



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Jordsmonnkartlegging

Beskrivelse av metoder for klassifisering og avgrensning av jordsmonn

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 12 | 2018



Henrik F. Mathiesen / Åge Nyborg / Siri Svendgård-Stokke/ Geir-Harald Strand
Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Jordsmonnkartlegging – Beskrivelse av metoder for klassifisering og avgrensning av jordsmonn

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Henrik F. Mathiesen / Åge Nyborg / Siri Svendgård-Stokke/ Geir-Harald Strand

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
01.03.2018	4/12/2018	Åpen	410201	18/00206
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02036-3	2464-1162	43	6	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruks- og matdepartementet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Siri Svendgård-Stokke

STIKKORD/KEYWORDS:

Jordsmonn, kartlegging

Soil mapping

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jordkartlegging

Soil mapping

SAMMENDRAG/SUMMARY:

En beskrivelse av NIBIO metode for jordkartlegging i Norge

A description of NIBIOs method for soil mapping in Norway

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Hele landet

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

DIVISJONSDIREKTØR

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Henrik F. Mathiesen

SENIORRÅDGIVER

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Innhold

Sammendrag	4
1 Innledning.....	5
2 Jordsmonnkart.....	6
2.1 Grunnkart	6
2.2 Temakart avledet fra jordsmonnkart	6
2.3 Dekning.....	8
2.4 Distribusjon.....	9
3 Jordsmonnkartlegging	10
3.1 Bestemme jordtype	11
3.2 Bestemme andre relevante egenskaper.....	13
3.3 Avgrense kartfigur	13
3.3.1 Terrengobservasjoner	14
3.3.2 Tolking av flybilder	14
3.3.3 Gjengi situasjonen ved inntegning på flyfoto (figurering).....	14
3.4 Dataforvaltning.....	15
3.5 Utarbeide temakart og jordsmonnstatistikk.....	15
3.5.1 Jordsmonnstatistikk	15
3.5.2 Temakart	16
3.5.3 Gårdskart.....	18
4 Metoder anvendt i jordsmonnkartlegging	19
4.1 Detaljert kartlegging.....	19
4.1.1 Klassifisering av jordtype.....	19
4.1.2 Klassifisering av andre relevante egenskaper	19
4.1.3 Regler for figurering (Avgrensning av jordtype).....	20
4.2 Forenklet kartlegging.....	20
4.2.1 Klassifisering av jordtype.....	20
4.2.2 Klassifisering av andre relevante egenskaper	20
4.2.3 Regler for figurering (Avgrensning av jordtype).....	21
4.3 Utvalgskartlegging	21
5 Praktisk gjennomføring	22
5.1 Forarbeid	22
5.2 Etterarbeid.....	23
5.3 Nye jordtyper.....	23
6 Kvalitetsbegrepet i nasjonale standarder	24
6.1 Fullstendighet	24
6.2 Egenskapsnøyaktighet.....	24
6.3 Stedfestingsnøyaktighet.....	25
6.4 Tidfestingsnøyaktighet	25
6.5 Logisk konsistens	25
Referanser	26
Vedlegg	27

Sammendrag

NIBIO utfører kartlegging av jordsmonn på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet. Kartleggingen inngår i et langsiktig nasjonalt program som tar sikte på å dekke alt fulldyrka og overflatedyrka areal. Per 2017 er om lag 60 prosent av Norges jordbruksareal jordsmonnkartlagt.

Formålet med jordsmonnkartlegging er å utarbeide stedfestet dokumentasjon av jordas egenskaper som skal gi grunnlag for kunnskapsbaserte beslutninger innen agronomi og arealplanlegging. Jordsmonnskartlegging er også viktig for risikovurderinger knyttet til eventuelle miljøbelastninger innen landbruket.

Jordsmonnskart deler jordbruksareal inn i områder basert på jordtype og andre relevante egenskaper på stedet. Fra jordsmonnskartet kan man avlede en rekke temakart relevant for næringsdrivende og landbruksforvaltningen. Dette kan for eksempel være kart over erosjonsrisiko eller kart over egnethet for dyrking av korn.

NIBIO har knyttet klassifikasjonen av jordsmonn opp mot et internasjonalt nomenklatur (World Reference Base for Soil Resources, WRB) . Grenser mellom figurene i kartet fastsettes i henhold til en feltbasert kartleggingsmetode som gjelder for hele landet. Kartgrunnlaget produseres i målestokk 1:5000. Jordtyper fastsettes etter en samlet vurdering av ni ulike karakteregenskaper ved jorda på stedet. Disse egenskapene er:

1. Egenskaper ved overflatesjiktet
2. Jordas evne til å bli kvitt overflødig vann
3. Dominerende jordsmonndannende prosesser
4. Dybde til fast fjell
5. Basemetning og karbonater i jorda
6. Innhold av grovt materiale
7. Dominerende teksturgruppe under overflatesjiktet
8. Egenskaper knyttet til opphavsmaterialet
9. Menneskelige forstyrrelser

Under jordkartleggingen registreres også andre relevante egenskaper som helling, fjellblotninger og innhold av stein og blokk. Grenser mellom figurene tolkes ved hjelp av flybilder (ortografiske fotografier) og observasjoner på stedet. Grensene nedtegnes på flybilder i stor målestokk. Tidligere ble signaturen skrevet med tusj og grensene risset inn i papirbilder. I dag blir signatur og grenser registrert på håndholdte datamaskiner.

NIBIO bruker to ulike varianter av metoden for jordsmonnkartlegging. Ved detaljert kartlegging deles jordbruksarealet inn i figurer ned til fire dekar. Ved forenklet kartlegging deles jordbruksarealet inn i figurer ned til ti dekar. Ved forenklet kartlegging brukes i tillegg en noe grovere inndeling av jordtyper og andre relevante egenskaper ved stedet.

I tillegg til den ordinære kartleggingen produserer NIBIO jordsmonnstatistikk basert på utvalgskartlegging i et forhåndsdefinert 9x9 km rutenett med 0,9 km² store flater. Jordbruksarealet innenfor de utvalgte rutene kartlegges på samme måte som ved detaljert jordsmonnkartlegging. Data fra utvalgskartleggingen brukes til å utarbeide jordsmonnstatistikk på fylkes- eller landsnivå.

Systematisk jordkartlegging i Norge startet på 1980-tallet. De kartlagte områdene har ikke blitt ajourført etter første gangs kartlegging, men i 2016 ble det etablert rutiner for systematisk ajourhold av jordsmonnkartlagte arealer. Ajourholdet vil bli utført i én til to kommuner per år og skal fange opp endringer i jordbruksarealet etter førstegangskartlegging, både med hensyn til nedbygging og nydyrking.

1 Innledning

Jordsmonn er den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene klima, organismer, topografi, opphavsmateriale og tid. Summen av disse påvirkningsfaktorene gir jordsmonnet på et sted en særegen karakter. Graver vi et loddrett snitt gjennom de øverste 1-2 meter av jordsmonnet, vil vi se mange tilnærmet horisontale lag med ulik farge, struktur, fysiske- og kjemiske egenskaper. Ved å observere og vurdere slike karakteristika kan jordsmonnet beskrives og klassifiseres.

I Norge har NIBIO det nasjonale ansvaret for kartlegging av jordsmonn på jordbruksareal av typen fulldyrka og overflatedyrka jord. Arbeidet er finansiert ved årlige bevilgninger fra Landbruks- og matdepartementet. Kartgrunnlaget brukes til offentlig forvaltning, landbruk og landbruksrådgiving, samt forskning og konsulentoppdrag. Jordkartleggingen er fullfinansiert over offentlige budsjetter og jordsmonnkartene står derfor fritt til disposisjon for alle som ønsker å ta dem i bruk.

Jordkartleggingen gir et relevant og pålitelig kunnskapsgrunnlag for en effektiv og målrettet gjennomføring av landbruks- og matpolitikken på alle nivå i forvaltningen. Kartleggingen bidrar til å synliggjøre arealverdien av jordressursen i planleggingsprosesser. For landbruksnæringen gir kartene et godt beslutningsgrunnlag for en økt og bærekraftig matproduksjon tilpasset de naturlige betingelsene for jordbruk.

Jordsmonnskartlegging går ut på å dokumentere og stedfeste jordas egenskaper. Jordsmonnet blir beskrevet ved hjelp av et klassifikasjonssystem. I tillegg registreres enkelte andre relevante egenskaper ved stedet. Grenser mellom forskjellige kartfigurer fastsettes i henhold til en kartleggingsmetode som gjelder for hele landet. Registreringsarbeidet skjer i all hovedsak ute på jordbruksarealet. Jordtypene og øvrige relevante egenskaper ved stedet blir i etterkant gjenstand for modellbaserte beregninger av jordkvalitet, driftstekniske begrensninger, egnethet for dyrking av grønnsaker, tekstur i plogsjiktet, osv.

Eksempel fra jordkartlegging i Sør-Fron



Foto: Ragnhild Sperstad



Foto: Hilde Olsen / NIBIO

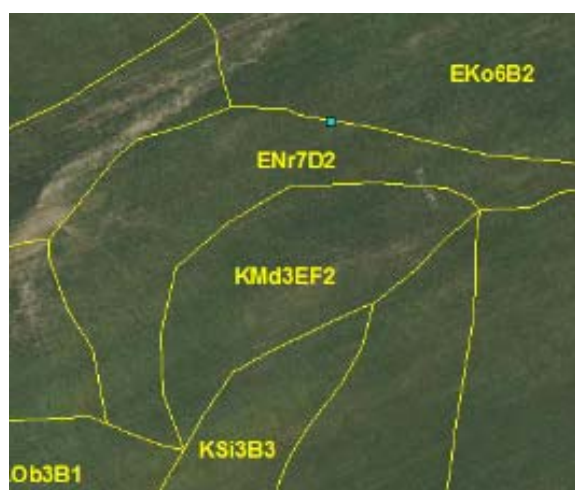
2 Jordsmonnkart

Et jordsmonnkart deler det kartlagte området inn i mindre enheter (figurer). Hver jordfigur blir kodet med en kartsignatur som beskriver hvilke jordtyper som er registrert der og samtidig gir informasjon om andre relevante egenskaper ved stedet. Jordfiguren avgrensner området som signaturen gjelder for. Kartsignaturen representerer informasjon som gir grunnlag for modellering og fremstilling av temakart.

2.1 Grunnkart

Figurene i jordsmonnkartet avgrensnes i dag på ortofoto, dvs. flybilder med samme geometriske egenskaper som et kart. Jordtype og andre egenskaper kodes og registreres med en «kartsignatur». Tidligere ble flatene risset, og kartsignaturen skrevet, på ett av flybildene i et analogt stereoinstrument. Flybildet ble i etterkant gjenstand for digitalisering.

Grenser og signatur påført digitalt ortofoto



Grenser og signatur påført analogt flybilde



Kilder: NIBIO

2.2 Temakart avledet fra jordsmonnkart

Informasjonen om jordtypene og terrengegenskapene brukes til å produsere en rekke temakart. Disse avledes ved hjelp av modeller utviklet innen jord- og plantefag. Temakartene er:

- WRB-grupper
- Organisk materiale i plogsjiktet
- Planering
- Teksturgrupper i plogsjiktet
- Avsetningstyper (kun i wms-tjeneste)
- Vannlagringsevne
- Hellingsklasse (kun i nedlastbart datasett)
- Jordkvalitet
- Jordressurser, herunder:
 - Begrensende egenskaper
 - Dreneringsforhold
 - Årsak til dårlig drenering
 - Driftstekniske begrensninger
 - Jordressursklasser
 - Potensiell tørkeutsatthet

Det er også laget temakart for hele landet som viser jordas egnethet dyrking av gras, korn og potet, samt årsaker til redusert egnethet. Temakartene er avhengige av andre datakilder. Dette gjelder:

- Grasdyrking, nedbørsbasert
- Grasdyrking, vanningsbasert
- Korndyrking, nedbørsbasert
- Korndyrking, vanningsbasert
- Potetdyrking, nedbørsbasert
- Potetdyrking, vanningsbasert
- Vårraps
- Vårrybs

For Vestfold fylke er det i tillegg laget kart som viser jordas egnethet for dyrking av grønnsaker, samt de viktigste årsaker til redusert egnethet for dyrking av grønnsaker. Dette gjelder:

- Asparges
- Beter
- Bønner
- Blomkål/brokkoli
- Gulrot/persillerot
- Hodekål
- Kålrot
- Kinakål
- Løk
- Mais
- Purre
- Rosenkål
- Salat
- Selleri
- Tidligkulturer
- Vårrløk

I Oppdal kommune er det laget kart som viser jordas egnethet - og de viktigste årsakene til redusert egnethet - for dyrking av mandelpotet. Det jobbes med å utvikle tilsvarende temakart for resten av landet.

Eksempler på temakart:

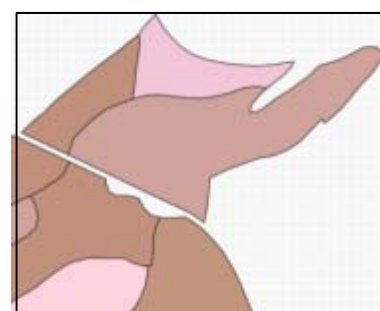
1) Jordkvalitet



2) Erosjonsrisiko



3) Dyringsklassekart for potet



Kilder: Kilden (<https://kilden.nibio.no>)

2.3 Dekning

NIBIO har som langsiktig mål at alt jordbruksareal av typen fulldyrka og overflatedyrka jord skal være jordsmonnkartlagt. Årlig kartlegges om lag 100 kvadratkilometer og hittil er om lag 60 prosent av all fulldyrka og overflatedyrka jord i landet kartlagt. Arealer hvor data er viktig med hensyn på erosjonsproblemer, arealkonflikter eller næringsutvikling prioriteres.

