebrighet sier noe om jordas evne til å feste seg til andre objekter. Denne undersøkes ved å presse en klump mellom fingrene og slippe igjen. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

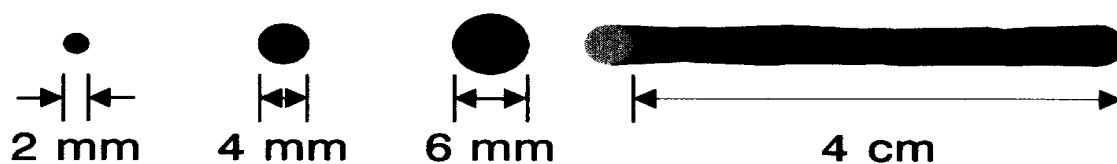
1. *Ikke klebrig*: Praktisk talt ingenting henger igjen på fingrene.
2. *Svakt klebrig*: Noe jord henger igjen på fingrene.
3. *Klebrig*: Noe jord henger igjen på begge fingrene og strekkes litt når fingrene skilles.
4. *Svært klebrig*: Jord henger igjen på begge fingrene og strekkes langt når fingrene skilles.

2) Plastisitet:

Plastisitet sier noe om jordas evne til stadig å forandre form under påvirkning av påført ”stress” og å beholde formen når ”stresset” fjernes. Denne undersøkes ved å rulle en jordklump mellom fingrene til den er 4 cm lang etter gitte tykkelseskrav. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ikke plastisk*: Man kan ikke rulle en pølse som er 4 cm lang og < 6 mm tykk, og som kan bære sin egen vekt.
2. *Svakt plastisk*: Man kan rulle en pølse som er 4 cm lang og mellom 4 og 6 mm tykk, og som kan bære sin egen vekt.
3. *Plastisk*: Man kan rulle en pølse som er 4 cm lang og mellom 2 og 4 mm tykk, og som kan bære sin egen vekt.
4. *Svært plastisk*: Man kan rulle en pølse som er 4 cm lang og < 2 mm tykk, og som kan bære sin egen vekt.



Figur 11. Maksimumsmål til hjelp for utførelse av plastisitetstesten.⁹

Sementering/harde sjikt

Sementering/harde sjikt beskrives med tre parametre; type, kontinuitet og styrke. For å finne ut om et sjikt virkelig er sementert, kan følgende test utføres: Jordprøven lufttørkes og plasseres i vann i minst en time. Kan prøven fortsatt ikke brytes i stykker etter denne behandlingen er den sementert. Følgende koder anvendes:

1) Type:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*

2. *Aurhelle*: Sementert sjikt i podsol.

3. *Placic sjikt*: Tynt sementert lag.

4. *Myrmalm*

5. *Fragipan*: Se under *x* under punkt 4) i sjiktbetegnelsen (s.31).

6. *Trafikksåle*: Hardt lag i overflaten som skyldes kjøring av maskiner.

7. *Plogsåle*: Hardt lag under plogsjiktet som skyldes jordarbeiding/pløying.

8. *Kompakt avsetning*: for eksempel bunnmørene.

9. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

2) Kontinuitet:⁵

1. *Sammenhengende*: Mer enn 90 % sementert.

2. *Delvis sammenhengende*: Mer enn 50 % sementert.

3. *Usammenhengende/flekkvis*: Mindre enn 50 % sementert.

3) Styrke

1. *Svak*: Brytes mellom fingrene.

2. *Sterk*: Brytes med hånden.

3. *Svært sterk*: Brytes med et hammerslag.

4. *Herdet*: Kan ikke brytes med et hammerslag.

Belegg

Belegg defineres her som belegg på aggregatoverflater i sprekker og porer, på sandkorn eller på stein. Belegg beskrives med fire parametre; mengde, tykkelse, type og dominerende plassering, og angis med tallkoder. Omarbeidet etter 21 og 22

Følgende koder anvendes:

1) Mengde:

1. *Ingen*

2. *Spredte*: Beleggene sees som flekker på aggregatoverflatene, og/eller som flekkete belegg i porene.

3. *Sammenhengende*: Beleggene dekker det meste av aggregatoverflatene, og/eller de fleste porene.

2) Tykkelse:

0. *Ikke registrert*

1. *Tynne*: Beleggene kan bare anes.
2. *Moderat tykke*: Beleggene utjevner det underliggende materiale.
3. *Tykke*: Utover å utjevne overflaten utgjør beleggene et egentlig lag.

3) Type:

0. *Ikke registrert*

1. *Leirmineraler*: Opptrer ofte som glatte, glinsende belegg i porer og på aggregatoverflatene.
2. *Seskvioksyder*: Hovedsakelig jern- og aluminiumoksyder (røde, brune og svarte av farge).
3. *Organo-metallkolloider*: Finnes som "Cracked coatings" på sandkorn i podsoler.
4. *Manganholdige*: Opptrer som svarte dendrittiske belegg.
5. *Karbonater*: Ofte som lyse, kremfargete utfellinger med forgreinet form på aggregatoverflatene øverst i karbonatholdige sjikt.
6. *Blanding av organisk materiale, silt og leire*: Finnes som utfylling av pore eller som belegg på aggregatene under plogsjikt på dyrkamark.
7. *Silt*: Opptrer ofte som "siltcappings" på oversiden av stein.
8. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

4) Dominerende plassering:

1. *I porer*
2. *På aggregatoverflater*
3. *På sandkorn*
4. *Som broer mellom sandkorn*
5. *På stein som hette/capping*
6. *Blandet*: Beskrives i merknadsfeltet.
7. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet

Porer

Porer beskrives ved parametrene antall (1) og størrelse (2). Det kan i tillegg beskrives sammenheng (3), orientering (4), utbredelse innen sjiktet (5), poremorfologi (6) og forgreiningmønster (7) for porene.³

1) Antall:

Det angis antall porer for hver klasse. Porene telles i tre til fem ruter, og det angis et gjennomsnitt som er representativt for sjiktet. Mikroporer, svært fine, fine, middels og grove porer angis ut fra et gjennomsnitt pr. dm^2 , mens svært grove angis ut fra et gjennomsnitt pr. m^2 .

2) Størrelse:

Det kan beskrives både mikro- og makroporer. Makroporer vurderes best på en horisontal bruddflate, mens mikroporer vurderes best ved at aggregater brykkes over slik at porene kan iakttas med lupe på bruddflatene.

1) Makroporer:

De tre dominerende porestørrelser kan beskrives i profilskjemaet, øvrige beskrives i merknadsfeltet. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*
2. *Svært fine:* 0,075-1 mm
3. *Fine:* 1-2 mm
4. *Middels:* 2-5 mm
5. *Grove:* 5-10 mm
6. *Svært grove:* > 10 mm

2) Mikroporer:

Mikroporer omfatter porer < 0,075 mm som er nedre grense for hva en kan se uten lupe. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*
2. *Mikroporer registrert:* Angi antall.

3) Sammenheng (kontinuitet):

0. *Ikke registrert*

1. *Ikke sammenhengende:* De enkelte porer strekker seg bare gjennom en del av sjiktet.
2. *Sammenhengende:* De enkelte porer strekker seg gjennom hele sjiktet

4) Orientering:

Denne nyttes for rørformede (tubulære) porer.

0. *Ikke registrert*

1. *Loddrett:* De fleste porer er orientert loddrett eller mer loddrett enn vannrett.
2. *Vannrett:* De fleste porer er orientert vannrett eller mer vannrett enn loddrett.
3. *Hellende:* De fleste porer er orientert nærmere diagonalt enn vannrett eller loddrett.
4. *Tilfeldig:* Porene er orientert i alle retninger uten at loddrett, vannrett eller hellende orientering dominerer.

5) Utbredelse inne sjiktet:

0. *Ikke registrert*

1. *Innen aggregatet:* De fleste porene finnes innen aggregatene.
2. *Utenom aggregatet:* : De fleste av porene er mellom aggregatoverflatene, altså mellom overflatene på tilstøtende aggregater.

6) Morfologi:

0. *Ikke registrert*

1. *Blæreaktig:* Nesten rund eller ellipseformet, ikke vesentlig forlenget i noen retning.
2. *Uregelmessig:* Uregelmessig i form, med overflater som er buet innover og bundet sammen med andre porer gjennom mellomrom mellom tilstøtende mineralkorn eller aggregater.
3. *Rørformet:* Mer eller mindre sylindriske i form, dvs. nærmest sirkelformet i tverrsnitt og svært mye forlenget langs den tredje akse.

7) Forgreiningsmønster:

0. *Ikke registrert*

1. *Enkel (nyttes for rørformede porer):* De enkelte porer er enkeltrør, ikke forgreinet.
2. *Forgreinet (nyttes for rørformede porer):* De enkelte porer forgreiner seg som planterøtter.

3. *Åpen (nyttes for rørformede og uregelmessige porer)*: Porene er åpne, i alle fall i den øvre enden, eller i en ende for vannrette porer.
4. *Gjenlukket (nyttes for rørformede og uregelmessige porer)*: Begge endene av porene er stengt for vann og luft av uorganisk eller organisk materiale.

Sprekker

Under utarbeidelse.

Røtter ⁵

Røtter beskrives med tre parametre; antall, størrelse og fordeling.

Røtter beskrives som antall rotspisser pr. dm^2 på en horisontal bruddflate. Ved tellingen løsnes de ytterste 1-2 cm av flaten med en kniv for å blottlegge skjulte finrøtter. For å vise fordelingen av røttene er skisser til god hjelp.

1) Antall:

Det angis antall røtter for hver klasse. Røttene telles i tre til fem ruter, og det angis et gjennomsnitt som er representativt for sjiktet. Røttene angis ut fra et gjennomsnitt pr. dm^2 .

2) Størrelse:

De tre dominerende rotstørrelser kan beskrives i skjema. Øvrige størrelser føres i merknadsfeltet. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

- | | |
|------------------------|---------|
| 1. <i>Svært fine:</i> | < 1 mm |
| 2. <i>Fine:</i> | 1-2 mm |
| 3. <i>Middels:</i> | 2-5 mm |
| 4. <i>Grove:</i> | 5-10 mm |
| 5. <i>Svært grove:</i> | > 10 mm |

3) Fordeling:

Følgende koder anvendes:

1. *Tilfeldig*: Røttene er spredt vilkårlig i jorda.
2. *I sprekker*
3. *I porer*
4. *I laggrenser*
5. *Både i porer og sprekker*
6. *Som rotmatter under stein*
7. *Som rotmatter på fjell*
8. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Spesielle mønstre og forstyrrelser

Mønstre og forstyrrelser beskrives med to parametre; mengde og type.

Herunder beskrives mønstre eller forstyrrelser i jorda forårsaket av dyr og planter (bioturbasjon), og frost (kryoturbasjon). Disse beskrives nærmere i merknadsfeltet, og det bør tegnes skisse av det.

1) Mengde:

Her angis, i prosent, hvor stor del av sjiktet som har fargeflekker.

Type:

Tre typer kan beskrives, øvrige føres i merknadsfelet. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Jordgravende dyr (krotovinas)*: Denne inkluderer også ganger etter meitemark og biller.

2. *Rotvelt*

3. *Isforstyrrelser*: Anvendes ved spor etter iskiler, issegregering eller andre frostmønstre.

4. *Solifluksjon*

5. *Annet*: Beskrives i merknadsfeltet.

Jordfauna

Jordfauna beskrives med to parametre; hyppighet av meitemark og hyppighet av ekskrementer.

Til jordfauna regnes de dyrene som gjennom ett eller flere aktive stadier lever i jorda eller i overflatelaget. Egg-, cyste og puppestadiet er ikke inkludert. Bortsett fra meitemarken skal ikke observasjonen av jordbunnsdyrene tas med i denne profilbeskrivelsen. Dette fordi mange er for små til å sees med det blotte øyet, og dessuten vanskelig eller umulig å se med en vanlig feltlupe (10 x forstørrelse). I appendiks 7 finnes en beskrivelse av de mest alminnelige dyregruppene i jordfaunaen, hvor det er lagt særlig vekt på beskrivelse av meitemark.

1) Hyppighet av meitemark:

Antall observerte meitemark angis for hvert sjikt. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*

2. *Meitemark registrert*: Angi antall observerte meitemark.

2) Hyppighet av meitemarkekskrementer:

Hyppigheten av meitemarkekskrementer angis for hvert sjikt. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*: Ingen synlige ekskrementer.

2. *Lite*: Ekskrementer sees sporadisk.

3. *Mange*: Ekskrementer sees ofte.

Mykorrhiza (ektomykorrhiza)

Mykorrhiza beskrives med tre parametre; mengde, type og fordeling, og angis med tallkoder. Mykorrhiza beskrives etter retningslinjene i appendiks 8. Mykorrhiza beskrives ikke på dyrka mark.

Følgende koder anvendes:

1) Mengde:

0. *Ikke registrert*

1. *Ingen*

2. *Lite*: Lite mykorrhiza, vanskelig å observere.

3. *Mye*: Mye mykorrhiza, lett å observere.
4. *Svært mye*: Sjøktet er gjennomvevd av mykorrhiza.

2) Type:

0. *Ikke registrert*
1. *Ingen*
10. *Mykorrhiza med løst, bomullsaktig, eksternt mycel, ofte også med tynne, forgrenete strenger.*
 11. *Eksternt mycel hvitt (mange slørsopper (Cortinarius) tilhører denne gruppen).*
 12. *Eksternt mycel sterkt gult (bare soppen Piloderma croceum).*
 13. *Eksternt mycel av annen farge.*
20. *Glatt eller nesten glatt mykorrhiza, uten eller nesten uten eksternt mycel (mange risker (Lactarius) og kremler (Russula)).*
30. *Svart mykorrhiza, eksternt mycel som stiv, svart bust, ofte sammen med små, svarte sklerotier (hvilelegemer) av utseende som hagl (soppen Cenococcum geophilum).*

3) Fordeling:

0. *Ikke registrert*
1. *Tilfeldig*: Mykorrhiza-greinsystemer (kolonier) opptrer tilsynelatende spredt og tilfeldig.
2. *Ordnet*: Mykorrhiza-greinsystemer opptrer systematisk, for eksempel langs større røtter.

Mycel

Mycel beskrives ved mengde, og angis med følgende tallkoder:

1) Mengde:

0. *Ikke registrert*
1. *Ingen*
2. *Svakt utviklet mycel hist og her.*
3. *Ganske store og tette mycelområder.*
4. *Mycel tettpakket til tykke matter og vidt utbredt.*

Lukt

Lukt beskrives nærmere i merknadsfeltet. Hvis det er sterk lukt, angis dette for sjiktene det gjelder. Det kan for eksempel være tilstedeværelse av H₂S₂ (hydrogensulfid), som regel assosiert med sterkt redusert jord som inneholder svovelforbindelser, og med lukt av "råttent egg" eller på grunn av nedbrytning av organisk materiale.

Penetrometermåling

Denne målingen viser jordas evne til å motstå gjennomtrenging av et lomme penetrometer. Det måles 5- 10 ganger i hvert sjikt med et lomme penetrometer ² og gjennomsnittet angis i kg/cm².

² Lomme penetrometert har en skala fra 0.25 til 4.5 kg/cm². Penetrometert måler ikke direkte motstanden for gjennomtrenging. Penetrometerskalaen er korrelert til, og gir et feltestimat på jordas ubegrensede kompressive styrke målt med et Tri-Axial Shear innretning. Avlesinger fra et penetrometer er avhengig av hvilken type springfjær som er brukt. Avlesinger som er gjort med et lomme penetrometer kan føre til misvisende resultater, og kan derfor ikke erstatte resultater fra laboratorietester. Lomme penetrometret må sees på som et enkelt redskap til hjelp for å sjekke og sammenligne sjikt og jordtyper.

Kjemisk reaksjon

Jord fra de ulike sjiktene testes med H₂O₂ (35 %), HCl (1 mol/l) og 2,2 bipyridyl (0,2 % løsnings i 10 % eddiksyre) og angis med tallkoder. Når det gjelder H₂O₂ er det viktig at denne er ny eller har vært lagret i fullstendig mørke da sollyset bryter det ned.

Følgende koder anvendes:

1) Reaksjon med H₂O₂:

Kraftig reaksjon med H₂O₂ viser tilstedeværelse av mangan. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke testet*

1. *Positiv reaksjon*

2. *Ingen reaksjon*

2) Reaksjon med HCl:

Reaksjon med HCl viser tilstedeværelse av karbonater. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke testet*

1. *Ingen reaksjon*

2. *Svak reaksjon*

3. *Kraftig reaksjon*

3) Reaksjon med 2,2 bipyridyl:³

Reaksjon med 2,2 bipyridyl viser tilstedeværelse av Fe²⁺, og altså reduserende forhold.²³ Fargen på jorda vil skifte fra grønnblå til *rødlilla* farge. Følgende koder anvendes:

0. *Ikke testet*

1. *Positiv reaksjon*

2. *Ingen reaksjon*

pH målt i felt

pH-verdien på jorda beskrives med to parametre; metode og verdi. Følgende koder anvendes:

1) Metode:

0. *Ikke testet*

1. *Indikatorpapir*

2. *pH-meter*

3. *pH fieldkit*

2) Verdi:

Her skrives den eksakte tallverdien.

Kort beskrivelse av jordprofilet

Her beskrives profilet som er ferdig beskrevet, med få og korte setninger med de viktigste egenskaper og konklusjoner for det du jobber med. Denne er ment å være så lettfattelig som mulig så også ikke-fagfolk kan forstå jordprofilet.

³ Het tidligere α,α' -dipyridyl

Merknadsfeltet

I merknadsfeltet skrives alle uregelmessigheter og eventuelt tilleggsopplysninger i forbindelse med sjiktbeskrivelsen

PRØVETAKING

Dette er en viktig del av profilbeskrivelsen, hvor avgjørelsen må tas i profilgropa. Måten man tar ut jordprøver vil avhenge av formålet. Prøvetaking med jordklassifisering som formål trenger annen prøvetakingsmetode enn for eksempel prøvetaking for hydraulisk ledningsevne, næringsstoffer etc.

Prøvetyper

Foruten prøver til mekaniske og kjemiske analyser, kan en ta ut prøver til meso- og mikromorfologiske studier, retensjonsanalyser og til mineralogianalyser. Mens den førstnevnte og sistnevnte er forstyrrete prøver, skal de tre øvrige være uforstyrret.


1) Prøver til mekaniske og kjemiske analyser:

Prøven tas slik at den representerer sjiktet godt i forhold til den variasjonen som finnes i profilet. Ved NIJOS tas det ut ca 500 cm³ jord til kjemisk/mechanisk analyse i pappesker. Denne størrelsen er et absolutt minimum dersom prøven skal være representativ. I et E/Btg-sjikt er det hensiktsmessig å ta ut prøver fra dette hver for seg. I sjikt hvor det tas ut pF-prøver, tas prøven til kjemisk/mechanisk analyse ut i samme dybde mellom pF-ringene.

Stedet hvor prøvene tas avmerkes på profilskissen med følgende symbol: 


2) Prøver til mikromorfologiske studier:

Det tas ut jordprøve i en Kubienaboks fra profilet avhengig av hva man er ute etter. Kubienaboksen presses forsiktig inn i jorda, eller i leirjord ved at en ved hjelp av en kniv "skjærer" boksen inn. Det er viktig at jorda ikke berøres med fingrene. Orienteringen indikeres på selve Kubienaboksen.

Stedet hvor prøvene tas avmerkes på en skisse med følgende symbol: 


3) Prøver til mesomorfologiske studier:

Det tas ut en blokk av jord fra profilet avhengig av hva man er ute etter. Prøvene tas ut ved hjelp av kniv, og puttes i en boks. For at jordblokken skal forbli uforstyrret, fylles det opp med jord rundt og over den. Det er viktig å merke orienteringen på esken, dette kan i tillegg også gjøres på selve jordprøven. Man må ikke ta på jordprøven med fingrene mer enn nødvendig, da denne bør være så urørt som mulig.

Stedet hvor prøvene tas avmerkes på en skisse med følgende symbol: 

4) Prøver til retensjonsanalyser:

I sjikt hvor det skal tas prøver til retensjonsanalyser bør det tas ut minst 5 pF-ringer i samme dybde. Det graves ned til det sjikt hvorfra prøvene skal tas slik at det blir en vannrett flate. Flaten skal ligge 2-3 cm over midten av det pedologiske sjikt. En må prøve å ta prøvene slik at de vil avspeile vannledningsevnen til jordmatriksen, dvs. at pF-ringene, hvis mulig, plasseres slik at prøvene tas innen strukturaggregatene. I sjikt hvor det tas ut pF-prøver, tas prøven til kjemisk/mechanisk analyse ut i sammen dybde mellom pF-ringene.

Stedet hvor prøvene tas avmerkes på en skisse med følgende symbol: 

5) Prøver til mineralogi:

Ved undersøkelser av spormineral og mineralogi kan prøvestørrelser på opp til 5 liter være nødvendig.

Stedet hvor prøvene tas avmerkes på en skisse med følgende symbol:



6) Annen prøvetaking:

Beskrives i merknadsfeltet (for eksempel prøver til ^{14}C -datering).

Merking av prøveeskene

Prøveeskene merkes med et syvsifret prøvenummer (det bør noteres på to ulike plasser på eskene). Dette består av prøvetakerens feltnummer samt sjiktnummeret, for eksempel XXX 200-S1, XXX 200-S2, XXX 200-S41, XXX 200-S42. Sistnevnte er et eksempel på prøveuttak av to prøver fra samme sjikt.

1.& 2.& 3 kolonne (bokstaver)

4.& 5.& 6.kolonne (tall)

7. kolonne (tall)

Prøvetakerens initialer

Løpenummer

Profilets sjiktnummer (+ eventuelt løpenummer for antall prøver i sjiktet)

} = Feltnummer

Sjiktbetegnelsen bør ikke skrives på prøveeskene da denne kan endres etter at analyseresultatet foreligger.

Avmerking av profilet på flyfoto

Profilpunktet avmerkes på flyfoto så nøyaktig som mulig med en prikk med sirkel rundt (⊙) tegnet med rød tusj. Ved siden av dette punktet skrives profilets feltnummer, også med rød tusj. Sammenheng mellom feltnummer og profiltipe slik de brukes på NIJOS står i tabell 1.

