

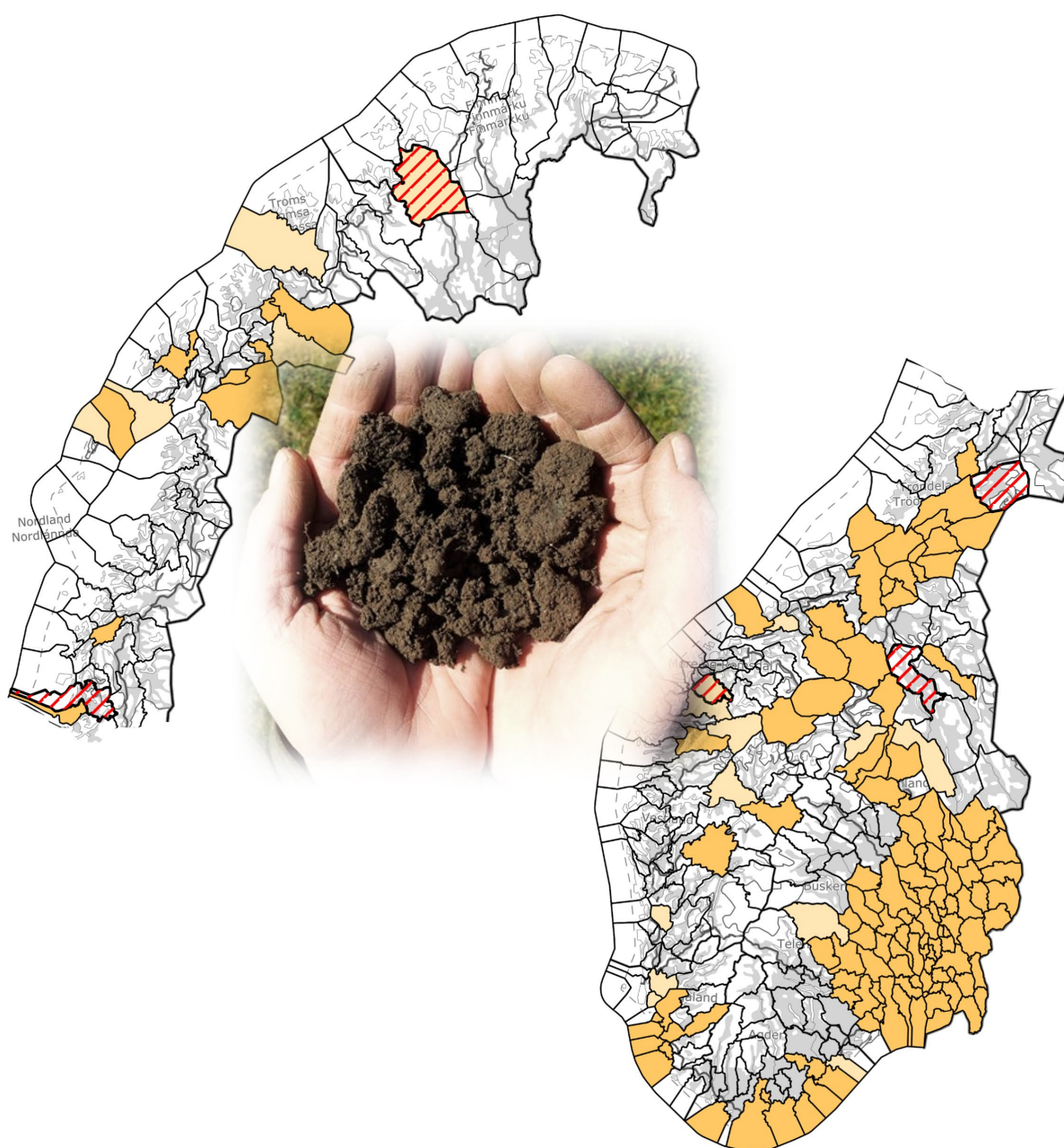


NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Det nasjonale programmet for jordkartlegging

NIBIO RAPPORT | VOL. 11 | NR. 37 | 2025



Siri Svendgård-Stokke, Elling Mjaavatten, Helene Stav
Avdeling jordkartlegging / Divisjon for kart og statistikk

TITTEL/TITLE

Det nasjonale programmet for jordkartlegging

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Siri Svendgård-Stokke, Elling Mjaavatten, Helene Stav

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
28.03.2025	11/37/2025	Åpen	510201	25/00358
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-03698-2	2464-1162	42	6	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

NIBIO

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Hildegunn Norheim

STIKKORD/KEYWORDS:

Jordsmonn, jordkartlegging

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Jordkartlegging

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Rapporten beskriver hvordan stedfesting og dokumentasjon av jordsmonnets egenskaper utføres i det nasjonale jordkartleggingsprogrammet (forarbeid, metodikk i felt og etterarbeid). Rapporten inneholder også informasjon om dataforvaltning og formidling av data fra programmet.

LAND/COUNTRY:

Norge

GODKJENT /APPROVED

Hildegunn Norheim

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Siri Svendgård-Stokke

NAVN/NAME

NAVN/NAME

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Sammendrag

NIBIO har det nasjonale ansvaret for å stedfeste og dokumentere jordsmonnets egenskaper på fulldyrka- og overflatedyrka jord gjennom nasjonalt program for jordkartlegging. Programmet utføres på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet. Per 2024 er om lag 60 prosent av landets fulldyrka- og overflatedyrka jord jordkartlagt. Formålet med jordkartlegging er å utarbeide stedfestet dokumentasjon av jordas egenskaper. Denne dokumentasjonen gir grunnlag for kunnskapsbaserte beslutninger innen agronomi, arealplanlegging, risikovurderinger knyttet til eventuelle miljøbelastninger innen jordbruket samt for jordbrukets klimatilpasning.

Basiskartet fra jordkartlegginga deler fulldyrka- og overflatedyrka jord inn i kartfigurer basert på jordtype og andre relevante egenskaper ved arealet. Fra jordkartlegginga publiseres en rekke temakart som kan benyttes som kunnskapsgrunnlag for beslutninger om bruk av jordressursen. Temakartene benyttes av næring, forvaltning (ulike sektorer og ulike nivåer), politikere og forskning.

NIBIO har en standardisert metodikk for å navnsette jord og for å avgrense ulike jordtyper mot hverandre. Navnsettinga tar utgangspunkt i et internasjonalt klassifikasjonssystem som er tilpasset bruk i det norske jordkartleggingsprogrammet, der de aller fleste beslutninger for navnsetting av jorda tas in situ. Navn på jorda fastsettes etter en samlet vurdering av egenskaper ved jorda: overflatesjiktet, jordsmonnets naturlige evne til å bli kvitt overflødig vann, jordsmonnsdannende prosesser, dybde til fast fjell, basemetning og karbonater, innhold av grus, stein og/eller blokk, dominerende teksturgruppe under overflatesjiktet, lagdelinger og egenskaper knyttet til opphavsmaterialet samt menneskelige forstyrrelser utover vanlig jordarbeiding/grøfting.

Kartfigurer – både navn på jorda og grenser mellom ulike jordtyper, registreres på feltpc-er i stor målestokk. Som hovedregel må en figur være minst 10 daa for å eksistere som selvstendig kartfigur, men noen unntak fra regelen er tillatt. Kartgrunnlaget produseres i målestokk 1:5000. I tillegg til jordtypene innenfor hver kartfigur, registreres også andre relevante egenskaper, slik som eventuell høy frekvens av fjellblotninger og innhold av stein og blokk i øverste 50 cm. Dominerende hellingsklasse i hver kartfigur tilordnes i etterkant av feltarbeidet.

Det er stor ulikhet i dekningsgrad for jordkartlegging mellom landsdelene. Det tilstrebes å ha stor aktivitet i de delene av landet som har liten dekning av jordsmonnkart per nå, særlig i kommuner der jordbruket er en viktig næring.

Det nasjonale jordkartleggingsprogrammet er en informasjonskjede med fire trinn: datafangst, dataforvaltning, bearbeiding/analyse og formidling. Resultatene fra jordkartlegginga lagres i en database som er oppbygd på en måte som gjør at dataene har lang levetid og sikrer at de kan benyttes på ulike måter. Informasjon fra databasen benyttes for å lage temakart som gir grunnlag for kunnskapsbaserte beslutninger om bruk av jordressursen.

I henhold til standarder for geografiske data skal datakvalitet beskrives ut ifra fem kvalitetselementer, med ett eller flere kvalitetsmål definert. Disse kvalitetselementene er: fullstendighet, egenskapsnøyaktighet, stedfestingsnøyaktighet, tidfestingsnøyaktighet og logisk konsistens. Disse kvalitetselementene er beskrevet i rapporten.

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning.....	6
2 Status for jordkartlegging	8
3 Forarbeid	10
3.1 Praktiske forberedelser	10
3.1.1 Valg av kartleggingsområder.....	10
3.1.2 Dialog med lokal landbruksforvaltning og berørte grunneiere.....	10
3.1.3 Forundersøkelser	11
3.1.4 Kalibrering av jordkartleggere.....	11
3.2 Digitaliseringsgrunnlag	12
3.2.1 Arealtype fulldyrka og overflatedyrka jord	12
3.2.2 Bakgrunnsinformasjon i Fysak.....	12
4 Metodikk i felt	14
4.1 Navnsetting av jord	15
4.1.1 Jordsmonnets egenskaper	15
4.1.2 Dominerende tekstur i overflatesjiktet.....	19
4.1.3 Tilleggsenskaper	19
4.2 Figurering – konstruering av kart	19
4.2.1 Kartsignatur.....	19
4.2.2 Tolking av terreng og kart	20
4.2.3 Regler for avgrensing av kartfigurer.....	22
4.2.4 Uttak av jordprøver for analyse på laboratorium	23
4.2.5 Oppsummering av arbeidet under datafangsten.....	23
4.2.6 Arbeid etter datafangsten.....	25
5 Dataforvaltning og formidling.....	26
5.1 Dataforvaltning.....	26
5.1.1 Geometri og kartfigurer	26
5.1.2 Jordklassifisering.....	27
5.1.3 Generisk informasjon om jordtypene	28
5.1.4 Kartfigurer i temakart.....	28
5.2 Tilgang til datasett.....	28
5.3 Annen informasjon om resultater fra jordkartlegginga.....	29
6 Kvalitet av temakart fra jordkartleggingsprogrammet.....	30
6.1 Kvalitetslementer	30
6.1.1 Fullstendighet.....	30
6.1.2 Egenskapsnøyaktighet.....	30
6.1.3 Stedfestingsnøyaktighet.....	31
6.1.4 Tidfestingsnøyaktighet.....	31
6.1.5 Logisk konsistens.....	31
6.2 Nøyaktighet i temakartene.....	31

7 Referanser	33
Vedlegg 1 Jordegenskaper i feltnøkkelen.....	34
Vedlegg 2 Kodeverk for jordsmonnets egenskaper i jordsmonnbasen.....	37
Vedlegg 3 Kodeverk for tekstur i overflatesjikt	39
Vedlegg 4 Kodeverk for innhold av stein og blokk	39
Vedlegg 5 Kodeverk for tilleggsinformasjon.....	40
Vedlegg 6 Kodeverk for helling.....	40

1 Innledning

Jordsmonn er den delen av jordskorpas løsmasser som er påvirket av de jordsmonndannende faktorene klima, organismer (inkl. mennesket), topografi, opphavsmateriale (både berggrunn og kvartærgeologiske avsetninger) og tid. Figur 1 gir en framstilling av de jordsmonndannende faktorene. Summen av disse jordsmonndannende faktorene er opphav til og utformer jordsmonnets egenskaper på hvert sted.