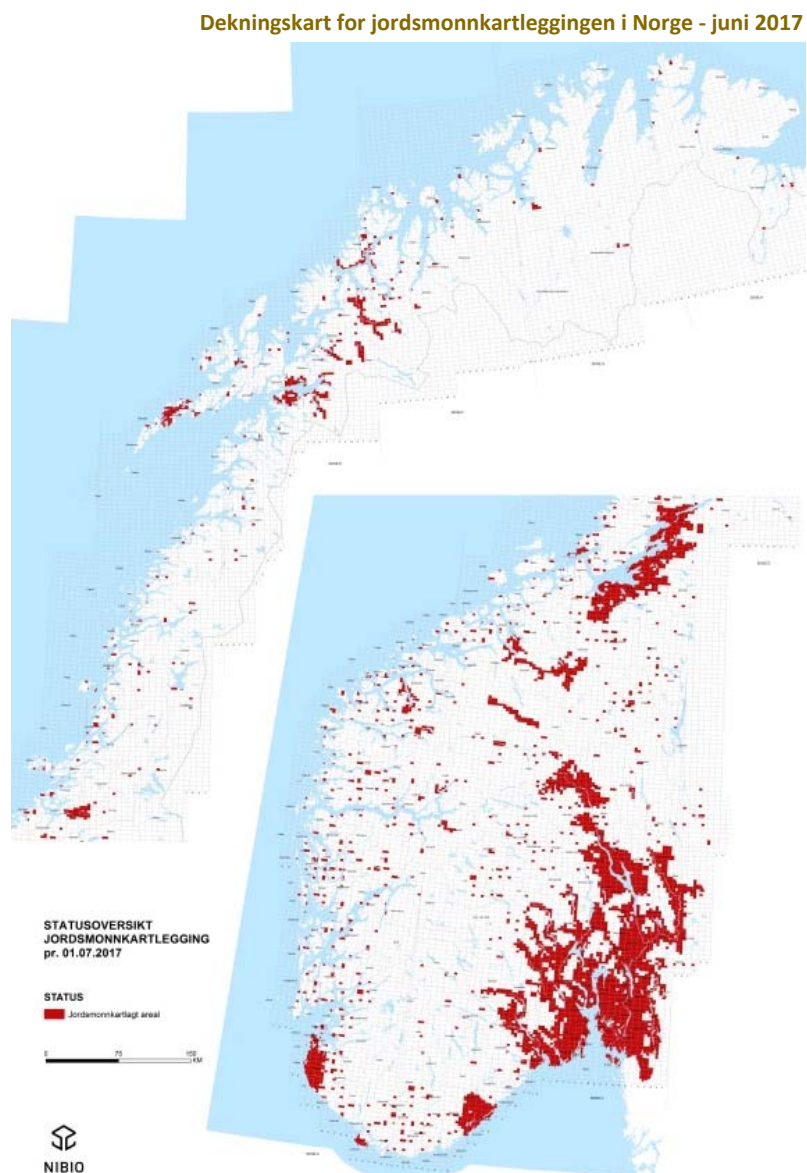
Kart over jordbruksarealet som skal kartlegges hentes nå fra kartserien FKB-AR5 (Arealressurskart i målestokk 1:5000). Arealtypene fulldyrka og overflatedyrka jord er definert og stedfestet ved feltarbeid i forbindelse med etablering av markslagsfolien i Økonomisk Kartverk i perioden 1965-2000. Disse kartene har siden blitt ajourført ved tolking av flybilder. FKB-AR5 blir i dag kontinuerlig oppdatert av kommunene og periodisk kvalitetssikret av NIBIO.

Systematisk jordkartlegging i Norge startet på 1980-tallet. De kartlagte områdene har ikke gjennomgått ajourhold siden første gangs kartlegging. I 2016 ble det etablert rutiner for systematisk ajourhold. Hvert år vil det gjennomføres ajourhold i én til to kommuner. Ajourholdet skal fange opp eventuelle endringer i jordbruksarealet fra etter første kartlegging, både med hensyn til nedbygging og nydyrking. Arbeidet gjøres i en kombinasjon av feltarbeid og tolking av flybilder.

Dekningskartet viser landet oppdelt i Økonomisk kartverkblader. Ruter farget med rødt viser områder der det er gjennomført jordsmonn-kartlegging.

I hver rute kan hele, deler eller bare små områder være kartlagt. Normalt er det kartlagt fulldyrka og overflatedyrka jord. I enkelte ruter kan også innmarksbeite være kartlagt.

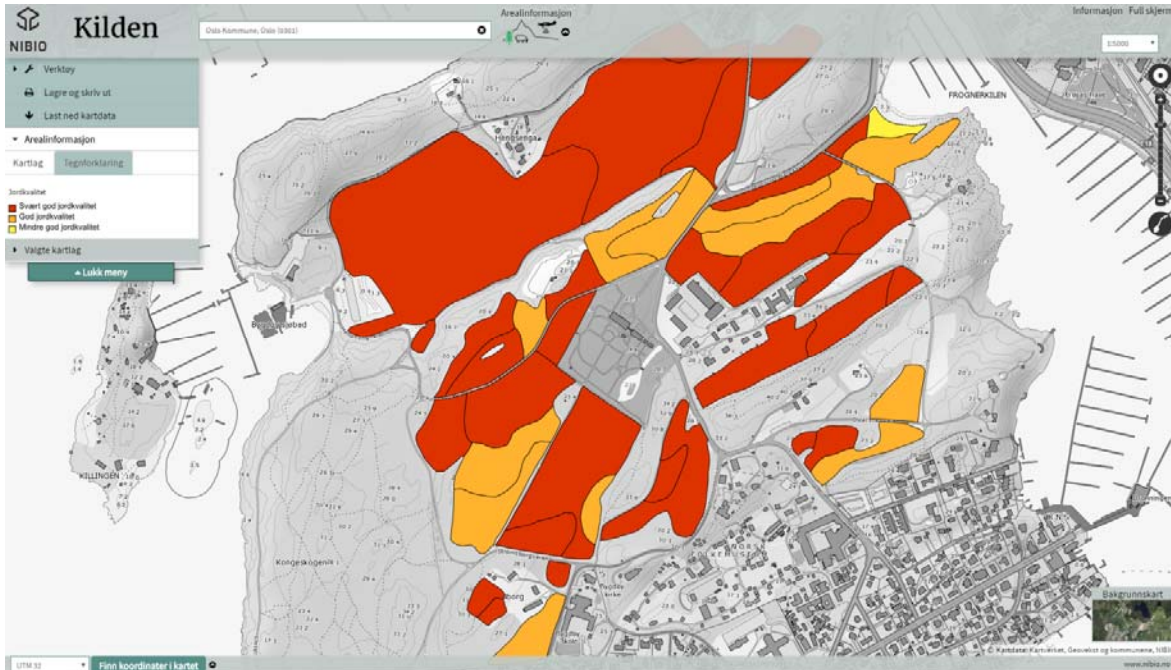
Enkelte kartlagte områder er ruter som inngår i et nasjonalt utvalg for produksjon av jordsmonnstatistikk. Rutene som inngår i utvalget har fulldyrka jord, overflatedyrka jord eller innmarksbeite.



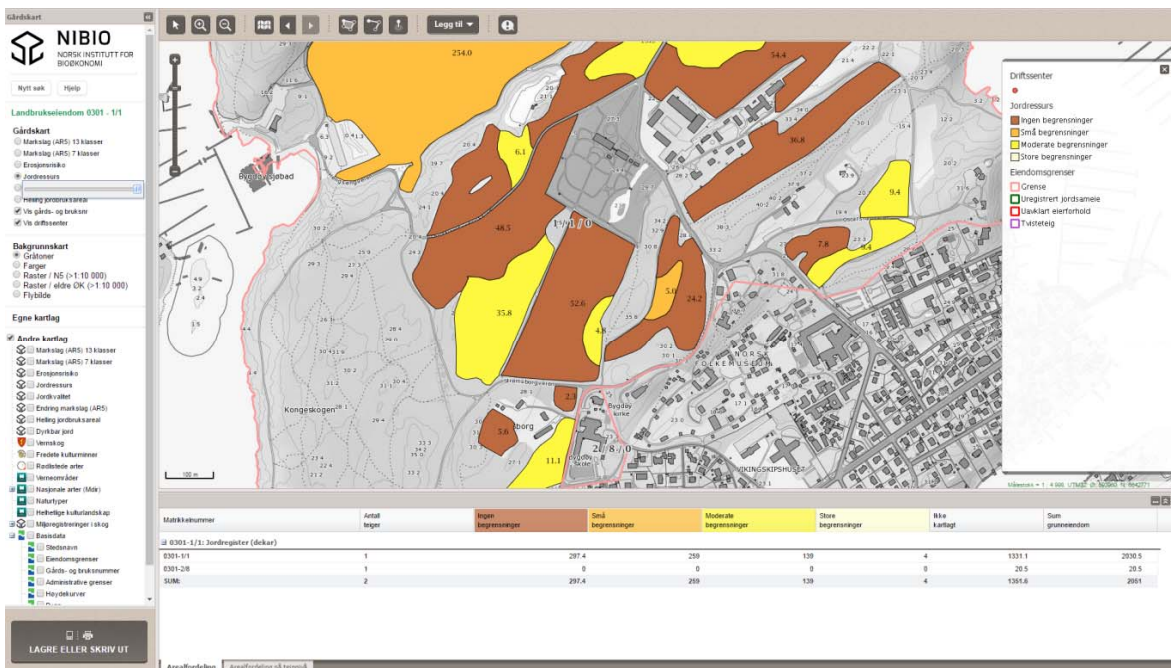
2.4 Distribusjon

NIBIOs jordsmonnsskart er tilgjengelige som nedlastbare datafiler og nettbaserte karttjenester i [GeoNorge](https://www.geo.norge.no/), det nasjonale nettstedet for kartdata og annen stedfestet informasjon i Norge. Jordkartleggingen er fullfinansiert over offentlige budsjetter og alle datasett og alle tjenester er derfor gratis tilgjengelige. Datasettene foreligger som temakart i kartportalen [Kilden](https://www.kilden.nibio.no/). Tre av temakartene fra jordsmonnsskartleggingen er også tilgjengelige som temakart i karttjenesten [Gårdskart på internett](https://www.gardskart.nibio.no/).

Jordkvalitet Bygdøy kongsgård i Oslo – vist i Kilden (<https://kilden.nibio.no>)



Jordressurser (driftsegenskaper) Bygdøy kongsgård – vist i Gårdskart på internett (<https://gardskart.nibio.no>)



3 Jordsmonnkartlegging

Jordsmonnkartlegging forutsetter god kjennskap til geologi, geomorfologi, kvartærgeologi, pedologi og agronomi. Det forutsetter også evne til å fortolke et landskap og fastsette grenser mellom ulike jordtyper, hvor man også tar hensyn til andre relevante egenskaper ved stedet, på et kart. Fastsetting av jordtype skjer i henhold til et klassifikasjonssystem. Avgrensning av figurene skjer i henhold til en kartleggingsinstruks.

Arbeidet foregår i felt og er en kombinasjon av borstikkobservasjoner, tolking av flybilder, samt lesing av landformer, vegetasjon og terreng. Jordtype fastsettes gjennom vurdering av jordprøver fra borstikk. Terrengbeskrivelser som f.eks. omfang av fjellblotninger registreres i felt. Helling ble fram til og med 2012 registrert som en del av feltarbeidet, men tilordnes i dag ved bruk av digitale høydemodeller i etterkant av feltarbeidet.

Prøvetaking med jordbor



Jordprøve (Podzol)



Jordprofil



Foto: Nibio

Ved hjelp av mange borstikk og skjønsmessige vurderinger av landformer og vegetasjon fastsettes figurgrenser mellom ulike jordtyper og terrengegenskaper. Til hjelp i arbeidet blir det brukt ortofoto (gjerne også historiske bilder og bilder tatt på forskjellige årstider). På utvalgte steder blir det gravet ut jordprofil etter standardiserte retningslinjer. Det blir også tatt ut jordprøver som analyseres i laboratorium for å dokumentere jordtypens kjemiske og fysiske egenskaper.

Oversikt over arbeidsmetodikken

Mål	Arbeidsoperasjon	Resultat
Bestemme jordtype	Stikk med jordbor; Vurdering og klassifisering av jordtype	Jordtypekode
Bestemme andre relevante egenskaper	Vurdering og klassifisering av andre relevante egenskaper	Koder for andre relevante egenskaper
Avgrense kartfigur	Gjengi situasjonen ved inntegning på flyfoto	Kartfigur
Kvalitetssikring og forsvarlig dataforvaltning	Etterarbeid og lagring av data i instituttets fagdatabase	Jordsmonndatabase
Utarbeide temakart	Analyser	Temakart

Metodikken i arbeidet kan sammenstilles slik det er gjort i tabellen ovenfor og er beskrevet i mer detalj nedenfor.