REFERANSELISTE

1. Agriculture Canada Expert Committee on Soil Survey 1987. *The Canadian System of Soil Classification* (CSSC)
2. Soil Survey Staff 1975. *Soil Taxonomy – A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey*
3. Sveistrup, T. E. 1984. *Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil*, Særtrykk av Jord og Myr **2**, Årgang 8, s. 30-77
4. Soil Survey Staff 1998. *Keys to Soil Taxonomy*, Eight Edition, United States Department of Agriculture
5. Soil Survey Division Staff 1993. *Soil Survey manual*, United States Department of Agriculture Handbook **No.18**
6. Njøs, A. & Sveistrup, T. E. 1984. *Kornstørrelsesgrupper i mineraljord*. Revidert forslag til klassifisering, JORD og MYR **8**, s. 8-15
7. Van Vliet, B. & Langohr, R. 1981a. Correlation between fragipans and permafrost with special reference to silty Weichselian deposits in Belgium and northern France. *Catena* **8**: s.137-154
8. Trømborg, D. 1992. *Skuret, værbitte...Landformer i det norske landskap*. Landbruksforlaget, Oslo
9. Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C., and Broderson, W.D. 1998. *Field Book for Describing and Sampling Soils, version 1.1* Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE
10. Øverbø, E. 1995. *Jordsmonnkartlegging Feltinstruks 1995*, Norsk Institutt for Jord og Skogkartlegging (NIJOS)
11. NINA 1991. *Enheter for vegetasjonskartlegging i Norge*, NINA utredning **28**
12. Hole, J. 1986. Retningslinjer for utfylling av skjema for profilbeskrivelse
13. Vepraskas, M.J. 1992. *Redoximorphic features for Identifying Aquic Conditions*, Department of Soil Science North Carolina State University
14. FAO 1988. *FAO/Unesco Soil Map of the World, Revised Legend with corrections*. World Resources Report 60, FAO, Rome. Reprint with corrections 1990

15. Njøs, A. 1979. *Vurdering av mineraljord til dyrking. Forslag til klassifisering*, Jord og Myr, 3. årgang (1)
16. Green, R.N., Thowbridge R.L. & Klinka, K. 1993. *Towards a Taxonomic Classification of Humus Forms*, Forest Science, Monograph **29**, ISSN 0015-749X
17. ISO (International Organization for Standardization) 1996. Soil quality - Simplified soil description, Draft International Standard ISO/DIS 11259
18. Munsell Soil Color Charts 1992
19. Sveistrup, T.E. 1981. *Grusinnhold. Inndeling og navnsetting*. Jord og Myr **5**, s. 65-68
20. White, R. E. 1997. Principles and practice of soil science – the soil as a natural resource, Third ed., University of Melbourne
21. Greve, M.H. & Sørensen P. 1992. *Vejledning i jordprofilbeskrivelse*, Geokompodium nr. 30, Geologisk Institut Aarhus Universitet, ISSN 0105-8258
22. Jensen, N & Madsen, H. B. 1988. *Vejledning til beskrivelse af Jordbundsprofil*, Landbrugsministeriet, Arealdatakontoret
23. Childs, C.W. 1981. Field tests for ferrous iron and ferric-organic complexes (on exchange sites or in water-soluble forms) in soils. Australian Journal of Soil Research, **19**, s.175-180

APPENDIKS 1 - LANDFORMER

Dagfinn Trømborg

Innledning - landformer dannes:

Det er tre forhold som har særlig stor betydning for utforming av et landskap:

1. Hva slags materiale jordoverflata består av, og hvilke egenskaper disse materialene har.

Det er i denne sammenheng stor forskjell på om et område består av *fast fjell* eller *løsmasser*. Noen bergarter er harde og motstandsdyktige, mens andre er bløte og smuldrer lett opp. I noen fjellpartier ser vi tydelige *sprekker*. Ofte går sprekkene i bestemte retninger eller danner regelmessige mønstre. Noen bergarter har tydelig *lagdeling*. Da vil *hellingen* på lagene, i hvilken *retning* de går og om lagene har *ulik hardhet*, være viktige egenskaper når landformene utformes.

2. Hvilke prosesser som har utformet landskapet.

Vi skiller mellom indre og ytre prosesser. *De indre prosessene* skyldes forhold i jordas indre som fører til spenninger og bevegelser i jordskorpa. Vi tenker her på fjellkjededannelse, kontinentalbevegelser, landhevinger, forkastninger og vulkanisme. *De ytre prosessene* er de "verktøy" eller det "redskap" som naturen bruker for å utforme landformene. Noen prosesser fører til oppsmuldring eller oppløsning av berget. Det kan være resultat av temperaturforandringer eller kjemisk påvirkning. Dette kalles *forvitring*. Andre prosesser kjennetegnes ved at det skjer *transport* av materiale som sliter og *graver*, *eroderer* på underlaget. Rennende vann er eksempel på det. På lignende måte arbeider vind, bølger og breer.

3. Hvor lenge prosessene har virket.

Når vi skal prøve å forstå hvorfor landskapet ser ut som det gjør, må vi huske på at det stadig skjer forandringer, og at det landskapet vi ser i dag, er et tidsbilde, *et stadium*, i en lang utvikling. Et viktig eksempel på dette er den utvikling som har skjedd i Norge fra slutten av siste istid og fram til i dag: Etter hvert som iskanten trakk seg tilbake, fulgte havet etter. Store områder som i dag er tørt land, ble i en periode liggende under vann. I disse grunne havbuktene ble det avsatt løsmasser som breelvene førte med seg. Når landet etter hvert begynte å heve seg, ble strandsonen flyttet stadig lenger utover mot den kysten vi har i dag. Dette gir forklaringen på at vi kan finne avsetninger og landformer ganske langt inne i landet som er avsatt og utformet under forhold som var helt annerledes enn de vi ser i dag.

Beskrivelse av landformene:

1) Landformer i fast fjell:

1. *Ingen.*

Landskapet er dominert av løsmasser. Fast fjell stikker aldri eller meget sjelden opp i dagen.

2. *Små koller.*

Lave, jevnhøye åser og høydedrag som ofte har en dominerende retning. I områder hvor bergartene har vært utsatt for foldninger med utpreget strøkretning, vil høyderygger og senkninger følge denne retningen. Ofte avbrutt av kløfter eller små, bratte sprekkedaler på tvers. Høyderyggene har oftest sparsomt med løsmasser. I senkningene ligger dyrka mark, myrer og vassdrag.

3. *Store og markerte koller og åser.*

Landskapet er dominert av store såteformete, koller og åser som rager et par hundre meter eller mer opp i landskapet.

4. *Store daler.*

Landskapet er dominert av en stor dal eller et utpreget dalsystem. Dalens form kan være en typisk U-dal med en bred, traufornet dalbunn og bratte, høye dalsider. Noen sidedaler munner hengende ut i hoveddalen. Dalbredden varierer. Der dalen er trang, er dalsidene gjerne bratte og U-profilen tydeligst. Der dalen vider seg ut, kan dalsidene være slakere og dalprofilen mindre markert. I lengderetningen har dalene *trinn* eller avsatser med bergterskler.

5. *Vidde.*

Store områder i Norge har et flatt eller jevnt skrånende landskap som vi kaller *vidde*. Landskapet bølger bortover med lave, avrundede topper og nuter. I de mange grunne senkningene er det gjerne myrer og innsjøer. Høyden over havet kan variere mye: *Finnmarksvidda* ligger for det meste 3-400 meter over havet, mens *Hardangervidda* ligger mellom 1200 og 1400 meter.

6. *Alpint fjellandskap.*

I enkelte områder har breer, særlig små botnbreer, vært svært aktive og gravd seg ekstra langt innover i fjellet, ofte fra flere kanter, slik at bare restene står igjen. Spisse tinder, skarpe egger og stupbratte fjellsider blir resultatet. De steile fjellveggene er særlig utsatt for frostforvitring og ras. Blokker og stein blir sprengt løs og dette etter hvert ned og danner urer langs fjellsidene. De viktigste områdene som har slike landformer er Lyngen i Troms, øyene vest i Lofoten, Sunnmøre og Romsdalen og deler av Jotunheimen.

7. *Strandflata.*

Strandflata er et område som består av lave øyer, holmer og grunne sjøområder. Strandflata kan følges fra Rogaland til Finnmark. Noen steder er den mer enn 50 km bred. Store deler av øyene Hitra, Frøya, Smøla og Andøya hører for eksempel til strandflata. Enkelte øyer har form som en hatt med brem. Det er restfjell som når høyere enn strandflata og som har en brem med av lavt land rundt seg. Inn mot fastlandet ender strandflata gjerne i en høy, bratt skrent. Store deler av dette kystlandskapet er dekket av myr.

8. *Skjærgård (Fjärd).*

Kysten i ytre Oslofjord, fra svenskegrensa i øst, langs Sørlandet og vestover til Lista, kalles gjerne en *skjærgårdskyst*. Fagordet for en slik kyst er det svenske ordet *fjärd*. Et slikt kystlandskap er gjerne oppdelt i et rutemønster og består av en mengde lave øyer, holmer og skjær, med smale sund og renner imellom. I ytre deler av Østfold og Vestfold er landskapet dominert av lave, langstrakte koller som fortsetter som tanger ut i sjøen og med smale bukter eller kiler mellom.

9. *Fjordkyst*.

Den lange strekningen langs hele Norges kyst mot vest, fra Lindesnes til Vest-Finnmark, har med få unntak, *fjordkyst*. Fjordkysten består av fjorder og sidefjorder, ofte i et sterkt forgreinet mønster med halvøyer, øyer, sund og lave eid mellom. Mange steder er fjorden skåret dypt innover i et høyt fjellmassiv slik at fjordsidene er steile og høye. Retningen på fjordene varierer, men følger i stor grad strukturetninger i berggrunnen: *strøkfjorder* langsetter folderetningen og *sprekkefjorder* som er gravd ut etter sprekkesoner som går mer eller mindre på tvers av strøkretningen.

10. *Næringskyst*.

I Finnmark strekker den flate vidda seg helt ut til kysten, og ender i stupbratte *næringer* ned i havet. Nordkapp er et kjent og godt eksempel på dette. Også utafor Stadtlandet på Sunnmøre har vi eksempel på næringskyst.

2) **Løsmasseformer:**

Leirområder:

1. *Flatt landskap*.

Flat slette. Gammel havbunn.

2. *Leirbakkelandskap, ravinelandskap*.

Bekker og elver har gravd i leiravsetningene, og dette sammen med leirskred har dannet et uregelmessig terreng med groper, hauger og rygger. Noen steder kan det stå igjen smale rester av den opprinnelige, flate leirsletta.

Strandformer:

3. *Strandlinjer*.

Når bølgene slår inn mot en kyst som består av løsmateriale, vil de snart sette tydelige spor. Først vil de grave et hakk inn i løsmassene, og etter hvert kan det bli en bratt skrent i bakkant. Fra selve strandsonen går det gjerne en grunne som heller svakt utover. Ved *mollbakken*, også kalt *marbakken*, skrånar det brattere ned.

4. *Strandvoller*.

Voller av sand og grus som bølgene kaster opp på stranda. Strandvollene ligger i forskjellig høyde over sjøen, alt etter hvor langt innover bølgene slår. Bølgene har langt større kraft når de slår innover, enn sugraften som trekker materialet utover. Materialet som trekkes ut i vannet, vaskes, rundes og sorteres. Der bølgene står ekstra hardt på, kan finmaterialet ha blitt vasket bort, og vi får strandvoller som bare består av store rullestein.

5. Terrasser.

Når kystsonen består av løsmasser, vil bølgene lett grave ut en strandlinje som etter hvert kan få form som en hylle. Dersom landet stiger i forhold til havnivået, slik det har skjedd i vårt land etter siste istid, kan vi få utviklet flere slike hyller eller *terrasser* under hverandre. Terrasser som er formet av bølger på denne måten kalles for *marine terrasser*. Det høyeste nivå havet nådde opp til i et område, kalles *den marine grense*. Ved Oslo er den marine grense 221 m o.h. og dette er den høyeste i landet. I ytre deler av Oslofjorda er den marine grense 150-160 m o.h. Til sammenligning er den marine grense på den nordlige delen av Jæren ca 20 meter, mens den ved Stad bare er 4-5 m over dagens havnivå.

Tidevannsletter:

6. Alle.

Område som ligger bart når det er lavvann / fjære sjø, men som står under vann når det er høyvann/flo. Størrelsen på lavvannsslettene vil variere med dybdeforhold, mengden av løsmasser i kystområdet og høydeforskjellen mellom flo og fjære.

Langs elva:

7. Elveslette

I et flatt landskap vil elver flyte rolig og legge igjen løsmateriale. Mest materiale blir avsatt langs sidene i elveleiet der strømmen er svakest. Elveleiet bygger seg opp, og elva blir gående i en renne, *elvesenga*, med *elvevoller* på begge sider. Ved stor vannføring kan elva fylle hele elvesenga, skjære gjennom elvevollene og finne seg nytt løp. På den måten kan elva avsette materiale over store flater og bygge opp en bred *elveslette*. Svært mange av de dype norske dalene er brede iseroderte U-daler, hvor hele dalbunnen i lange strekninger er en flat elveslette.

8. Elvevifte.

En bekk eller en elv som kommer fra en bratt sidedal og ut i flatere terreng, vil legge igjen stein, sand og grus i en vifteform. Slike *elvevifter* er høyest på midten og skrånere derfra ut til sidene. Etter hvert som mer materiale blir avsatt vil elva stadig skifte løp. Store og små elvevifter er svært vanlig i Norge. I noen daler blir elva stadig skjøvet fra den ene dalsida og over til den andre av slike elvevifter som er bygget opp av elver som kommer fra bratte sidedaler.

9. Delta.

Når en elv renner ut i stillestående vann, i en innsjø eller en fjord, vil den avsette det materialet den fører med seg. Det groveste materialet nærmest land, det finere lenger utover. Etterhvert bygges det opp en flate hvor elva stadig deler seg og skifter løp. På den måten bygges det opp et *delta*.

Der en bekk eller en elv munner ut på en rett strand i et vann eller en fjord, kan deltaet vokse utover og bygge opp en nokså regelmessig, buformet deltaflate. Men renner elva ut i enden av en smal fjord eller innsjø, blir det ikke plass til et vanlig buformet delta. Deltaet, *øra* eller *øyra* som det gjerne kalles, vokser utover i fjorda og blir en fortsettelse av elvesletta i dalen.

10. Elveterrasser.

Når et landområde blir hevet, vil elvene få større fall og kan begynne å skjære seg ned i løsavsetningene. Rester av disse avsetningene kan da bli stående igjen som hyller eller *terrasser* i dalsidene. Etter hvert som elva arbeider seg nedover, kan vi få dannet flere terrasser under hverandre. Slike terrasser er vanlig i mange av dalene våre. De fleste ble dannet etter at isen i siste istid smeltet bort og landet hevet seg.

Moreneområder:

Morene er løsmateriale som er transportert og avsatt direkte av breer. Morenemateriale er usortert og kan inneholde alle kornstørrelser fra leirpartikler til store blokker. Det meste av materialet som dekker berggrunnen i Norge er bunnmorene som er avsatt ved bunnen av breen.

11. *Jevnt morenedekke.*

Flatt eller jevnt bølgende terreng.

12. *Hauger og rygger.*

Morenemateriale avsatt i hauger, groper og rygger uten noen markerte retninger. Høyden på ryggene er vanligvis ikke mer enn 5-10 meter.

13. *Rygger og groper (raviner) i skrånende terreng.*

I dalsider med tykt morenedekke kan bekker og flomløp under snøsmeltingen og etter sterk nedbør, grave ut groper/raviner. Ofte går det flere raviner ved siden av hverandre og det blir stående igjen markerte rygger som erosjonsrester mellom dem.

14. *Randmorene.*

Det er vanlig å kalle morenerygger som er avsatt foran brefronten for *endemorener*, og rygger som blir avsatt på sidene for *sidemorener*. I praksis kan det være vanskelig å skille mellom endemorener og sidemorener, og *randmorene* blir derfor brukt som samlebegrep for begge typene.

Randmorener blir lagt opp når breen rykker fram, eller når brefronten ligger forholdsvis rolig over noe lengre tid. Dersom breen trekker seg tilbake eller gjør flere mindre framstøt, vil det dannes morenerygger etter hverandre. Vi kan finne randmorener i områder som ligger langt unna vår tids breer. Disse stammer fra isavsmeltingstida. Noen av disse moreneryggene kan følges mer eller mindre sammenhengende over lange strekninger. I dalsenkningene er moreneryggene gjerne størst, og danner en bue framover. Over høydepartier mellom dalene lå brefronten lenger tilbake, og moreneryggene ble ikke så store.

Breelvområder:

Da de store ismassene som lå over landet i siste istid smeltet ned, ble det frigjort enorme mengder med smeltevann. Smeltevannet rant først oppå breen, så langs brekanten. Etter hvert fant det veien ned i sprekker og tunneller under isen. De baner som breelvene fulgte, har i mange områder hatt stor betydning for utformingen av de landformene vi ser i dag. Breelavsetningene er for det meste dannet av morenemateriale som ble transportert og avsatt av breelvene.

15. *Breelvslette (mo).*

De største breelavsetningene ble avsatt foran brefronten under isavsmeltingen.

Store sand- og grussletter kunne bli bygd opp foran brefronten. Breelvene var tungt lastet med materiale, de skiftet stadig løp, delte seg og rant sammen igjen. Dersom brefronten nådde helt ut i sjøen og sto lenge nok i ro, kunne det bygges opp et *isranddelta*. Isranddeltaer fyller mange steder hele dalbunnen. Etter at breen trakk seg tilbake og landet steg, ble hele deltaet liggende på tørt land. Ofte har en elv senere gravd seg gjennom den svære fyllingen og delt den i to. Slike *moer* eller *grusmoer* som de gjerne kalles, finner vi mange av rundt omkring i landet.

16. *Rygg, på tvers av dalen.*

Dersom brefronten under isavsmeltningen stoppet opp en korte periode, for deretter å trekke seg videre bakover, kunne det bli avsatt så mye materiale at det bygget seg opp en rygg på tvers av dalen. Enkelte steder finner vi flere slike rygger etter hverandre som markerer *trinn* i avsmeltningen.

17. *Breelvt Terrasse.*

Etter hvert som innlandsisen smeltet, kunne breelvene enkelte steder avsette store mengder med løsmasser mellom isen og dalsida. Når isen omsider smeltet bort, kunne vi få en terrasse med en markert skråning ut mot den sida der isen lå.

18. *Dødisterrang.*

Smeltevann som rant langs iskanten eller i tunneller under isen, gravde ut *spylerenner* i morenematerialet og fraktet med seg stor mengder sand, grus og stein. Der dalsida ble slakere og vannets transporterende evne mindre, ble det avsatt materiale i smeltevannstunnellen. Da isen smeltet helt ned, forsvant isstøtten på begge sider av grusryggen, og materialet raste ned til hver side. Resultatet ble en rygg eller skarp egg, en *esker*, også kalt en *rullesteinsås*. Under isavsmeltningen kunne store isklumper bli begravd av breelvavsetninger. Når denne isen omsider smeltet, ville noe materiale rase ned på sidene, og resultatet ble en rund eller avlang grop i terrenget, en *dødisgrop*, også kalt for *grytehull*. Størrelsen kan variere fra 5-10 meter i diameter og opp til flere hundre meter, avhengig av størrelsen på isklumpen. I visse områder finner vi et uryddig terreng dominert av rygger, hauger, renner og groper som består av løsmasser fraktet og avsatt av breelver, og som fikk sin form da isen smeltet. Et slikt terreng kalles et *dødisterrang*.

Rasområder:

19. *Ur.*

Stein løsner stadig i bratte berg, helst om våren når snø og is smelter. Store blokker detter nedover, slår seg i stykker og blir etter hvert liggende. Mindre stein har mindre bevegelsesenergi og stanser høyere oppe. Vi får på den måten en fordeling og sortering av materialet: fint materiale øverst, grovere lenger nede. De enkelte steinene i ura er kantete. Harde bergarter som granitt og gabbro danner grove urer. Der vi har skiferbergarter, er urene mer småsteinete. Brattheten på urer varierer noe, men de kan ikke bli brattere enn 40 grader. Ur dannes lettest under bratte, nakne fjellpartier som har tydelige sprekkesoner, og hvor lagene heller utover.

20. *Rasvifte.*

Forvitringen er særlig aktiv langs sprekkesoner og der berget stadig er vått, i bekkesilder og under snøfonner. Etter hvert kan det sprenges ut kløfter, *rasskar*, i berget. Stein fra rasskaret vil etter hvert bygge opp en bratt, kjegleformet ur, en *rasvifte*, under rasskaret. Rasvifter som ligger ved siden av hverandre, kan etter hvert vokse sammen og dekke nederste del av fjellsida.

21. *Skredområder.*

Vindformer

22. *Dyner.*

Der vinden får godt tak, kan det fineste løsmaterialet bli ført høyt opp i lufta og langt avgårde, mens større sandkorn hopper og triller langs bakken. Der vindstyrken avtar, kanskje bak en liten busk eller en stein, kan dette finmaterialet bli avsatt i små eller store hauger, *dyner*. Ved kysten vil bølgene skylle sand opp på stranda. Når sanden tørker, får vinden lett tak i det og fører det innover, hvor det blir avsatt i lange voller, *stranddyner*. De største stranddynene finnes på Lista og på Jæren. Også i innlandet kan vinden skape forandringer i landskapet. Sår i vegetasjonsdekket vil lett utvides ved at finmaterialet føres avgårde, dersom vinden får godt tak. Nakne strender langs tørre elvefar eller regulerte innsjøer er steder hvor vinden lett får tak i finkornet materiale.

23. *Dekksand.*

I steden for å bli samlet i dyner, kan materiale bli mer eller mindre jevnt fordelt over et større område som *dekksand*.

Innsjøer:

24. *Alle.*

Frostmark:

25. *Alle.*

Vann utvider seg når det fryser til is. Frosten er særlig aktiv i høyfjellet. Når fuktig jord stadig fryser og tiner igjen, fører det til små bevegelser som er med og skaper karakteristiske landformer. Det gjelder for eksempel steinblokker som etter hvert skyves opp av jorda og blir liggende oppå bakken. I skråbakker kan vi treffe på store steinblokker som har en grop etter seg på oversida og en jordvalk foran seg. I områder i høyfjellet med intens frostforvitring kan fjelloverflata være helt dekket av tykke lag med store, kantete steineblokker. Dette kalles *blokkhav* eller *blokkmark*.

Steinringer eller *polygonmark* er et mønster av steinringer med finere materiale i midten som vi kan se på flat mark i høyfjellet. I skråninger kan frostsoreringen føre til at det dannes striper eller forsenkninger med grovt steinmateriale.

I bakkeskråninger kan det dannes små terrasser som bare er 2-3 dm brede og 0,5 -1 m i lengderetningen. De dannes ved at jordsiget bremses opp bak en liten "mur" av små steiner eller av vegetasjon.

På fuktig mark med finkornet materiale, kan frosten føre til at det dannes tuer. Tuene blir opptil en meter høye og er bevokst med gras, lyng eller mose. *Tuemark* dannes både over og under skoggrensa.

Myr:

26. *Alle.*

På steder der marka er mett med vann, vil det bli lite eller ingen oksygentilførsel nedover i jorda. Dette hindrer de vanlige nedbrytningsprosessene av døde planterester. Det dannes *torv*, som hovedsakelig består av ufullstendig nedbrutte planterester. Når torvlaget er minst 30 cm tykt, kalles området for *myr*. Myrene kan ha mange forskjellige former og fasonger, avhengig av nedbørsforhold og av landskapets topografi.