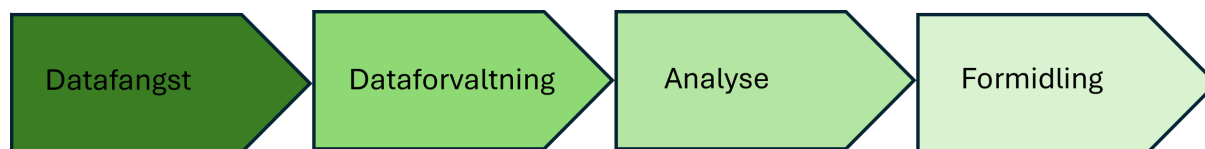
Figur 1: Jordsmonndannende faktorer (Ulrike Bayr / NIBIO)

NIBIO har det nasjonale ansvaret for kartlegging av jordsmonn på fulldyrka- og overflatedyrka jord. Kartgrunnlaget brukes i ulike sektorer og nivåer av offentlig forvaltning, av næringen selv, av landbrukets rådgivingstjeneste og politikere, i konsulentbransjen samt i forskning. Jordkartlegginga gir et relevant og pålitelig kunnskapsgrunnlag for en effektiv og målrettet gjennomføring av landbruks- og matpolitikken på alle nivå i forvaltninga. Kartlegginga bidrar til å synliggjøre arealverdien av jordressursen i planleggingsprosesser. For jordbruket gir kartene et godt beslutningsgrunnlag for en økt og bærekraftig matproduksjon tilpasset de naturlige betingelsene for jordbruk og et verktøy for klimatilpasninger.

I datafangsten identifiseres ulike jordtyper ved hjelp av jordbor. Navnet på jordtypen beskriver jordsmonnets egenskaper fra overflata og ned til 1 m dybde. De aller fleste beslutningene vedrørende både navn på jord og utbredelsen av jordtyper tas in situ, uten å sende inn jordprøver for analyse på laboratorium.

Informasjonsskjede med fire trinn

Det norske jordkartleggingsprogrammet er en informasjonsskjede som består av fire trinn: datainnsamling, dataforvaltning, bearbeiding/analyse og formidling. Avdeling jordkartlegging og avdeling geomatikk er involvert i informasjonsskjeden, med hver sine ansvarsområder. Trinnene i informasjonsskjeden er vist i figur 2.



Figur 2: Trinnene i informasjonsskjeden for det norske jordkartleggingsprogrammet

Styringsgruppe for det norske jordkartleggingsprogrammet

Det er opprettet ei styringsgruppe for jordkartleggingsprogrammet for å sikre helhet i kjeden og at hvert trinn fungerer optimalt, ut ifra formålet til programmet og tilgjengelige ressurser. I styringsgruppa er: Hildegunn Norheim (divisjonsdirektør Kart og statistikk), Geir-Harald Strand (forskningsleder Kart og statistikk - leder av styringsgruppa), Ingvild Nystuen (avdelingsleder Geomatikk) og Siri Svendgård-Stokke (avdelingsleder Jordkartlegging) – sekretær for styringsgruppa).

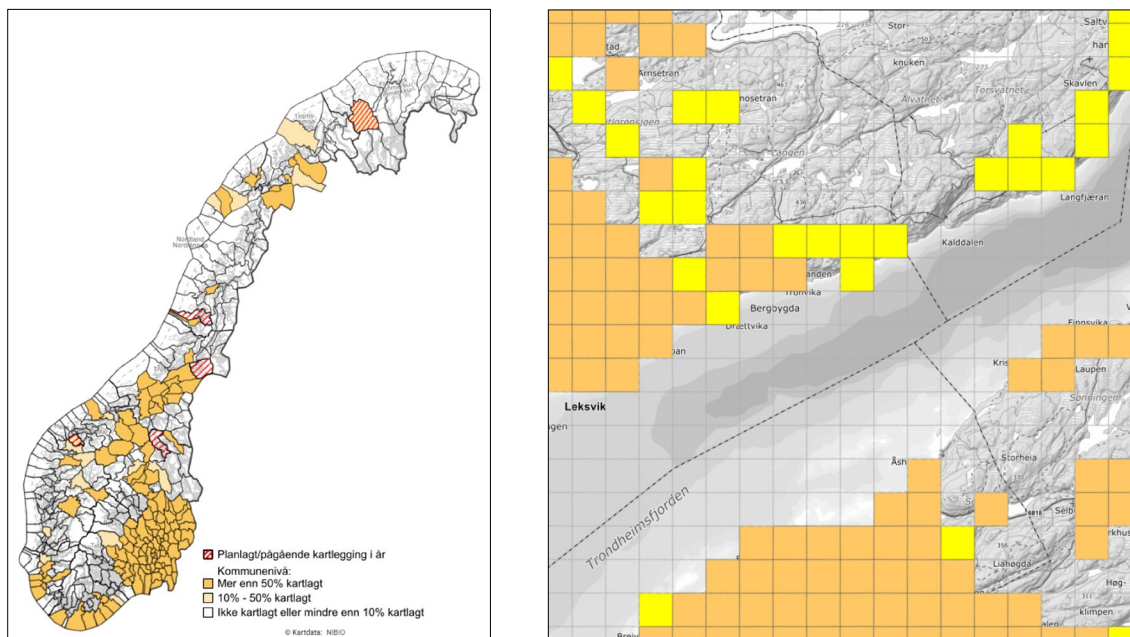
NIBIO Rapporten «Jordsmonnkartlegging – Beskrivelse av metoder for klassifisering og avgrensning av jordsmonn» (Mathiesen et al, 2018) inneholder en beskrivelse av det nasjonale jordkartleggingsprogrammet slik det var i 2018. Etter den tid er metodikken noe endret og jordsmonnbasen oppdatert. Denne rapporten beskriver programmet slik det er per 2025. Noe av innholdet i denne rapporten er likt rapporten fra 2018.

2 Status for jordkartlegging

NIBIO har som langsiktig mål at all fulldyrka og overflatedyrka jord skal være jordkartlagt. Årlig kartlegges om lag 100 kvadratkilometer og hittil er om lag 60 prosent av all fulldyrka og overflatedyrka jord i landet kartlagt.

Dekningskart

Dekningskart finnes i to ulike visninger på Kilden (kilden.nibio.no/jordsmonn), vist i figur 3: på kommunenivå (til venstre) og på rutenivå 1 km x 1 km (til høyre). Farge på begge nivåene i kartene er avhengig av hvor stor andel fulldyrka og overflatedyrka jord innenfor enten kommunen eller ruta som er jordkartlagt.



Figur 3: Dekningskart for jordkartlegging per januar 2025 (skjermdump fra kilden.nibio.no/jordsmonn)

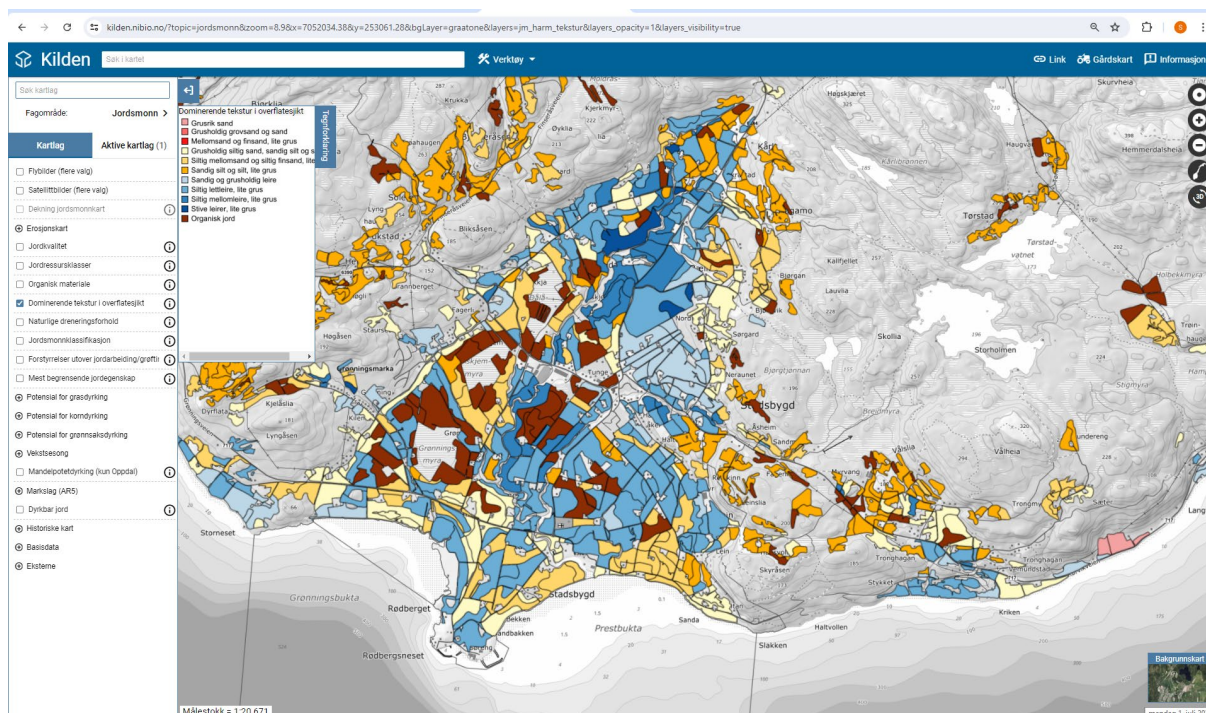
Publisering av kart

NIBIOs jordsmonnsskart er tilgjengelige som nedlastbare datafiler og nettbaserte karttjenester i [GeoNorge](https://kartkatalog.geonorge.no/search?text=jordsmonn)¹, det nasjonale nettstedet for kartdata og annen stedfestet informasjon i Norge. Jordkartlegginga er fullfinansiert over offentlige budsjetter og alle publiserte temakart er derfor gratis. Datasettene foreligger som temakart i fagområdet Jordsmonn i kartportalen [Kilden](https://kilden.nibio.no/)² (Figur 4 viser et eksempel på et temakart). To av temakartene fra jordkartlegginga er også tilgjengelige som temakart i karttjenesten [Gårdskart](https://gardskart.nibio.no/)³.