3.1 Bestemme jordtype

Jordsmonn kan beskrives på ulike måter. Ved jordsmonnkartlegging blir det lagt vekt på ni spesifikke egenskaper. De ni egenskapene er:

- 1) Egenskaper ved overflatesjiktet (innhold av organisk materiale, naturlig næringsinnhold, tykkelse)
- 2) Jordas evne til å bli kvitt overflødig vann
- 3) Dominerende jordsmonndannende prosesser
- 4) Dybde til fast fjell
- 5) Basemetning og karbonater i jorda
- 6) Innhold av grovt materiale (partikler > 2 mm)
- 7) Dominerende teksturgruppe under overflatesjiktet
- 8) Egenskaper knyttet til opphavsmaterialet som f.eks. lagdeling, spesielle opphavsmateriale
- 9) Menneskelige forstyrrelser (planering, profilering, påfylling osv.)

For å etablere et klassifikasjonssystem for jordsmonn er utgangspunktet (i teorien) en liste over alle lovlige kombinasjoner av disse ni egenskapene. Denne lista er i praksis meget lang, og inneholder mange kombinasjoner som vil være svært like og som det ikke er behov for å skille mellom. Slike kombinasjoner slås sammen og utgjør en *jordtype*. En jordtype er med andre ord en fellesbetegnelse for jordsmonn med en gitt kombinasjon av karakteregenskaper, men hvor det tillates en begrenset variasjon i disse egenskapene innenfor jordtypen.

I tillegg til karakteregenskapene som definerer jordtypen, har hver jordtype et navn. I det norske systemet benyttes et internasjonalt nomenklatur (World Reference Base for Soil Resources, WRB) for å sette navn på de ulike jordtypene. WRB fungerer som et metaspråk for dokumentasjon av ulike jordklassifikasjonssystem. Ved å benytte WRB som nomenklatur kan de norske jordtypene enkelt sammenlignes med jordtyper i andre land (som også benytter WRB). I tillegg til å navnsatte jordtypene ved hjelp av WRB er alle jordtypene også tilordnet en bokstavkode. Denne koden har samme funksjonen som det WRB-baserte navnet, men er i mindre grad meningsbærende.

Eksempler på profiler i ulike jordtyper Endostagnic Fluvic Cambisol



Foto: NIBIO

Luvic Stagnosol



Epistagnic Albeluvisol



For å bestemme jordtype ved jordsmonnkartlegging tas det ut jordprøver ved hjelp av jordbor. Kartleggeren foretar så en vurdering av de ni karakteregenskapene. Til hver av de ni egenskapene finnes klart definerte klasser. Hver klasse har en kode i henhold til et eget kodeverk for jordsmonn-kartleggingen. Ut fra klassifiseringen for hver egenskap fremtrer en kodelinje som utgjør en klart definert jordtype.

Eksempel på de ni ulike egenskapene ved en jordtype

Egenskaper	Kode	Kodeforklaring
1 Egenskaper ved overflatesjiktet	8	Et overflatesjikt som ikke tilfredsstiller krav til de andre definerte klassene for overflatesjikt
2 Jordas evne til å bli kvitt overflødig vann	6	Selvdrenert
3 Dominerende jordsmonndannende prosesser	1	B-sjikt med godt utviklet jordstruktur
4 Dybde til fast fjell	5	Ikke fast fjell innen 1 meters dybde
5 Basemeting og karbonater	5	Lav basemeting
6 Innhold av grovt materiale	5	Ingen eller lavt innhold av grovt materiale
7 Dominerende teksturgruppe under overflatesjiktet	3	Tekstur under plogsjiktet har høyt innhold av silt (sandig silt)
8 Egenskaper knyttet til opphavsmaterialet	1	Lagdelt jord med brå overgang (f.eks. fra sandig silt til sand)
9 Menneskelige forstyrrelser	0	Ingen menneskelige forstyrrelser

Jordtypen i eksempelet over kjennetegnes ved egenskapskodene [8-6-1-5-5-5-3-1-0]. Denne kombinasjonen av koder utgjør en jordtype som har fått navnet Dystric Cambisol (Siltic) når den er navngitt ved hjelp av WRB nomenklaturet. Dette er en jordtype utviklet fra et naturlig næringsfattig opphavsmateriale, med et minimum 30 cm tykt sjikt med mer enn 50 % silt mellom nedre grense av overflatesjiktet og 100 cm dybde. Jordtypen er godt egnet til plantedyrking, er uten behov for grøfting og er relativt tørkesterk.

De lovlige kombinasjonene av karakteregenskaper for jordsmonn er definert i håndbøker for jordsmonn-kartlegging som publiseres av NIBIO. Siden det teoretiske antallet lovlige kombinasjoner

er svært høyt, er det bare de om lag 600 kombinasjonene som faktisk er påtruffet i Norge som er definert og navnsatt. Dersom det gjennom feltarbeid registreres nye egenskapskombinasjoner som ikke har vært registrert før, gjøres en faglig vurdering av om denne kombinasjonen skal inngå i en eksisterende jordtype, eller om det skal opprettes som en ny jordtype. Slike vurderinger gjøres ikke av den enkelte jordkartlegger, men overlates til spesielt kvalifisert personale med ansvar for å ivareta selve klassifikasjonssystemet.

Jordtyper (overordnet gruppeinndeling) etter referansesystemet WRB på Bygdøy kongsgård (<https://kilden.nibio.no>)



3.2 Bestemme andre relevante egenskaper

Andre terrengegenskaper enn jordtype kan også ha stor betydning for planteproduksjon og jordbruksdrift. Ved jordsmonnsmåling i Norge registreres derfor også terrengegenskaper som helling, innhold av blokk og stein, samt frekvens av fjellblotninger. Tekstur i plogsjiktet, dvs. de øverste 20 cm av jordlaget vurderes også ettersom innhold av grus, sand, silt og leire i dette sjiktet er spesielt viktig for plantevekst, risikovurderinger av jordpakking, erosjon og utvasking av plantevernmidler og andre stoffer. Dersom arealene har blitt gjenstand for planering og påfylling av masser blir også dette registrert. For mer informasjon om hva som registreres, se tabellene i vedlegg 2.

3.3 Avgrense kartfigur

Avgrensning mellom jordtyper skjer på grunnlag av prøvestikk, terrengobservasjoner, ulik vegetasjon og tolking av flybilder. Etter hvert som man tar flere prøver, beveger seg gjennom terrenget og tolker flybilder, dannes et bilde av hvilke jordtyper som forekommer og hvordan man skal fastsette grensene mellom dem. Det er i denne sammenheng viktig å være klar over at:

- Grenser mellom ulike jordtyper kan være flytende og vanskelig å fastslå nøyaktig
- Jordtyper og terreng kan danne komplekse mosaikker selv innenfor små områder
- Jordbruk påvirker jordsmonnets naturlige egenskaper
- Fastsetting av grenser gjøres i felt. Kulde og sterkt sollys kan gjøre arbeidet vanskelig

Avgrensning av kartfigurer skjer således gjennom en helhetlig vurdering av en rekke relevante forhold knyttet til jordsmonn og terreng.

3.3.1 Terrengobservasjoner

Mens jordkartleggerne beveger seg i kartleggingsområdet vurderes landformer (som helling og drag) samt vegetasjonen (både med hensyn til type og dekning). Kartleggeren vurderer også nyanser i jordas sammensetning slik som stein og blokkinnhold. Sammen gir dette grunnlag for å starte arbeidet med jordbor på utvalgte steder. Har man tatt et prøvestikk på en høyde, tar man gjerne et prøvestikk i en forsenkning i nærheten. Har man tatt prøvestikk på et område med bestemte fargenyanser, tar man gjerne prøvestikk på områder med andre nyanser. Underveis registreres jordtype for de enkelte prøvepunktene. Ved hjelp av GPS registreres også hjelpelinjer for mulige avgrensninger av jordtypene.

3.3.2 Tolking av flybilder

Flybilder er et viktig redskap i jordsmonnskartleggingen. Ut fra bildene vurderes landformer, jordas dreneringsegenskaper, samt fargenyanser i jord eller plantedekket som kan varsle om grenser mellom forskjellige jordtyper. Flybildene hentes fra Norge Digitalt (Kartverket 2016) og er de samme som brukes i offentlig detaljert kartproduksjon over hele landet.

Fram til og med 2005 hadde kartleggerne med seg papirkopier av flybilder i svart/hvitt som ble studert med en stereomodell. Disse pankromatiske bildene gav god informasjon om forskjeller i dreneringsforhold og småformer i terrenget. Fra og med 2006 ble papirkopier av flybilder erstattet med felt PC-er med gps, ortofoto og annen bakgrunnsinformasjon. Styrken ved denne nye teknologien er fleksibiliteten med hensyn til å endre målestokk, mindre avhengig til værforhold, digitalisering rett på flybildet og bedre rettemuligheter. Ulempen er at detaljert 3D-visning av småformer i terrenget ikke lenger er tilgjengelig.

Foto: NIBIO



3.3.3 Gjengi situasjonen ved inntegning på flyfoto (figurering)

Under feltarbeidet registreres prøvepunkter og hjelpelinjer mellom viktige terrengformer. De mange observasjonene ute på jordene danner grunnlaget for å konstruere figurer med ulike jordtyper og terreng-egenskaper på et flybilde. Det legges vekt på å gjennomføre praktisk god figurering i lys av reglene om minsteareal for figurering og bruk av komplekser (figurer med to jordtyper). Figureringen gjøres på skjerm i felt ved hjelp av elektromagnetisk penn. Målestokk vil vanligvis være mellom 1:500 og 1:5000, avhengig av bildenes oppløsning og områdets kompleksitet. Prøvepunktene og hjelpelinjene blir ikke lagret i den sentrale databasen.

Det generelle kravet til nøyaktighet er «så godt som mulig med normal innsats». Tolkingen krever skjønn og det vil forekomme variasjoner som er krevende å takle. Det vil ofte være gradvise overganger mellom jordtypene i henhold til klassifikasjonskriteriene og det vil forekomme variasjoner av f.eks. tekstur innen hver jordtype. Man må da bruke skjønn basert på reglene for prioritet og minste arealstørrelse. På tross av betegnelsen minsteareal er ikke disse absolutte grenser. Man skal gjøre «praktisk god figurering» ved blant annet å tolke omgivelsene. Det er også et overordnet prinsipp om at man ikke skal klassifisere og avgrense flere jordtyper enn nødvendig.

Feltarbeid i Hedmark og Rogaland under vekslende forhold



Foto: Henrik Mathiesen/ NIBIO



Foto: Ove Klakegg / NIBIO

3.4 Dataforvaltning

Alle data som samles inn i felt gjennomgår korrekturlesning og kvalitetskontroll. En rekke automatiske rutiner vasker jordsmonnkartene etter ferdig feltarbeid og gjør feltkartleggerne oppmerksom på feil som må rettes før datamaterialet legges inn i databasen. Helling, som tidligere ble målt i felt med hellingsmåler, tilordnes nå til hver jordfigur som en del av etterarbeidet. Dette skjer ved innlesing av digitale høydemodell med 10x10 meters oppløsning. Alle jordsmonnkartene lagres som digitale kart i Nibios fagdatabase.

Datamaterialet blir gjort offentlig tilgjengelig i Nibios offentlige kartportal [Kilden.no](https://kilden.no). Materialet blir også tilgjengelig gjennom nedlastbare filer til bruk i kart- og databaseprogrammer og som nettbaserte karttjenester som kan vises i andre offentlige kartportaler og i kartprogrammer på egen datamaskin.

Datamaterialet kan lastes ned til GML, SOSI og Shape-format. Karttjenestene er tilgjengelige som WMS og WFS.

Alle data og tjenester publiseres i henhold til den nasjonale kartstandarden [SOSI](#) - Samordnet opplegg for stedfestet informasjon. Det er også publisert en veileder som forenkler bruken av datamaterialet (NIBIO 2017b). Datamaterialet og tjenestene er tilgjengelig via den offentlige kartportalen [GeoNorge](#).

3.5 Utarbeide temakart og jordsmonnstatistikk

Som tidligere nevnt blir informasjon om jordtyper og terrengegenskaper i jordsmonnkartene brukt til å produsere statistikk og forskjellige temakart.