APPENDIKS 2 - VANNMETNING I JORD

(AQUIC CONDITIONS)¹

Mogens H. Greve

Jordsmonn med aquic (lat.aqua, vann) forhold er de som for øyeblikket har kontinuerlig eller periodisk vannmetning eller reduksjon. Tilstedeværelse av disse forhold indikeres ved **redoksimorfe mønstre** og kan bekreftes ved å måle vannmetning og reduksjon.

1. **Vannmetning** er karakterisert ved nøytralt eller positivt trykk i jordvannet, og bestemmes vanligvis ved å observere fritt vann i et borehull. Denne metoden gir problemer i leirjordsmonn med struktur, ettersom borehullet kan bli fylt med vann som flyter langs strukturaggregatenes overflate, samtidig som jordmatriks er umettet (bypass flow). Slikt vann kan indikere tilstedeværelse av et høgtstående vannspeilet, mens grunnvannsspeil ligger dypere.

Perioden med mettede forhold som kreves for å oppnå aquic forhold varierer med jordsmonn o.a., og er ikke definert.

Tre typer av metning er definert:

- a. Endosaturation: Jorda er vannmettet i alle lag fra den øvre grense av vannmetningen til en dybde av minst 2 meter fra den mineralske jordoverflate.
- b. Episaturation: Jorda er vannmettet i ett eller flere lag innenfor de øvre 2 meter fra den mineralsk jordoverflate. Under de(t) vannmettede lag finnes ett eller flere umettede lag med øvre grense innenfor de øverste 2 meter. Det vannmettede lag ligger over et relativt impermeabelt lag.
- c. Anthric saturation: Dette er en variant av episaturation som forekommer i forbindelse med kontrollert oversvømmelse (for vekster som ris eller tranebær).

2. Graden av **reduksjon** i jordsmonn kan karakteriseres ved direkte målinger av redokspotensialet. Ved direkte målinger skal det tas hensyn til kjemiske likevekt som er beskrevet ved stabilitetsdiagrammer i standard jordsmonnskjemiske bøker. Reduksjon og oksydering er også en funksjon av pH i jordsmonnet. Presise målinger av reduksjonsgraden i jordsmonn er vanskelige å oppnå. I Soil Taxonomy anvendes reduksjonsgraden i forbindelse med jern hvis reduksjon/oksidasjon resulterer i redoksimorfe mønstre som er beskrevet i "Keys"¹. Det finnes en enkel feltundersøkelsesmetode for å bestemme om det finnes redusert jern i jorda. Et nyoppgravd jordaggregat (prøven skal være på feltkapasitet) påføres 2,2 bipyridyl i 1-normal ammonium-acetat oppløsning. Hvis prøven da bli sterkt rød indikerer dette tilstedeværelse av reduserte jernioner.

Perioden med reduserende forhold som kreves for å oppnå aquic forhold er ikke definert.

3. **Redoksimorfe mønstre** som oppstår i forbindelse med vannmetning og uttørring stammer fra reduksjon og oksidasjon av jern og mangan. Det reduserte jern og mangan er mobilt og kan transporteres av vann som beveger seg gjennom jorda. Det oppstår spesielle mønstre som er et

resultat av måten vannet beveger seg på gjennom jorda, samt fordelingen av de gjennomluftede områder. Redoksmønsteret er likeledes påvirket av at mangan blir tidligere redusert enn jern, mens jern oksyderer hurtigere ved gjennomlufting. Karakteristisk fargemønstre blir dannet på denne måten. De reduserte jern- og manganioner kan bli fjernet hvis jordsmonnet gjennomstrømmes av vann, vannrett eller loddrett. I disse tilfellene finnes det ingen jern- eller manganutfelling i jorda. Når jern- og manganoksyder utfelles, skjer det enten som harde konkresjoner, noder eller som mere diffuse og myke utfellinger. Translokering av jern og mangan, som et resultat av redoksprosesser i jorda, kan resultere i redoksimorfe mønstre som er definert på følgende måte;

a. Redoks konsentrasjoner. -- Dette er soner med tydelig akkumulasjon av Fe-Mn oksyder, og innbefatter:

(1) Noduler og konkresjoner, dvs. faste irregulært formede utfellinger med diffuse grenser, hvis de er dannet *in situ*, og med skarpe grenser etter pedoturbasjon.

(2) Ansamling, dvs. myke utfellinger av varierende form i matriks.

(3) Porebelegg, dvs. soner med akkumulering langs porer. Dette kan være enten belegg på poreoverflaten, eller impregnering av poreomgivelsene innefra matriks.

b. Redoks fjerning. -- Dette er soner med lav fargemetning (2 eller mindre), hvorfra enten Fe-Mn oksyder eller både Fe-Mn oksyder og leir er blitt fjernet. Dette innbefatter:

(1) Jernutvasking, dvs. soner som inneholder små mengder Fe-Mn oksyder, men inneholder samme mengder leir som den omkringliggende matriks. (Dette kalles albans eller neoalbans) og

(2) Leirutvasking, dvs. soner som inneholder små mengder Fe, Mn og leir. (Dette kalles siltbelegninger eller skeletans).

c. Redusert matriks. -- Dette er en sone som har lav fargemetning *in situ* men som unngår forandringer i lyshet eller fargemetning innenfor 30 minutter etter at jorda er utsatt for luft.

d. I jordsmonn som ikke har synlige redoksimorfe mønstre, vil en positiv reaksjon med 2,2 bipyridyl-oppløsning tilfredsstillende kravet til redoksimorfe mønstre.

Feltundersøkelser viser at det ikke er mulig å definere bestemte redoksimorfe mønstre som spesifikt karakteriserer alle taxa i en kategori. Derfor vil fargemønstre som er spesifikke for bestemte taxa bli referert til i "Keys".

Anthraquic condition er en spesiell type av aquic forhold som forekommer i jordsmonn som er dyrket og vannet. Jordsmonn med anthraquic forhold må oppfylle kravene til aquic forhold, og deretter følgende:

a. Et lag som ligger direkte under et pløyd overflatelag må oppfylle følgende krav i minst tre måneder av året;

(1) Vannmetning og reduksjon, og

(2) Fargemetning på 2 eller mindre i matriks.

b. Et undergrunnslag skal oppfylle et eller flere av de følgende krav;

(1) Redoks fjerning med lyshet på 4 eller mer og fargemetning på 2 eller mindre (fuktig) i makropore; eller

(2) Redoks konsentrasjon av jern; eller

(3) To ganger DC uttrekkbart jern i plogsjikt.

Lav fargemetning betyr farger (i fuktig tilstand) med fargemetning 2 eller mindre og lyshet 4 eller mer.

APPENDIKS 3 - GLEYTYPER

Ragnhild Sperstad

Jordsmonn som er påvirket av vannmetting kalles hydromorf jord. Det er en nær sammenheng mellom måten jordsmonnet blir vannmettet på den ene siden og redoksprosesser og mobilisering av jern på den andre siden som igjen fører til ulike typer hydromorf jord. Et viktig kjennetegn er ”gleying”, en pedogen prosess som kan forekomme i ulike former som beskrevet nedenfor. Den kan være både topografisk og fysisk betinget. Gley samsvarer til dels med endosaturasjon, mens pseudo- og stagnogley samsvarer til dels med episaturasjon i Soil Taxonomy. De ulike gleyprosessene er beskrevet nærmere nedenfor. Forskjellen på disse fører til ulike egenskaper som igjen krever ulik behandling av disse jordtypene. Et profil eller en jordtype kan inneholde både stagno- og pseudogley, flere generasjoner av stagnogley, eller stagnogley med gleykarakteristikk etc.

Hydromorfe prosesser er ofte nært knyttet til dreneringsforholdene, og er ikke nødvendigvis avhengig av klima. Dårlige dreneringsforhold kan være et resultat av lav topografisk beliggenhet, for eksempel i forsengkninger hvor vannet står høyt, eller det kan være et resultat av opphavsmateriale med forskjellig hydraulisk ledningsevne, for eksempel overgang fra sand til leire. Det kan også skyldes en antropogen faktor, f.eks plogsåle eller hyppig vanning. Under slike forhold, reduseres jernforbindelsene til løselig redusert jern (Fe^{2+}) som er svært mobilt.

Gley

Dette er den ”mest kjente” av gleytypene. Den er grunnvannspåvirket og kan deles inn i to typer, en med permanent grunnvannsspeil (”ekte gley”) og en med fluktuerende grunnvannsspeil. Gley kan bestå av reduserte og oksiderte soner ved at den har en blå-grå til blå-grønn matriksfarge, og med redoks-konsentrasjoner i øverste delen av profilet. Redoks-konsentrasjonene er et resultat av reoksidert jern i områder med bedre lufttilgang, spesielt rundt planterøtter (såkalt ”rootrust”), og i større porer. Disse konsentrasjonene har mye høyere jerninnhold enn det omliggende blå-grå matriks.

Kjennetegnene under gjelder for sjikt *med struktur*. Strukturløs jord med lav hydraulisk konduktivitet og strukturløs jord med høyt (fluktuerende) grunnvannsspeil kan også skilles ut fra forskjellig redoksmønster ved for eksempel å ha redoks-konsentrasjoner langs porene.

1) Gley med permanent grunnvannsspeil (”ekte” gley):

Dannelse

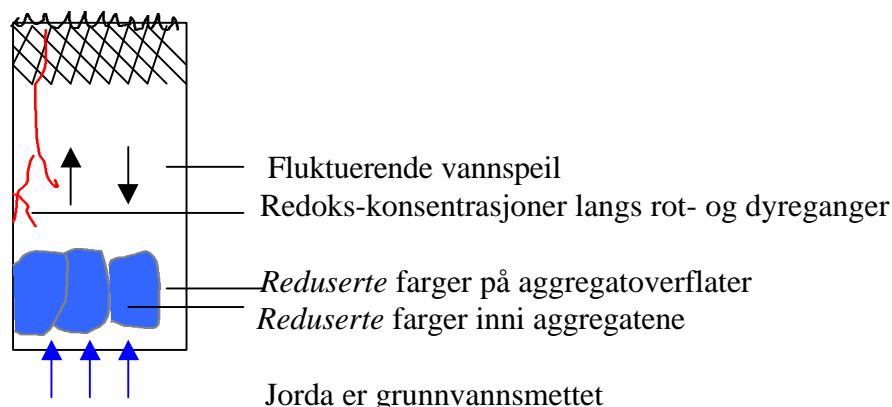
Denne utvikles på grunnvannspåvirket jord som er vannmettet gjennom hele året og er typisk når vannspeilet forblir mer eller mindre permanent i undergrunnsjiktet (se figur 3.1.)

Kjennetegn

Denne har en uniform blå-grå til blå-grønn matriksfarge og jernet (Fe^{2+}) er delvis fjernet. Reduksjon av jern er hovedsakelig biologisk og krever tilstedeværelse av både organisk materiale og mikroorganismer som er i stand til anaerob ånding². Et fluktuerende vannspeil i øvre del vil kunne gi oksyderte soner i den øverste delen av jorda.

Humustype

Denne gleytypen har ofte torv i toppen.



Permanent grunnvannsspeil

Figur 3.1. Gley med permanent grunnvannsspeil ("Ekte" gley)

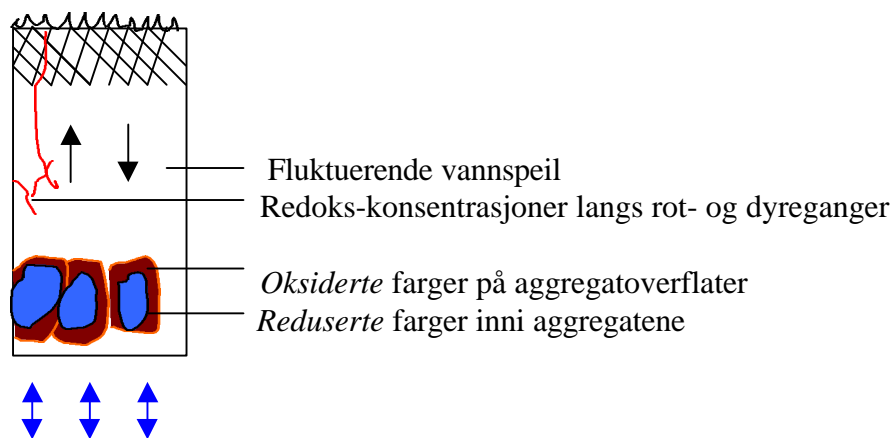
2) Gley med fluktuerende grunnvannsspeil:

Dannelse

Denne gleytypen har fluktuerende grunnvannsspeil (se figur 3.2.).

Kjennetegn

Kjennetegnet på denne er at *inni* aggregatene er det en uniform gleyfarge (redusert farge), mens langs porer, dyre- og rotganger og *utenpå* aggregatoverflater er det redoks-konsentrasjoner.



Fluktuerende grunnvannsspeil

Figur 3.2. Gley med fluktuerende grunnvannsspeil ²

En variant av gley er "sur sulfat jord" (hetende acid sulphate soils (engelsk) og okkerpotensiell jord (Danmark)) som enten kan utvikles på kunstig drenert jord eller på grunn av

naturlige hydrologiske endringer, som for eksempel ved senking av havnivået. Opphavsmaterialet kan være tidevannsletter, elvedeltaer eller andre våtmarksområder.² Denne jorda er spesielt rik på jern. Denne type jord finnes blant annet langs kysten av Sverige og Finland.

Pseudogley

Pseudogley er det "motsatte" av gley.

Dannelse

Denne dannes ved temporært overflatevannspeil (fluktuerende vannmetting av den øverste delen av profilet med overflatevann/sigevann). I perioder vil dette vannspeilet være helt borte. I perioder med vannmetning blir jernet redusert (opptrer som mobilt Fe^{2+}), men forblir ikke i denne formen. Etter at vannet er forsvunnet vil jernet utfelles på grunn av reoksidering, og danne redoks-konsentrasjoner som kan gi sjiktet et "spraglete" utseende.³

Kjennetegn

Pseudogley kjennetegnes ofte ved brun matriks med lysegrå soner (ofte striper) med røde soner rundt; De reduserte sonene med redoks-fjerning opptrer altså *sammen med* soner med redoks-konsentrasjoner. Jern akkumuleres nærmest denne sonen, og mangan lokaliseres lenger ut i matriks på grunn av forskjell i redokspotensialet hos disse to. I pseudogley vil jorda ha oksiderte farger inni aggregatene, mens de reduserte sonene opptrer langs sprekker, porer, dyreganger og på aggregatoverflatene.²

Humustype

Den vanligste humustypen på pseudogley er mull eller moder, og det utvikles vanligvis ikke torv i denne.³

Stagnogley

Utviklingen av stagnogley og pseudogley er sammenlignbar. Det som skiller dem er hvor lang *tid* jorda har vært vannmettet, noe som blant annet er klimaavhengig. I jordsmonn med stagnogley går ofte vanntransporten lateralt.

Dannelse

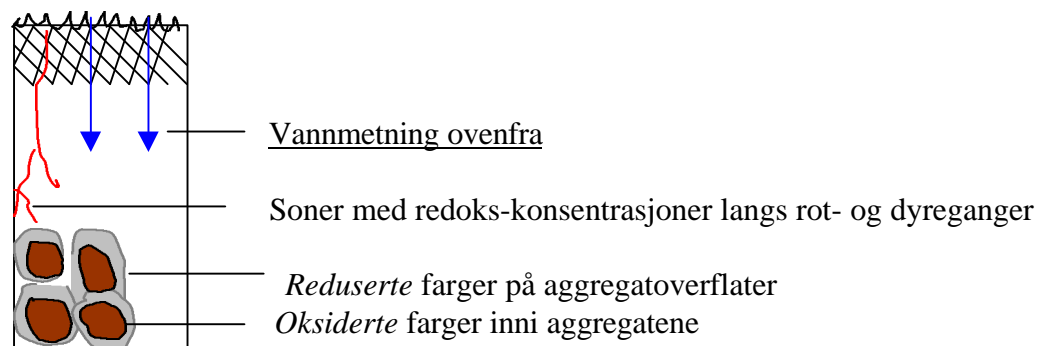
I stagnogley kan vannspeilet ha stått i jorda nesten gjennom hele året. Dette fører til at prosessen som fører til reduksjon og mobilisering av jern, og også akkumulasjon av organisk materiale, er mer markert i stagnogley enn i pseudogley.³ Stagnogley er altså et ekstremt tilfelle av pseudogley, men hvor vannmettingen har pågått over lengre tid.

Kjennetegn

Stagnogley kjennetegnes ved et redusert sjikt som er tømt for jern (Fe^{2+}), og dermed er farget av mineralene i jorda (Eg-sjikt). Jernet som er mobilisert i den reduserte og komplekse formen blir derfor ikke reoksidert. Mesteparten av jernet forblir i den reduserte formen (Fe^{2+}) og er derfor svært mobil (i sure forhold), enten det forblir i profilet i denne formen, eller at det fjernes, slik at mineralsjiktet blir mer eller mindre fullstendig "avfarget".³

Humustype

Det organiske materialet vil nedbrytes langsomt i stagnogley, og det er vanlig at det utvikles torv i denne.³



Figur 3.3. Pseudo- eller stagnogley²

Overflategley

Dette er en gleytype som opptrer i A-sjiktet, eller i sjiktet under på grunn av stagnerende overflatevann, som skyldes antropogen påvirkning, for eksempel jordpakking. Den viser seg ved å ha redoks-fjerning og/eller -konsentrasjoner i dette området. For eksempel kan denne utvikles på jord med plog- eller trafikksåle. (Dette er en slags stagnogley over sammenpakket jord). Den kan også utvikles på jord som er utsatt for hyppig vanning ("vanningsflekker").

Eksempel på et profil kan være Ap-Apg-Bw-C

Ikke-aktiv gleydynamikk

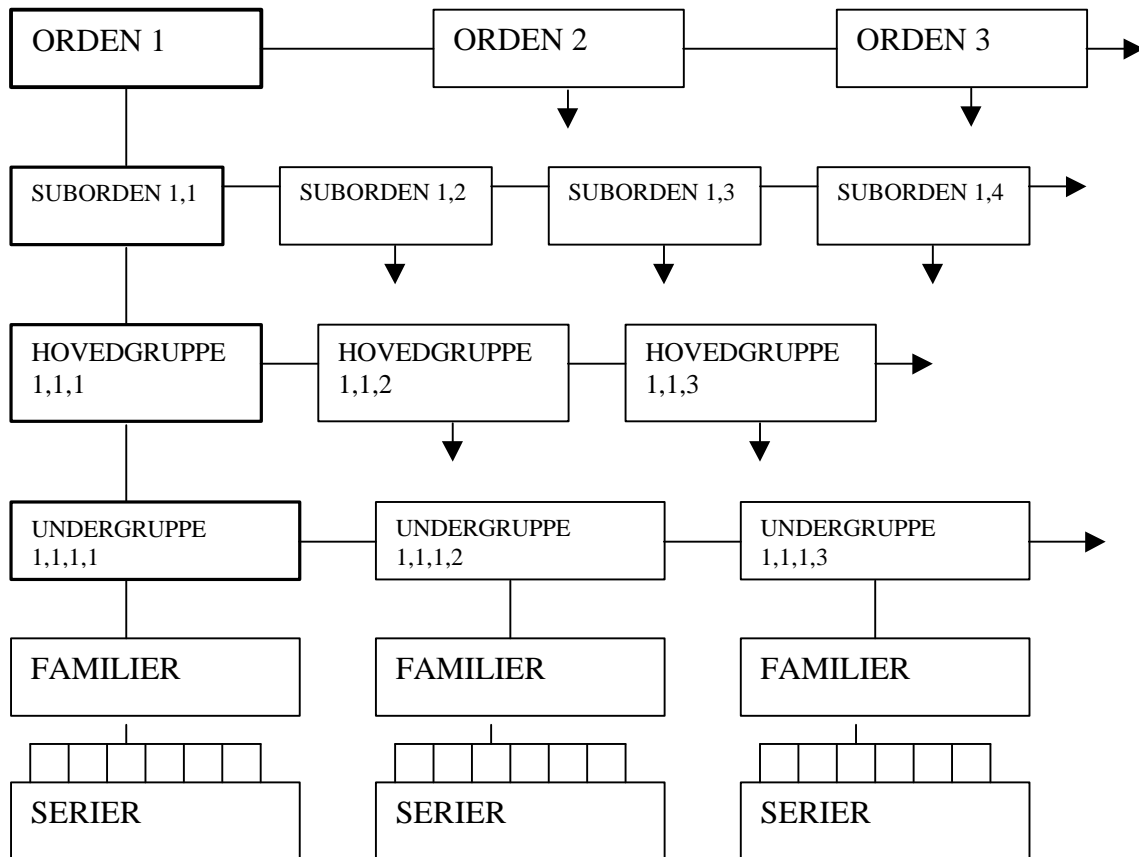
Hvis den hydromorfe prosessen ikke lenger er aktiv vil mønstrene forbli i jorda i svært lang tid og indikere tidligere vannforhold i jorda (for eksempel relikte pseudogleysprekker). Dette kan for eksempel være tilfelle i jord som er grøftet eller som har endret vannspeilet av andre grunner, for eksempel ved endring av klima. I sistnevnte tilfelle settes g', hvor apostrofen angir at prosessen ikke lenger er aktiv. Det må nevnes at det kan være vanskelig å avgjøre om den hydromorfe prosessen er aktiv eller ikke.

APPENDIKS 4 - SOIL TAXONOMY

Åge Nyborg

Et klassifikasjonssystem grupperer individer etter fastsatte kriterier. I jordsmonnsammenheng kalles individene pedons (jordprofiler). Klassifikasjonssystemene navnsetter jordsmonn på bakgrunn av egenskaper som er viktig for den praktiske bruken av jorda. Kommunikasjon mellom fagfolk er derfor det viktigste bruksområdet for et jordsmonnklassifikasjonssystem. Mange land har utviklet sine egne nasjonale klassifikasjonssystem for jordsmonn. For å kunne kommunisere med pedologer verden over, brukes vanligvis minst ett internasjonalt klassifikasjonssystem i tillegg. Man har i dag flere internasjonale systemer, men blant de mest brukte er det amerikanske Soil Taxonomy, det franske CPCS og FAO - Unesco's Soil Map of the World Legend. I 1998 ble et fjerde klassifikasjonssystem, World Reference Base of Soil Resources, lansert. NIJOS bruker flere av disse systemene, men har tatt i bruk Soil Taxonomy som hovedklassifikasjons-system.