¹ <https://kartkatalog.geonorge.no/search?text=jordsmonn>

² <https://kilden.nibio.no/>

³ <https://gardskart.nibio.no/>



Figur 4: Kartet *Dominerende tekstur i overflatesjikt* for et utsnitt av Indre Fosen kommune (skjermdump fra kilden.nibio.no/jordsmonn)

Historikk

Systematisk jordkartlegging i Norge startet på 1980-tallet. Hjelpemidlene har blant annet utviklet seg fra å bruke flybilder i papir med bildefløy, stereoskop og Staedler pigment liner 0,1 mm spiss til bruk av feltpc med innebygd gps og tilgjengelig bakgrunnsinformasjon for hjelp til navnsetting av jordsmonn og avgrensning mellom ulike jordtyper.

I 2018 ble metodikken oppdatert, også med hensyn til navnsetting av jordtyper. En ny jordsmonnbase for det nasjonale jordkartleggingsprogrammet har blitt etablert og alle resultater fra jordkartlegginga foreligger nå på samme form. De fleste temakartene basert på jordkartlegginga er oppdatert og publisert på Kilden. Denne rapporten beskriver programmet ut ifra dagens situasjon.

Kartleggingsmetodikk som tidligere var delt inn i detaljert og forenkla metode er forklart i NIBIO-rapport 012/2018: «Jordsmonnkartlegging. Beskrivelse av metoder for klassifisering og avgrensning av jordsmonn» (Mathiesen et al, 2018).

3 Forarbeid

3.1 Praktiske forberedelser

3.1.1 Valg av kartleggingsområder

Det er stor ulikhet i dekningsgrad for jordkartlegging mellom landsdelene (Figur 3). Det er særlig på Sørlandet, Vestlandet og i Nord-Norge at dekningsgraden er lav. Tidligere ble landets viktigste kornområder gitt høyest prioritet for kartlegging. Dette ble gjort for å framskaffe kart som viser risiko for erosjon ved høstpløying. Dette var viktig på grunn av algeoppblomstringen i Nordsjøen og Skagerak på 1980-tallet. Dekningsgraden er derfor høy på det sentrale Østlandet og i flatbygdene langs Trondheimsfjorden. Jæren har også god dekning.

De siste årene har etterspørselen etter jordkartlegging og temakart basert på jordkartlegging økt betraktelig. Det må derfor gjøres en prioritering av hvilke kommuner som jordkartlegges når. Basert på henvendelser og prioriteringer fra Statsforvalter, fylkeskommuner og grupper av kommuner er det satt opp en plan for jordkartlegginga framover. Fra de store brukergruppene legges det vekt på behov for jordkartlegging og temakart fra jordkartlegginga for å få kunnskapsgrunnlag for beslutninger om bruk av jordressursen - innen agronomi, arealplanlegging, risikovurderinger knyttet til eventuelle miljøbelastninger innen jordbruket samt for jordbrukets klimatilpasning. I framdriftsplanen for jordkartlegging prioriteres jordkartlegging i de delene av landet der dekningsgraden er lav, der det er stor interesse for temakart fra jordkartlegginga og der jordbruket utgjør en viktig næring.

Jordkartlegging foretas normalt kun én gang. Hvis det er tilgjengelige ressurser, blir det gjennomført ajourhold i én til to kommuner per år. Ajourholdet skal stedfeste og dokumentere jordsmonnets egenskaper på arealer som er oppdyrket etter førstegangs kartlegging.

For å etablere statistikk over jordsmonnets egenskaper på et overordnet nivå er det gjennomført en utvalgskartlegging. I utvalgsundersøkelsen ble jordkartlegging utført på flater á 0,9 km² i et forhåndsdefinert 9 km x 9 km rutenett. Resultatene fra utvalgskartlegginga ga mulighet for å framskaffe et estimat for ulike egenskaper ved jordsmonnet på landsnivå og for landet inndelt i seks regioner. NIBIO Rapporten «Jordsmonnstatistikk Norge» (Lågbu et al, 2018) gir en oversikt over resultatene fra utvalgskartlegginga.

Utover de til enhver tid prioriterte kartleggingsområdene, kan jordsmonnet kartlegges på oppdrag. Dette er fullfinansierte oppdrag og har hittil i hovedsak vært knyttet oppimot konsekvensutredninger ved vegutbygginger. Datafangst i slike oppdrag foretas i deler av året som ikke er egnet for datafangst i regulær jordkartlegging (den som er finansiert gjennom årlige tildelinger over statsbudsjettet), og reduserer dermed ikke framdrift i den regulære jordkartlegginga.

3.1.2 Dialog med lokal landbruksforvaltning og berørte grunneiere

I god tid før oppstart i en kommune tas det kontakt med lokal landbruksforvaltning. Det er den lokale landbruksforvaltninga som har ansvar for å informere berørte grunneiere om den forestående jordkartlegginga. Varsling skjer på bakgrunn av tilrettelagt informasjon fra NIBIO og gjøres enten ved utsendelse av sms eller epost gjennom kommunenes kommunikasjonskanaler. I informasjonsmaterialet som sendes fra NIBIO inngår tekster, bilder og kart som kan brukes på kommunens hjemmesider, i sosiale medier og i lokalmedia.

NIBIO har ingen lov- eller hjemmelfestet rett til å utføre jordkartlegging. Grunneier har derfor mulighet for å reservere seg mot at jordkartlegging utføres på eiendommen. Før man eventuelt reserverer seg mot jordkartlegging, er det viktig at grunneier er klar over at jordkartlegginga normalt foretas kun én gang. Ved et eventuelt framtidig ønske om jordkartlegging for eiendommen må dette

bekostes fullt ut av grunneier. Selv om betalingsviljen eventuelt skulle være tilstede, er det likevel ikke sikkert at det er kapasitet til å utføre slik kartlegging.

Jordkartlegging utføres uavhengig av eiendomsgrenser og uten at utstyr vaskes mellom arbeid på ulike eiendommer. Hvis det er gjort funn av jordboende skadegjørere på eiendommer og/eller det foreligger særskilte grunner som gjør at det er forbundet risiko med at jordkartleggere overfører jord mellom eiendommer, må grunneier gi beskjed om dette til kommunen innen en gitt tidsfrist. Deretter må kommunen videreformidle informasjonen til NIBIO. Da vil det bli tatt forholdsregler for å unngå at jordkartlegginga får uønskede følger for jordbruket.

Ettersom det er stor etterspørsel etter jordkartlegging, vil det som oftest ikke være mulig å få full dekning av jordsmonnkart innen en gitt kommune uten å bruke uforholdsmessig mye ressurser på kartlegging av marginale områder. I forkant av jordkartlegging, og i enkelte tilfeller under jordkartlegginga, vil det være en dialog mellom NIBIO og lokal landbruksforvaltning for å identifisere de områdene av kommunen som skal prioriteres. Den praktiske planlegginga av feltarbeidet gjøres på en slik måte at kartlegginga gjennomføres mest mulig hensiktsmessig, både med hensyn til tidspunkt og antall jordkartleggere i hver kommune.

3.1.3 Forundersøkelser

Før jordkartlegging settes i gang i nye områder blir det gjort forundersøkelser. Graden av forundersøkelser varierer mellom kartleggingskommuner. Forundersøkelser gjøres for å få et innblikk i hva som kan forventes av funn, på et svært overordnet nivå. Disse forundersøkelsene går ut på å gjøre seg kjent med de jordsmonndannende faktorene i området gjennom å se på arealressurskart, løsmassekart, berggrunnskart, topografiske kart og høydemodeller. Noen ganger utføres det også profilbeskrivelser og prøvetakinger av jord for analyser på laboratorium i starten av arbeidet i en kommune. Forarbeidet kan også omfatte kommunikasjon med lokal landbruksforvaltning og i noen tilfeller landbrukets rådgivningstjeneste. Resultatene fra forundersøkelsene er utgangspunktet for jordkartlegginga.

3.1.4 Kalibrering av jordkartleggere

Jordkartlegginga i Norge er standardisert og beslutningene som tas med hensyn til navnsetting av jorda er trinnvis oppbygd. Det er et enkelt system som likevel innebærer krevende vurderinger samt god kompetanse til å identifisere jordsmonnets egenskaper. Ettersom beslutning om jordtype skjer skjønnsmessig og in situ, er det viktig å sørge for at jordkartleggere er så samstemte som mulig. I forkant av hver sesong arrangeres det feltkurs for alle jordkartleggere. Formålet er å sikre en standardisert kartlegging. Under disse feltkursene gjennomgås navnsettingssystemet og kartleggingsinstruksen. Det gis også en gjennomgang av resultater fra foregående sesong og de jordsmonndannende faktorene for årets kartleggingsområder gjennomgås. Det aller meste av tiden under feltkursene benyttes til praktisk jordkartlegging av forhåndsdefinerte områder. Jordkartleggere inndeles i grupper og alle grupper kartlegger det samme arealet, etter tur. Etter kartlegginga i grupper foretas det en felles gjennomgang av de beslutningene som er tatt i gruppene med hensyn på navnsetting av jorda og grenser mellom ulike jordtyper for å avdekke likheter og eventuelle ulikheter både når det gjelder valg av jordtype og utbredelse av jordtyper. Disse gjennomgangene er verdifulle og nødvendige for standardisering av arbeidet.