3.5.1 Jordsmonnstatistikk

Jordsmonnstatistikk blir produsert hvert år for alle kommuner hvor jordsmonnkartlagt areal er større enn 60 % av fulldyrka jord og overflatedyrka jord i det detaljerte arealressurskartet AR5. Statistikken er basert på årsversjoner av jordsmonndatabasen og AR5 og viser arealtall i dekar og prosentvis andel av jordbruksarealet i kommunen. Statistikken tar for seg jordkvalitet basert på jord- og terreng-egenskaper. Den tar også for seg jordressursklasser basert på jordegenskaper, begrensende

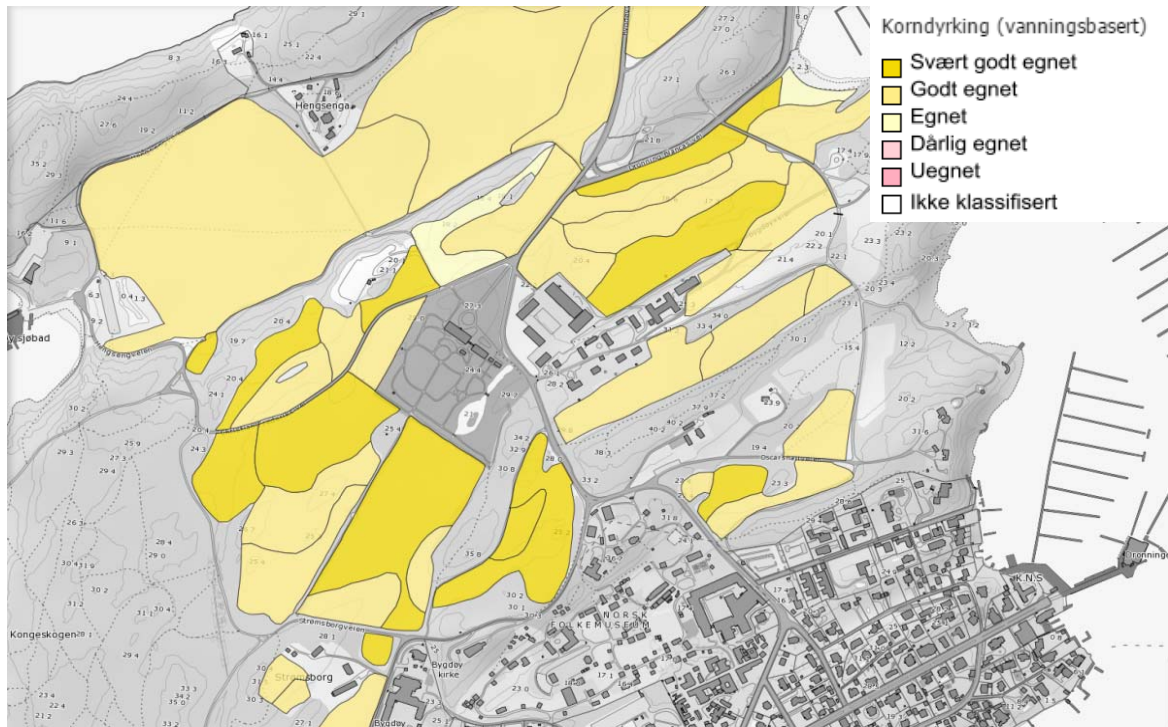
egenskaper, dreneringsforhold og årsak til dårlige drenering. I områder der det er brukt detaljert metodikk for jordsmonnkartlegging tar den også for seg risiko for erosjon ved høstpløying.

3.5.2 Temakart

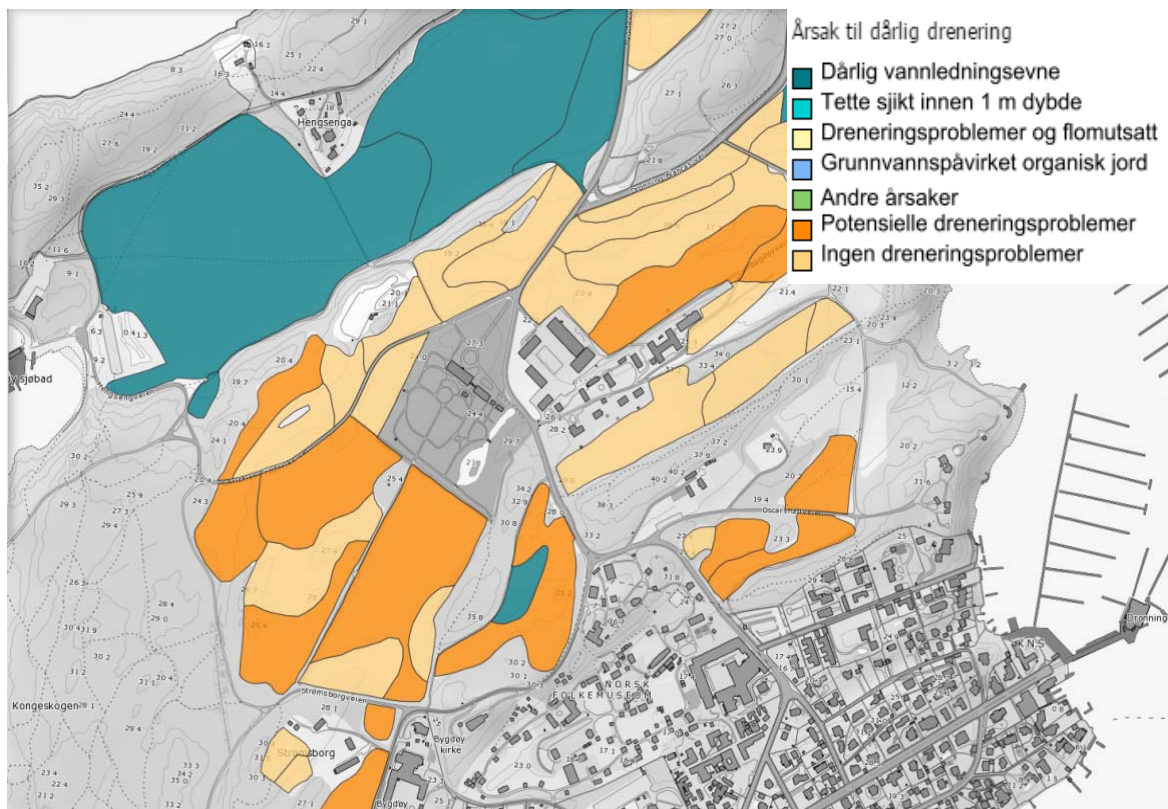
Egenskapene ved jordtyper og egenskaper ved terreng brukes til å produsere en rekke temakart i henhold til modeller utviklet innen jord- og plantefag. De ulike temakartene er beskrevet i avsnitt 2.2. Noen av temakartene kan avledes direkte fra jordtypen. Andre må beregnes i lys av klimadata. Nibio jobber kontinuerlig med å utvikle flere temakart og å tilpasse temakartene i flere deler av landet.

Temakartene og arealtall er en viktig ressurs for næringsdrivende i jordbruket, landbruksforvaltningen, eiendomsutviklere og arealplanleggere. Kartene kan for eksempel brukes til vurdering av ulike vekster; planlegging av gjødsling, drenering, forebygge erosjon; verdisetting i forbindelse med leie og skifte; og forvaltning av offentlige tilskudd.

Jordsmonnkart for Bygdøy kongsgård som viser egnethet for vanningsbasert korndyrking (<https://kilden.nibio.no>)



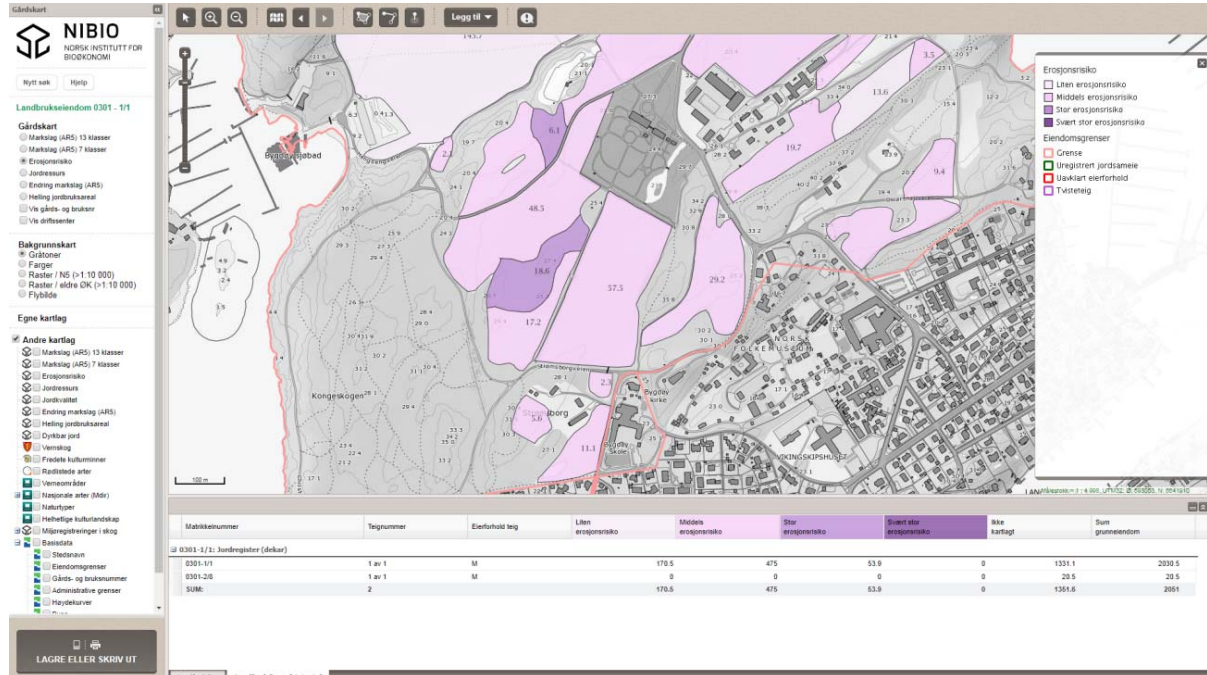
Jordsmonnkart for Bygdøy kongsgård som viser årsaker til dårlig drenering (<https://kilden.nibio.no>)



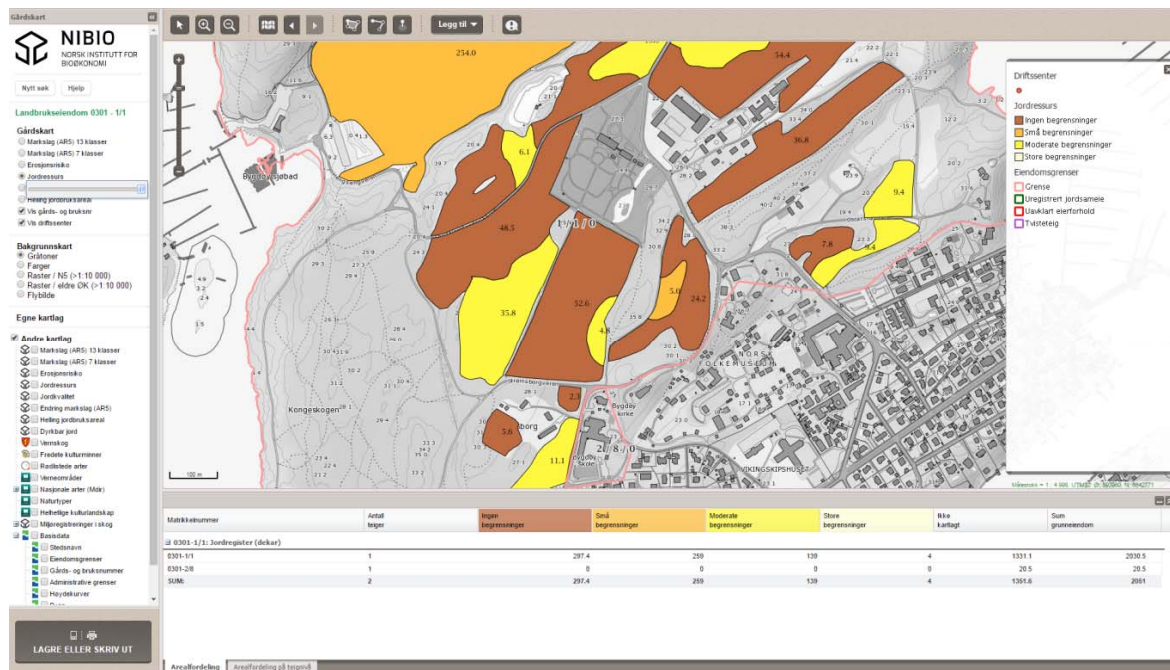
3.5.3 Gårdskart

Enkelte temakart, slik som erosjonsrisikokart, jordressurskart og hellingskart er tilgjengelig for landbruks-eiendommer i den kartportalen [Gårdskart på internett](https://gardskart.nibio.no). Nibio ønsker å gjøre flere temakart og arealtall tilgjengelige på eiendomsnivå.

Erosjonsrisikokart for Bygdøy kongsgård (<https://gardskart.nibio.no>)



Jordressurskart Bygdøy kongsgård (<https://gardskart.nibio.no>)



4 Metoder anvendt i jordsmonnkartlegging

NIBIO har utviklet to varianter av metoden for jordsmonnkartlegging; Detaljert og forenklet kartlegging. Begge tar utgangspunkt i klassifikasjon av jordtyper basert på de 9 karakteregenskapene beskrevet i kapittel 3. Den største forskjellen på detaljert og forenklet kartlegging er at jordtyper i detaljert kartlegging er definert ut i fra geologisk avsetning i tillegg. Dermed er antallet spesifikke jordtyper høyere ved detaljert kartlegging enn forenklet. En annen viktig forskjell er at minste figurstørrelse i jordsmonnkartet er 4 dekar i detaljert kartlegging og 10 **dekar** i forenklet kartlegging.

For å etablere statistikk over jordsmonn og arealressurser på fylkes- og landsnivå gjennomføres det jordsmonnkartlegging på små områder (flater á 0,9 km²) i et forhåndsdefinert 9x9 km rutenett etter metodikken i detaljert kartlegging.