Soil Taxonomy er et klassifikasjonssystem som hele tiden er i utvikling. Den første offisielle utgaven kom i 1975 og den første reviderte utgaven av klassifikasjonsnøkkelen kom i 1983. Den siste reviderte utgaven, som er den åttende i rekken, kom i 1998. I løpet av denne perioden har det skjedd forbedringer i alle de 10 originale ordenene på bakgrunn av arbeid utført i en rekke internasjonalt sammensatte komiteer. Antall ordener er i tillegg økt til 12. I dag kan man også laste ned den siste reviderte utgaven av klassifikasjonsnøkkelen fra internett (<http://www.statlab.iastate.edu:80/soils/keytax/>).



Figur 4.1. De forskjellige nivåene (kategoriene) i Soil Taxonomy.

Soil Taxonomy er oppbygd som et hierarki av klasser (taxa). Dette hierarkiet består av seks nivåer eller kategorier (se figur 4.1.) Det øverste nivået (høyeste kategori) er **orden**. I 1998-utgaven av *Keys to Soil Taxonomy* inneholder 12 ordener. De deles opp i **subordener** (suborders), **hovedgrupper** (greatgroups), **undergrupper** (subgroups), og utallige **familier** og **serier**. Kategoriene og klassene er definert på grunnlag av diagnostiske egenskaper. De inkluderer enkeltparametre som pH og teksturklasse, jordklima og opptreden av definerte diagnostiske horisonter (sjikt), materialer og andre morfologiske fenomener.

Generell beskrivelse av hver kategori:

Orden

Differensierende egenskaper på dette nivået kan knyttes til tilstedeværelse eller fravær av viktige diagnostiske sjikt og andre diagnostiske trekk.

Eks.: **Spodosol**. Navnet på klasser i de underliggende nivåene beholder bare en del av navnet på ordenen som et orddannende element. I dette eksemplet blir det orddannende elementet - **od**.

Suborden

Inndeling av hver orden etter tilstedeværelse eller fravær av egenskaper som henger sammen med våthet, jordfuktighetsregime, jordtemperaturregime og spesielle opphavsmaterialer.

Eks.: **Orthods**

Hovedgruppe

Inndeling av underorden etter likhet i sjikttype, sjiktrekkefølge og grad av sjiktutvikling, jordfuktighet og jordtemperaturregime, og tilstedeværelse eller fravær av spesielle diagnostiske sjikt.

Eks.: **Haplorthods**.

Undergruppe

Inndeling av hovedgruppe på grunnlag av likhet med andre taxa (intergrades), likhet med "ikke jord" (extragrades) eller andre egenskaper som avviker fra det sentrale (typiske) konseptet.

Eks.: **Lithic Haplorthods**.

Familie

Inndeling av undergruppe på grunnlag av informasjon om tekstur, mineralogi, temperaturregime, reaksjon osv.

Eks.: **sandy, mixed, frigid Lithic Haplorthods**

Serie

Dette er den laveste kategorien i Soil Taxonomy. Hver etablerte serie er beskrevet med familieklasse, en detaljert beskrivelse av et typisk jordprofil med egen beskrivelse av diagnostiske horisonter, den lovlige variasjonsbredden for forskjellige jordsmonnsegenskaper, kriterier for å skille serien fra lignende serier og en typelokalitet. Seriene er identifisert med et geografisk navn.

Diagnostiske horisonter

I en jordprofilbeskrivelse blir profilet delt opp i genetiske sjikt som er mer eller mindre homogene med hensyn til tekstur, morfologi, opphavsmateriale o.s.v. Genetiske sjikt får tildelt en sjiktbetegnelse etter en kvalitativ vurdering av hvilke prosesser som har utviklet sjiktet. For å klassifisere jordprofilet trenger en først å identifisere diagnostiske sjikt (horisonter) og andre diagnostiske kriterier som er definert på bakgrunn av fysiske, kjemiske og morfologiske egenskaper. Diagnostiske horisonter kan omfatte ett eller flere genetiske sjikt.

De diagnostiske horisontene som ligger nærmest overflaten i jordsmonnet kalles **epipedons**. I mineraljord omfatter de vanligvis A-sjiktet og de underliggende overgangssjikt (AB eller BA) så langt de oppfyller kriteriene i definisjonen. Tynne torvsjikt over mineraljord utgjør en spesiell type epipedon. De vanligste epipedons under norske forhold er:

- Histic epipedon:** tynt torvlag over mineraljord.
- Mollic epipedon:** mørk farge, høy basemetning.
- Umbric epipedon:** mørk farge, lav basemetning.
- Ochric epipedon:** lys farge eller holder ikke tykkelseskravene til de andre epipedons.

De vanligste diagnostiske horisontene som finnes under epipedonene er:

- Albic horisont:** lyst "bleikjordsjikt"
- Argillic horisont:** akkumulasjon av nedvasket leirmineraler.

Glossic horisont:	tunger av albic materiale som trenger ned en argillic horisont.
Cambic horisont:	farge og/eller strukturutvikling.
Spodic horisont:	podsolisert B-sjikt.

Andre diagnostiske trekk omfatter jordklima, jordmaterialer med spesielle egenskaper og andre fysiske og kjemiske faktorer som er av betydning for forståelsen av jordsmonnets egenskaper.

Kort beskrivelse av hver orden:

- Gelisol:** Jordsmonn med permafrost. Deles inn i tre underordener; histels som er dominert av organisk jordmateriale, turbels som er forstyrrer av frostprosesser (kryoturbasjon) og orthels.
- Histosol:** Organisk jord som er minst 40 cm tykk (60 cm for dårlig omdannet organisk materiale). Torvjord deles inn i underordner etter dominerende omdanningsgrad (fibrist, hemist, saprist), mens råhumus utgjør en egen underorden (folist).
- Entisol:** Mineraljord med liten eller ingen jordsmonnsutvikling. Mangler diagnostiske horisonter bortsett fra ochric epipedon. Deles inn i underordner etter opphavsmaterialet (arent, fluvent, psamment, orthent) og våthet (aquent). Finnes i Norge på unge avsetninger og på grove eller meget tynne avsetninger.
- Inceptisol:** Mineraljord med svak jordsmonnsutvikling. Kan i tillegg til epipedonene ha cambic horisont. Deles inn i underordner etter våthet (aquept), temperaturregime (cryept), fuktighetsregime (ustept, xerept og udept) og menneskelig påvirkning (anthrept). I Norge dekker denne ordenen brunjord og svakt podsolisert jord.
- Spodosol:** Mineraljord med spodic horisont som dominerende diagnostiske horisont. Deles inn i underordner etter våthet (aquod), temperaturregime (cryod) og innhold av organisk C i spodic horisont (humod, orthod). I Norge vil de fleste podsoller høre til denne ordenen.
- Mollisol:** Mineraljord med høy basemetning. Må ha mollic epipedon. Deles inn i underordner etter spesielle morfologiske kriterier (alboll), våthet (aquoll), fuktighetsregime (xeroll, ustoll, udoll), temperaturregime (cryoll) og opphavsmateriale (rendoll). I Norge kan mollisoller finnes i kalkholdig opphavsmateriale og i enkelte marine avsetninger.
- Alfisol:** Mineraljord med leirnedvasking som dominerende jordsmonnsdannende prosess (argillic, natric eller kandic horisont) og middels basemetning. Kan også ha høy basemetning i tillegg til ochric epipedon. Deles inn i subordner etter våthet (aqualf), temperaturregime (cryalf) og fuktighetsregime (xeralf, ustalf, udalf). I Norge er Alfisols mest utbredt på marin leire (ofte kalt «hvitleire»).
- Ultisol:** Mineraljord med argillic eller kandic horisont og lav basemetning. Deles inn i underordner etter våthet (aquult), fuktighetsregime (udult, ustult, xerult) og

innhold av organisk C i argillic eller kandic horisont (humult). Opptrer for det meste i tropiske områder. Finnes ikke i Norge.

- Andisol:** Mineraljord med vulkansk glass som opphavsmateriale. Deles inn i underordner etter våthet (aquand), fuktighetsregime (torrand, xerand, ustand, udand), temperaturregime (cryand) og egenskapene til opphavsmateriale (vitrand). Finnes ikke i Norge (fastlandet).
- Aridisol:** Mineraljord med aridic fuktighetsregime, og som ikke tilhører ordenene entisol, mollisol, andisol, vertisol eller oxisol. Deles inn i underordner på grunnlag av fravær eller tilstedeværelse av spesielle diagnostiske horisonter (argid, salid, gypsid, durid, calcid, cambid) og temperaturregime (cryid). Finnes ikke i Norge.
- Vertisol:** Mineraljord med høyt innhold av svelleleirer (smektitter) og med en morfologi som er resultat av tørking og svelling. Deles inn i underordner etter våthet (aquert), fuktighetsregime (xerert, torrert, ustert, udert) og temperaturregime (cryert). Finnes ikke i Norge.
- Oxisol:** Mineraljord som består hovedsakelig av oksyder (Fe og Al) hvor bortimot alle primærminerale er brutt ned og vasket ut. Deles inn i underordner etter våthet (aquox) og fuktighetsregime (torrox, ustox, perox, udox). Finnes ikke i Norge.

APPENDIKS 5 - KLASSIFIKASJON OG BESKRIVELSE AV HUMUSFORMER

Mogens H. Greve

Det nye klassifikasjonssystemet for humus

Et klassifikasjonssystem for humusformer til bruk i Norge bygd på det kanadiske systemet,⁵ vil her bli beskrevet. Revisjonen av det kanadiske systemet bygger på to års erfaring med klassifisering av norske humusformer, samt et meget utbyttrikt besøk av professor Karel Klinka fra University of British Columbia, en av forfatterne til det kanadiske systemet. De viktigste endringer som direkte skyldes spesielle norske forhold, faller innenfor tre områder:

1. Tilstedeværelse av torvmoser (*Sphagnum* spp.) på fastmark.
2. Lagdelingen i humusprofilet; Et lag med lav faunaaktivitet oppå et lag med relativ høy faunaaktivitet. Dette skyldes formodentlig hyppig forekomst av forsommertørke som gjør leveforholdene for dyr i det øvre humuslag vanskelig.
3. Systemet klassifiserer ikke på en tilfredstillende måte myrområder som er grøftet.

I det følgende gis en detaljert beskrivelse av de tre humusformene Mor, Moder og Mold på ordensnivå. Videre gis en oversikt over sjiktbetegnelse og klassifikasjonsnøkkelen til dette systemet.

Humusformer

1) Mor (Råhumus):

I Mor akkumuleres det organiske materiale oppå jordoverflaten og dannelsen av det matteformete Fm-sjiktet tyder på at det er sopp som står for nedbrytningen av det organiske materiale. Mor er den av de tre humusformer som har minst biologisk aktivitet.

Mor skilles fra Moder på bakgrunn av humusmaterialets struktur og konsistens, samt de tilknyttede nedbrytende organismer. Mor har typisk fast (kompakt) og sammenhengende mattestruktur i den diagnostiske Fm-sjikt. I kontrast til dette har Moder et løst og sprøtt Fz-sjikt, og en populasjon av jordfauna som fremmer omsetningen av det organiske materialet.

Det diagnostiske Fm-sjikt i Mor er ofte relativt tykt, hvilket avspeiler en langsom omsetning. Dette sjiktet består primært av delvis omsatte og strukturelt godt bevarte planterester. Materialet har en lagdelt, kompakt matteoppbygning som er gjennomvevet av sopphyfer. Omsetningen av planterester i denne humusformen foregår primært ved cellulosenedbrytende sopp. Bakterier spiller en relativt liten rolle på grunn av de ugunstige vekstbetingelser som er typisk for Mor. Syretolerante protozoer og jordfauna bidrar kun i liten grad til omsetningen, og det finnes derfor kun få synlige ekskrementer i dette sjiktet. I tillegg til planterester utgjør røtter en betydelig del av Fm-sjiktet. Ofte er dette sjiktet tett gjennomvevd av finrøtter, noe som er mer utbredt i Mor enn i de andre humusformene.

De organiske sjiktene i Mor er på grunn av lav faunaaktivitet normalt fri for mineralske partikler, dog kan det forekomme betydelige mengder innen de organiske sjikt, på grunn av geomorfologiske for eksempel prosesser som rotvelter og sandflukt.

De ulike sjiktene i Mor har normalt en abrupt øvre og nedre grense. Det organiske materialet i Mor har normalt lav pH og høyt C:N forhold, dette gjør at Mor lagrer næringsstoffer som kun langsomt blir frigitt og gjort tilgjengelige for plantene.

2) Moder (Råhumus):

Moder omfatter de humusformer der det organiske materiale akkumuleres på jordoverflaten og som samtidig har et Fz-sjikt som reflekterer at den zoogene omsetning dominerer. Moder kan betraktes som en mellomting mellom Mor og Mold. Moder ligner på den ene side Mor ved at godt humifisert materiale akkumuleres oppå jorda, men ligner på den annen siden Mold ved den til dels store aktivitet av jordfauna. Nettopp dette gir Moder dens særegne trekk som tydelig skiller den fra både Mor og Mold.

Moder er karakterisert ved et diagnostisk Fz-sjikt, eller i overgangsformen mellom Mor og Moder, ved et Fa-sjikt. Fz-sjiktet består hovedsakelig av delvis omdannet plantemateriale som har blitt fragmentert eller findelt av jordfaunaen. En ikke kompakt mattestruktur kan enkelte ganger dannes i sjikt hvor rottettheten er meget stor. I tillegg til den løse og sprø konsistensen, er Fz-sjiktet karakterisert ved utallige ekskrementer fra jordfaunaen som lett kan sees med lupe. Aktiviteten av jordfaunaen har gjennom graving, findeling og fortæring meget stor betydning for omdanning og syntese av humusstoffer. Dessuten fører den store faunaaktiviteten til en viss oppblanding av mineralsk materiale i de organiske sjikt. Nedbrytningen av det organiske materiale i denne humusformen foregår primært ved bakterier, protozoer og actinomycetes. Soppnedbrytningen av det organiske materiale spiller en mindre rolle i Mor.

Hh-sjikt (iblant Hz-sjikt) finnes i de fleste varianter av Moder. Dette sjiktet inneholder ofte mineralpartikler. Sjiktet er ikke diagnostisk for Moder, idet det også kan finnes i Mor. Moder kan bestå utelukkende av organisk materiale, eller ha et underliggende Ah-sjikt. Ah-sjiktet inneholder fint organisk materiale som har infiltrert mineraljorda. Noe av det organiske materiale i øvre del av Ah-sjiktet kan være transportert av jordfaunaen. Den øvre avgrensning av Ah-sjiktet er gradvis, i motsetning til den abrupte grense som finnes i Mor.

Sammenlignet med Mor, har Moder generelt høyere pH, lavere C:N forhold og høyere basemetning. Dette betyr at Moder har flere tilgjengelige næringsstoffer enn Mor.

3) Mold (Mull):

Mold er karakterisert ved at det organiske materiale er inkorporert øverst i mineraljord, i stedet for å bli akkumulert oppå jorda som i Moder og Mor. Omdanningen av det organiske materiale, og dannelsen av humussubstansene, skjer hurtig i forhold til omdanningen i Moder og Mor. Mold er karakterisert ved velutviklede A-sjikt, som er dekket av et L-sjikt, eller i enkelte tilfeller Fz, og/eller Hz-sjikt, med en samlet tykkelse < 2 cm. Ah-sjiktet inneholder organisk materiale som har blitt blandet med mineraljord enten ved aktiv graving og findeling ved hjelp av jordfaunaen, da spesielt meitemark, eller ved delvis omdanning av fint oppdelte rotsystemer fra urter og gress. Mold har typisk korn- eller grynstruktur i Ah-sjiktet. Den nedre grense på Ah-sjiktet er normalt gradvis.

Hurtig omdanning og mineralisering av det organiske materiale fremmes av en aktiv jordfauna og utallige bakterier som finnes i Mold. I denne humusformen finnes god lufttilgang og passende jordfuktighet, gunstig temperatur og tilgang til et lett omdannelig strølag. Mold har høyere pH og basemetning, lavere C:N forhold, og mer tilgjengelig nitrogen enn Moder og

Mor. Mold er også den humusformen som har størst biologisk aktivitet, samt flest tilgjengelige næringsstoffer.

Sjiktbetegnelser

Sjiktbetegnelser og definisjoner følger det kanadiske systemet⁴, ikke USDA som blir brukt i jordsmonnsbeskrivelsen. I dette klassifikasjonssystem brukes store bokstaver til hovedsjiktbetegnelser. De ulike store bokstavene beskriver sjiktets omdannings- eller dreneringsgrad. Suffiks (små bokstaver) brukes til å beskrive variasjoner av en rekke egenskaper ved hovedsjiktet.

L, F og H betegner selvdrenerte organiske sjikt. O betegner dårlig drenerte organiske sjikt. Disse to gruppene skilles primært på bakgrunn av dreneringsgrad, botanisk opphav til det organiske materiale og plassering i terrenget.

Tabell 5.1. Retningslinjer for å skille mellom L, F, H og O-sjikt.

Egenskap	L, F, H sjikt	O sjikt
Plassering i landskap:	Hellende til flatt	Søkk eller flatt
Dreneringsgrad:	Ufullstendig eller bedre	Dårlig eller svært dårlig
Grunnvann:	Finnes ikke i det organiske sjikt	Nær overflaten
Botanisk opphav:	Ikke hydrophytic	Hydrophytic

1) Hovedsjiktbetegnelse:

- L Strølag. Den del av Morlaget som består av relativt friske planterester. Planterestenes biologiske opphav er lett gjenkjennelig.
- F Den del av Morlaget som består av delvis omsatte planterester. Opphavet til planterestene kan normalt gjenkjennes.
- H Fullstendig omsatt organisk materiale. Plantestrukturer kan normalt ikke gjenkjennes.
- O Torv av varierende omsetningsgrad.
- A Mineraljordsjikt (< 17% org. materiale) dannet ved overflaten eller under et O-lag. Sjiktet kjennetegnes ved opphopning av humifisert organisk materiale som er blandet med mineralmaterialet, eller av egenskaper som skyldes forstyrrelser fra dyrking o.l.
- S I visse områder kan jorda være dekt av moser (bryofytter) som er blandet med strø. Dette laget gis hovedsjiktbetegnelsen S.

2) Underinndeling:

- Ln (New) Nytt strølag som hovedsakelig består av ufragmenterte planterester. Normalt mindre enn ett år gammelt.
- Lv (Variativ) Delvis omsatte planterester med tydelig misfarging.
- Fm (Mycogenous) F-sjikt som er gjennomvevd av mykorrhiza og finrøtter, så sjiktet blir en fast matte.
- Fz (Zoogenous) F-sjikt hvor er planterestene er svakt aggregert, med en løs og smuldrende konsistens.
- Fa (Amphi) F-sjikt hvor planterestene er svakt aggregert, og sjiktet får en svak mattestruktur (overgangsform mellom Fm og Fz).
- Fr* (Residues) I dette er planterestene svakt aggregert, planterestene er finrøtter, bark eller tre.
- Hh (Humic) H-sjikt som er svart og dominert av fint materiale med meget få eller ingen, gjenkjennelige planterester. Sjiktet er fettete når det er fuktig og har massiv- eller blokkstruktur.
- Hz (Zoogenous) H-sjikt som er svart, og dominert av fint materiale med meget få eller ingen gjenkjennelige planterester. Sjiktet har fin granularstruktur og mesteparten av sjiktet er insektsekskrementer og ligner derfor sagmugg.
- Ha* Overgangsform mellom Hz og Hh (eller sjiktet inneholder velavgrensede områder av både Hz og Hh Hz/Hh)
- Hr (Residues) H-sjikt som er svart og dominert av fint materiale, men inneholder også planterester som normalt kommer fra finrøtter, bark eller tre.
- Of O-sjikt som hovedsakelig består av dårlig omsatte planterester (1-4 på von post skalaen, se vedlegg 4).
- Om O-sjikt som hovedsakelig er dominert av delvis omsatte plante rester (5 & 6 på von post skalaen, se vedlegg 4).
- Oh O-sjikt som hovedsakelig består av godt omsatte planterester. (7 - 10 på von post skalaen, se vedlegg 4).
- Ah A-sjikt beriket på humifisert organisk materiale ved infiltrasjon.
- Az A-sjikt beriket på humifisert organisk materiale ved biologisk aktivitet.

3) Suffiks:

De følgende suffiks kan anvendes på de før nevnte organiske sjikt (betegnelse p og u kan dessuten anvendes på Ah-sjiktet).

- b* (bleach) Sjektet inneholder bleke sandpartikler.
- i (intermixed) Det organiske sjiktet inneholder mineralsk materiale, finere enn 2 mm. Sjektet inneholder mellom 17 og 35 % org.C.
- p (plowed) Sjektet har tydelig blitt endret eller forstyrret ved pløying eller annen kulturbetinget forstyrrelse.
- u Sjektet har tydelig blitt endret eller forstyrret ved naturlige prosesser som rotvelting, jordgravende dyr eller erosjon.
- w (wood)
- y Sjektet påvirket av kryoturbasjon.
- s* Sjektet inneholder mer enn 90% spagnum mosser.
- c* (charcoal) Sjektet inneholder trekul

Tabell 5.2. Oversikt over diagnostisk viktige sjikt.

Hovedsjikt	Underinndeling
L Strølag. Den del av råhumuslaget som består av relativt friske planterester. Planterestenes biologiske opphav er lett gjenkjennelig.	Ln - nytt strølag, normalt mindre enn ett år gammelt. Lv - delvis omsatte planterester med tydelig misfarging.
S Levende dekke av moser og/eller lav som er blandet med strø.	
F (Fibrøs) Fastmarkssjikt som består av delvis nedbrutte planterester. Opphavsmaterialet lar seg gjenkjenne. Røtter er vanlig.	Fm - planterestene utgjør en mattestruktur med filtig konsistens, gjennomvevd av soppmycel. Nedbryting skjer ved hjelp av sopp. Fz - planterestene utgjør en grynstruktur med løs, smuldrende konsistens forårsaket av en aktiv jordfauna. Nedbryting skjer ved hjelp av dyr. Fa - mellomstadium mellom Fm og Fz. Både sopp og jordfauna er aktive i nedbrytingsprosessene. Fs - delvis omdanna plantemateriale som tydelig stammer fra torvmoser.
H (Humifisert) Et fastmarkssjikt som består av vel omdanna organisk materiale. Planterestene lar seg vanligvis ikke gjenkjenne.	Hh - fettaktig, svart substans med blokkstruktur. Hz - grynete, svart substans med granularstruktur. Mesteparten er insektekskrementer og likner derfor sagmugg. Hz utgjøres av: Hf - fin, støvete og svart, ekskrementer fra små dyr, og Hg - granulær, svart med 2-3 mm store gryn som er ekskrementer fra større dyr.
O Torv av varierende omdanningsgrad.	Of - dårlig omdanna (von Post skala 1-4) Om - middels omdanna (von Post skala 5-6) Oh - godt omdanna (von Post skala 7-10)
A Mineraljord (< 17% organisk materiale).	Ah - beriket på organisk materiale gjennom biologisk aktivitet.

Nøkkel til klassifikasjon av humusformer.