I hver kartleggingskommune er det én person som har ansvaret for faglig samordning og kalibrering. Dette er rollen som fagansvarlig. Ved oppstart i en kartleggingskommune, og ellers ved behov, foretar fagansvarlig en felles befarig, enten for hele gruppa av jordkartleggere eller for enkeltkartleggere. Det er innført ukentlige, digitale møter felles for jordkartleggere i alle kartleggingsområdene for informasjonsutveksling og for å diskutere problemstillinger og utfordringer i arbeidet.

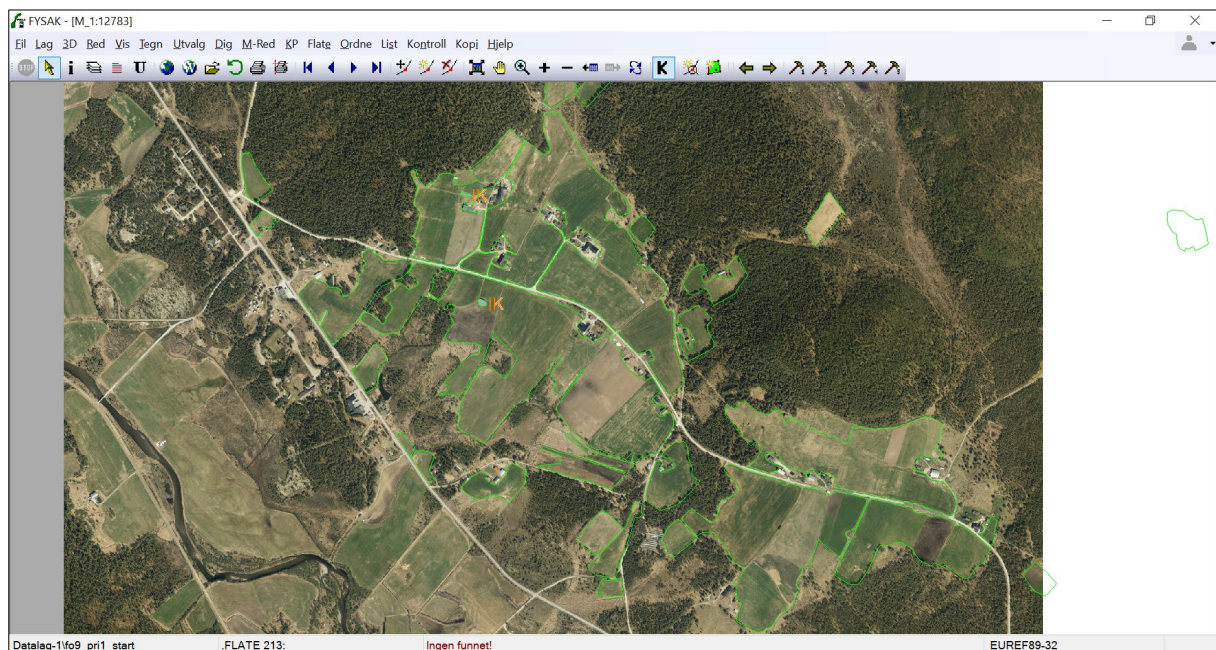
3.2 Digitaliseringsgrunnlag

Under feltarbeidet har alle jordkartleggere hver sin feltpc. Registrering av navn på jordtyper og grenser mellom dem gjøres i digitaliseringsprogrammet Fysak. I tillegg til selve registreringsfilene er også mye bakgrunnsinformasjon om arealene lagt inn i Fysak. Det er et stort datagrunnlag som må forberedes og importeres til Fysak i forkant av feltarbeidet.

3.2.1 Arealtype fulldyrka og overflatedyrka jord

Informasjon om hvilke arealer som skal jordkartlegges i en kommune hentes fra den nyeste versjonen av kartserien FKB-AR5 (Arealressurskart i målestokk 1:5000). Det er arealtypeene fulldyrka- og overflatedyrka jord som er gjenstand for jordkartlegging. FKB-AR5 blir kontinuerlig oppdatert av kommunene og periodisk kvalitetssikret av NIBIO.

Kommunen som skal kartlegges deles inn i mindre arbeidsområder på typisk 500-1000 daa kartleggingsareal. Isolerte kartfigurer av fulldyrka- og overflatedyrka areal som er mindre enn 2 daa identifiseres som ikke-kartleggingsareal. Andre fulldyrka- eller overflatedyrka arealer som krever uforholdsmessig lang tid å nå for jordkartleggere markeres også som ikke-kartleggingsareal. Dette gir en enhetlig praktisering av kartleggingsareal mellom jordkartleggere. Figur 5 viser hvordan et kartleggingsareal framstår på feltpc-en.



Figur 5: Skjermdump av et areal som skal jordkartlegges, slik det framstår på feltpc. Grønne linjer er hentet fra kartserien FKB-AR5 og det er arealer innenfor disse grensene som skal jordkartlegges (Fysak, målestokk 1:12 783)

3.2.2 Bakgrunnsinformasjon i Fysak

Med overgang fra flybilder på papir og bruk av stereoskop og bildefløy til feltpc, ble det mulig å legge til rette for mange datakilder til støtte for beslutningene som tas i felt. Tabell 1 gir en oversikt over hvilke datasett som benyttes under datafangsten. Alle kartlag kan skrues av og på etter behov. Figur 6 viser et areal der det er stor støtte i bakgrunnsinformasjonen på feltpc-en for å ta beslutninger om grenser mellom jordtyper.

Tabell 1: Bakgrunnsinformasjon på feltpc-er i jordkartlegging

Datasett	Dataeier
Fulldyrka og overflatedyrka jord fra Arealressurskart (AR5) - nyeste versjon	NIBIO
Ortofoto: nyeste tilgjengelige og gamle (1950-1980-tallet)	Nettsted realisert i et samarbeid mellom Statens vegvesen, NIBIO og Kartverket
Hellingskoter, skyggeeffekt og hellingsklasser på rutenivå fra den nasjonale terrengmodellen	Kartverket
Kvartærgeologisk løsmassekart	NGU
Marin grense	NGU
Berggrunnskart	NGU
Informasjon om kjente ras/skred, elvenett og flomsoner	NVE
Topografiske kart (N50)	Kartverket



Figur 6: Et kartleggingsareal i Angedalen, Sunnfjord kommune, der bakgrunnsinformasjonen kan være til god hjelp for å finne mulige variasjoner i jordsmonnet (foto: Elling Mjaavatten / NIBIO)

4 Metodikk i felt

Jordkartlegging forutsetter god kjennskap til geologi, geomorfologi, kvartærgeologi, pedologi (jordvitenskap) og agronomi samt gjeldende navnsettingssystem og kartleggingsinstruks. Jordkartlegging forutsetter også evne til å fortolke et landskap og fastsette grenser mellom ulike jordtyper, hvor man også tar hensyn til andre relevante egenskaper ved arealet. I tillegg krever jordkartlegging at man evner å se en helhet, forenkle informasjonen fra detaljinformasjon til informasjon som gir mening på et kart (se bilder fra jordkartleggingsarbeidet i figur 7). Kart som viser naturressurser er alltid en forenkling av virkeligheten. Det viktige er at for eksempel en bonde kan gjenkjenne hovedelementer ved arealene når han/hun ser på temakart fra jordkartlegginga over et kjent område, forutsatt at grunnlaget for de ulike klassene i temakartene er forstått.

Den praktiske jordkartlegginga foregår ute i felt vår og høst. Sesongen starter etter påske i en del av landet der jordbruksarealene da er snø- og telefrie. Jordkartlegginga pågår fram til veksten er nådd det stadium da det er ugunstig at jordkartleggere utfører arbeid i eng/åker – rundt midten av mai. Tidspunktet for vårens ankomst varierer stort mellom ulike landsdeler. Etter pinse og i en tre ukers periode er det derfor mulig å utføre jordkartlegging i andre områder. Jordkartlegginga tas opp igjen i begynnelsen av september, etter at det meste av innhøstingen er avsluttet, og den pågår fram til midten av oktober.



Figur 7: Jordkartlegging innebærer bruk av jordbor, vurdering av jordsmonnets egenskaper og registrering av jordas navn og utbredelse på feltpc (foto: Siri Svendgård-Stokke / NIBIO)

4.1 Navnsetting av jord

4.1.1 Jordsmonnets egenskaper

En jordtype er en fellesbetegnelse for jordsmonn med en gitt kombinasjon av karakteregenskaper, men hvor det tillates en begrenset variasjon i disse egenskapene innenfor jordtypen. Jordkartlegging er en kombinasjon av borstikkobservasjoner, tolking av flybilder og annen bakgrunnsinformasjon samt lesing av landformer, vegetasjon og terreng. Figur 8 illustrerer hvordan et areal kan ses gjennom en jordkartleggers blikk.



Figur 8: Fulldyrka jord i Os kommune i Innlandet, med koder for navn på jorda (rød skrift) og grense mellom to kartfigurer (blå stiplet linje) (foto: Siri Svendgård-Stokke / NIBIO)

I jordkartlegginga blir det lagt vekt på ni spesifikke egenskaper (Tabell 2). Dette er relativt stabile egenskaper ved jorda som lar seg bestemme ute i felt, in situ. En *jordtype* er en spesifikk, unik kombinasjon av disse ni egenskapene. Hver jordtype har et navn. For å finne navnet på jorda benyttes en feltnøkkel. Feltnøkkelen er programmert etter feltsesongen i 2024. Den har blitt testet og justert, og er nå klar for bruk i feltsesongen 2025. Det kan bli foretatt noen mindre justeringer ved behov. Figur 9 viser et eksempel på bruk av feltnøkkelen (versjon 1.1.1) og vedlegg 1 viser jordegenskapene i den.

Under kartlegginga tas det opp jord fra hvert sjikt i dybden 0-100 cm (eller ned til fast fjell hvis dette inntreffer før 100 cm dybde) ved hjelp av en jordbor. Kartleggeren foretar så en vurdering av de ni egenskapene. Til hver av egenskapene finnes klart definerte klasser og hver klasse er identifisert i henhold til et eget kodeverk.