Sammendrag av kartleggingsmetodikken

Kartleggingstype	Jordtype	Terregegenskaper	Figurstørrelse	Repeteres
Detaljert	Ja	Ja	4 dekar	Nei
Forenklet	Ja	Ja	10 dekar	Nei
Utvalgsflater	Ja	Ja	4 dekar	Nei

4.1 Detaljert kartlegging

Detaljert kartlegging er den metoden som har vært lengst i bruk. Om lag 50 prosent av jordbruksarealet er kartlagt med detaljert metode.

4.1.1 Klassifisering av jordtype

Klassifisering av jordtype skjer ved skjønnsmessig vurdering av ni karakteregenskaper ved jordsmonnet. Tabellene og kodene som benyttes er gjengitt i Vedlegg 1.

4.1.2 Klassifisering av andre relevante egenskaper

Tekstur i plogsjiktet registreres for de øverste 20 cm av jordlaget. Teksturen i dette sjiktet er spesielt viktig for plantevekst, risikovurderinger av jordpakking, erosjon og utvasking av plantevernmidler og andre stoffer. Hvis en figur inneholder flere jordtyper (mosaikk) vurderes tekstur i plogsjiktet individuelt for hver jordtype i figuren¹.

Helling måles i prosent for den dominerende hellingsgraden innenfor jordfiguren (16 klasser benyttes). Tidligere ble helling målt i felt. I dag tilordnes helling ved hjelp av digitale høydemodeller i etterkant av feltarbeidet. Innhold av blokk og stein estimeres i kubikkmeter med stein og blokk innenfor jordfiguren ned til halv meters dybde.

Frekvens av fjellblotninger oppgis i grupper av gjennomsnittlig avstander mellom forekomster av fjell i dagen på jordfiguren.

Det kan forekomme egenskaper som innvirker på praktisk bruk av arealet utover det som fremkommer av jordtyper, helling, mengde stein/blokk og fjellblotninger. Eksempelvis kan dette

¹ Tekstur i plogsjiktet er å betrakte som en tilleggsegenskap ved figuren, selv om egenskapen (ved detaljert kartlegging) blir registrert separat for hver jordtype innenfor figuren om jordtypene opptrer i mosaikk. Dette skyldes at tekstur i plogsjiktet ikke inngår i definisjonen av jordtypene, og at tekstur i plogsjiktet vil variere mellom ulike forekomster av samme jordtype.

gjelde mindre planering og påfylling av jord, spredte areal med torv, småhauger og ujevnheter i overflaten og dreneringsproblemer. Disse egenskapene blir registrert med egne koder.

4.1.3 Regler for figurering (Avgrensning av jordtype)

Jordsmonnfigurene ved detaljert kartlegging skal i hovedregelen være større enn fire dekar. Grensene for fulldyrka overflatedyrka jord fra arealressurskartet AR5 brukes direkte. En arealfigur fra AR5 må altså være over åtte dekar dersom den skal splittes to figurer. Areal som på registreringstidspunktet har endret arealtype fra fulldyrka eller overflatedyrka jord til annen arealtype, kartlegges ikke. Arealer som på registreringstidspunktet er fulldyrka eller overflatedyrka jord, men som ikke er klassifisert som fulldyrka eller overflatedyrka jord i siste oppdaterte versjon av Arealressurskartet, kartlegges hvis de er større enn fire dekar. Eksempler på dette er fulldyrka jord som er blitt bebygget, eller overflatedyrka jord som er blitt til skog på tidspunktet for kartleggingen (Nyborg 2016 a). Mindre arealer som steingjerder, bekker og veier blir ikke tatt ut selv om de med sin lengde og bredde totalt overstiger fire dekar.

Det etableres ikke egne figurer basert på frekvens av fjellblotninger eller andre egenskaper. Ved mosaikker registreres tekstur i ploglaget individuelt for hver jordtype i figuren. I figurer med én jordtype, men varierende tekstur i ploglaget, kan jordtypen registreres to ganger (dvs. som en mosaikk av en og samme jordtype) med forskjellige registreringer av tekstur i ploglaget knyttet til de to forekomstene av jordtypen. (NB! Dette gjelder kun ved detaljert kartlegging).

Isolerte areal med fulldyrka og overflatedyrka jord mindre enn 2 dekar som har større avstand enn 30 meter fra veg eller annet areal med fulldyrka og overflatedyrka jord tas ikke med. Komplekser (figurer med to jordtyper) kan brukes i de tilfeller der to forskjellige jordtyper opptrer sammen og hver enkelt av dem dekker mer enn 25 prosent av arealet. Jordtypen med størst utbredelse registreres først i signaturen. Komplekser med mer enn to jordtyper skal ikke forekomme. Inklusjoner kan forekomme. Dette er jordsmonn som ikke registreres som del av kartsignaturen fordi de utgjør mindre enn 25 % av arealet i figuren.

Arealer som er gått ut av drift, og hvor det kreves tiltak ut over vanlig jordbearbeiding for at arealet skal kunne brukes, eller hvor arealet ligger slikt til at det etter all sannsynlighet ikke vil bli tatt i bruk igjen, blir ikke kartlagt. Disse identifiseres med koden IK: «Ikke kartlagt».

4.2 Forenklet kartlegging

For å fremskynde jordsmonnskartleggingen er det tatt i bruk en instruks for forenklet kartlegging. Metoden er basert på samme generelle klassifiseringsmetodikk som ved detaljert kartlegging med unntak av at det gjennomføres en grovere inndeling av andre relevante egenskaper ved stedet. Metoden tar utgangspunkt i en feltnøkkel hvor innledende valg begrenser valgene som kan fattes senere i klassifikasjonsarbeidet.

4.2.1 Klassifisering av jordtype

I forenklet kartlegging identifiseres jordtype ved hjelp av en klassifiseringsnøkkel der en på hvert trinn i identifikasjonsprosessen må velge mellom flere alternativer avgrenset av tidligere valg. Disse trinnene er knyttet til vurderingen av karakteregenskapene beskrevet i avsnitt 3.1. Det første trinnet er klassifisering av egenskaper ved overflatesjiktet. Innledende valg i nomenklaturet vil begrense valg av koder som beskriver jordas dreneringsevne, som igjen vil begrense senere valg i nomenklaturet.

4.2.2 Klassifisering av andre relevante egenskaper

I forenklet kartlegging fastsettes tekstur i plogsjiktet, helling og innhold av blokk og stein i grovere klasser enn i detaljert kartlegging. Det gjøres kun én registrering av tekstur i plogsjiktet innenfor

samme figur, selv om flere jordtyper opptrer i mosaikk. Andre egenskaper som innvirker på praktisk bruk av arealet, som f.eks. mindre planering og dreneringsproblemer, kan også registreres. Disse egenskapene har egne koder.

4.2.3 Regler for figurering (Avgrensning av jordtype)

I forenklet kartlegging skal jordsmonnfigurene skal i hovedregelen være større enn 10 dekar. Følgende unntak er tillatt:

- Frittliggende areal med størrelse > 2 kartlegges.
- Hvis to arealer med lik kartenhet kun skilles av en kunstig grense (vei, kanal, steingjerde etc.), kan figurer mindre enn 10 daa kartlegges.

En arealfigur fra AR5 må altså i hovedregelen være over 20 dekar dersom den skal splittes to figurer med ulike jordtyper og/eller andre relevante egenskaper ved stedet. Areal som på registrerings-tidspunktet ikke lengre er jordbruksareal på tidspunktet for jordsmonnskartlegging, blir tatt ut av kartleggingsarealet hvis de er større enn 10 dekar. Eksempler på dette er fulldyrka jord som er blitt bebygd, eller overflatedyrka jord som er blitt til skog på tidspunktet for kartleggingen (Nyborg 2016 a). Mindre arealer som steingjerder, bekker og veier blir ikke tatt ut selv om de med sin lengde og bredde totalt overstiger 10 dekar.

Det etableres ikke egne figurer basert på tekstur i plogsjiktet eller andre egenskaper.

Isolerte areal med fulldyrka og overflatedyrka jord mindre enn 2 dekar som har større avstand enn 30 meter fra veg eller annet areal med fulldyrka og overflatedyrka jord tas ikke med. Komplekser (figurer med to jordtyper) kan brukes i de tilfeller der to forskjellige jordtyper opptrer sammen og hver enkelt av dem dekker mer enn 25 prosent av arealet. Jordtypen med størst utbredelse står først i signaturen. Komplekser med mer enn to jordtyper skal ikke forekomme. Inklusjoner kan forekomme. Dette er jordsmonn som ikke registreres som del av kartsignaturen fordi de utgjør mindre enn 25 % av arealet i figuren.

4.3 Utvalgskartlegging

For å etablere statistikk over jordsmonn og arealressurser på fylkes- og landsnivå gjennomføres det jordsmonnskartlegging på små områder (flater á 0,9 km²) i et forhåndsdefinert 9x9 km rutenett. Innenfor flatene blir all fulldyrka jord, overflatedyrka jord og innmarksbeite kartlagt etter metodikken for detaljert jordsmonnkartlegging.

5 Praktisk gjennomføring

5.1 Forarbeid

Jordsmonnkartlegging finansieres ved årlige tildelinger fra Landbruks- og matdepartementet (LMD). Departementet gir overordnede føringer for prioritering av kartleggingsområder gjennom årlige tildelingsbrev. Prioriteringene er knyttet til behov for kunnskapsgrunnlag med hensyn på erosjonsproblemer, arealkonflikter og næringsutvikling. Detaljert prioritering foretas av NIBIO i dialog med lokal eller regional landbruksforvaltning.

I forkant av hver sesong arrangeres det feltkurs for alle jordkartleggere. Formålet er å sikre en standardisert kartlegging. Under disse feltkursene gjennomgås jordklassifikasjonssystemet og kartleggingsinstruks. Det gis også en gjennomgang av resultater fra foregående sesong, og av kartleggingsområdene for årets sesong. Feltkursene er en kombinasjon av feltbefaring og seminar.

Før jordkartlegging settes i gang i helt nye områder hvor man har lite erfaring med hva slags jordsmonn som finnes og hvilke utfordringer som forventes, blir det foretatt forundersøkelser. Disse forundersøkelsene omfatter studier av arealressurskart, løsmassekart, berggrunnskart, topografiske kart og høydemodeller. Det utføres også profilbeskrivelser for de antatt mest utbredte jordtypene og det tas ut jordprøver for både fysiske og kjemiske analyser. Dette arbeidet gir et bilde av hva slags jordsmonn en forventer å finne innenfor området. Forarbeidet omfatter også av kommunikasjon med landbruksforvaltningen og i noen tilfeller landbrukets rådgivningstjeneste. Resultatene fra forundersøkelsene er utgangspunktet for den regulære jordkartleggingen.

Den praktiske planleggingen av feltarbeidet gjøres på en slik måte at kartleggingen gjennomføres mest mulig hensiktsmessig, både med hensyn til tidspunkt, antall inventører og inndeling av hvert område / hver kommune i arbeidsområder.

Feltkurs på Jæren



Foto: Ove Klakegg / NIBIO

5.2 Etterarbeid

For å unngå feil og mangler gjøres det umiddelbart etter feltarbeid en gjennomgang av registreringene på PC. Her kjøres automatiserte rutiner for å unngå feil som overlappende grenselinjer, manglende signatur og feil kombinasjon av koder i signaturen. I tillegg drøftes funnene med andre inventører. Filer for de ferdig registrerte arbeidsområdene blir rutinemessig oversendt hovedkontoret for lagring på en server. Etter feltarbeidet er avsluttet, skal ulike arbeidsoppgaver som er definert i en produksjonsløype gjennomføres, trinn for trinn, med ulike ansvarshavende og signering for hvert trinn. Analyser av jordprøver kan danne grunnlag for systematiske endringer av den opprinnelige filen for registreringer, før resultatene inngår i de ulike modellene for produksjon av temakart. Siste trinn i produksjonsløypa er å publisere resultatene i publikasjonsdatabasene.

5.3 Nye jordtyper

Under feltarbeid kan det forekomme nye kombinasjoner av karakteregenskaper. I slike tilfeller blir disse gjenstand for faglige vurderinger og utgraving av jordprofil og laboratorieundersøkelser. For jordkartleggingen som helhet er det definert en rolle som kartleggingsansvarlig, og kartleggingsansvarlig har blant annet som oppgave å godkjenne eventuelle nye, lovlige jordtyper før innlegging i databasen.

Graving av jordprofil i frukthage i Svelvik



Foto: Ragnhild Sperstad/ NIBIO

6 Kvalitetsbegrepet i nasjonale standarder

I norske og internasjonale standarder for stedfestet informasjon (geografiske data) skal datakvalitet beskrives i henhold til fem kvalitetselementer. For hvert kvalitetselement skal det være definert ett eller flere kvalitetsmål.

- 1) Fullstendighet (samsvar mellom det som finnes i datasettet og det som burde ha vært der). Et kvalitetsmål kan være andelen bygninger som mangler i et datasett over alle bygninger.
- 2) Egenskapsnøyaktighet (samsvar mellom de egenskapsverdiene som finnes i datasettet, og fasitverdiene for de samme). Et kvalitetsmål kan være prosentandel hytter som er registrert som bolig.
- 3) Stedfestingsnøyaktighet (samsvar mellom de posisjonsangivelsene som finnes i datasettet og fasitverdiene for de samme). Et kvalitetsmål kan være standardavviket fra en inntegnet takkant til den faktiske beliggenheten til takkanten i terrenget.
- 4) Tidfestingsnøyaktighet (nøyaktigheten på tidsangivelser). Et kvalitetsmål kan være prosentandel bygninger som har feil igangsettelsesdato.
- 5) Logisk konsistens (hvor godt dataene samsvarer med regler som er gitt i produktspesifikasjonen og underliggende dokumentasjon). Et kvalitetsmål kan være alle ukjente bygningstyper definert med verdien 99 og ikke «null» eller 0.