1a. Godt til ufullstendig drenert jordsmonn.

2a. Den samlede tykkelsen til F og H-sjiktene er ≥ 2 cm; eller < 2 cm hvis Ah-sjiktet er < 2 cm.

3a. F-sjiktet er et diagnostisk Fm eller Fs-sjikt (F_a eller $F_z \leq 2$ cm og / eller < 25 % av det totale F-sjikt).**MOR**

4a. Morkent tre utgjør > 35 vol.% av det organiske materiale i humusprofilet.
.....**Lignomor**

4b. Morkent tre utgjør ≤ 35 vol.% av det organiske materiale i humusprofilet.

5a. Den samlede tykkelse av F_a , F_z , H_f og $H_g > 2$ cm eller ≥ 25 % av F+H**Lamimor**

6 a $H_r > 50$ % av F+H **Resimor**

6 b $F_s \geq 2$ cm og eller ≥ 25 % av F.....**Sphagnomor**

6 c H-sjikt er $>$ enn F-sjikt..... **Humimor**

6 d F-sjikt er $>$ enn H sjikt.....**Hemimor**

3b. $F_z + F_a \geq 2$ og/eller ≥ 25 % av F **MODER**

4a. Morkent tre utgjør > 35 vol.% av det organiske materiale i humusprofilet.
.....**Lignomoder**

4b. Morkent tre utgjør ≤ 35 vol.% av det organiske materiale i humusprofilet.

5a. $F_s + F_{sz} \geq 2$ cm og / eller ≥ 25 % av F+H
..... **Sphagnomoder**

5b. $F_m \geq 2$ cm**Lamimoder**

5c. $F_a \geq 50$ % av F **Mormoder**

5d. Fz-sjikt er > 50 % av alle F-sjikt

6a. F+ H-sjiktene samlede tykkelse \geq Ah-sjiktet.
.....**Leptomoder**

6b. Alle andre typer.....**Mullmoder**

2b Den samlede tykkelse av F- og H-sjiktene ≤ 2 cm og Ah-sjikt > 2 cm **MOLD**

3a. Ah-sjikt er dannet ved nedbrytning av finrøtter. **Rhizomull**

3b. Ah-sjikt er dannet ved stor aktivitet av meitemark. **Vermimull**

1b. Dårlig til svært dårlig drenert jordsmonn, vannmettet i lange perioder.

2a. Den samlede tykkelse av F,H og O sjikt \leq 2cm og Ah-sjikt $>$ 2 cm.. **Hydromull**

2b. Den samlede tykkelse av F,H og O sjikt $>$ 2cm eller \leq 2cm hvis Ah-sjikt $<$ 2 cm.

3a. Den samlede tykkelse av F- og H-sjiktene \geq O-sjiktene.

4a. $>$ 75 % av F-sjikt(ene) er Fm-sjikt.**Hydromor**

4a. Alle andre typer..... **Hydromoder**

3b. Den samlede tykkelse av F- og H-sjiktene $<$ O-sjiktene

4a. Of-sjiktet $>$ 50% av den samlede tykkelse av O-sjiktene

.....**Fribrimor**

4b. Om-sjiktet \geq 50% av den samlede tykkelse av O-sjiktene

..... **Mesimor**

4c. Alle andre typer..... **Saprimor**

APPENDIKS 6 - BESKRIVELSE AV NORSKE AVSETNINGSTYPER

Ove Klakegg

Løsmassene inndeles i avsetningstyper etter måten de er dannet på og miljøet de er dannet i. Ved å benytte en slik genetisk klassifikasjon knyttes løsmasseenehetene direkte til de viktigste geologiske prosesser som er involvert i dannelsen. Når avsetningstypen er bestemt har man samtidig tatt stilling til hvordan avsetningen er dannet.

Løsmassene i Norge er hovedsakelig dannet under og like etter siste istid. I global sammenheng er disse løsmassene derfor av ung alder. Alder og klimaforhold etter siste istid gjør at egenskapene til opphavsmaterialet (avsetningstypen) har stor betydning for jordsmonnets egenskaper. Avsetningstypen går derfor inn som en viktig del av jordtypedefinisjonen. I det følgende blir det gitt en kort beskrivelse av de avsetningstyper som benyttes under jordsmonnkartleggingen i Norge

Morenemateriale

Morenemateriale er et samlebegrep for materiale avsatt direkte av isbreer. Breen har erodert i berggrunnen og/eller fra eldre løsmasser og avsatt en vanligvis usortert masse bestående av alle kornstørrelser fra leir til blokk. Fordelingen av de ulike kornstørrelsene avhenger av opphavsmaterialet, transportmåte og avsetningsmiljø. Grove sedimentære og krystalline bergarter som sandstein eller gneis gir leirfattig morenemateriale (siltig mellomsand), mens berggrunn med mineralkorn som lettere lar seg knuse ned/slipe som f.eks. leirskifer gir høyere leirinnhold (letteleire). Der breen har beveget seg over eldre leirrike avsetninger (hav- eller bresjøavsetninger) får vi et leirrikt morenemateriale, såkalt **moreneleire**. Har den derimot plukket opp breelvmateriale vil morenematerialet preges av dette (rundet stein og blokk, lavt finstoffinnhold m.m.). Materiale som er transportert og avsatt langs bunnen av breen, **bunnmorene**, får en raskere nedknusing og sterkere pakkingsgrad enn materiale som hovedsakelig er transportert oppå eller inni breen uten kontakt med undergrunnen. Den siste kategorien, vanligvis kalt **nedsmeltingsmorene**, har derfor normalt et høyere blokkinnhold og lavere finstoffinnhold og pakkingsgrad enn bunnmorene. Innslaget av sorterte sjikt er også større i disse.

Overflateformer

Bunnmorene med stor mektighet opptrer vanligvis som et **jevnt morenedekke**, ofte med innslag av noe nedsmeltingsmorene nær overflaten. Der morenedekket er sterkt gjennomskåret ved seinere erosjon (oftest i skrånende terreng) får vi et morenedekke av typen «**rygger og groper i skrånende landskap**». Et «**morenedekke avsatt i hauger og rygger**» er vanligvis dominert av nedsmeltingsmorene med stor mektighet.

Randmorener er ryggformede avsetninger dannet langs brekanten under framrykning eller når denne har ligget tilnærmet i ro. Over marin grense og utenom bredemte områder består ryggene hovedsakelig av morenemateriale. Er ryggene derimot avsatt i hav eller bresjø kan innslaget av andre avsetningstyper være betydelig. Nær breporter (der smeltevannet fra breen munner ut) er ryggene som regel dominert av breelvmateriale. Lag av silt og leir er heller ikke uvanlig i randmorener som er avsatt under vann. Havavsatte randmorener har dessuten et lag av strandmateriale ytterst der ryggene har vært eksponert for bølger og strøm under landhevingen.

Breelvavsetninger

Breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) består av materiale som er transportert og avsatt av smeltevann fra breer. Store årstids- og døgnvariasjoner i breelvers vannføring resulterer i skarpe vekslinger mellom grovt og fint materiale i avsetningene. Sand og grus er normalt dominerende kornstørrelser, men silt og leirlag er ikke uvanlig. Rundingsgraden til grus- og steinpartikler er avhengig av bl.a. transportlengden i breelven. I en korttransportert breelvavsetning avviker rundingsgraden på materialet lite fra opphavsmaterialets rundingsgrad (oftest morenemateriale), mens en lagtransportert avsetning har rundingsgrad som en elveavsetning.

Overflateformer og typer

Breelvavsetninger finner vi ofte i terrengposisjoner som utelukker at de kan være avsatt av dagens elver. De største finner vi der breelvene munnet ut i den tids havnivå (marin grense) og avsatte store **breelvdelta**. Dersom topplaget er bygd opp et stykke over havnivået brukes betegnelsen **sandurdelta**. Lå brefronten et stykke innenfor strandsonen kan en **sandur** være avsatt mellom brefronten og havet. I en dal kan denne ha dekket hele dalbunnen ("dalsandur"). Seinere elveerosjon kan ha fjernet deler av denne slik at bare rester står igjen som terrasser. Der store mengder smeltevann har runnet langs sidene av en dalbre kan **kameterrasser** være dannet mellom dalsiden og breen. Har smeltevannet gått i tunneler eller i åpne smeltevannsløp på breen kan det ha blitt dannet **eskere**.

Bresjøavsetninger

Bresjøavsetninger (glasilakustrine avsetninger) er finkornig materiale avsatt på bunnen av bresjøer dvs. ferskvann dominert av sedimenttilførsel fra breelver. Ved innløpene avsettes det groveste materialet som breelvdeltaer, mens det finkornige materialet (bresjøsedimentene) føres ut i bresjøen og avsettes på større dyp. De store årstidsvariasjoner av tilført materiale gjenspeiles som karakteristiske sommerlag og vinterlag.

I motsetning til saltvann der silt- og leirpartikler avsettes som aggregater, skjer det her en sortering der sand- og siltpartiklene avsettes først, mens de fineste leirpartiklene kan bruke flere måneder før de når bunnen. Vinterlagene er derfor som regel leirlag, mens sommerlagene er dominert av finsand/silt avhengig av vanddyp, avstand fra innløp, breelvens vannføring og kornstørrelsen på tilført materiale.

Flomavsetninger (etter bresjøtapning)

Flomavsetninger defineres her som materiale avsatt under flom forårsaket av en bresjøtapning (jøkullaup). Mest kjent er "Romeriksmjele" avsatt oppå leire i bestemte nivåer langs Glomma fra Elverum til Romerike. Dette er en opptil 1,5 m tykk avsetning med kornstørrelser fra sandig silt til siltig finsand. Ploglaget kan også bestå av siltig lettleire. Den karakteristiske lyse fargen skyldes det høye kvarts- og feltspatinnholdet. Materialer er ofte litt grovere i nedre del enn øvre, men dette kan variere. Jordarten antas å være avsatt under tappingen av en bredemt sjø i Nord-Østerdalen mot slutten av siste istid.

Hav- og fjordavsetninger

Hav- og fjordavsetninger (marine avsetninger) er finkornige avsetninger med høyt silt- og leirinnhold avsatt i havet. Havvannets saltinnhold medfører at silt- og leirpartikler bindes sammen ("fnokkulerer") og bunnfelles som aggregater. Av den grunn får vi ikke like tydelige skiller mellom sommer- og vinterlag som i bresjøavsetninger. Vi skiller mellom to hovedtyper: ishavsleire og postglasiale leirer. Ishavsleirene er hovedsakelig avsatt under siste istids avsmelting. Når breelvenes utløp er saltkonsentrasjonen lav og det avsettes leirer med tydelige

sommer- og vinterlag (skiveleire). Lengre unna blandes smeltevannet med saltvann og fnokkulering inntreer. Er det isfjell i området vil grovere materiale falle ned i leirene og gi leirene en moreneliknende karakter. De postglasiale leirene er avsatt i perioden etter siste istid og fram til i dag. Disse er først og fremst resultat av erosjon i eldre avsetninger under landhevingen. De ligger som regel i forsenkninger i terrenget og har jevn over et høyere organisk innhold og lavere leirinnhold enn ishavleirene.

Strandavsetninger

Strandavsetninger er materiale utvasket ved bølge- og strømkraft i strandsonen. Avsetningene ligger som et lag oppå eldre avsetninger eller fjell. Tykkelsen kan lokalt være flere meter, men vanligvis er den under 1,5 m. Både tykkelse og sammensetning er avhengig av opphavs- materialets egenskaper og tilgjengelighet og den eksponering lokaliteten har vært utsatt for av bølger og strøm. I et leirlandskap vil derfor mange strandavsetninger kunne få et høyere finstoffinnhold enn i et område der dette er mindre tilgjengelig. De grovste avsetningene finner vi på de mest eksponerte stedene der grovkornet materiale (stein og blokk) er til stede. De fineste er avsatt i bukter eller vikene der bølgeenergien har vært liten. På grunn av landhevingen etter siste istid finner vi strandavsetninger i området fra marin grense (MG) og ned til dagens havnivå. De er mest vanlige på kysten og i nivåer der landhevingen har gått seint, men vi finner strandavsetninger også innover i landet der dalene har vært fjordarmer i en periode etter istiden. Her ligger de oftest i dalsidene (under MG) da seinere elveerosjon som regel har fjernet strandavsetningene i dalbunnen.

Overflateformer

Strandavsetningene opptrer gjerne som serier av **strandvoller** i de mer eksponerte posisjoner i terrenget eller som et jevnt skrånende sand- eller siltlag i bukter, vikene og på tidevannsletter.

Vindavsetninger

Vindavsetninger (eoliske avsetninger) er materiale transportert og avsatt av vind. Materiale dannes ved erosjon i eldre avsetninger. De viktigste betingelsene for dannelsen er tilstrekkelig vindstyrke og en vegetasjonsfri overflate med egnet kornfordeling og som lett tørkes ut. Jordarter med et lavt leirinnhold og høyt innhold av finsand og grovsilt er de mest erosjonsutsatte. Vindavsetninger finner vi derfor i tilknytning til breelv-, bresjø-, elv- eller strandavsetninger.

Det skilles vanligvis mellom to hovedtyper vindavsetninger: **Flygesand** og **løss** (silt). Flygesand består av godt sortert sand, vanligvis finsand eller mellomsand avhengig av vindstyrken. Materialet kan opptre i sanddyner eller som dekk sand, og transportlengden (i luft) er kort. Sjøkt som inneholder organisk materiale er ikke uvanlig i slike avsetninger. Løss er en vanligvis langtransporterte siltavsetninger som det er lite av i Norge, men som globalt har betydelig utbredelse like utenfor områdene dekket av innlandsis under istidene.

Elveavsetninger

Elveavsetninger (fluviale avsetninger) er materiale transportert og avsatt av elver og bekker i perioden etter siste istid. Over marin grense ligger avsetningene som regel nær dagens elvenivå, mens under marin grense har landhevingen ført til at elveavsetningene kan finnes i mange nivåer og langt unna dagens løp. Elva har da erodert i eldre breelv- eller morenemateriale og bygget ut elvedeltaer tilpasset et synkende havnivå. Materiale har som regel gjennomgått en lengre transport enn breelvaavsetninger og grus og stein er derfor bedre rundet.

Overflateformer

Elvedelta, -vifter, -sletter og –terrasser er de vanligste overflateformene. **Elvedeltaer** bygges ut der elvene munner ut i stillestående vann (hav, innsjø). Overflaten har som regel mindre helling enn **elvevifter** som avsettes på land ofte i overgangen mellom dalside og dalbunn. En overgangsform mellom vifte og delta er **viftedeltaer** som bygges ut i stillestående vann med en skrånende, vifteformet overflate. Disse har skrålag og bunnlag som deltaer, men topplaget er mektigere og brattere enn på deltaer. **Elvesletter** er svakt hellende avsetninger som ligger i dalbunnen langs dagens elver. Er disse hevet i forhold til dagens elvenivå har vi **elveterasser**.

Innsjøavsetninger

Innsjøavsetninger (lakustrine avsetninger) er materiale bunnfelt i innsjøer. Det består av dy eller gytje. Vanligst er **gytje** som er en blanding av organisk og finkornig, minerogent materiale (sand/silt/leir) som tilføres innsjøen. Nær innløp av bekker eller elver blir avsetningene lagdelte med sjikt av vekslende organisk og minerogent sammensetning. Både minerogent og organisk materiale tilføres, men noe av det organiske stammer fra planter som har vokst i innsjøen. **Dy** er oppløst humus som utfelles i stillestående vann. Blandingformer av dy og gytjer er vanlig. Oppdyrkede innsjøavsetninger er som regel resultat av kunstig vannstandsening eller landhevingen etter siste istid.

Organisk materiale (torv)

Torv består av organisk materiale dannet ved opphopping av døde planterester på voksestedet. Den seine nedbrytingen kan skyldes et kjølig og fuktig klima eller høy grunnvannstand på grunn av lite permeabel undergrunn av leire, morene eller fjell. Torv danner landskapselementet **myr**.

Skredavsetninger

Skredavsetninger er materiale avsatt etter hurtige massebevegelser (skred). Materialtransporten skyldes tyngdekraftens påvirkning og initieres av forvitningsprosesser (frost/ting), snøskred, ekstrem nedbør eller lang tids saltutvasking i marine leirer. Materialet beveger seg fra høyere til lavere deler i terrenget og opphavsmaterialet har stor betydning for sammensetningen. Det kan ofte påtreffes organiske materiale nedover i jordprofilen.

Forvitningsmateriale

Forvitningsmateriale er dannet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av fast fjell på stedet. Materialet preges av opphavsmaterialet og overgangen mot underliggende berggrunn er gradvis. Tykkelsen på materialet varierer, men under 0,5 m er mest vanlig. Kalk-, skifer- og lavabergarter er mest utsatt, men vi kan også finne betydelig forvitring av enkelte dypbergarter. På grunn av istidene er utbredelsen av denne avsetningstypen liten i Norge i forhold til områder som ikke har vært isdekket.

Menneskelagde avsetninger

Menneskelagde avsetninger (antropogene avsetninger) er løsmasser sterkt påvirket av menneskelig aktivitet. De kan være transportert og tilført av menneske eller dyrket så lenge at matjordlaget har blitt ekstra tykt. Det skilles mellom **fyllinger**, **bakkeplanert materiale** og **tykt matjordlag**.

Fyllinger og påkjørte masser har en uensartet sammensetning der ulike kornsørrelsesfraksjoner er blandet sammen, ofte iblanda menneskelagd materiale (for eksempel teglstein, plast, asfalt osv.)

Bakkeplanert materiale er dannet ved omfattende bulldosering av eldre avsetninger, i første rekke marine leirer, men planering i elv-, breelv- strand- og morenemateriale er også vanlig. Materialets sammensetning preges av opphavsmaterialet.

Tykt matjordlag er materiale som er resultat av lang tids dyrking. Matjordlagets tykkelse er over 50 cm. Dette kan skyldes akkumulasjon over lang tid på stedet eller ved at materialet forflyttes ved jordarbeiding til nedre del av jordet.

APPENDIKS 7 - JORDFAUNA

Ragnhild Sperstad

Til jordfauna regnes de dyrene som gjennom ett eller flere aktive stadier av livet lever i jorda eller i humuslaget.⁵ Egg-, cyste eller puppestadiet er ikke inkludert. Bortsett fra meitemark skal ikke observasjonen av jordbunnsdyrene tas med i denne profilbeskrivelsen. Dette fordi mange er for små til og sees med det blotte øye, og dessuten vanskelig eller umulig å se med en vanlig feltlupe (10 X forstørrelse). I dette appendikset beskrives først meitemarken og senere den øvrige jordfauna.

Beskrivelse av meitemark (Fam. Lumbricidae)

1) Betydning:

Nedbryting av organisk materiale i jorda og utvikling av jordsmonnet er blant annet påvirket av aktiviteten til jordfaunaen. Meitemark er en av de viktigste dyregruppene i jorda idet de bryter ned planterester og organisk materiale og dermed frigjør plantenæringsstoffer til plantenes assimilasjon. Bedre vanninnfiltrasjon og lufttilførsel er også et resultat av at meitemark graver ganger, i tillegg til at disse hjelper planterøttenes gjennomtrenging nedover i jorda.⁶ Meitemarken påskynder omdannelsen av det organiske materialet, og blander mold og mineraljord idet den trekker organiske rester ned i jorda.

Aktiviteten av jordfauna, og da spesielt av meitemark, fører til dannelse av en stabil organomineralsk forbindelse ("leir-humus kompleks").⁵ Dannelsen av disse kompleksene skjer ved at mineraljord og organisk materiale blandes i tarmen hos meitemarken. Slimet som meitemarken utskiller er med på å binde sammen enkeltkorn til aggregater (kornstruktur er den dominerende typen), og er på den måten med på å forbedre jordstrukturen.

2) Metode:

Ved profilbeskrivelsen vurderer man hyppigheten av observerte meitemark og deres ekskrementer. Dette gjøres både før selve gravingen tar til, mens man graver selve profilet (se under steiner, røtter m.m.), og under selve profilbeskrivelsen.

Ekskrementene kan sees på jordoverflaten fordelt i hauger. Disse har en grå eller grå-brun farge, 3-5 mm diameter, og er stort sett forårsaket av overflatespisende meitemark.⁵ På dyrka jord kan det være vanskelig å se ekskrementene på overflaten fordi denne består av et ploglag som nettopp kan ha vært utsatt for en eller annen form for jordarbeiding. Det kan også være vanskelig å se ekskrementene i skogsjord da de kan være godt gjemt i humusen.

Ekskrementene kan også sees i porene nedover i profilet, da fordelt lagvis eller som bånd. Man kan notere i merknadsfeltet om man finner løvblad eller andre planterester i porene lenger ned i profilet som meitemarken kan ha dradd med seg nedover.

Arten eller slekten av meitemark bestemmes hvis mulig, og noteres i merknadsfeltet, eventuelt utseendet beskrives. Unge eksemplarer kan være vanskelig å bestemme. De dominerende artene av meitemark for skogsjord og dyrka jord er beskrevet nedenfor.

3) Artsinndeling:

I Norge er det påvist 8 slekter med tilsammen 20 arter.⁷ Denne oversikten omfatter de vanligste artene i Norge og deres ulike miljøkrav. Opplysningene om miljø, blant annet pH-verdiene og mesteparten av beskrivelsene refererer til undersøkelser i Storbritannia.⁶ Meitemark kan deles inn i tre kategorier etter økologiske strategier:⁶

Arter som lever i strølaget:

- Farge vanligvis rosa-rød (tilpasning til strøet).
- Forholdsvis lite muskulatur fordi de ikke graver seg noe særlig nedover i jorda.
- Høy bevegelighet (for å unngå predatorer).
- Sylindrisk eller avflatet (Lumbricus-artene) bakparti.
- Små av størrelse.

Typiske arter: Skogmeitemark (*Lumbricus rubellus*), Mosemeitemark (*Dendrobaena octaedra*) og Stubbemeitemark (*Dendrodrillus rubidus*)

Dyptgravende arter (vertikale gravere): Disse tåler kultivering dårlig.

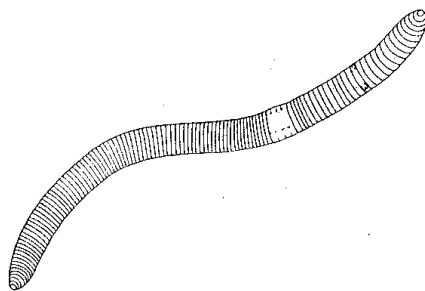
- Farge vanligvis rødbrun-brunfiolett, enkelte iriserende (beskyttende farge).
- Velutviklede muskler. Spiser på overflaten, men drar også med maten nedover.
- Sammentrekkbar, rask tilbaketrekking gjennom gangene.
- Avflatet bakparti.
- Stor av størrelse.
- Enkelte avlegger ekskrementer på jordoverflaten.