Ei felthåndbok (upublisert) beskriver hver kode utførlig med hensyn til definisjoner og bruk. Jordas egenskaper bestemmes trinn for trinn, i rekkefølge fra trinn 1 til trinn 9. I utgangspunktet er det én kodeliste for hvert trinn, men beslutningene som er foretatt på ett trinn er avgjørende og begrensende på hvilke koder som er tilgjengelige for påfølgende trinn. Navnsettingssystemet er derfor hierarkisk oppbygd, og feltnøkkelen hensyntar dette hierarkiet. Feltnøkkelen (Figur 9) er programmert slik at hver egenskap representerer ett trinn i nøkkelen. Navnet på den gitte jordtypen framkommer når beslutninger på alle trinn er fullført.

Tabell 2: Jordtype vurderes ut fra ni jordegenskaper og hver egenskap er inndelt i ulike klasser

Trinn	Egenskaper som vurderes
1-Overflatesjikt	Tykkelse, farge, innhold av organisk materiale, næringsfattig eller -rikt opphavsmateriale
2- Drenering	Tegn til vannmetning i jorda innen 50 cm dybde eller fravær av slike tegn
3- Diagnostisk	Tilstedeværelse eller fravær av tegn til jordsmonndannende prosesser (podsolering, strukturutvikling, leirnedvasking i mineraljord), omdanningsgrad i myrjord
4- Dybde til fast fjell	Tilstedeværelse eller fravær av fast fjell innen 25 cm, 50 cm eller 100 cm
5-Basemetning	Næringsfattig eller -rikt opphavsmateriale, innhold av skjellfragmenter eller reaksjon med saltsyre
6-Grovt materiale	Tilstedeværelse eller fravær av høyt innhold av grovt materiale (grus/stein/blokk)
7- Tekstur	Tekstur under overflatesjikt på et overordnet nivå
8-Lagdeling	Tilstedeværelse eller fravær av lagdelinger og/eller egenskaper knyttet til opphavsmaterialet
9-Forstyrrelser	Tilstedeværelse eller fravær av menneskelige forstyrrelser utover jordarbeiding/grøfting

Ut ifra definerte hovedegenskaper som bestemmes for hvert borstikk kommer man først fram til en jordgruppe. Jordkartleggeren bestemmer ikke jordgruppe som sådan, men riktig jordgruppe, samt hele navnet på jordtypen, fastsettes ut ifra de beslutningene som tas ved bruk av feltnøkkelen. Rekkefølgen på egenskapene og valgene som gjøres tidlig i denne prosessen, er avgjørende og begrensende for hvilke valg som kan tas på senere trinn. Navnet på jordtypen impliserer både jordgruppetilhørighet og egenskaper ved jorda. Alle jordgrupper som benyttes i det norske jordkartleggingsprogrammet er vist i tabell 3 og er mer utførlig beskrevet i hver sin populærvitenskapelige publikasjon (se liste over andre aktuelle publikasjoner på slutten av rapporten).

Tabell 3: Jordgrupper i det norske jordkartleggingsprogrammet

Kode for jordgruppe	Navn på jordgruppe	Beskrivelse av jordgruppe
AT	Anthrosol	Jordsmonn som er dannet ved lang tids dyrking
AR	Arenosol	Selvdrenert jordsmonn, sortert sand
CM	Cambisol	Selvdrenert jordsmonn med jordstruktur
FL	Fluvisol	Ungt, selvdrenert jordsmonn dannet i materiale som er avsatt i elver og bekker, flomutsatt
GL	Gleysol	Jordsmonn som er periodevis mettet av grunnvann
HS	Histosol	Organisk jordsmonn (myrjord) – enten med overgang til mineraljord innen 1 m dybde eller ikke
LP	Leptosol	Jordsmonn som er svært grunt eller har et svært høyt innhold av grus og/eller stein
LV	Luvisol	Selvdrenert leirholdig jordsmonn, leirinnholdet øker med dybden på grunn av leirnedvasking
PH	Phaeozem	Selvdrenert jordsmonn med mørkt overflatesjikt, utviklet fra næringsrikt opphavsmateriale
PL	Planosol	Jordsmonn som er periodevis vannmettet og har en brå økning i leirinnhold – økningen skyldes ulike kvartærgeologiske avsetninger
PZ	Podzol	Jordsmonn med rustfarget til svartfarget utfellingssjikt, næringsfattig opphavsmateriale
RG	Regosol	Selvdrenert jordsmonn uten jordsmonnutvikling
ST	Stagnosol	Jordsmonn som er periodevis vannmettet av overflatevann
TC	Technosol	Jordsmonn som består av fyllmasser
UM	Umbrisol	Selvdrenert jordsmonn med et overflatesjikt som har mer enn 6 % organisk materiale (humusrikt), utviklet fra næringsfattig opphavsmateriale

For jordkartleggere gir bokstavkoden forståelig informasjon om alle identifiserte egenskaper ved jorda, men koden gir ingen mening for andre. Det kreves lang erfaring for å gjøre disse beslutningene så riktige som mulig ut ifra tilgjengelig informasjon og ressurser.

Temakartene som er basert på jordkartlegginga benytter informasjon om egenskapene som ligger bak disse kodene og gjør informasjonen tilgjengelig for andre.

Feltnøkkel versjon 1.1.1

Egenskaper

Overflatesjikt
Ochric

Drenering
Stagnic

Diagnostisk
Ingen

Dybde til fast fjell
Dyp

Basemetning
Eutric inkl. si.leire

Grovt materiale
Lavt

Tekstur
Siltic

Lagdeling
Ingen

Forstyrrelser
Planeric

Navn på jorda

Kartkode: **STeu-sl-pp**

Jordtype: Eutric Stagnosol (Siltic, Planeric)

Figur 9: Feltnøkkelen og eksempel på beslutninger som er tatt på hvert av de ni trinnene som resulterer i jordtypen med kode STeu-sl-pp og navn Eutric Stagnosol (Siltic, Planeric), jordgruppa er Stagnosol (ST)

Tabell 4 viser hvilke valg som er gjort i feltnøkkelen for å komme fram til jordtypen STeu-sl-pp i figur 9. I det endelige navnet på jordtypen vises ikke alle egenskapene, men alle valgene som er tatt har betydning for navnet allikevel. I eksempelet i figur 9 har jordkartleggeren besluttet at *Dybde til fast fjell* er *Dyp*, og koden for dyp inngår ikke i navnet på denne jordtypen – denne jordtypen har fravær av fast fjell innen 100 cm. I tabell 4 er slike egenskaper for jordtypen STeu-sl-pp merket med *.

Tabell 4: Bruk av feltnøkkelen for å komme fram til jordtypen STEu-sl-pp og forklaring av gjeldende koder for jordtypen. Tabellen forklarer kodene i eksemplet som er vist i figur 9.

Egenskap		Betydning av kode
1-Overflatesjikt	Ochric*	Overflatesjikt (15-30 cm tykt) som ikke tilfredsstiller kravene til andre overflatesjikt (oftest på grunn av enten lyshet eller < 3,5 % organisk karbon). Koden ses ikke i navnet på denne jordtypen.
2-Drenering	Stagnic (ST)	Tegn til periodevis vannmetning innen 50 cm dybde som skyldes overflatevann
3-Diagnostisk	Ingen*	Ingen andre tegn til jordsmonnutvikling utover periodevis vannmetning
4-Dybde til fast fjell	Dyp*	Ikke fast fjell innen 100 cm dybde
5-Basemetning	Eutric inkl. si.leire (eu)	Jorda under overflatesjiktet domineres av høy basemetning, estimeres ut ifra opphavsmaterialet. Når -eu brukes sammen med -sl (se trinn 7), betyr det at dominerende tekstur under overflatesjiktet er siltig leire, når -eu brukes sammen med -ce (se trinn 7), betyr det at dominerende tekstur under overflatesjiktet er stiv leire
6-Grovt materiale	Lavt*	Ingen sjikt under overflatesjiktet har mer enn 40 % grovt materiale (grus/stein/blokk)
7-Tekstur	Siltic (sl)	Har minst 50 % silt i et minimum 30 cm tykt lag like under bunnen av overflatesjiktet (teksturklasser silt, sandig silt, siltig lettleire eller siltig mellomleire)
8-Lagdeling	Ingen*	Ingen lagdeling innen 100 cm dybde
9-Forstyrrelser	Planeric (pp)	Det er identifisert at bakkeplanering har blitt utført

Navnsetting for det nasjonale jordkartleggingsprogrammet tar utgangspunkt i det internasjonale klassifikasjonssystemet WRB (World Reference Base for Soil Resources), 2014-utgaven. Systemet er tilrettelagt for praktisk bruk i det norske jordkartleggingsprogrammet. Tilpasningene er nødvendige ettersom de aller fleste beslutningene tas in situ, uten at det foreligger jordanalyser for hver kartfigur. I tillegg er det gjort tilpasninger fordi det norske jordkartleggingsprogrammet skal gi best mulig informasjon om variasjonsområdet for jordsmonnet på fulldyrka- og overflatedyrka jord i Norge. Tilpasningene har også vært nødvendige for å avstemme metodikk oppimot de tilgjengelige ressursene som jordkartleggingsprogrammet har til rådighet. I figur 10 ses noe av variasjonen i jordsmonnets egenskaper som en jordkartlegger må forholde seg til.



Figur 10: Jordbor med jord fra forskjellige jordtyper (foto: Siri Svendgård-Stokke / NIBIO)

Alle definisjoner som benyttes i det norske jordkartleggingsprogrammet samt de tilpasningene som er gjort, er publisert i NIBIO Rapport 067/2022 «The Norwegian Soil Information system. Data capture. Data management, Data processing and Dissemination» (Svendgård-Stokke og Cannell, 2022). Hvis informasjon om jordklassifikasjon fra det norske jordkartleggingsprogrammet skal benyttes internasjonalt, må datasettene oversettes til gjeldende utgave av WRB, uten de norske tilpasningene.

4.1.2 Dominerende tekstur i overflatesjiktet

Tekstur i overflatesjiktet er en egenskap som vurderes individuelt for hver jordtype i kartfiguren. Med overflatesjiktet menes plogsjiktet (vanligvis mellom 15 cm og 30 cm tykt). I jordkartleggingsprogrammet benyttes begrepet tekstur på en annen måte enn hvordan begrepet forstås i andre sammenhenger. Det differensieres mellom 11 teksturklasser som i tillegg til innhold av sand, silt og leir også hensyntar innhold av grus (partikler med størrelse 2 mm - 60 mm) og én av klassene betegner organiske overflatesjikt (Vedlegg 3). I andre sammenhenger brukes begrepet tekstur kun om innhold av de ulike størrelsesklassene av mineralpartikler mindre enn 2 mm.