6.1 Fullstendighet

Jordsmonnkart følge grenser for jordbruksareal av typen fulldyrka jord og overflatedyrka jord slik dette er kartlagt i FKB-AR5 (Felles kartdatabase - Arealressurskart i målestokk 1:5000). I enkelte tilfeller er også innmarksbeite kartlagt. Før jordsmonndata legges inn i basen gjennomføres en rekke kvalitetskontroller som sikrer fullstendighet på tidspunktet data legges inn i basen.

FKB-AR5 er gjenstand for kontinuerlig oppdatering mens jordsmonn normalt bare kartlegges en gang. Over tid vil det derfor forekomme jordsmonnfigurer som ikke lengre er jordbruksareal som følge av nedbygging/skogplanting/flom/gjengroing. Over tid vil det også kunne forekomme jordbruksareal som mangler jordsmonnfigurer som følge av oppdyrking av nytt jordbruksareal. I områder der en finner jordsmonnsdata for innmarksbeite, kan bare deler av denne arealressursen være jordsmonns-kartlagt. Jordsmonnsdata må derfor forstås som et kart med en bestemt datering.

Det er ikke etablert mål på fullstendighet for jordsmonndata. Et mål kunne være prosentvis andel fulldyrka jord og overflatedyrka jord som er (eller ikke er) kartlagt i en kommune. Siden jordbruks-arealet varierer vil imidlertid et slikt mål ikke være stabilt over tid.

6.2 Egenskapsnøyaktighet

Klassifikasjonssystemet for jordtype er basert på skjønnsmessige vurderinger. Det er derfor ikke riktig å lage et mål på nøyaktigheten i vurderingene lagt til grunn for å fastsette en jordtype.

Målinger av egenskapsnøyaktighet, dvs. samsvar mellom registrert og faktisk jordtype, kan i teorien gjennomføres ved å etterprøve inventørenes vurderinger. Man kan la andre inventører ta prøver på samme sted. Man kan grave ut større jordprofiler og man kan velge å ta ut jordprøver for nærmere analyser i laboratorium. Man kan også ta mange flere jordprøver innenfor samme jordfigur. Dette er imidlertid svært ressurskrevende.

NIBIO oppnår egenskapsnøyaktighet gjennom kvalitetssikring, god opplæring og samkjøring av inventørene, blant annet gjennom feltkurs som beskrevet i kapittel 5.1, og ved samkjøring som skjer i begynnelsen av feltarbeidet gjennom felles kartleggingsøkter på samme jordbruksareal. I forenklet metodikk er det definert en egen rolle som har som oppgave kvalitetssikre at kartleggingen foregår mest mulig enhetlig, ved å bytte på å gå sammen med alle inventørene i området. Underveis i feltarbeidet pågår også en betydelig samhandling og diskusjon mellom inventørene om jordtyper og deres avgrensninger i det aktuelle området.

6.3 Stedfestingsnøyaktighet

Fastsetting av grenser mellom jordtyper og deres terrengegenskaper er skjønnsmessige vurderinger som nedtegnes på detaljerte flybilder. Fordi overgangen mellom jordtyper og terrengegenskaper er tidvis og usikker blir det ikke riktig å lage et mål på nøyaktigheten av grenseforløpet. Målinger av stedfestingsnøyaktighet, dvs. samsvar mellom registrerte og faktiske grenser mellom ulike jordtyper, kan gjøres ved gjennomføre et stort kontrollstikk med jordbor. Dette er imidlertid svært ressurskrevende.

Gjennom nedtegnning av grenser på flyfotografier i felt er det lagt til rette for svært nøyaktig konstruksjon av grenser mellom ulike jordtyper. Arbeidet kan gjøres med penn eller med innlesing av signaler fra GPS. Dette gjør at jordsmonnsskart gjerne har svært nøyaktige grensedragninger mellom jordfigurer med flytende og usikre overganger.

6.4 Tidfestingsnøyaktighet

Jordkartlegging gjennomføres normalt bare én gang og det registreres bare årstall og årstid for kartleggingen. Årstall og årstid er viktig ettersom det kan bidra til å forklare eventuelle avvik mellom kartlagte og observerte jordfigurer over tid.

6.5 Logisk konsistens

Det foreligger produktspesifikasjon for Jordsmonndata i henhold til SOSI versjon 4.5 (Geonorge 2016). Som hovedregel skal det ikke foreligge manglende samsvar mellom jordsmonndata og produktspesifikasjonen. Alle datasett er hentet ut fra databasen i henhold til de objekttyper og kodelister som er oppført i produktspesifikasjonen.

Referanser

Kartverket 2016: <https://www.geonorge.no/Geodataarbeid/geografisk-infrastruktur/Norge-digitalt/>

Geonorge 2016: Produktspesifikasjon Jordsmonn SOSI Versjon 2016:

<https://register.geonorge.no/register/versjoner/produktspesifikasjoner/norsk-institutt-for-biookonomi/jordsmonn>

Nyborg, Åge 2016 a: Felthåndbok for detaljert jordsmonnkartlegging. NIBIO 2016

Nyborg, Åge 2016 b: Felthåndbok for forenklet jordsmonnkartlegging. NIBIO 2016

Lågbu, R & Mathiesen H.F. 2016: Dokumentasjon av datasett Jordsmonn 2016-05-25. NIBIO 2016.

<https://www.nibio.no/tjenester/nedlasting-av-kartdata/dokumentasjon/jordsmonn/attachment/inline/f67020d0-cf9f-4085-aaa-3b1a231826cc:5d04023805e4bf08580857f779517265ad4fdc19/Dokumentasjon%20jordsmonn%2020160525.pdf>

Vedlegg 1: Jordtypenes karakteregenskaper

Dette vedlegget inneholder en oversikt over klassifikasjonen av jordtyper ved jordsmonnkartlegging. Hver karakteregenskap er inndelt i klasser. Hver klasse har en kode og en beskrivelse. I tillegg inneholder tabellene en «qualifier kode» og et «qualifier navn» for hver klasse. «qualifier kode» og «qualifier navn» er hentet fra WRB nomenklaturet og fungerer som «navnelapper» i dokumentasjon av klassene. I jordsmonnkart benyttes også «qualifier kode» for å konstruere kartsignaturer, fordi dette innenfor det jordsmonnfaglige miljøet oppfattes som enklere å lese enn en streng av tallkoder.

1 Overflatesjikt			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Organisk overflatesjikt. Har histic horizon som er et 10 til 40 cm tykt overflatesjikt som består av organisk jord.	hi	histic
3	Næringsfattig og humusrikt matjordlag. Har umbric horizon som er et mørkt og humusrikt overflatesjikt med lav basemetning. 6 – 20 % organisk materiale.	um	umbric
4	Som umbric med A-sjikt > 50 cm tykkelse.	um-ph	umbric-pachic
5	Mørkt og næringsrikt matjordlag. Har mollic horizon som er et mørkt overflatesjikt med høy basemetning og har mindre enn 6 % organisk materiale	mo	mollic
6	Som mollic med type A-sjikt > 50 cm tykkelse.	mo-ph	mollic-pachic
8	Sjiktet oppfyller ingen av definisjonene over eller under	ox	ochric
7	A-sjikt dannet ved lang tids tilførsel av naturgjødsel, kompost og annet organisk avfall > 50 cm tykkelse.	at	anthrosol
2	Middels eller godt omdannet råhumussjikt som er minimum 10 cm tykt.	fo-ox	folic-ochric
9	Nærings- og humusrikt matjordlag. Har mollic horizon som er et mørkt og humusrikt overflatesjikt med høy basemetning. 6 – 20 % organisk materiale.	ch	chernic
10	Som chernic med A-sjikt > 50 cm tykkelse.	ch-ph	chernic-pachic

2 Dreneringsforhold			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Grunnvannspåvirket innen 50 cm dybde	glp	epigleyic
2	Opphopning av stagnert overflatevann mellom 25 og 50 cm dybde	stp	epistagnic
3	Grunnvannspåvirket mellom 50 og 100 cm dybde.	gln	endogleyic
4	Opphopning av stagnert overflatevann mellom 50 og 100 cm dybde	stn	endostagnic
5	Mettet med oksygenrikt vann i mer enn 20 etterfølgende dager i løpet av ett år og mangler gleyc og stagnic mønster innen 100 cm dybde	oa	oxyaquic
6	God drenering	dx	god drenering

3a Dominerende jordsmonndannende prosesser*			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	B-sjikt med brun-gulbrun farge og struktur. Teksturen skal ikke være Arenic og minimumstykkelsen er 15 cm. Grusinnholdet skal være lavere enn Skeletic	cm	cambic
2	B-sjikt med brun-gulbrun farge og struktur Hardt og ugjennomtrengelig sjikt	fg-cm	fragic-cambic
3	Hardt og ugjennomtrengelig sjikt. Har en fragic horizon innen 1 m dybde som er et hardt og ugjennomtrengelig sjikt med sprø konsistens. Kan opptre i leirholdig morenemateriale.	fg	fragic
4	B-sjikt med brun-gulbrun farge og struktur. Økende leirinnhold grunnet leirnedvasking.	cm-lv	cambic-luvic
5	Økende leirinnhold grunnet leirnedvasking. Har argic horizon (leirnedvaskings sjikt) innen 1 m dybde .	lv	luvic
6	Økende leirinnhold grunnet leirnedvasking og innfingrende tunger i underliggende sjikt.	lv-gb	luvic-glossalbic
7	B-sjikt med rødbrun til svart farge på grunn av podsolering, opphavsmateriale er næringsfattig og har lavt leirinnhold.	sd	spodic
8	B-sjikt med rødbrun til svart farge på grunn av podsolering, opphavsmateriale er næringsfattig og har lavt leirinnhold. Sjektet er sementert (aurhelle)	sd-os	spodic-ortsteinic
9	Sjikt uten strukturutvikling	bx	C, E eller strukturløs B
10	Økende leirinnhold grunnet leirnedvasking, innfingrende tunger i underliggende sjikt og et hardt og ugjennomtrengelig sjikt med sprø konsistens.	lv-gb-fg	luvic-glossalbic-fragic

3b Dominerende jordsmonndannende prosesser*			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Lite omdannet organisk materiale. Jorda er dominert av lite omdannet organisk materiale.	fi	fibric
2	Middels omdannet organisk materiale. Jorda er dominert av middels omdannet organisk materiale.	hm	hemic
3	Godt omdannet organisk materiale. Jorda er dominert av godt omdannet organisk materiale.	sa	sapric

* I databasen er det av tekniske årsaker laget en tabell 3A og 3B.

4 Dybde til fast fjell			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Jorddybde til fast fjell som er mindre enn 10 cm	li	lithic
2	Jorddybde til fast fjell er 10 – 25 cm	lp	leptosol (<25cm)
3	Jorddybde til fast fjell som er mindre enn 50 cm	lep	epileptic
4	Jorddybde til fast fjell som er mellom 50 og 100 cm	len	endoleptic
5	Jorddybde til fast fjell som er over 100 cm	fx	over 1 m dyp

5 Basemeting og karbonater			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Høyt innhold av kalk. Har mer enn 40 % kalsiumkarbonatinnhold (kalk) i eller under en mollic horizon. Brukes ofte når det er skjellsand under plogsjiktet.	rz	rendzic
2	Kalkholdig. Innen 50 cm dybde viser jorda en brusende reaksjon ved tilføring av saltsyre.	ca	calcaric
3	Næringsrik. Har basemetning på 50 % eller mer i de fleste sjikt innen 1 m dybde.	eu	eutric
4	Næringsrik fra 50 cm dybde. Har basemetning på 50 % eller mer i alle sjikt mellom 50 og 100 cm dybde.	ne	endoeutric
5	Næringsfattig. Har basemetning mindre enn 50 % i de fleste sjikt innen 1 m dybde.	dy	dystric

6 Innhold av grovt materiale			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Svært høyt innhold av grus og stein. Innhold av grus og stein er større enn 80 volum % ned til 75 cm dybde.	hk	hyperskeletalic
2	Høyt innhold av grus og stein. Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom plogsjiktet og 100 cm dybde.	sk	skeletalic
3	Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom plogsjiktet og 50 cm dybde.	skp	episkeletic
4	Har mellom 40 og 80 volum % grus og stein mellom 50 og 100 cm dybde.	skn	endoskeletalic
5	lite/ ingen grove fragmenter	gx	lite/ ingen grove fragmenter

7 Dominerende teksturgruppe			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Høyt innhold av sand. Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til minst 100 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.	ar	arenic
2	Høyt innhold av sand nær overflata. Teksturen fra plogsjiktet eller 20 cm dybde og ned til 50 cm dybde er sand eller siltig sand med lavt siltinnhold.	arp	epiarenic
3	Høyt innhold av silt. Har et mer enn 30 cm tykt lag mellom Ap og 100 cm dybde som består av silt, sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire	sl	siltic
4	Høyt innhold av leir. Har et mer enn 30 cm tykt lag mellom Ap og 100 cm dybde som består av stiv- eller svært stiv leire.	ce	clayic
5	Ikke definert	sx	Ingen av de over