Typiske arter: Lang meitemark (*Apporectodea longa*) og Stor meitemark (*Lumbricus terrestris*)

Horisontalgravende arter:

- Ikke pigmenter på huden
- Velutviklede muskler
- -----
- Diameter: tynn-moderat
- Sylindrisk bakparti
- Små-moderat størrelse

Typisk art: Grå meitemark (*Apporectodea caliginosa*). Denne har grå pigmenter.



Figur 7.1. Grå meitemark⁶

Fargen på pigmentene kan brukes til å skille de ulike slektene fra hverandre.⁷

Tabell 7.1. Farge på pigmentene til noen slekter av meitemark.

Slekt	Farge på pigmentene
Allolobophora	Grønne eller grå, ikke røde
Aporrectodea	Ofte grå
Dendrobaena Dendrodrillus Lumbricus	Rødbrune til fiolette

4) Arter som finnes på dyrka mark:

De 5 vanligste⁷ artene i Norge er beskrevet nedenfor.

Grå meitemark (Aporrectodea caliginosa)

Utseende: 40-180 mm lang, diameter 3.5-7 mm. 120-246 segmenter. Sylindrisk kropp. Se figur 1.

Farge: Varierer fra en blek rosa frampart til en gråaktig bakpart.

Miljø: Funnet i jord som har en pH mellom 5.9 og 11.1. Små individer er vanlig ca. 70 mm fra overflaten, hvor de lever i horisontale ganger. Legger av og til igjen små ekskrementer på jordoverflaten. De større individene er dyptgravende og legger igjen store ekskrementer på jordoverflaten.

Rosa meitemark (Aporrectodea rosea)

Utseende: 25-85 mm lang, diameter 2-6 mm. 120-140 segmenter. Det siste segmentet er svakt avrundet, aldri spisst. Kroppen er som regel sylindrisk, men buksiden av clitellum er flat.

Bakparten er ofte sammentrykt.

Farge: Upigmentert, med en rødrosa frampart, mens resten av kroppen er svak rosa eller grå. Clitellum kan være svak gul, orange eller brun.

Miljø: Lever like under jordoverflaten. Funnet i jord med pH 4.9 til 9.8

Grønn meitemark (Allolobophora chlorotica)

Utseende: 30-80 mm lang, diameter 3-7 mm. 80-138 segmenter. Sylindrisk kropp, ofte med en sammentrykt bakpart.

Farge: Varierer, mørk grønne individer (unge eksemplarer gulaktig grønne) er vanligst på beitemark og fuktige steder. Individer uten pigmenter (kjøttfarget) mest vanlig i hagejord og skogsmark, spesielt i moderat til godt drenert jordsmonn.

Miljø: Ofte tallrike sammen med *A. caliginosa* på dyrka jord inkl. beitemark, hagejord og veksthus. Registrert i både sand, leire og torvrik jord med pH 4.5 til 8.2, som regel innen 60 mm fra jordoverflaten nær planterøttene.

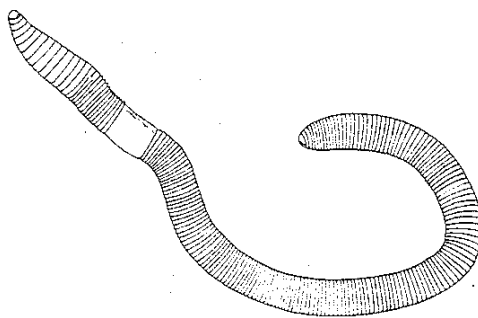
Lang meitemark (Aporrectodea longa)

Utseende: 90-170 mm lang, diameter 4-9 mm. 170-190 segmenter. Sylindrisk kropp med noe sammentrykt bakpart.

Farge: Lys pigmentert, blek gulaktig brun til mørk rødlig brun. Oversiden på framparten er mørkest. Kan ha en svak grønnlig orange glans på ryggen.

Miljø: Spesielt i loamy jord med pH 6.9 til 9.4, også på beitemark.

Dyptgravende meitemark.



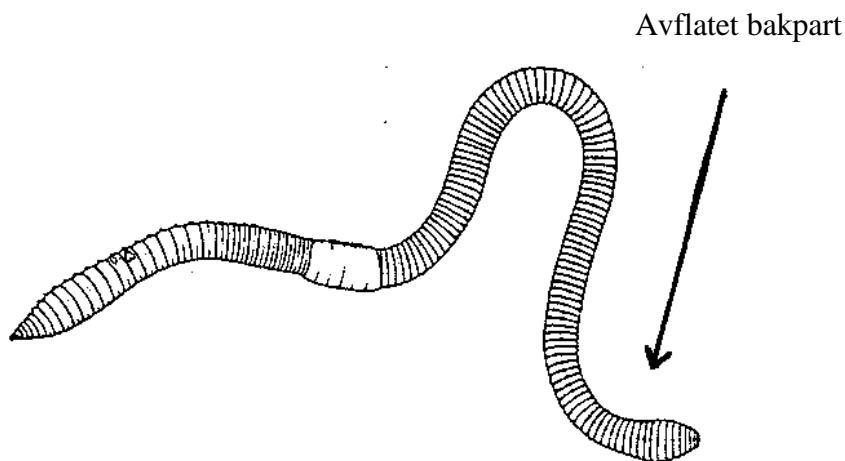
Figur 7.2. Lang meitemark (*Apporectodea longa*)⁶

Stor meitemark (*Lumbricus terrestris*)

Utseende: 90-350 mm lang, diameter 6-10 mm. 140-155 segmenter. Sylindrisk kropp med en avflatet og sterkt "padleåreformat" bakpart.

Farge: Pigmentert, brunlig til purpuraktig rød ovenpå, gul-orange under.

Miljø: Mest tallrik i gressvegetasjon og frukthager, funnet i jord med pH 6.2 til 10, mindre vanlig i skogsjord. Dyptgravende meitemark som legger igjen ekskrementene i hauger



Figur 7.3. Stor meitemark (*Lumbricus terrestris*)⁶

5) Arter som finnes på skogsmark:

De 4 vanligste⁷ artene i Norge er beskrevet nedenfor. I Norge er de to førstnevnte artene vanligst i norsk barskog.

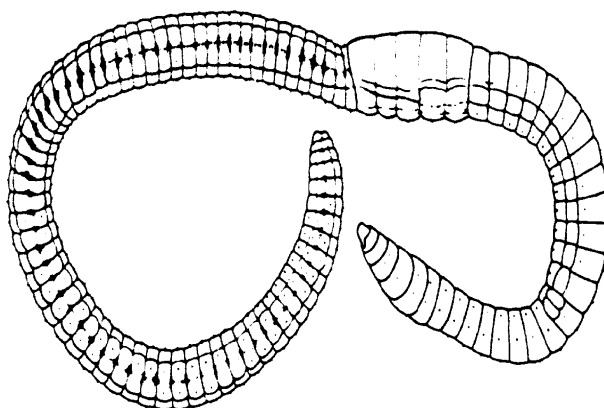
Mosemeitemark (*Dendrobaena octraeda*)

Utseende: Liten, 30-40 mm lang, diameter 2-5 mm. 90-105 segmenter. Sylindrisk frampart. Kjennes best på den åttekantede bakparten (bak clitellum).

Farge: Mørk rød eller rødfiolett til brun med en kobberfarget glans.

Miljø: Forbundet med fuktig skogsjord med høyt innhold av organisk materiale, og med pH 3.3 til 7.7. Vanlig under mose, på stein o.l. Hardfør.

Tåler "skinnere" jord enn *L. rubellus*. Sistnevnte kan være noe mer avhengig av løvinnslag.



Figur 7.4. Mosemeitemark (*Dendrobaena octraeda*)⁶

Skogmeitemark (*Lumbricus rubellus*)

Utseende: 60-130 mm lang, diameter 3-4 mm. 101-119 segmenter. Sylindrisk kropp med bakparten vanligvis noe avflatet.

Farge: Pigmentert, brunlig til rødfiolett, ofte lysere bakover, gulaktig under.

Miljø: Registrert i mange miljøer, men mest i fuktig jord med et høyt innhold av organisk materiale, registrert i jord med pH 3.5 til 8.4

Lever i de øverste sjiktene. Ekskrementene sees ofte på jordoverflaten liggende i hauger.

Stubbemeitemark (*Dendrodrillus rubidus*)

Utseende: 20-100 mm, diameter 2-5 mm. 50-120 segmenter. Sylindrisk kropp.

Farge: Mørk rød med en iøynefallende gul eller orange bakpart p.g.a. opphopning av gulfargete avfallsprodukter i de siste segmentene. Blek bukside.

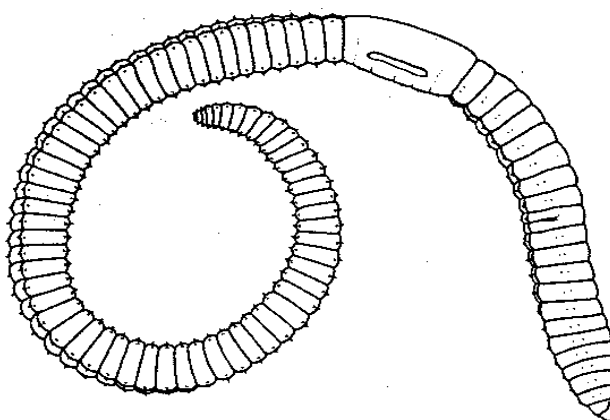
Miljø: Registrert i mange miljøer. Lever i de øverste sjiktene.

Bekkemeitemark (*Eiseniella tetraedra*)

Utseende: 30-65 mm, diameter 1.5-4 mm. 70-90 segmenter. Sylindrisk frampart. Kjenetegnes på den firkantete bakparten (bak clitellum).

Farge: Mørk brungrønn, ofte med rødlig brun eller gylden gul fargetone.

Miljø: Fuktig-vått miljø. Funnet i et bredt spekter av jordarter fra torvaktig organisk jord til sandjord (pH 4.6-8.5)



Figur 7.5. Bekkemeitemark (*Eiseniella tetraedra*)⁶

I en undersøkelse⁸ ble antall og artssammensetning av meitemarker i jord i ulike vegetasjonstyper i barskog i Norge bestemt. Vegetasjonstypene var følgende: furuskog, blåbærgranskog, småbregnegranskog, lågurtgranskog og høystaudegranskog. Det viste seg å være flere arter jo rikere vegetasjonstypen var. Tallene i undersøkelsen skriver seg fra meitemark observert i de øvre 10 cm av jorda. *D.octaedra* og *L.rubellus* var de dominerende artene for alle vegetasjonstypene. *D.octaedra* var mest tallrik i lågurttypen. *L.rubellus* viste seg å være mest vanlig i både lågurt og høystaudetypen, og den var mer sjelden på de fattigere typene. *A.calliginosa* ble kun funnet på lågurt og høystaudetypene, og var mest tallrik i den sistnevnte. Øvrige arter var det ikke mange av. *D.rubidus* syntes å være mest tallrik i lågurttypen. *A.rosea* og *L.terrestris* ble kun funnet i lågurt-og høystaudetypen.

Beskrivelse av den øvrige jordfauna

1) Betydning:⁵

Jordfaunaen spiller en vesentlig rolle med hensyn til nedbryting av planterester og dermed tilføring av plantenæringsstoffer til jorda. Aktiviteten av jordfaunaen har stor innflytelse på humusdannelsen. Gjennom prosesser som graving, findeling og fordøying, deltar jordfaunaen aktivt i nedbrytingen, i syntesen av humusmateriale og i å sammenblande humus og mineralmateriale. Jordbunnsdyrene bidrar i nedbrytingen av organisk materiale gjennom sin metabolisme. Deres aktivitet ved fragmentering av strø, transport av organisk materiale og spredning av mikroorganismer fører til økt nedbrytingshastighet.

2) Miljø:⁵

Sammensetningen av faunaen vil variere etter hvilket miljø vi har. Ser vi på de tre forskjellige formene for humus, nemlig råhumus, Moder og mold (se appendiks 5 om humusformer), er det i den sistnevnte vi finner den største aktiviteten av jordfauna. I råhumus finnes bare dyr som tåler lav pH. Arter av f.eks. midd, rundormer, spretthaler og enchytraeidae kan være aktive, men de bidrar i liten grad til nedbryting av organisk materiale. Det er stort sett cellulose-nedbrytende sopp som står for nedbrytingen her. Det vil være lite miksing av humus og mineralmateriale p.g.a. fravær av meitemark.

I moldjord vil nedbrytingen av organisk materiale og dannelse av humusstoffer skje raskt. Denne humusformen er karakterisert ved velutviklede A-sjikt. Ah-sjiktet vil inneholde organisk materiale som er blandet inn i mineraljorda, både ved aktiv graving og findeling ved hjelp av jordfaunaen, da spesielt meitemarken, og på grunn av et findelt rotsystem. Rask nedbryting og mineralisering av organisk materiale i moldjord fremmes blant annet av aktive populasjoner av jordfauna. Jordbunnsdyrenes vertikale transport av materiale bidrar dessuten til at sjiktgrensene kan bli mer diffuse.

3) Inndeling:⁹

Etter størrelsen på dyrene kan jordfaunaen inndeles i tre grupper: micro-, meso- og macrofauna som skilles etter følgende kriterier:

- Microfauna (<100 µm): Protozoer og rundormer (nematoder).
- Mesofauna (100 µm-1cm): Leddyr, hovedsaklig midd og spretthaler.
- Macrofauna (>1 cm): Meitemark og endel leddy.

Vanlige grupper av jordfauna:⁵

1. Rundormer (nematoda)

2. Enchytraeidae
3. Meitemark (lumbricidae)
4. Skrukke troll (oniscoidae)
5. Tusenbein og skolopendre (myriapoda)
6. Spretthaler (collembola)
7. Biller (coleoptera)
8. Maur (formicidae)
9. Edderkopper (aranea)
10. Midd (acarina)

4) Beskrivelse av de enkelte dyregruppene:¹⁰

På grunn av jordfaunaens store betydning for blant annet jordsmonnutviklingen, følger en beskrivelse av noen vanlige dyregrupper i jord.

1) Rundormer (Rekke. Nematoda)

Dette er en artsrik gruppe som ofte finnes i enorme antall, en kategori av dem er plante-parasitter, andre nedbrytere av organisk materiale.

Utseende: Langstrakte, sylindriske ormer, som ofte er hvite eller gjennomsiktige, og smalner av mot begge ender, 0.5-2 mm lange. De er svært vanskelig eller umulig å se i felt.

Miljø: De aktive formene er knyttet til vannfasen som omgir jordpartiklene eller de lever i planterøttene.¹¹



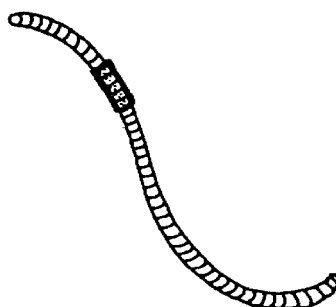
Figur 7.6. Nematode¹²
(0.5-2 mm)

2) Fam. Enchytraeidae

En viktig gruppe økologisk sett.

Utseende: Små (1-15mm), tynne, hvite eller lyserøde mark. Hos disse sitter clitellum (beltet) lengre framme enn hos meitemarkene.¹³

Miljø: Mest tallrike i fuktig jord,¹³ og spesielt bundet til råhumussjiktet. Den dominerende arten av disse i norske barskoger er særlig tallrik i jord med lav pH.



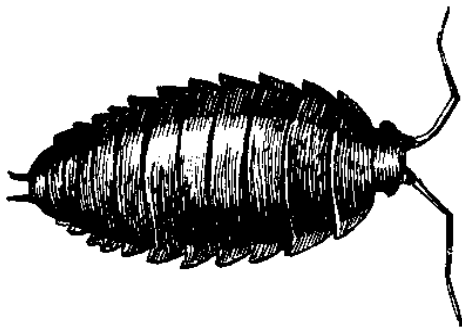
Figur 7.7. Enchytraeidae¹²
(1-15 mm)

3) Meitemark (Fam. Lumbricidae): Se tidligere i dette appendiks.

4) Skrukketroll (Fam. Oniscoidae)

Utseende: Leddyr med to par antenner. Krepssdyr som er flattrøkt fra over- og undersiden. Ofte hurtige bevegelser.

Miljø: Fuktige steder.



Figur 7.8.. Skrukketroll¹²
(1-1.5 cm)

5) Tusenbein og skolopendre (O.Kl. Myriapoda)

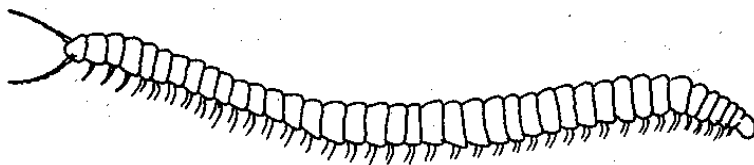
Leddyr med tydelig avsatt hode. Kroppen er ikke tydelig delt i mellomkropp og bakkropp. Mange gangbein og ett par antenner.

"Ekte tusenbein" (Ord. Diplopoda)

Utseende: Dyr med rundt kroppstverrsnitt. Kroppen varierer i lengde fra 3 til 40 mm. To par bein pr. kroppsegment. Beveger seg langsomt og ruller seg lett sammen.

Betydning: Spiller en viktig rolle i omsetning av råtnet plantemateriale i jord.

Miljø: Fuktige steder. De er aktive om natten, og holder seg skjult på fuktige steder om dagen, f.eks. i mose, under stein, løs bark m.m.

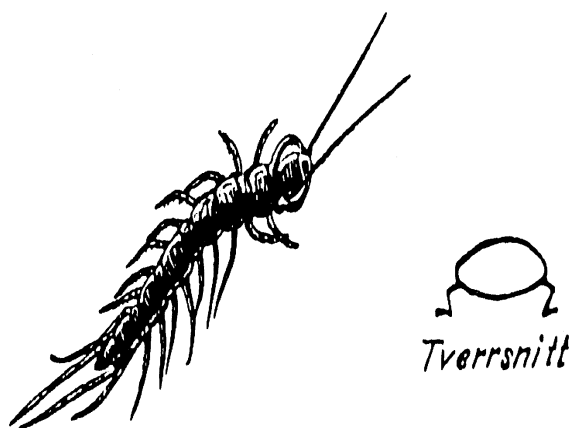


Figur 7.9. Ekte tusenbein¹²

Skolopendre (Ord. Chilopoda)

Utseende: Dyr med avflatet kroppstverrsnitt. Ett par bein pr.kroppssegment.

Miljø: Lyssky raske dyr som finnes under bark, steiner m.m.



Figur 7.10. Skolopender¹²

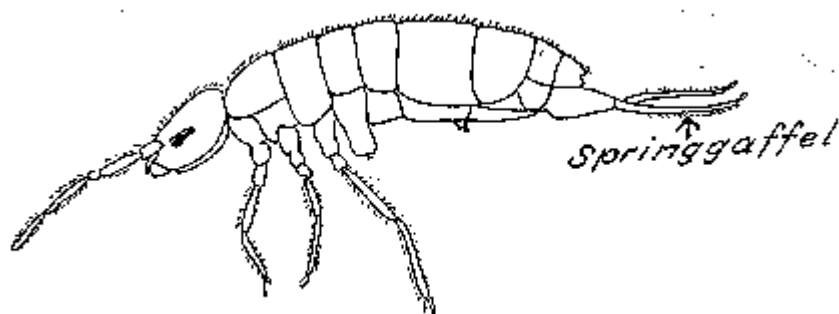
Gruppe 6, 7 og 8 = O.Kl. Insekter: Leddyr med tre-delt kropp. Tre par bein og ett par antenner.

6) Spretthaler (Ord. Collembola)

Utseende: Små, vingeløse insekter (0.5-6 mm). Karakteristisk er springgaffelen som er festet til bakkroppen, og som dyret spretter med.

Betydning: Med sitt høye antall spiller de trolig en stor rolle, direkte eller indirekte, i omsetning av dødt organisk materiale.

Miljø: Fuktige jordlag. Holder til i store mengder i de øverste lag av all slags jord. Undersøkelser fra norske barskoger viser en tetthet på 50-100 000 dyr/m².

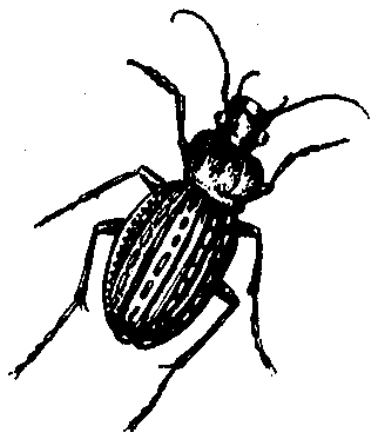


Figur 7.11. Spretthale¹⁰

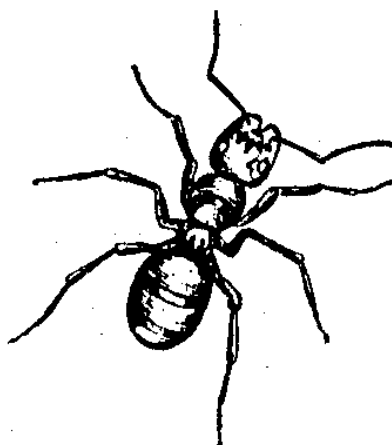
7) Biller (Ord. Coleoptera)

Utseende: Kjennetegnes ved at første vingepar er harde og kitiniserte. Stor variasjon i form og farge. Størrelsen varierer fra 0.5 mm til over 10 cm.

8) Maur (Fam. Formicidae)



Figur 7.12. Bille¹²

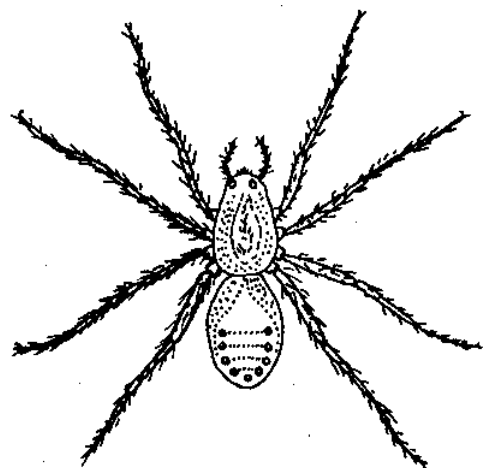


Figur 7.13. Maur¹²

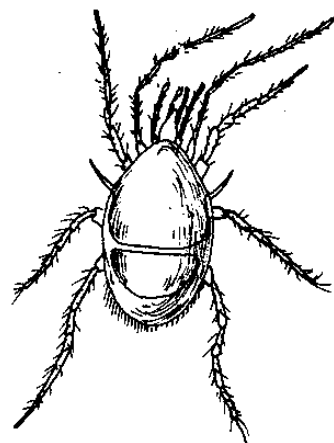
Gruppe 9 og 10 = O.Kl. Edderkoppdyr: To-delt kropp, 4 par gangbein. Ingen antenner:

9) Edderkopper (Ord. Aranea)

Utseende: Innsnøring mellom forkropp og bakkropp.