4.1.3 Tilleggsegenskaper

Noen få andre egenskaper enn dem som bestemmer navnet på jordtypen og tallkoden for dominerende tekstur i overflatesjiktet registreres også under datafangsten. Det er ulike regler for bruk av flere egenskaper.

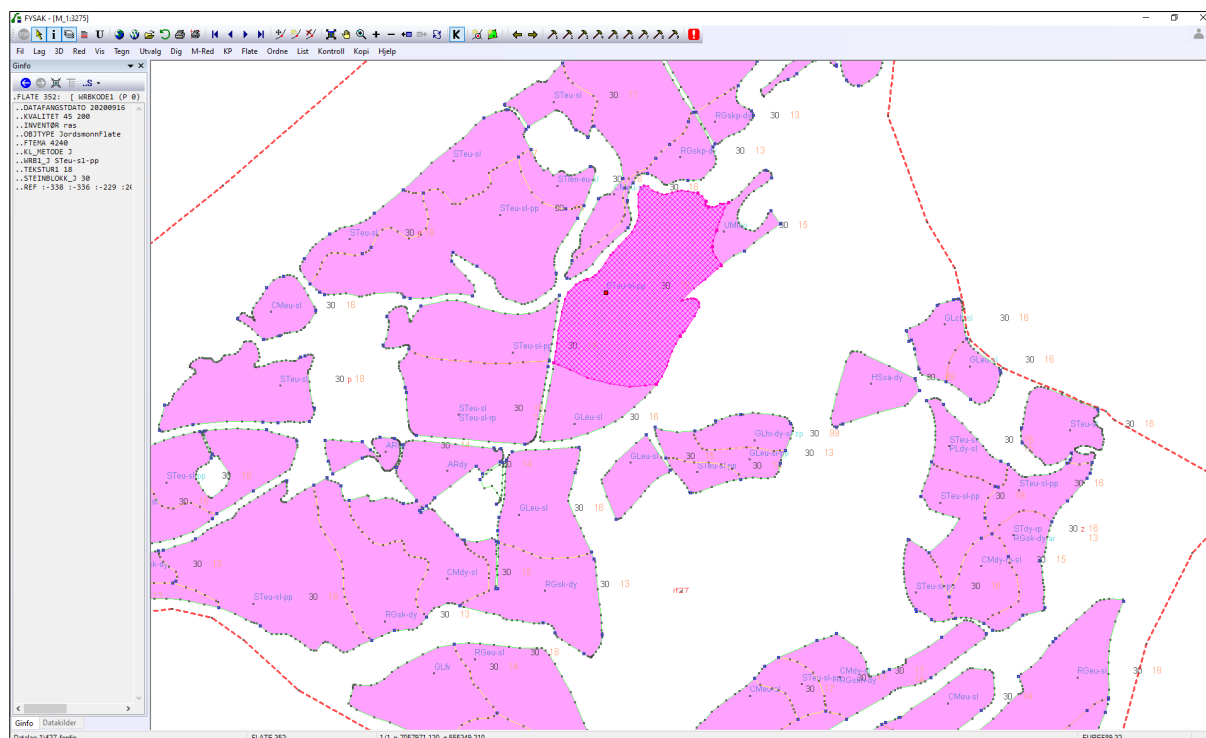
- I hver kartfigur skal det angis innhold av blokk og stein. Innholdet estimeres i kubikkmeter fra overflata og ned til 50 cm dybde (vedlegg 4).
- Hvis det er en høy frekvens av fjellblotninger innenfor kartfiguren (> 4 per 10 daa), angis dette med bokstaven «q» (vedlegg 5).
- Egenskaper som innvirker på praktisk bruk av arealet i kartfiguren utover det som framkommer av jordtype (-r) uttrykkes ved bruk av liten bokstav. Liten bokstav brukes når egenskapen anslås å utgjøre inntil 25 % av arealet. Hvilke tilleggskoder som kan benyttes styres av jordtype (-r) i kartsignaturen. Tilleggskodene er vist i vedlegg 5.

4.2 Figurering – konstruering av kart

Figurering er nedtegning og avgrensning av en forekomst av en jordtype for å konstruere kart. Arbeidet kombinerer resultatet fra beslutningene om jordsmonnets egenskaper (både navn på jorda i bokstavkode og dominerende tekstur i overflatesjikt med tallkode) samt eventuelle tilleggsegenskaper og en tolkning av omliggende terreng og tilgjengelig bakgrunnsinformasjon.

4.2.1 Kartsignatur

Jordtype, dominerende tekstur i overflatesjiktet og eventuelle tilleggsegenskaper utgjør kartsignaturen på hver kartfigur. Kartsignaturen representerer en egenskapsvektor som består av de ni egenskapene som definerer jordtypen samt de øvrige egenskapene som er samlet inn i felt. Innholdet i denne vektoren baserer seg på jordkartleggerens beslutninger i felt og utgjør sammen med den geografiske avgrensningen mellom ulike kartsignaturer hovedresultatet fra datafangsten. Denne informasjonen benyttes for å lage temakart. Figur 11 viser en skjermdump fra et jordkartlagt areal med kartsignaturer, hvorav én av dem er uthevet.



Figur 11: Skjermdump fra feltpc av et jordkartlagt areal med kartsignaturer og grenser mellom ulike kartfigurer og utheving av kartfiguren STeu-sl-pp 18 30.

Tabell 5 gir en forklaring av den uthevede kartsignatur i figur 11.

Tabell 5: Forklaring av den uthevede kartfiguren i figur 11 (STeu-sl-pp 18, 30)

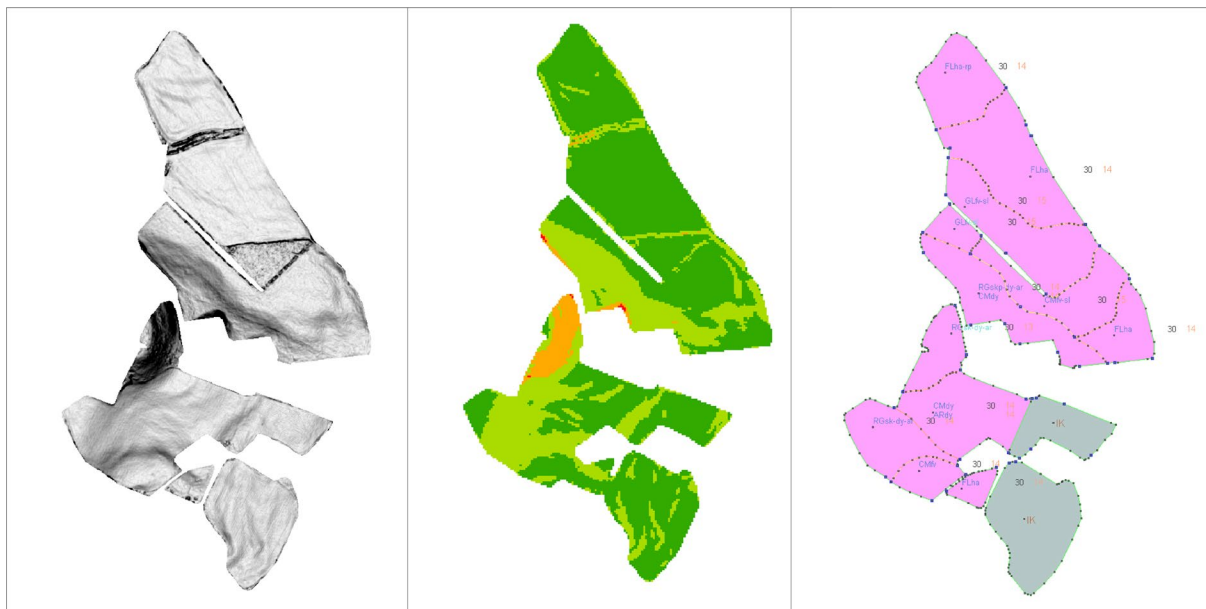
Kode i kartsignaturen	Betydning av kode
STeu-sl-pp	Klassifikasjon for den jordtypen med størst geografisk utbredelse innenfor kartfiguren
18	Siltig mellomleire med lavt grusinnhold i overflatesjiktet
30	Innhold av stein/blokk
Eventuell tilleggsinformasjon: ikke tilstede	

4.2.2 Tolking av terreng og kart

Under datafangsten ses det etter ulikheter og overganger i for eksempel helling, vegetasjon (type, dekning, farge på både kulturplanter og ugras), forskjeller i fargenyanser på jordas overflate hvis den er uten plantedekke samt mengde stein og blokk i overflata. Slike ulikheter benyttes både for å beslutte hvor jorda skal undersøkes og for til slutt å vurdere hvor grensen mellom ulike jordtyper skal settes. Det er viktig at jorda som vurderes er mest mulig representativ for arealet, at man unngår å undersøke jorda på et mindre område som tydelig skiller seg ut fra det omkringliggende, hvis området har for liten geografiske utbredelse for å kunne identifiseres som egen kartfigur.

Bakgrunnsinformasjonen som er på feltpc-ene benyttes på ulike måter. Den nasjonale terrengmodellen og ortofoto (både gamle og nye) er særlig viktige informasjonskilder. Fra terrengmodellen tilrettelegges det tre bakgrunnsfiler til feltpc-en: hellingskoter, skyggekart og rasterkart med hellingsklasser (figur 12). Hellingsinformasjonen benyttes på to måter: både for å bestemme hvor man undersøker jorda og hvor man setter grenser mellom ulike jordtyper. Hvis en del

av et areal har vesentlig avvikende helling fra tilstøtende areal, vil det være behov for å undersøke jorda dersom arealet har en størrelse som tilfredsstiller kravene i metodikken. Hvis det derimot ikke er stort nok, undersøkes ikke jordas egenskaper. Hvilket datasett som viser helling på best mulig måte varierer mellom områdene, eksempel på bruk av hellingsinformasjon er vist i figur 12.