8 Egenskaper knyttet til opphavsmaterialet			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Lagdeling med skarpt teksturskille (for eksempel sand over leire). Litologisk diskontinuitet hvor to eller flere forskjellige avsetningstyper opptrer innen 100 cm dybde og overgangene mellom dem i tillegg er markerte teksturskiller.	rp	ruptic
2	Har abrupt økning i leirinnhold innen 1 m dybde. Sand, siltig sand, sandig silt, silt eller lettleire over leir/siltig leire med minst dobbelt så høyt innhold av leir.	ap	abruptic
3	Har abrupt økning i leirinnhold innen 1 m dybde. Lagdeling med skarpt teksturskille.	ap-rp	abruptic-ruptic
4	Lagdeling med skarpt teksturskille Stratifisert elvemateriale.	rp-fv	ruptic-fluvic
5	Har abrupt økning i leirinnhold innen 1 m dybde. Lagdeling med skarpt teksturskille. Stratifisert elvemateriale.	ap-rp-fv	abruptic-ruptic-fluvic
6	Undergrunnsjord med høyt innhold av organisk materiale. Jorda har mer enn 1 % organisk karbon ned til minst 50 cm dybde.	hu	humic
7	Lagdeling med skarpt teksturskille. Undergrunnsjord med høyt innhold av organisk materiale.	rp-hu	ruptic-humic
8	Undergrunnsjord med høyt innhold av organisk materiale. Stratifisert elvemateriale.	hu-fv	humic-fluvic
9	Stratifisert elvemateriale. Har stratifisert, elveavsatt materiale innen 100 cm dybde. Indikerer slektskap med Fluvisol-gruppa.	fv	fluvic
10	Begravd organisk sjikt. Stratifisert elvemateriale.	hib-fv	thaptohistic-fluvic
11	Begravd organisk sjikt. Har histic horizon som er begravd av et mineraljordlag som er minst 40 cm tykt.	hib	thaptohistic
12	Inneholder gyttje, dy eller mergel. Har et minst 10 cm tykt lag innen 50 cm dybde som består av gyttje, dy eller mergel.	lm	Limnic
13	Lagdeling med skarpt teksturskille. Undergrunnsjord med høyt innhold av organisk materiale. Stratifisert elvemateriale.	rp-hu-fv	ruptic-humic-fluvic
14	Lagdeling med skarpt teksturskille. Inneholder gyttje, dy eller mergel.	rp-lm	ruptic-limnic
15	Lagdeling med skarpt teksturskille. Inneholder gyttje, dy eller mergel.	lm-rp	limnic-ruptic
16	Inneholder gyttje, dy eller mergel. Lagdeling med skarpt teksturskille. Stratifisert elvemateriale.	lm-rp-fv	limnic-ruptic-fluvic
17	Inneholder gyttje, dy eller mergel. Stratifisert elvemateriale.	lm-fv	limnic-fluvic

9 Menneskelige forstyrrelser			
Kode	Beskrivelse	Qualifier	
		-kode	-navn
1	Har et lag som er minst 30 cm tykt som består av påkjørt materiale	tn	transportic
2	Jordsmonnet er begravd av et relativt ferskt sedimentlag som er mellom 5 og 50 cm tykt	nv	novic
3	Jordmateriale som er minst 20 cm tykt og som er dannet ved lateral massetransport	co	colluvic
4	Sigejord	tu	turbic
5	Forstyrret gjennom omgraving eller dypløying	ai	aric
6	Profilert og omgravd jord	ai-zp	aric-profilic
7	Profilert jord	zp	profilic
8	Planert jord	pp	planeric
9	Jordsmonn som består av fyllmasser	tc	technosol
10	Minst 20 cm tykt lag innen 1 m dybde hvor minst 20 prosent av volumet er søppel	tc-ub	Urbic Technosol
11	Minst 20 cm tykt lag innen 1 m dybde hvor minst 20 prosent av volumet er materialet fra industrivirksomhet	tc-sp	Spolic Technosol
12	Har et lag som er minst 30 cm tykt som består av påkjørt jordmateriale og er i tillegg omgravd eller dypløyd	ai-tn	aric- transportic

Vedlegg 2: Andre relevante egenskaper

Tabellen som brukes for tekstur i plogsjiktet, helling, stein/blokkinnhold og tilleggsinformasjon ved henholdsvis detaljert og forenklet kartlegging. Koder og beskrivelser varierer mellom detaljert og forenklet metodikk.

Tekstur i plogsjiktet		
Metode	Kode	Beskrivelse
Detaljert	0	Grusholdig mellomsand, grusholdig grovsand, grusrik mellomsand, grusrik grovsand, grusrik siltig mellomsand, grusrik siltig grovsand og grus
Detaljert	1	Mellomsand og grovsand
Detaljert	2	Finsand
Detaljert	3	Siltig mellomsand, siltig grovsand, grusholdig siltig finsand, grusholdig siltig mellomsand og grusholdig siltig grovsand
Detaljert	4	Siltig finsand
Detaljert	5	Sandig silt, silt og grusholdig sandig silt
Detaljert	6	Siltig lettleire
Detaljert	7	Lettleire, sandig lettleire, grusholdig siltig lettleire, -letteire og -sandig lettleire
Detaljert	8	Siltig mellomleire, mellomleire og sandig mellomleire
Detaljert	9	Stiv leire og svært stiv leire
Detaljert	T	Organisk jord (op-sjikt)
Forenklet	10	Alle teksturer med grus-/steininnhold over 40 vol %
Forenklet	11	Grovsand og grusholdig sand
Forenklet	12	Sortert mellomsand og sortert finsand (lite eller ingen grus)
Forenklet	13	Siltig grovsand, usortert siltig mellomsand, grusholdig siltig sand og grusholdig sandig silt
Forenklet	14	Sortert siltig mellomsand og sortert siltig finsand (lite eller ingen grus)
Forenklet	15	Sandig silt og silt
Forenklet	16	Siltig lettleire
Forenklet	17	Lettleire, mellomleire, sandig leire og grusholdig leire
Forenklet	18	Siltig mellomleire
Forenklet	19	Stiv leire og svært stiv leire

Helling					
Metode	Kode	Feltkode	Prosent helling	Beskrivelse	Forklaring
Detaljert	1	A	0-2	Svakt hellende	0 % - 2 % helling
Detaljert	2	AB	1-4	Svakt hellende	1 % - 4 % helling
Detaljert	3	B	2-6	Svakt hellende	2 % - 6 % helling
Detaljert	4	BC	4-8	Moderat hellende	4 % - 8 % helling
Detaljert	5	C	6-12	Moderat hellende	6 % - 12 % helling
Detaljert	6	CD	9-15	Moderat hellende	9 % - 15 % helling
Detaljert	7	D	12-20	Hellende	12 % - 20 % helling
Detaljert	8	DE	18-22	Hellende	18 % - 22 % helling
Detaljert	9	E	20-25	Bratt	20 % - 25 % helling
Detaljert	10	EF	20-30	Bratt	20 % - 30 % helling
Detaljert	11	F	25-33	Bratt	25 % - 33 % helling
Detaljert	12	FG	31-33 %	Svært bratt	31 % - 35 % helling
Detaljert	13	G	33-40 %	Svært bratt	33 % - 40 % helling
Detaljert	14	GH	33-50 %	Svært bratt	33 % - 50 % helling
Detaljert	15	H	40-50 %	Svært bratt	40 % - 50 % helling
Detaljert	16	I	>50 %	Svært bratt	>50 % helling
Forenklet	21	K	0-6	Svakt hellende	0 % - 6 % helling
Forenklet	22	L	7-20	Hellende	7 % - 20 % helling
Forenklet	23	M	21-33	Bratt	21 % - 33 % helling
Forenklet	24	N	>33	Svært bratt	>33 % helling

Innhold av stein og blokk					
Metode	Kode	Feltkode	Prosentvis andel stein blokk per dekar	Beskrivelse	Forklaring
Detaljert	1	1	>0-0,5	stein- og blokkfritt	0 – 0,5 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	2	2	0,5-10	svakt stein- og blokkholdig	0,5 - 10 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	3	3	10-25	stein- og blokkholdig	10 - 25 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	4	4	25-50	Moderat stein- og blokkrikt	25 - 50 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	5	5	50-100	stein- og blokkrikt	50 - 100 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	6	6	100-200	svært stein- og blokkrikt	100 - 200 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	7	7	>200	stein- og blokkmark	>200 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Detaljert	9			Ikke registrert	
Forenklet	10	10	>0-0,5	stein- og blokkfritt	0 – 0,5 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Forenklet	11	11	10-20	stein- og blokkrikt	50 – 100 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Forenklet	12	12	20-40	svært stein- og blokkrikt	100 – 200 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa
Forenklet	13	13	>40	stein- og blokkmark	> 200 m3 stein/blokk ned til 0,5 m/daa

Frekvens av fjellblotninger					
Metode	Kode	Felt-kode	Prosentvis andel av arealet dekket av fjellblotninger	Beskrivelse	Forklaring
Detaljert	1	a	< 0-0,1	>> 75 m mellom oppstikkende fjell	Tilnærmet 0 blotninger per dekar
Detaljert	2	b	0,1-2	> 75 m mellom oppstikkende fjell	0,02 – 0,1 blotninger per dekar
Detaljert	3	c	2-5	75 m – 50 m mellom oppstikkende fjell	0,1 – 0,4 blotninger per dekar
Detaljert	4	d	5-10	50 m – 25 m mellom oppstikkende fjell	0,4 – 1,6 blotninger per dekar
Detaljert	5	e	10-25	25 m – 10 m mellom oppstikkende fjell	1,6 – 10 blotninger per dekar
Detaljert	6	f	25-50	< 10 m mellom oppstikkende fjell	Mer enn 10 blotninger per dekar

Andre egenskaper			
Metode	Kode	Feltkode	Beskrivelse
Detaljert	p	Planering	Jordsmonnet har blitt noe planert, f.eks. jevning av kuler, eller jorda begynner å få karakter av ordinære jordtyper igjen etter planering (brukes ikke sammen med en planert kartenhet).
Detaljert	t	Torv	Spredte arealer med torv (brukes ikke sammen med en Histosol-kartenhet eller en histic-utgave av mineraljord).
Detaljert	u	Haugete og ujevn overflate	Arealet har småhauger og ujevn overflate som ikke framkommer av hellinga på figuren.
Detaljert	v	Dreneringsproblemer	Spredte dreneringsproblemer i en figur med ellers godt drenert jord (brukes ikke sammen med en dårlig drenert kartenhet).
Detaljert	z	Påfylt materiale	Areal med spredte forekomster av påfylt jord, opprinnelig jordsmonn skal gjenkjennes (brukes ikke sammen med en kartenhet for påfylt jord).
Detaljert	s*	Saltutfelling i overflate	Arealet har tegn til saltutfellinger i overflata.
Detaljert	x*	Grunn variant	Deler av arealet er grunt.
Forenklet	r	Fjell i dagen	Fjellblotninger på arealet. Kan også brukes med kartenheter hvor det er fast fjell innen 50 cm og innen 100 cm (-lep/-len).
Forenklet	g	Grunnlendt	Deler av arealet har mindre dybde til fast fjell enn det som framkommer av kartenheten. Skal ikke brukes med kartenheter hvor det er fast fjell innen 50 cm og innen 100 cm (-lep/-len).
Forenklet	t	Torv	Deler av arealet har histic-horison. Skal ikke brukes hvis -hi eller Histosol i kartenheten.
Forenklet	v	Dreneringsproblemer	Deler av arealet har dreneringsproblemer. Skal ikke brukes sammen med en dårlig drenert kartenhet.
Forenklet	p	Planering	Deler av arealet er forstyrret av planering.
Forenklet	z	Påfylt/dyp jordarbeiding	Deler av arealet er forstyrret av annen menneskelig aktivitet utover vanlig jordarbeiding eller planering.
Forenklet	m	Mineraljord	Inklusjoner av mineraljord i figurer med Histosol-kartenhet.