Figur 7.14. Edderkopp¹⁰



Figur 7.15. Midd¹²

10) Midd (Ord. Acarina)

I øvre jordlag er de, som spretthalene, meget tallrike. I en vanlig norsk blåbærgranskog er det funnet over 1/2 million midd pr. m². Noen av dem er rovformer, andre lever av råtnende planterester. Frittlevende, røde midd er vanlig å se i markvegetasjonen (jordmidd).

Utseende: Mangler innsnøring mellom forkropp og bakkropp. De fleste midd er under

2 mm.¹³

Betydning: Noen av dem har stor betydning for omsetting av organiske materiale, og vedlikehold av porene.¹¹

Miljø: Midd foretrekker fuktig, ikke våt jord.⁹

APPENDIKS 8 - KLASSIFIKASJON AV MYKORRHIZA

(EKTOMYKORRHIZA)

Gro Gulden

Mykorrhiza (= sopprot, av gresk *mykes* = sopp og *rhiza* = rot) er organer som består av omdannede rotspisser og soppceller. Mykorrhiza overtar finrøttens rolle og utfører trærnes mineralnærings- og vannopptak. Soppene som inngår i mykorrhiza-symbiosen mottar kullhydratnæring fra trærne. Mykorrhiza forekommer ofte i store mengder, og rikelig i de øverste jordlagene (0-10 cm). Mest finner man i sur og næringsfattig jordsmonn med råhumus, og minst i næringsrik jordsmonn med mold. Svært mange av skogens hattsopper er mykorrhizadannende sopper, for eksempel kantareller, alle rørsopper, risker og kremler.

Soppceller er normalt trådformete, ca. 1-10 µm tykke, og kalles **hyfer**. De er sterkt grenete og fletter seg sammen til et vev som kalles **mycel**, og de kan bunte seg sammen til **strenger**. Mycel og mycelstrenger kan ses med det blotte øye. Soppvevet som inngår i mycel, strenger og mykorrhiza utgjør en biomasse som mange ganger overskrider soppenes overjordiske deler, **fruktlegemene**. Mykorrhiza fungerer også som lagringsorganer for næring, og som sperrer mot parasittiske organismer.

Rotspissene som inngår i mykorrhiza ligger totalt innesluttet i et tettpakket soppvev (**mantel** eller **soppkappe**) og utvikler ikke rothår. Fra mantelen utgår som oftest et løst, vatt- eller bomullsaktig mycel og spredte soppstrenger. Hos noen typer mykorrhiza er mantelen glatt, helt eller nesten helt uten eksternt mycel og strenger.

Røtter med mykorrhiza har et karakteristisk utseende idet hele forgreningsmønsteret omformes under soppens innflytelse. Den ytre rot delen (mykorrhizadelen) får tett forgrening med korte og litt tykke smågrener. Mykorrhizasystemet kan ha en hovedakse med mange små siderøtter i flere plan (pyramidalt system), eller grenene ligger i ett plan (fjærgrenet system). Et gaffelgrenet system oppstår når hvert forgreningspunkt gir opphav til to likeverdige grener som igjen forgrenes en eller flere ganger. Korallaktige aggregater og knuter oppstår ved ekstra sterk gaffeldeling, og fins bl.a. der rørsopper av slekten Suillus (smørsopp, kusopp o.a.) inngår som mykorrhizapartner.

Flere tusen sopparter kan inngå som partnere i mykorrhiza-symbioser. Bare et fåtall av mykorrhizatypene har så typisk utforming at sopparten som inngår kan identifiseres i felt eller med enkle midler i laboratoriet.

Mykorrhizamengde

Kvantifisering av mykorrhiza er arbeidskrevende og bygger på telling av mykorrhiza i forhold til jordmengde eller rotmengde. Mykorrhiza er ikke jevnt fordelt i et jordlag, og mengden levende (aktive) mykorrhiza varierer gjennom sesongen. I 1 cm³ råhumus kan antallet mykorrhiza variere i størrelsesorden mellom 10 og flere hundre. For å avgjøre andelen døde og levende mykorrhiza må binokularlupe eller kjemiske tester anvendes.

Mykorrhizamengder kan vurderes pr. dm², som for rotspisser. En grovkvantifisering av mykorrhiza kan gjøres etter følgende skala:

- 1: Ingen mykorrhiza å se.
- 2: Lite mykorrhiza, vanskelig å observere.
- 3: Mye mykorrhiza, lett å observere .
- 4: Svært mye mykorrhiza, sjiktet er gjennomvevd av mykorrhiza.

En kan også angi den relative mengden av de enkelte mykorrhiza-typene.

Mykorrhizatyp

10: Mykorrhiza med løst, bomullsaktig, eksternt mycel, ofte også med tynne, forgrenete strenger.

11. Eksternt mycel hvitt (mange slørsopper Cortinarius) tilhører denne gruppen).

12. Eksternt mycel sterkt gult (bare soppen Piloderma croceum).

13. Eksternt mycel av annen farge.

20: Mykorrhiza glatt eller nesten glatt, uten eller nesten uten eksternt mycel (mange risiker Lactarius og kremler (Russula)).

30: Mykorrhiza svart, eksternt mycel som stiv, svart bust, ofte sammen med små, svarte sklerotier (hvilelegmer) av utseende som hagl (soppen Cenococcum geophilum).

Fordeling av mykorrhiza

1: Tilfeldig: Mykorrhiza-greinsystemer (kolonier) opptrer tilsynelatende spredt og tilfeldig.

2: Ordnet: Mykorrhiza-greinsystemer opptrer systematisk, for eksempel langs større røtter.

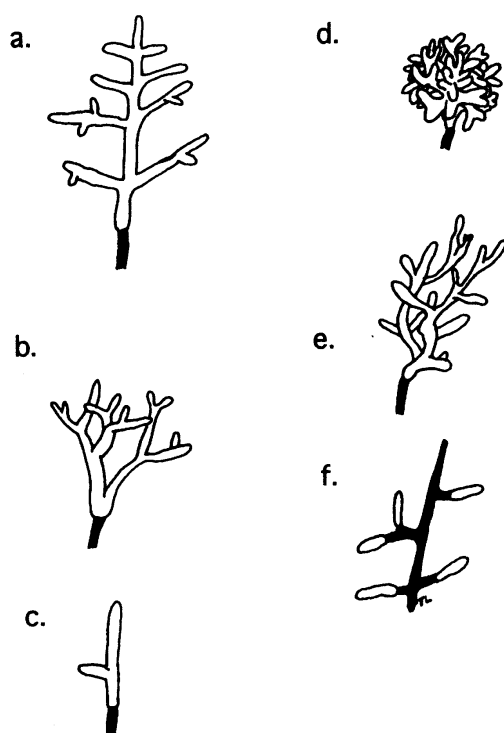
Iblant er det eksterne mycelet fra mykorrhiza svært sterkt utviklet og kan danne tette matter i jorda. Mycelet kan være mer iøynefallende enn mykorrhiza, som kan ligge gjemt inne i mycelmatten. Også andre sopper enn mykorrhizasoppene kan danne store mycelmengder som er synlige i profilene.

Mycelmengden:

Det kan være hensiktsmessig å kvantifisere mycelmengder i jordlagene på tilsvarende måte som mengde mykorrhiza.

- 1: Intet mycel å se
- 2: Svakt utviklet mycel hist og her
- 3: Ganske store og tette mycelområder
- 4: Mycel tettpakket til tykke matter og vidt utbredt

Soppmycelet, som er fullstendig omgitt av jord, er nøye tilpasset jordas kjemiske forhold. De enkelte soppartene, med sine spesielle preferanser, er meget følsomme indikatorer på jordforholdene. Endringer i jordas næringsstatus, pH, tungmetallinnhold, vanninnhold, gjennomlufting osv. fører raskt til et endret artsutvalg av sopper.



Figur 8.1. viser ulike typer av forgreiningsmønstre hos mykorrhizaer (mykorrhizadelen er gjengitt i hvitt, rotdeler uten mykorrhiza er sort): a. Monopodial fjærform: forgreiningene er kortere enn hovedstammen, og ligger mer eller mindre i ett plan. b. Gaffeldelt: rotmeristem deler seg inn i to forgreininger som vokser til samme lengde, og som igjen ofte deler seg flere ganger og vokser videre. c. Enkel: en eller to greiner fra hovedaksen, ingen gaffeldeling. d. Korallformet: sterkt forgreinet, tett. e. Uregelmessig: mangler hovedakse eller en regulær gaffeldeling. f. Ugreinet: selve mykorrhizadelen uten greiner. (Tegning: Teresa Lebel)

VEDLEGG 1 - SJEKKLISTE OVER FELTUTSTYR TIL PROFILBESKRIVELSE

Graveutstyr:

Bensin
Bærbar pumpe med slanger
Hakke
Jordbor
Spader

Til profilbeskrivelsen:

2,2 bipyridyl (0,2 % løsning i 10 % eddiksyre)
Børste
Fotomålebånd
Fotoutstyr + film + blitz (helst slides)
Grussikt
HCl saltsyre (1mol/l)
H₂O₂ (35%)
Keys to Soil Taxonomy
Kniver av flere størrelser
Kritt
Lupe (8x-10x)
Munsell's fargebok
Papir, millimeterpapir
Penetrometer (lomme-)
Profilbeskrivelsesskjema
Ramme til rottelling
Rotsaks og sag
Skraiper
Skriveredskaper og viskelær
Skriveunderlag
Sneglebor til uttak av dype prøver
Spann
Tavle
Tommestokk
Vannflaske
WRB (World Reference Base for Soil Resources)
Lokalisering
Clinometer
GPS
Flyfoto og stereoskop
Kart
Kompass (400°)
Landmålerpinne

Prøvetaking:

Bokser (til uttak av jordprøver til mesostudier)
Kubienabokser til tynnsliputtak
Murerskje (til uttak av pf-ringer)
pF-ringer med tilbehør
Prøvesker eller -poser
Sort tykk vannfast tusj penn
Sylinder til uttak av volumprøver

Feltreferanser:

Geologiske kart
Retningslinjer for beskrivelse av jordprofil
Topografiske kart

Personlig beskyttelsesutstyr:

Hansker
Mobiltelefon
Plaster

VEDLEGG 2 - KOMMUNENUMMER



Statistisk sentralbyrå
Postboks 8131 Dep., 00333 Oslo
Postboks 1260, 2201 Kongsvinger

Kommuneliste 1. januar 1997¹
Kommuner sortert etter nummer²

01 Østfold fylke	04 Hedmark fylke	06 Buskerud fylke	0822 Sauherad	1112 Lund
0101 Halden	0402 Kongsvinger	0602 Drammen	0826 Tinn	1114 Bjerkreim
0104 Moss	0403 Hamar	0604 Kongsberg	0827 Hjørtedal	1119 Hå
0105 Sarpsborg	0412 Ringsaker	0605 Ringerike	0828 Seljord	1120 Klepp
0106 Fredrikstad	0415 Løten	0612 Hole	0829 Kviteseid	1121 Time
0111 Hvaler	0417 Stange	0615 Flå	0830 Nissedal	1122 Gjesdal
0118 Aremark	0418 Nord-Odal	0616 Nes	0831 Fyresdal	1124 Sola
0119 Marker	0419 Sør-Odal	0617 Gol	0833 Tokke	1127 Randaberg
0121 Rørnskog	0420 Eidskog	0618 Hemsedal	0834 Vinje	1129 Forsand
0122 Trøgstad	0423 Grue	0619 Ål		1130 Strand
0123 Spydeberg	0425 Åsnes	0620 Hol	09 Aust-Agder fylke	1133 Hjelmeland
0124 Askim	0426 Våler	0621 Sigdal	0901 Risør	1134 Suldal
0125 Eidsberg	0427 Elverum	0622 Krødsherad	0904 Grimstad	1135 Sauda
0127 Skiptvet	0428 Trysil	0623 Modum	0906 Arendal	1141 Finnøy
0128 Rakkestad	0429 Åmot	0624 Øvre Eiker	0911 Gjerstad	1142 Rennesøy
0135 Råde	0430 Stor-Elvdal	0625 Nedre Eiker	0912 Vegårshei	1144 Kvitsøy
0136 Rygge	0432 Rendalen	0626 Lier	0914 Tvedestrand	1145 Bokn
0137 Våler	0434 Engerdal	0627 Røyken	0919 Froland	1146 Tysvær
0138 Hobøl	0436 Tolga	0628 Hurum	0926 Lillesand	1149 Karmøy
	0437 Tynset	0631 Flesberg	0928 Birkenes	1151 Utsira
02 Akershus fylke	0438 Alvdal	0632 Rollag	0929 Åmli	1154 Vindafjord
0211 Vestby	0439 Folldal	0633 Nore og Uvdal	0935 Iveland	12 Hordaland fylke
0213 Ski	0441 Os		0937 Evje og Hornnes	1201 Bergen
0214 Ås	05 Oppland fylke	07 Vestfold fylke	0938 Bygland	1211 Etne
0215 Frogn	0501 Lillehammer	0701 Borre	0940 Valle	1214 Ølen
0216 Nesodden	0502 Gjøvik	0702 Holmestrand	0941 Bykle	1216 Sveio
0217 Oppegård	0511 Dovre	0704 Tønsberg		1219 Bømlo
0219 Bærum	0512 Lesja	0706 Sandefjord	10 Vest-Agder fylke	1221 Stord
0220 Asker	0513 Skjåk	0709 Larvik	1001 Kristiansand	1222 Fitjar
0221 Aurskog- Høland	0514 Lom	0711 Svelvik	1002 Mandal	1223 Tysnes
0226 Sørum	0515 Vågå	0713 Sande	1003 Farsund	1224 Kvinnherad
0227 Fet	0516 Nord-Fron	0714 Hof	1004 Flekkefjord	1227 Jondal
0228 Rælingen	0517 Sel	0716 Våle	1014 Vennesla	1228 Odda
0229 Enebakk	0519 Sør-Fron	0718 Ramnes	1017 Songdalen	1231 Ullensvang
0230 Lørenskog	0520 Ringeby	0719 Andebu	1018 Søgne	1232 Eidfjord
0231 Skedsmo	0521 Øyer	0720 Stokke	1021 Marnardal	1233 Ulvik
0233 Nittedal	0522 Gausdal	0722 Nøtterøy	1026 Åseral	1234 Granvin
0234 Gjerdrum	0528 Østre Toten	0723 Tjøme	1027 Audnedal	1235 Voss
0235 Ullensaker	0529 Vestre Toten	0728 Lardal	1029 Lindesnes	1238 Kvam
0236 Nes	0532 Jevnaker	08 Telemark fylke	1032 Lyngdal	1241 Fusa
0237 Eidsvoll	0533 Lunner	0805 Porsgrunn	1034 Hægebostad	1242 Samnanger
0238 Nannestad	0534 Gran	0806 Skien	1037 Kvinesdal	1243 Os
0239 Hurdal	0536 Søndre Land	0807 Notodden	1046 Sirdal	1244 Austevoll
03 Oslo fylke	0538 Nordre Land	0811 Siljan		1245 Sund
0301 Oslo	0540 Sør-Aurdal	0814 Bamble	11 Rogaland fylke	1246 Fjell
	0541 Etnedal	0815 Kragerø	1101 Eigersund	1247 Askøy
	0542 Nord-Aurdal	0817 Drangedal	1102 Sandnes	1251 Vaksdal
	0543 Vestre Slidre	0819 Nome	1103 Stavanger	1252 Modalen
	0544 Øystre Slidre	0821 Bø	1106 Haugesund	1253 Osterøy
	0545 Vang		1111 Sokndal	1256 Meland
				1259 Øygarden

¹ Ingen endring i kommunenummer siden 1. januar 1994.

² Skillet mellom bykommuner og herredskommuner er opphevet. Tidligere bykommuner har 0 i 3. siffer i kommunenummeret.

VEDLEGG 2 - KOMMUNENUMMER

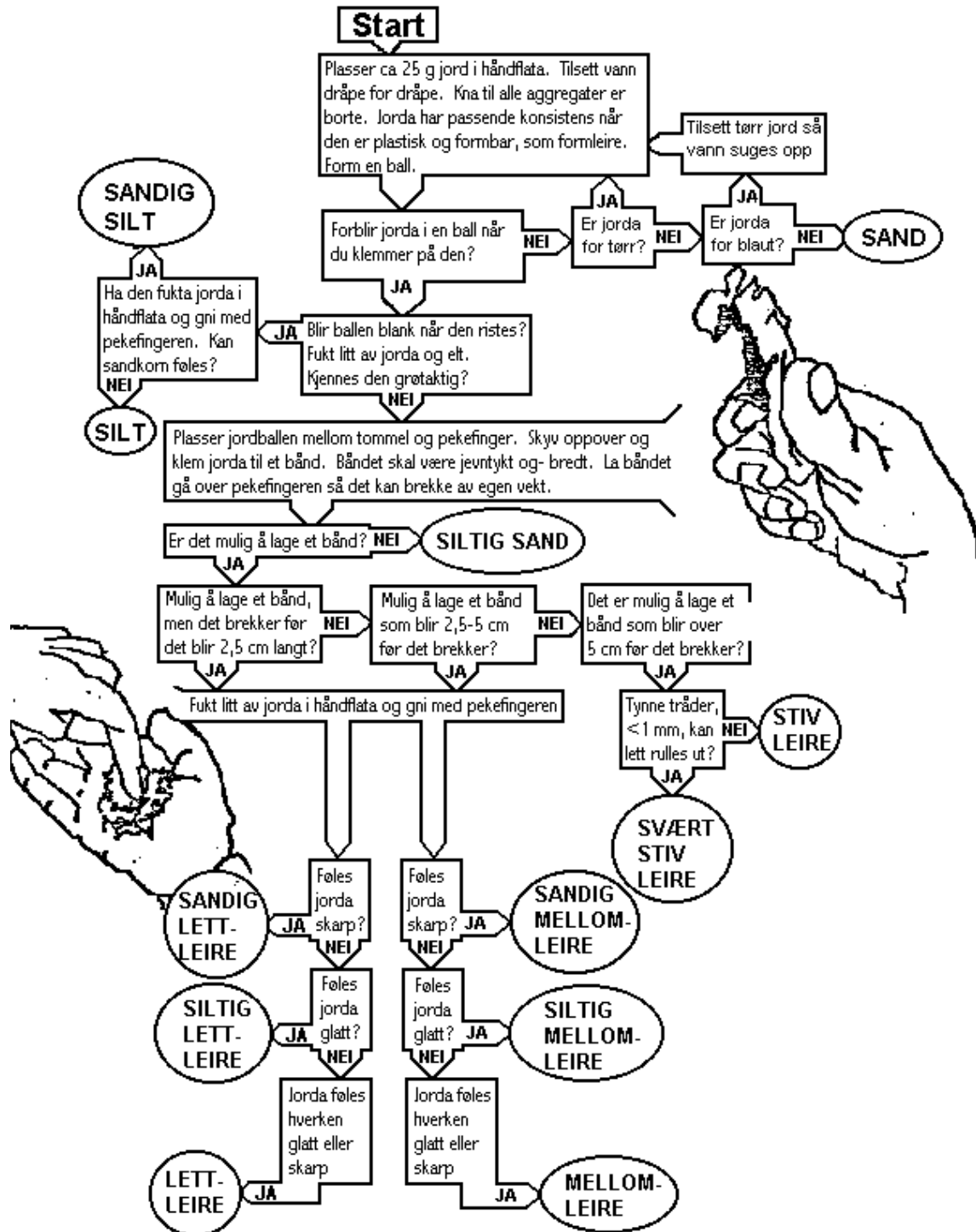
Seksjon for befolknings- og
utdanningsstatistikk,
Statistisk sentralbyrå, Kongsvinger

1260 Radøy	1528 Sykkylven	17 Nord-	1840 Saltdal	20 Finnmark fylke
1263 Lindås	1529 Skodje	Trøndelag fylke	1841 Fauske	2002 Vardø
1264 Austrheim	1531 Sula		1842 Skjerstad	2003 Vadsø
1265 Fedje	1532 Giske	1702 Steinkjer	1845 Sørfold	2004 Hammerfest
1266 Masfjorden	1534 Haram	1703 Namsos	1848 Steigen	2011 Guovdageaidnu - Kautokeino
	1535 Vestnes	1711 Meråker	1849 Hamarøy	2012 Alta
14 Sogn og	1539 Rauma	1714 Stjørdal	1850 Tysfjord	2014 Loppa
Fjordane fylke	1543 Nesset	1717 Frosta	1851 Lødingen	2015 Hasvik
	1545 Midsund	1718 Leksvik	1852 Tjeldsund	2017 Kvalsund
1401 Flora	1546 Sandøy	1719 Levanger	1853 Evenes	2018 Måsøy
1411 Gulen	1547 Aukra	1721 Verdal	1854 Ballangen	2019 Nordkapp
1412 Solund	1548 Fræna	1723 Mosvik	1856 Røst	2020 Porsanger
1413 Hyllestad	1551 Eide	1724 Verran	1857 Værøy	2021 Kárášjohka - Karasjok
1416 Høyanger	1554 Averøy	1725 Namdalseid	1859 Flakstad	2022 Lebesby
1417 Vik	1556 Frei	1729 Inderøy	1860 Vestvågøy	2023 Gamvik
1418 Balestrand	1557 Gjemnes	1736 Snåsa	1865 Vågan	2024 Berlevåg
1419 Leikanger	1560 Tingvoll	1738 Lierne	1866 Hadsel	2025 Deatnu - Tana
1420 Sogndal	1563 Sunndal	1739 Røyrvik	1867 Bø	2027 Unjárga - Nesseby
1421 Aurland	1566 Surnadal	1740 Namsskogan	1868 Øksnes	2028 Båtsfjord
1422 Lærdal	1567 Rindal	1742 Grong	1870 Sortland	2030 Sør-Varanger
1424 Årdal	1569 Aure	1743 Høylandet	1871 Andøy	
1426 Luster	1571 Halså	1744 Overhalla	1874 Moskenes	
1428 Askvoll	1572 Tustna	1748 Fosnes		
1429 Fjaler	1573 Smøla	1749 Flatanger	19 Troms fylke	
1430 Gaular		1750 Vikna	1901 Harstad	
1431 Jølster	16 Sør-Trøndelag	1751 Nærøy	1902 Tromsø	Andre norske
1432 Førde	fylke	1755 Leka	1911 Kvæfjord	områder*:
1433 Naustdal			1913 Skånland	
1438 Bremanger	1601 Trondheim	18 Nordland fylke	1915 Bjarkøy	21 Svalbard
1439 Vågsøy	1612 Hemne	1804 Bodø	1917 Ibestad	2111 Spitsbergen
1441 Selje	1613 Snillfjord	1805 Narvik	1919 Gratangen	2121 Bjørnøya
1443 Eid	1617 Hitra	1811 Bindal	1920 Lavangen	2131 Hopen
1444 Hornindal	1620 Frøya	1812 Sømna	1922 Bardu	
1445 Gloppen	1621 Ørland	1813 Brønnøy	1923 Salangen	
1449 Stryn	1622 Agdenes	1815 Vega	1924 Målselv	22 Jan Mayen
	1624 Rissa	1816 Vevelstad	1925 Sørreisa	2211 Jan Mayen
15 Møre og	1627 Bjugn	1818 Herøy	1926 Dyrøy	
Romsdal fylke	1630 Åfjord	1820 Alstahaug	1927 Tranøy	
	1632 Roan	1822 Leirfjord	1928 Torsken	23 Kontinental-
1502 Molde	1633 Osen	1824 Vefsn	1929 Berg	sokkelen
1503 Kristiansund	1634 Oppdal	1825 Grane	1931 Lenvik	
1504 Ålesund	1635 Rennebu	1826 Hattfjellidal	1933 Balsfjord	2311 Sokkelen sør for 62°N
1511 Vanylven	1636 Meldal	1827 Dønna	1936 Karlsøy	
1514 Sande	1638 Orkdal	1828 Nesna	1938 Lyngen	
1515 Herøy	1640 Røros	1832 Hemnes	1939 Storfjord	2321 Sokkelen nord for 62°N
1516 Ulstein	1644 Holtålen	1833 Rana	1940 Gáivuotna ³ - Kåfjord	
1517 Hareid	1648 Midtre Gauldal	1834 Lurøy	1941 Skjervøy	
1519 Volda	1653 Melhus	1835 Træna	1942 Nordreisa	
1520 Ørsta	1657 Skaun	1836 Rødøy	1943 Kvænangen	
1523 Ørskog	1662 Klæbu	1837 Meløy		
1524 Norddal	1663 Malvik	1838 Gildeskål		
1525 Stranda	1664 Selbu	1839 Beirarn		
1526 Stordal	1665 Tydal			

³ Samisk navneform i bruk fra 2. februar 1994.