Figur 12: Eksempler på informasjon fra den nasjonale terrengmodellen (skyggekart og rasterkart med hellingsklasser) og resultat fra jordkartlegginga i et kartleggingsområde. Hellingsinformasjonen er benyttet for å sette grenser mellom ulike jordtyper.

Ortofoto brukes også for å finne representative steder og for å sette grenser mellom ulike jordtyper. Hvis bildene er tatt på våren og jorda ikke har vegetasjon, vil ortofoto avsløre ulik jordfuktighet mellom arealer. Gamle ortofoto kan gi informasjon om nydyrking, større menneskelige inngrep eller om elveløpet for eksempel har endret seg (figur 13).

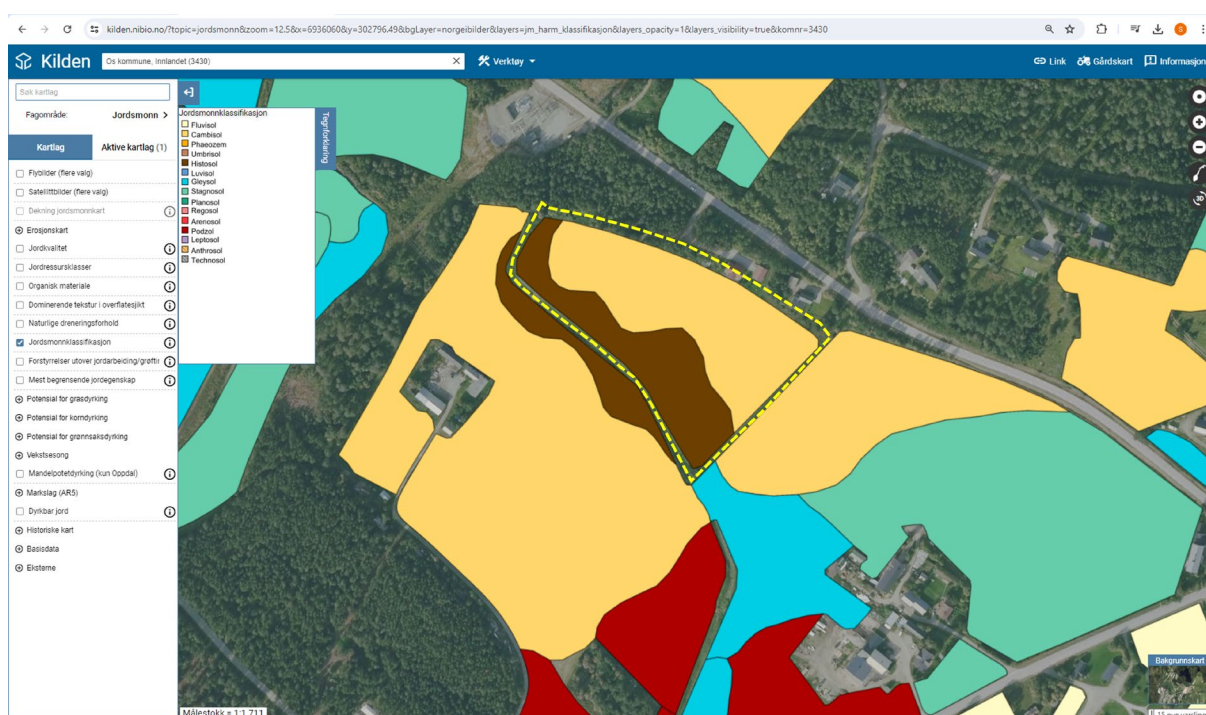


Figur 13: Eksempler på ortofoto (fra 2024 og fra 1958) og kartet *Jordsmonnklassifikasjon* for et areal i Orkland kommune. Elveløpet har endret seg i perioden 1958-2024 og jordbruksarealets utbredelse er også endret. Arealet med blå farge i kartet *Jordsmonnklassifikasjon* var en del av elveløpet i 1958 og dyrket opp senere enn omkringliggende arealer. Jorda på det blå arealet har andre egenskaper enn det omkringliggende arealet (fra kilden.nibio.no/jordsmonn)

Under datafangsten registreres jordtype og dominerende tekstur i overflatesjiktet for hvert borstikk. Ved hjelp av flere borstikk som er representative for et gitt areal finner man fram til jordtypen som best beskriver jordsmonnets egenskaper på arealet. Hjelpelinjer for mulige avgrensninger av jordtypene registreres også. Ved å gjøre det på denne måten er det enklere å foreta den endelige inndelingen av et område i ulike kartfigurer, med en kartsignatur som er dekkende for det meste av jorda innenfor avgrensningen. Registrering av det enkelte borstikk slettes, slik at resultatet er én kartsignatur per kartfigur. Det er i denne sammenheng viktig å være klar over at:

- Grenser mellom ulike jordtyper er sjelden knivskarpe, det er oftere gradvise overganger
- Jordtyper og terreng kan danne komplekse mosaikker selv innenfor små områder
- Fastsetting av grenser gjøres i felt

Areal avgrenset med gul stiplet linje i figur 14 viser hvordan det jordkartlagte arealet i figur 8 framstår i temakartet *Jordsmonnklassifikasjon* på Kilden med jordgruppene Histosol og Cambisol.



Figur 14: Temakartet *Jordsmonnklassifikasjon* for et utsnitt av Os kommune, Innlandet (fra kilden.nibio.no/jordsmonn)

4.2.3 Regler for avgrensning av kartfigurer

For å kunne gjennomføre en standardisert og praktisk god figurering som gir mest mulig representativ informasjon innenfor rammene for kartleggingsprogrammet, inneholder metodikken bestemmelser om avgrensning av kartfigurer. Alle regler er detaljert beskrevet i felthåndboka for jordkartlegging. Felthåndboka er et internt dokument for jordkartleggere og upublisert. Hovedtrekkene i felthåndboka er stabile, men den oppdateres jevnlig ved behov for presiseringer og utdypende forklaringer. Alt med formål om å ha så entydige bestemmelser og forklaringer som mulig. Dette gir grunnlag for en mest mulig standardisert jordkartlegging, ut ifra en kost-nyttevurdering av detaljeringsgrad og ressurstilgang.

Det generelle kravet til nøyaktighet er «så godt som mulig med normal innsats». Beslutningene krever skjønn og det vil forekomme variasjoner som er krevende å håndtere. Det vil ofte være gradvise overganger mellom jordtypene i henhold til klassifikasjonskriteriene. 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.

Størrelse på kartfigurer

Som hovedregel skal kartfigurer ikke være mindre enn 10 daa. Det vil si at et kartleggingsareal fra siste versjon av datasettet FKB-AR5 må være over 20 daa før arealet kan deles i to kartfigurer. Følgende unntak fra regelen gjelder:

- Et frittstående kartleggingsareal fra datasettet FKB-AR5 kartlegges så fremt det er over 2 daa. Frittstående fulldyrka- og eller overflatedyrka arealer fra FKB-AR5 som er mindre enn 2 daa angis med blå farge på registreringsfila på feltpc-en og skal ikke kartlegges.
- Det kan opprettes kartfigurer selv om de er under 10 daa i disse tilfellene:
 - Kartfigurene er like med hensyn til jordsmonnets egenskaper, men utgjør to adskilte kartfigurer på grunn av at de befinner seg på hver sin side av vei, en bekk, et steingjerde eller annet, så lenge de til sammen er minst 10 daa.
 - En kartfigur kan være mellom 4 daa og 10 daa dersom jorda har vesentlige forskjeller (type egenskaper er angitt i felthåndboka) fra det tilgrensende arealet.

Flere jordtyper innen en kartfigur

Kartfigurer kan inneholde to jordtyper dersom de opptrer sammen og har en utbredelse på over 25 % hver. Disse figurene kalles komplekser. Komplekser er ikke tillatt for figurer mindre enn 10 daa, med unntak av frittstående kartleggingsareal fra datasettet FKB-AR5. Jordtypen med størst utbredelse står først i signaturen. Komplekser kan brukes i de tilfeller der begge jordtypene er spredt over hele arealet slik at det ikke er mulig å figurere dem ut som egne kartfigurer ut ifra reglene i felthåndboka.

Inklusjoner

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 slik til at det etter all sannsynlighet ikke vil bli tatt i bruk igjen, blir ikke kartlagt. Disse identifiseres med koden IK: «Ikke kartlagt» under feltarbeidet og vil framstå uten informasjon på temakartene basert på jordkartlegginga.

4.2.4 Uttak av jordprøver for analyse på laboratorium

Hvert år gjøres det uttak av jordprøver for analyse på NIBIOs jordlaboratorium. Dette gjøres for å dokumentere jordtyper som er mye brukt i en kartleggingskommune og i de tilfeller der det er vanskelig å ta avgjørelser, for eksempel med hensyn til leirinnhold eller innhold av organisk materiale i grov sandjord. Analyseresultatene kan eventuelt brukes til å endre på noen beslutninger som er tatt under feltarbeidet.