*ikke lenger i bruk under kartleggingen

Vedlegg 3: WRB

Fra og med 2003 tok den norske jordkartlegginga i bruk det internasjonale metaspråket World Referanse Base for Soil Resources (WRB) for å navnsatte jordtypene i klassifikasjonssystemet. Referansesystemet er et verdensomfattende metaspråk, slik at alle jordtyper i Norge kan sammenliknes med jordtyper i andre land. WRB-nomenklaturet har to nivåer: øverst er WRB-grupper, under dette WRB-enheter. WRB-grupper henviser til de mest betydningsfulle jordsmonnsdannende faktorene som har påvirket jordsmonnets utvikling. WRB-enheter henviser til egenskaper som påvirket praktisk bruk. Det finnes 32 WRB-grupper globalt, hvorav 15 forekommer i Norge:

Jord med tykke organiske lag

Histosol	Organisk jord med tykkelse på mer enn 40 cm
----------	---

Jord med sterk menneskelig påvirkning

Anthrosol	Jordsmonn som er dannet ved lang tids dyrking
Technosol	Menneskelaget jordsmonn som består hovedsakelig av fyllmaterialer

Jord med lite jordvolum på grunn av liten dybde til fast fjell eller svært høyt innhold av grovt materiale

Leptosol	Jord som er svært grunn eller har et svært høyt innhold av grus og stein
----------	--

Jord påvirket av vann

Fluvisol	Ungt jordsmonn dannet i materiale som er avsatt i strømmende vann (elv og bekk)
Gleysol	Grunnvannspåvirket jord
Stagnosol	Jordsmonn som er periodevis mettet av stagnert overflatevann
Planosol	Lagdelt jordsmonn med brå overgang til leire

Jord påvirket av kjemiske prosesser (Fe/Al)

Podzol	Surt jordsmonn med rustrødt til svartfarget utfellingssjikt
--------	---

Jord med mørkt matjordlag

Phaeozem	Næringsrik jord med mørkt matjordlag
Umbrisol	Næringsfattig jord med mørkt matjordlag

Jord med leirholdig undersjikt

Luvisol	Leirholdig jord hvor leirinnholdet øker med dybden på grunn av jordsmonndannende prosesser
---------	--

Relativt ung jord med liten eller ingen sjiktdannelse

Cambisol	Ungt, selvdrenert jordsmonn med svakt utviklet jordstruktur
Regosol	Selvdrenert jord uten jordsmonnutvikling (unntatt jord med dyp, sortert sand)
Arenosol	Dyp, selvdrenert, sortert sand

I Norge er det definert over 600 jordtyper som er navnsatt som WRB-enheter ved hjelp av WRB-nomenklaturet. WRB-enheter beskrives ved hjelp av adjektiver med eksakte definisjoner. Disse adjektivene gjenspeiler viktige egenskaper ved jordtypen. Adjektivene kan plasseres foran eller bak navnet på WRB-gruppen. Et prefiks gir informasjon om egenskaper som er spesielle for få grupper, likheter med andre grupper eller er vanlig utgave av gruppa. Et eksempel er prefikset Mollic (mørkt, naturlig næringsrikt matjordlag) som kan forekomme innenfor flere WRB grupper. Et annet eksempel er prefikset Ortsteinic (forekomst av aurhelle) som bare forekommer i innenfor WRB-gruppen Podzol. Et suffiks gir informasjon om egenskaper som kan være felles for mange grupper. Det kan være egenskaper knyttet til opphavsmateriale, kjemiske egenskaper, samt tekstur. Eksempelvis er suffikset Siltic en beskrivelse av høyt innhold av silt.

Systematikken knyttet til navnsetting ved bruk av WRB fører til at jordsmonnspecialister lett kan danne seg et inntrykk av jordsmonnets egenskaper ved å tolke WRB betegnelsen.

Vedlegg 4: Kartsignaturer

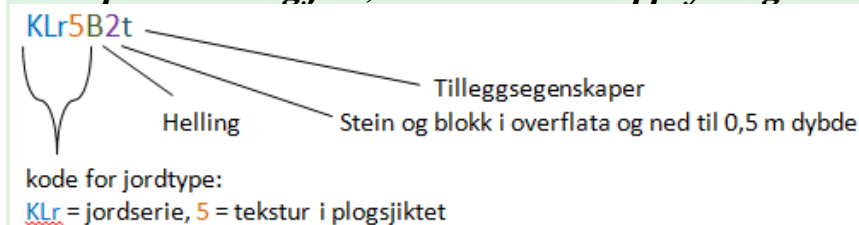
En kartsignatur er en kodet streng som angir jordsmonntype og andre relevante egenskaper ved jordmonnfigurene. Kartsignaturen kan benyttes til koding ved registrering, og også påføres jordsmonnkart for å gi informasjon om registreringene. En leser som kjenner klassifikasjons- og kodesystemene kan hente ut jordsmonninformasjon fra et kart ved å tolke signaturstrengen. Syntaksen for konstruksjon av signaturstrenger er kun delvis systematisk, og oppbyggingen er forskjellig for detaljert og forenklet kartlegging. Signaturstrengen kan derfor ha begrenset nytteverdi utenfor det jordfaglige miljøet.

Detaljert kartlegging

Ved detaljert kartlegging angis jordtype ved fire tegn. I denne jordtypekoden er klassifikasjonen av tekstur (Karakteregenskap 1) gitt eksplisitt i form av fjerde tegn. De første tre tegnene omtales som «jordserie». (En «jordserie» er en ufullstendig definert jordtype, hvor det mangler angivelse av tekstur i plogsjiktet). Jordtypekoden følges av kode for hellingsklasse, kode for stein og blokkinnhold og evt. en kode for andre terrengegenskaper. Den generelle oppbyggingen av signaturer ved detaljert kartlegging er (i rekkefølge):

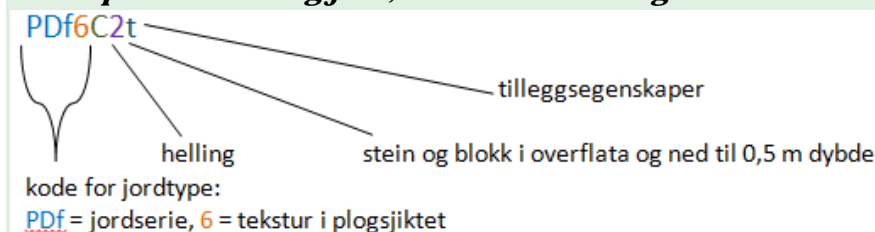
- én til tre koder for jordtype (tidligere opptil tre jordtyper innen samme polygon, nå to):
 - de tre første tegnene i hver kode angir jordserie ved bokstaver
 - det fjerde og siste tegnet for jordtype angir tekstur i plogsjiktet
- kode for hellingsklasse
- eventuell kode for fjellblotninger
- eventuell kode for andre egenskaper

Eksempel 1: Naturlig jord, dvs. kun normal oppdyrking



Kartsignaturen viser til en Cambisol med sandig silt i overflatesjiktet. Hellingen er mellom 2 og 6 %; svakt stein- og blokkholdig fra 0,5 til 1 meters dybde og forekomster av torv i deler av figuren.

Eksempel 2: Unaturlig jord, dvs. større endringer enn ved kun normal oppdyrking



Kartsignaturen viser til en planert jord som har siltig lettleire i overflatesjiktet; helling mellom 6 og 12 %; svakt stein- og blokkholdig fra 0,5 til 1 meters dybde og forekomster av torv i deler av figuren.

Forenklet kartlegging

Den generelle oppbyggingen av signaturene i forenklet kartlegging er (i rekkefølge):

- én til to koder á minimum fire bokstaver basert på WRB beskrivelsen av jordtypen:
 - to store bokstaver først angir WRB-gruppe
 - minimum to små bokstaver etterpå angir, sammen med de to første, en WRB-enhet
- kode for hellingsklasse
- eventuell kode for stein og blokk
- eventuell. kode for andre terrengsegenskaper
- kode for tekstur i plogsjiktet.

Dette innebærer at «jordtype» i signaturstrengen ved forenklet kartlegging er beskrevet gjennom de innledende tegnene basert på WRB beskrivelsen av jordtypen pluss det avsluttende tegnet for tekstur i plogskiktet.

Eksempel Forenklet kartlegging: Naturlig jord, dvs. kun normal oppdyrking



Kartsignaturen viser en jordtype beskrevet som WRB-enhet Dystric Cambisol med sandig silt i overflatesjiktet (tallet 15). Helling er mellom 0 og 6 % (bokstaven K), forekomster av torv i deler av figuren. WRB-gruppen viser til et ungt jordsmonn med svakt utviklet jordstruktur (CM = Cambisol). WRB-enheten viser til et jordsmonn utviklet fra et naturlig næringsfattig opphavsmateriale.

Eksempel Forenklet kartlegging: Unaturlig jord, dvs. større endringer enn ved kun normal oppdyrking



Kartsignaturen viser en jordtype Eutric Stagnosol (Siltic, Planeric) med siltig leire i overflatesjiktet (tallet 16). Helling mellom 7 og 20 % (bokstaven L), forekomster av torv i deler av figuren. WRB-gruppen (ST = Stagnosol) viser at jordsmonnet er periodevis mettet av stagnert overflatevann. WRB-enheten viser til at jordsmonnet er utviklet fra et naturlig næringsrikt opphavsmateriale (eu), at det har et minst 30 cm tykt lag med mer enn 50 % silt mellom nedre grense av overflatesjiktet og 100 cm dybde (sl), og at jorda er planert (pp).

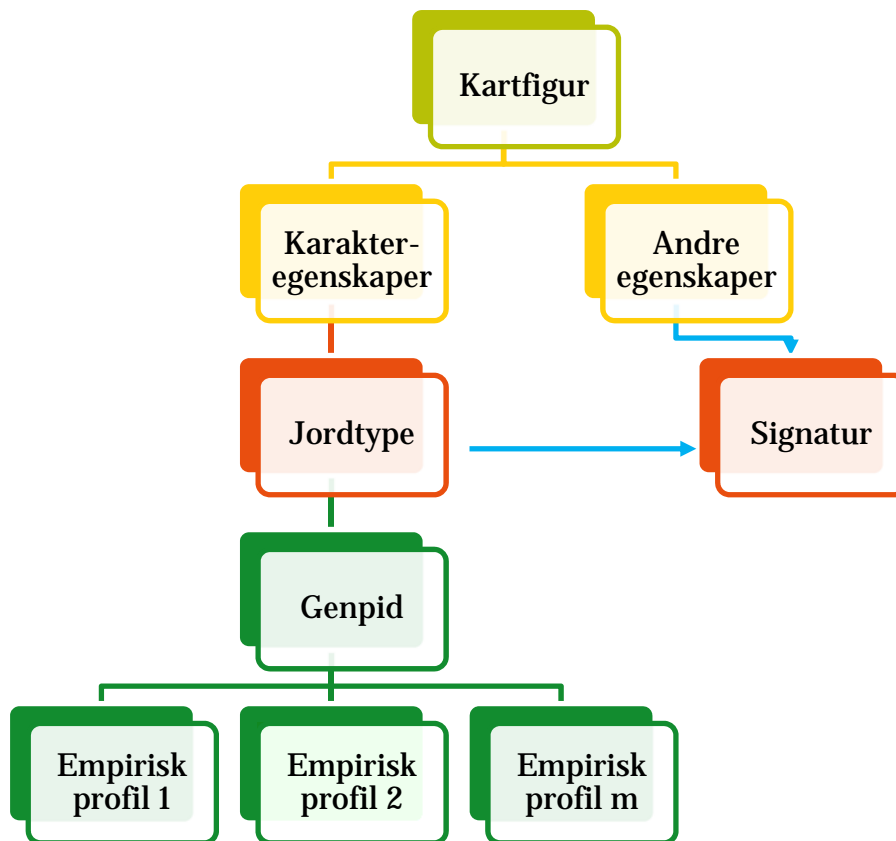
Definisjonene av jordtypene foreligger i felthåndboken for detaljert jordsmonnkartlegging. I felthåndboken for forenklet jordsmonnkartlegging er WRB-grupper og koder på de ulike trinnene forklart.

Vedlegg 5: Jordprofiler

Et jordprofil er en detaljert beskrivelse av et jordsmonn, utført ved å grave ut ei profilgrop og måle og beskrive de ulike sjiktene fra topp til bunn. Et jordprofil etablert på denne måten betegnes som et empirisk jordprofil. Det vil som oftest være registrert empiriske jordprofiler på mange ulike lokaliteter med samme jordtype, og detaljene vil variere noe mellom disse profilene. For hver jordtype blir det derfor utarbeidet et «typisk» jordprofil, basert på de empiriske profilene.

Dette «typiske» profilet for jordtypen benevnes som et generisk profil, forkortet Genpid. For alle definerte jordtyper foreligger det et Genpid. Det betyr at når jordtype for en kartfigur er bestemt (via registrering av de ni karakteregenskapene ved jordsmonnet) vil man også ha tilgang til lokalitetens Genpid, som kan benyttes i analyser og modellering for å utarbeide ulike temakart.

Forholdet mellom jordtype, signatur og genpid



Vedlegg 6: Ordliste

Jordsmonn	Jordsmonn er den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene klima, organismer, topografi, opphavsmateriale og tid. Summen av disse påvirkningsfaktorene gir jordsmonnet på et sted en særegen karakter.
Jordtype:	En fellesbetegnelse for jordsmonn med en gitt kombinasjon av karakteregenskaper, men hvor det tillates en begrenset variasjon i disse egenskapene innenfor jordtypen.
Jordfigur:	En flate avgrenset på et kart av en bestemt jordtype med informasjon om andre relevante egenskaper ved stedet.
Kartsignatur:	En kodet streng som angir jordsmonntype og andre relevante egenskaper ved jordmonnfigurene.
Jordprofil:	En detaljert beskrivelse av et jordsmonn, utført ved å grave ut en grop og måle og beskrive de ulike sjiktene fra topp til bunn. Jordprøver tas ut for analyse.
Nomenklatur:	Et regelverk for bruk av navn eller fagord
Pedologi:	Læren om alle aspekter ved jordsmonnet, inklusiv fysiske og kjemiske egenskaper, hvilken rolle organismer har i dannelsen av jordsmonn, og sammenhengen mellom jordsmonnets egenskaper, beskrivelse og kartlegging av jordsmonn, samt opphavet og dannelsen av jordsmonn.

Nøkkelord:	Jordsmonn, kartlegging
Key words:	Soil, Mapping
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	SOSI Produktspesifikasjon - Produktnavn: Jordsmonn, versjon 20170920. GeoNorge/Nibio, Ås, 2017.

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

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

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

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