*Områdene er ikke fylker eller kommuner, men de har fått nummer til bruk ved registrering av arbeidssted.

VEDLEGG 3 METODE FOR BEDØMMELSE AV TEKSTUR



VEDLEGG 4 - von POST`s SKALA

- H1** Fullstendig frisk og dyfri torv som ved pressing i hånda avgir klart vann.
- H2** Nesten frisk og dyfri torv som ved pressing avgir nesten klart, men gulbrunt vann.
- H3** Lite humifisert eller meget svakt dyholdig torv. Ved pressing avgir den tydelig grumset vann, men ikke noe av torvsubstansen passerer mellom fingrene. Torva er ikke grøtaktig etter pressing.
- H4** Dårlig humifisert torv eller noe dyholdig torv som ved pressing avgir sterkt grumset vann. Pressingsresten er noe grøtaktig.
- H5** Noenlunde humifisert, eller temmelig dyholdig torv. Plantestrukturen er fullt tydelig, men noe utvisket. Ved pressing i hånda passerer noe torvsubstans mellom fingrene sammen med sterkt grumset vann. Pressingsresten er sterkt grøtaktig.
- H6** Noenlunde humifisert eller temmelig dyholdig torv med utydelig plantestruktur. Ved pressing passerer mindre enn 1/3 av torvsubstansen mellom fingrene. Pressingsresten er sterkt grøtaktig, men viser tydeligere plantestruktur enn upresset torv.
- H7** Ganske godt humifisert eller betydelig dyholdig torv. Ved pressing passerer omkring halvparten av torvsubstansen mellom fingrene. Hvis torva avgir vann ved pressing, er dette vellingsaktig og sterkt mørkfarget.
- H8** Godt humifisert eller sterkt dyholdig torv med svært utydelig plantestruktur. Ved pressing passerer 2/3 av torvsubstansen mellom fingrene. Muligens avgis noe meget grumset vann. Resten består mest av mer motstandsdyktige røtter og andre planterester.
- H9** Så godt som fullstendig humifisert eller nesten helt dyaktig torv hvor plantestrukturen er nesten helt utvisket. Nesten hele torvsubstansen passerer mellom fingrene som en homogen grøt ved pressing.
- H10** Fullstendig humifisert eller helt dyaktig torv uten synlig plantestruktur. Ved pressing i hånden passerer hele torvmassen mellom fingrene uten å avgi fritt vann.

VEDLEGG 5 - SJEKKLISTE OVER DIAGNOSTISKE SJKT OG JORDKARAKTERISTIKA

TIL BRUK VED BESKRIVELSE OG KLASSIFISERING AV JORDPROFIL.

Ragnhild Sperstad

Det er tilrådelig å bestemme eller estimere diagnostiske karakteristika for hvert sjikt idet man utfører profilbeskrivelsen, til bruk for å klassifisere jorda. En sjekklister for diagnostiske sjikt, egenskaper og materiale som kan finnes i Norge er her gitt i den rekkefølge de forekommer i *World Reference Base for Soil Resources*¹⁴ og *Keys to Soil Taxonomy*¹. Sidehenvisninger i teksten nedenfor refererer til disse to.

World Reference Base for Soil Resources

1) Diagnostiske sjikt:

1. Albic horizon (farge må tas i både tørr og fuktig tilstand)
2. Anthropogenic horizon
3. Argic horizon (se nedenfor)
4. Cambic horizon
5. Cryic horizon
6. Folic horizon
7. Fragic horizon (se nedenfor)
8. Histic horizon
9. Mollic horizon (farge må tas i både tørr og fuktig tilstand)
10. Ochric horizon (farge må tas i både tørr og fuktig tilstand)
11. Spodic
12. Sulfuric
13. Umbric horizon (farge må tas i både tørr og fuktig tilstand)

2) Diagnostiske egenskaper:

1. Abrupt textural change (se nedenfor)
2. Albeluvic tonguing
3. Continuous hard rock
4. Gleyic properties (inkluderer reduserende miljø som må sjekkes i felt, s.53)
5. Permafrost
6. Stagnic properties (inkluderer reduserende miljø som må sjekkes i felt, s.54)
7. Strongly humic properties

3) Diagnostisk materiale:

1. Anthropogeomorphic soil material
2. Fluvic soil material (bl.a. stratifisering i minst 25 % av jordvolumet i en spesifisert dybde)
3. Organic soil material
4. Sulfidic soil material

VEDLEGG 5 - SJEKKLISTE OVER DIAGNOSTISKE SJIKT OG JORDKARAKTERISTIKA

Før man avgjør dybden på jordprøven bør man ta stilling til dybdekriterier for de aktuelle diagnostiske sjikt og egenskaper:

4) Sjekkliste over kriterier for diagnostiske sjikt -og egenskaper til nytte ved prøvetaking:

1) Argic horizon (s.26):

For å indikere forekomst av en argic horizon (gjelder også argillic i Soil Taxonomy) er et av de diagnostiske kriteriene at den skal ha en spesifisert økning av leir innen en vertikal avstand på enten 15 cm eller 30 cm. Det er derfor foretrukket at jordprøvene tas i dybdeintervall, for eksempel 1) 0-20 cm, 2) 20-30 cm eller 30-50 cm.

2) Fragic horizon (s.33):

Når det gjelder prøvetaking for bestemmelse av fragic horizon, må det prøvetas en jordklump som skal lufttørkes, for så og plasseres i vann i 10 minutter for å se om den oppløses eller ikke.

I tillegg: Penetrometermotstand ved feltkapasitet: $> 50 \text{ kN m}^{-1}$

3) Abrupt textural change (s.50):

Denne krever 1) en dobling av leirinnhold *innen 7.5 cm* hvis det overliggende sjiktet har mindre enn 20 % leir (for eksempel en økning fra 13 til 26 % leir) eller 2) økning av 20 % leir (absolutt) *innen 7.5 cm* hvis det overliggende sjiktet har 20 % leir eller mer (for eksempel en økning fra 22 til 42 % leir). I sistnevnte tilfelle skal deler av nedre del av sjiktet ha dobbelt så høyt leirinnhold som den øverste delen av sjiktet.

Keys to Soil Taxonomy

1) Diagnostiske overflatesjikt (epipedons):

1. Anthropic epipedon
2. Folistic epipedon
3. Histic epipedon
4. Mollic epipedon (farge må tas i både tørr og fuktig tilstand)
5. Ochric epipedon
6. Plaggen epipedon
7. Umbric epipedon (farge må tas i både tørr og fuktig tilstand)

2) Diagnostiske undersjikt:

1. Albic horizon
2. Argillic horizon (se nedenfor)
3. Cambic horizon
4. Fragipan (se nedenfor)
5. Glossic horizon
6. Kandic horizon
7. Ortstein
8. Plagic horizon
9. Spodic horizon

VEDLEGG 5 - SJEKKLISTE OVER DIAGNOSTISKE SJIKT OG
JORDKARAKTERISTIKA

3) Andre diagnostiske jordkarakteristika for mineraljord:

1. Abrupt Textural Change (se nedenfor)
2. Albic Materials
3. Coefficient of Linear Extensibility (COLE)
4. Fragic Soil Properties (se nedenfor)
5. Interfingering of Albic Materials
6. Lamellae
7. Linear Extensibility (LE)
8. Lithologic Discontinuities
9. n – verdi
10. Resistant Minerals
11. Spodic Materials

4) Diagnostiske karakteristika for organisk jord:

1. Fibers
2. Fibric Soil Materials
3. Hemic Soil Materials
4. Sapric Soil Materials
5. Humilluvic Materials
6. Limnic Materials

5) Diagnostiske sjikt- og karakteristika for både mineral- og organisk jord:

1. Aquic Conditions
2. Cryoturbation
3. Densic Contact
4. Densic Materials
5. Gelic Materials
6. Glacic Layer
7. Lithic Contact
8. Paralithic Contact
9. Paralithic Materials
10. Permafrost
11. Sulfidic Materials
12. Sulfuric Horizon

Før man avgjør dybden på jordprøven bør man ta stilling til dybdekriterier for de aktuelle diagnostiske sjikt og egenskaper:

6) Sjekkliste over kriterier for diagnostiske sjikt -og egenskaper til nytte ved prøvetaking:

1. Argillic horizon (s.17):

For å indikere forekomst av en argillic horizon er et av de diagnostiske kriteriene at den skal ha en spesifisert økning av leir innen en vertikal avstand på 30 cm. Det er derfor foretrukket at jordprøvene tas i dybdeintervall, for eksempel 1) 0-20 cm, 2) 20-30 cm eller 30-50 cm.

VEDLEGG 5 - SJEKKLISTE OVER DIAGNOSTISKE SJKT OG JORDKARAKTERISTIKA

2. Abrupt textural change (s.21):

Denne krever 1) en dobling av leirinnhold *innen 7.5 cm* hvis det overliggende sjiktet (som er ochric eller albic horizon) har mindre enn 20 % leir (for eksempel en økning fra 13 til 26 % leir) eller 2) økning på 20 % leir (absolutt) *innen 7.5 cm* hvis det overliggende sjiktet (som er ochric eller albic horizon) har 20 % leir eller mer (for eksempel en økning fra 22 til 42 % leir) og et leirinnhold i deler av argillic horizon som er dobbelt så høyt som i det overliggende sjiktet.

3. Fragipan (s.18) og Fragic Soil Properties (s.23):

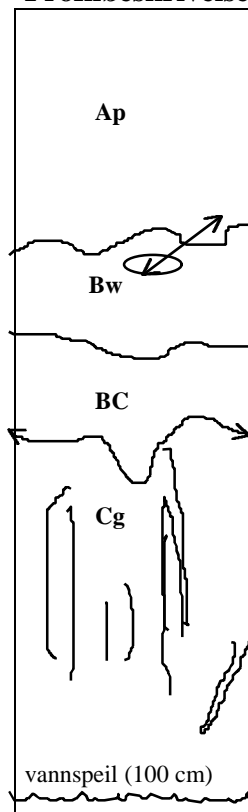
Når det gjelder prøvetaking for bestemmelse av en eventuell Fragipan eller Fragic Soil properties, må det prøvetas jordklumper på minst 5-10 cm i diameter. Disse skal lufttørkes, for så og plasseres i vann i 10 minutter for å se om de oppløses eller ikke.

4. Mollisol (s.40):

Basemetning på 50 % eller mer mellom 1) øvre grense av en argillic horizon og 125 cm under denne eller 2) mineraljordoverflaten og til 180 cm, eller 3) mineraljordoverflaten og en densic, lithic eller paralithic kontakt.

VEDLEGG 6 - EKSEMPEL PÅ EN PROFILBESKRIVELSE

Lokalitet	: Grimstad, Råde	Beskrevet:	10.oktober 1997
Profilnr	: 100 007 (HEI 001)		
ØK-	: CO 032-2	H.o.h:	18,5 m
kartblad			
Beliggenhet	: Profilet ligger i nedre del av en meget svakt hellende skråning (3% mot sørvest)		
Lokalisering	: NGO-koord: 3 4798 151342		
Opphavsmateriale	: Strandavsetning	Vekst	Korn (stubb)
Dreneringsgrad	: Ufullstendig	Profildybde	: 100 cm
Stein og blokk	: Ingen	Fjellblotninger	: Ingen
Grunnvannsnivå	: Ca 100 cm	Oversvømmelse	: Ingen
Klassifikasjon (FAO90)	: Gleyic Phaeozem		
Soil Taxonomy	: coarse-loamy mixed active frigid Aquic Haploboroll		
NIJOS jordtype	: Hd 4		
Merknad:			

Profilbeskrivelse (alle farger er beskrevet i fuktig jord)**Ap (0 – 30 cm)**

Svært mørk gråbrun (10YR 3/2) siltig finsand; humusholdig; blanding av moderat utviklet, middels og grov, avrundet blokkstruktur, og moderat utviklet, svært fin og fin grynstruktur; lett smuldrende i fuktig tilstand, svakt klebrig og ikke plastisk i våt tilstand; noen svært fine-, få fine- og noen middels porer; noen svært fine- og få middels røtter tilfeldig fordelt; meitemark observert sporadisk; skarp og svakt bølgende sjiktgrense.

Bw (30 – 40 cm)

Lys olivenbrun (2,5Y5/3) siltig finsand; svært få (<2%) fine, avrundete og skarpt avgrensede, mørk brune (10YR3/3) humusflekker innen aggregatene, få (2-10%) middels, avrundede og diffust avgrensede, gulrøde (5YR 4/6) redoks konsentrasjoner innen aggregatene; blanding av svakt utviklet, grov prismatisk- og tykk og svært tykk platestruktur; lett smuldrende i fuktig tilstand, svakt klebrig og ikke plastisk i våt tilstand; noen svært fine- og noen middels porer; noen svært fine røtter fordelt i porer; skarp og svakt bølgende sjiktgrense.

BC (40 – 60 cm)

Mørk grå (5Y 4/1) lelleire med olivengrå (5Y5/2) sjatteringer som dekker 20-50% av sjiktet; få middels store stein av krystallinsk opprinnelse; svært mange (>50%) fine middels og grove, diffust avgrensede, sterkt brune (7,5YR 4/6), avrundete redoks ansamlinger innen aggregatene og som vertikale striper langs porer og røtter; synlig reduserte farger dekker 50-95% av sjiktet; svakt utviklet, grov skarpkantet blokkstruktur; lett smuldrende i fuktig tilstand, svakt klebrig og ikke plastisk i våt tilstand; noen svært fine porer, mange middels porer; få svært fine røtter fordelt i markganger og sprekker; skarp og svakt bølgende sjiktgrense.

Cg (60+)

Grå (N 5/) lelleire; mange (20-50%) fine middels og grove, diffust avgrensede, sterkt brune (7,5YR 4/6), avrundete redoks ansamlinger innen aggregatene og som vertikale striper langs porer og røtter; synlig reduserte farger dekker 50-95% av sjiktet; massiv; lett smuldrende i fuktig tilstand, svakt klebrig og ikke plastisk i våt tilstand; tynne, spredte belegg av leirmineraler og mangan på aggregatoverflater; få svært fine og fine porer, noen middels porer.

VEDLEGG 7 ORDLISTE

Aggregat	Jordpartikler som er samlet i en bestemt form og størrelse.
Ansamling	Se appendiks 2
Anthric saturation	Se appendiks 2
Aurhelle	Utfellingssjikt i podsol som er sementert av jern, aluminium og/eller humus. Kan virke som sperrelag for røtter og vanntransport.
Belegg	Et lag av en substans som helt eller delvis dekker overflaten til jordpartiklene. Inkluderer leirbelegg, organisk belegg, saltbelegg etc.
Chroma	Fargemetning (fargens renhet). Se Munsell`s fargebok.
Clinometer	Instrument til måling av helling.
Dendrittisk	En forgreina utforming.
Endosaturasjon	Se appendiks 2
Episaturasjon	Se appendiks 2
Fragipan	Et naturlig hardt undergrunnssjikt som kjennetegnes på lavt innhold av organisk C, høy tetthet, hard konsistens når den er tørr (virker sementert), men sprø konsistens i fuktig tilstand (fragilis = sprø). Tørre fragmenter løser seg opp når de legges i vann. Kan virke som sperrelag for røtter og vanntransport. Sjektet inneholder ofte redoksimorfe mønstre (def. fra SSSA 1997)
Gley	Se appendiks 3.
Hue	Betegnelse på spektralfargen. Se Munsell`s fargebok.
Humus	Se organisk materiale.
Jordstruktur	En oppbygning av primære jordpartikler til sekundære enheter som kan karakteriseres på basis av form, størrelse og utviklingsgrad.
Konkresjoner	Se appendiks 2.
Konsentrasjoner	Pedogent betinget akkumulasjon av kjemiske forbindelser som f.eks. konkresjoner, noder og ansamlinger.
Konsistens	Beskriver styrken av kreftene (adhesjon og kohesjon) mellom jordpartiklene ved ulikt vanninnhold.
Kornstørrelsesfordeling	Uttrykk for jordas mekaniske sammensetning (inkluderer også mineraljordpartikler > 2mm.
Krotovinas	Gjenfylte tunneller etter jordgravende dyr.
Lav fargemetning	Se appendiks 2.
Lithologisk skille	Skifte i geologisk opphavsmateriale
Moder	Se appendiks 5.
Mold	Se appendiks 5.
Mor	Se appendiks 5.
Mycel	Den vegetative del av soppene, tar opp næringsstoffer. Består av tynne celletråder, såkalt hyfer.
Mykorrhiza	Sopprot, en symbiotisk sammenslutning mellom sopptråder (hyfer) og planterøtter
Myrmalm	Brunjernstein eller limonit ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$), ofte blåsort pga. utfelling av Manganoksyd.

Noduler	Se appendiks 2.
Organisk materiale	Blanding av mer eller mindre omdannet dyre-og planterester. Må ikke forveksles med organisk C, da tallet som framkommer ved analyse av org C X 1,724 = organisk materiale.
Overflategley	Se appendiks 3.
Penetrometer	Instrument til måling av jordas mekaniske motstand.
Placic sjikt	Tynt sementert lag av jern (kan også inneholde mangan og humus), normalt mellom 2 og 10 mm tykk, og mørkrød til sort av farge.
Plastisitet	Formbarhet
Plogsåle	Kompakt lag under ploglaget dannet ved gjentagne pløyinger
Pseudogley	Se appendiks 3.
Redoks	Reduksjon-oksydasjon
Redoks fjerning	Se appendiks 2.
Redoks konsentrasjoner	Se appendiks 2.
Redoksimorfe fargemønstre	Se appendiks 2.
Redusert matriks	Se appendiks 2.
Retensjonsanalyse	Analyse som beskriver jordas innhold av plantetilgjengelig og planteutilgjengelig vann.
Råhumus	Se appendiks 4 (under Mor)
Seskvioksyder	En generell betegnelse for oksyder og hydroksyder av jern og aluminium
Stagnogley	Se appendiks 3.
Tekstur	Uttrykk for jordas innhold av henholdsvis leir, silt og sand (gjelder kun mineraljordpartikler < 2 mm).
Turbasjoner	Forstyrrelser
Value	Fargens lyshetsgrad. Se Munsell`s fargebok.

REFERANSELISTE TIL APPENDIKS OG VEDLEGG

1. Soil Survey Staff 1998. *Keys to Soil Taxonomy*, Eight edition., United States Department of Agriculture
2. White, R.E. 1997. *Principles and Practice of Soil Science*, Third edition, Blackwell Science, Australia
3. Duchafour P. 1982. *Pedology; pedogenesis and classification*. Allen & Unwin, London
4. Agriculture Canada Expert Committee on Soil Survey 1987. *The Canadian system of soil classification* 2nd ed. Agric. Can. Publ. 164 s.
5. Green R.N., Thowbridge R.L., Klinka K. 1993. *Towards a Taxonomic Classification of Humus Forms*. Forest Science, Monograph **29**, ISSN 0015-749X
6. Sims, R.W. og Gerard, B.M. 1985. *Earthworms. Keys and notes for identification and study of the species*. ed. Doris M. Kermack and R.S.K. Barnes. Synopses of the British Fauna. **No. 31**. 171s.
7. Engelstad, Freddy 1994. Jordforsk, NLH-Ås. Muntlig levering
8. Abrahamsen, G. 1972. *Studies on Oligochaeta in Norwegian coniferous forest soils, with special reference to the Enchytraeidae*, s.267-281
9. Schroeder, D. 1984. *Soils-Facts and Concepts*, s.36-37. International Potash Institute, Switzerland
10. Hågvar, E. 1982. *Zoologi, Z1-En systematisk oversikt og beskrivelse av de enkelte dyregrupper, del 1*. Landbruksbokhandelen, NLH-Ås
11. Foth, H.D. 1984. *Fundamentals of soil science*, 7th ed., s.122-146. John Wiley & Sons, New York, USA
12. Muckenhausen, E. 1975. *Die Bodenkunde, und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen*, s.360. DLG Verlag, Frankfurt am Main
13. Sømme, L. 1988. *Virvelløse dyr på land og i ferskvann*, NKS-Forlaget, 187 s.
14. ISSS, ISRIC & FAO 1998. *World Reference Base for Soil Resources*, ISSN 0532-0488

FORFATTEROPPLYSNINGER

Greve, Mogens H., Pedolog, Cand.Scient., Danmarks jordbrugsforskning, Foulum.

Gulden Gro, Mykolog, Cand.Real., 1.Konservator ved De naturhistoriske museer på Tøyen.

Klakegg Ove, Kwartargeolog, Cand.Real, Overingeniør ved Norsk Institutt for Jord- og Skogkartlegging.

Nyborg Åge, Pedolog, M.Sc. Fagsjef Jord ved Norsk Institutt for Jord- og Skogkartlegging.

Sperstad Ragnhild, Cand.Agric., Avdelingsingeniør ved Norsk Institutt for Jord- og Skogkartlegging.

Trømborg Dagfinn, 1.amanuensis, Høyskolen i Vestfold.