4.2.5 Oppsummering av arbeidet under datafangsten

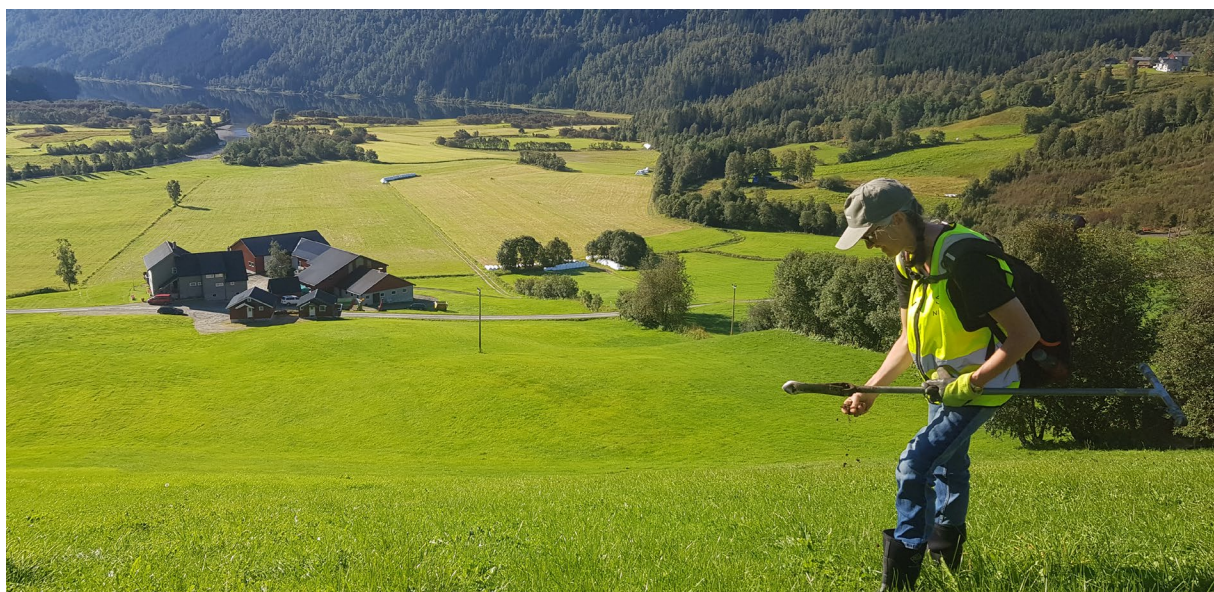
Under datafangsten er det mange arbeidsoperasjoner som hver jordkartlegger må utføre, vist i tabell 6. Hver jordkartlegger i en kommune har ansvaret for jordkartlegging av tildelte forhåndsdefinerte kartleggingsområder (figur 15 viser jordkartlegger i arbeid). Innenfor tildelt kartleggingsområde skal jordkartleggeren utføre datafangsten på en så god måte som mulig i henhold til den gjeldende metodikken. I hver kartleggingskommune er det to tilleggsroller:

- Kartleggingsansvarlig: én person har det jordfaglige ansvaret for arbeidet som utføres og skal gi tilstrekkelig med faglig veiledning for de øvrige jordkartleggerne i kommunen.

- Feltansvarlig: én person har ansvaret for å tildele arbeidsområder til hver jordkartlegger, sørge for en god praktisk fordeling av arbeidet, rapportere kartleggingsframdrift per uke og fortløpende sende inn ferdig registrerte filer for lagring på en server. Det er opprettet et system for å holde oversikt over kartleggingsfiler.

Tabell 6: Oversikt over arbeidsoppgaver for hver jordkartlegger i felt.

Mål	Arbeidsoperasjon	Resultat
Bestemme navnet på jorda	Stikk med jordbor for beslutninger om ni av jordas egenskaper og bruk av feltnøkkelen	Bokstavkode for navn på jord (implisitt også en korresponderende egenskapsvektor)
Bestemme dominerende tekstur i overflatesjiktet	Hvis jorda i overflatesjiktet er tørr så fuktes den før teksten besluttet ved hjelp av et flytskjema med bestemte kriterier for hver tekstur	Tallkode for dominerende tekstur i overflatesjiktet
Bestemme andre relevante egenskaper	Vurdering og klassifisering av andre relevante egenskaper	Koder for andre relevante egenskaper
Avgrense og opprette kartfigurer	Registrere kartkode og grenser mellom ulike jordtyper på feltet og flatedanne dem	Kartfigur med tilhørende kartsignatur
Datasikkerhet	Lagre arbeidsfil på minnepinne to ganger daglig, like før lunsj og etter endt arbeidsdag	Backup av arbeidsfil
Teknisk kontroll av arbeidet	Utføre standardkontroller i Fysak og foreta eventuell oppretting av feil	Teknisk feilfri sosifil
Kontroll av brukte kartkoder	Utføre feltsjekk for å identifisere eventuell feilskrivning av jordas navn eller bruk av navn på jordtyper som ikke finnes i basen, og foreta eventuell oppretting i dialog med kartleggingsansvarlig	Sosifil med bruk av godkjente navn på jordtyper
Dataforvaltning	Innsending av ferdig registrert sosifil til feltansvarlig	Ferdig registrert sosifil
Framdriftrapportering	Registrere kartlagt areal (daa) og dagsverk for hver arbeidsuke	Oversikt over framdrift per kartleggingskommune



Figur 15: Jordkartlegger i arbeid i Myrkdalen, Voss (foto: Elling Mjaavatten / NIBIO)

4.2.6 Arbeid etter datafangsten

Selv om hovedarbeidet med å lage kartene gjøres ute i felt, er det også en del arbeidsoppgaver som må utføres i etterkant per kartleggingskommune før temakart publiseres. Hovedtrekk ved arbeidsprosessen er vist i tabell 7. Dette omfatter trinnet datafangst med oppgaver som gjøres etter feltarbeidet, og de etterfølgende trinnene dataforvaltning, databearbeiding/analyse og formidling i informasjonskjeden for jordkartlegging.

Tabell 7: Oversikt over arbeidsstrukturen for informasjonskjeden for jordkartlegging

Trinn i informasjonskjeden	Arbeidsoperasjon	Resultat
Datafangst – etter feltarbeidet	Sammenstille alle originale sosifiler fra hver kartleggingskommune og foreta teknisk kontroll	Teknisk feilfri samlefil per kartleggingskommune
	Gjennomgang av brukte jordtyper i kartleggingskommunen. Etter en jordfaglig vurdering tas det beslutninger om eventuell endring av kartkoder og eventuell opprettelse av nye jordtyper. Hvis jordprøver er tatt, benyttes analysedata til å ta beslutningene.	Jordfaglig feilfri samlefil per kartleggingskommune
	Tilordne dominerende helling fra den nasjonale terrengmodellen på kartfigurene. Kartfigurer splittes i de tilfeller hvor den består av flere ulike hellingsklasser og hver del utgjør minimum 10 daa	Kartfigurer med dominerende helling (vedlegg 6)
Dataforvaltning	Opprettelse av nye jordtyper i jordsmonnbasen	Oppdatert database for jordtyper
	Import og lagring av samlefil per kartleggingskommune	Oppdatert database for jordkartlegging
Dataanalyse	Modellkjøring av samlefiler per kartleggingskommune	Produserte temakart for hver kartlagt kommune
	Kvalitetssikring og eventuell oppretting av feil	Kontrollerte temakart for hver kartlagt kommune
	Kommunestatistikk for kartlagt kommuner	Oppdatert kommunestatistikk
Formidling	Overføring av temakart til publikasjonskanaler: Kilden.nibio.no, wms, wfs	Publisering av temakart for hver kartlagt kommune
	Varsling av kommuner og Statsforvalterembet om tilgjengelige temakart	Informasjon til brukere om at temakart er tilgjengelige
	Informasjonsmøte for forvaltning og næring	Kunnskap om jorda i kommunen og bruk av temakart

Kvalitetskontroll

Alle data som registreres i felt gjennomgår en kvalitetskontroll etter endt datafangst i felt. Dette arbeidet har definerte arbeidsoperasjoner og disse er beskrevet i produksjonsløypa for jordkartlegging. For hver kartleggingskommune hvert år er det angitt hvilke personer som har ansvar for hver oppgave. Produksjonsløypa gir automatisk beskjed om ferdigstilling av hver utført oppgave slik at neste person med en oppgave i løypa blir informert.

5 Dataforvaltning og formidling

5.1 Dataforvaltning

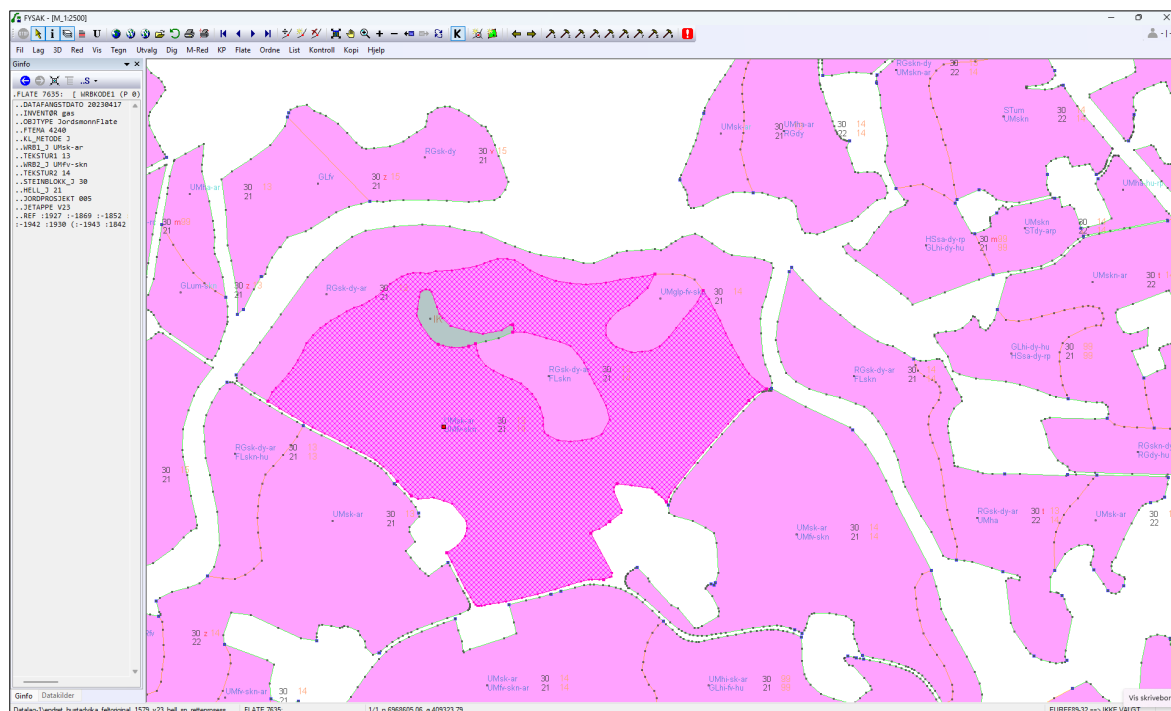
Dataforvaltning innebærer alle aktiviteter i det å forvalte data som en verdifull ressurs. Dette omfatter både tekniske og administrative oppgaver. For at data skal ha verdi over tid og for ulike bruksområder, må dataene være lett tilgjengelige og foreligge i en mest mulig samlet form samt være veldokumenterte (Svendgård-Stokke, S. et al, 2020). En god dataforvaltning sikrer imidlertid ikke den grunnleggende kvaliteten til datainnholdet. Det er derfor avgjørende at også datafangsten er standardisert og veldokumentert.

Jordsmonnbasen er organisert i fire deler og disse er beskrevet under. Jordsmonnbasen oppdateres en gang per år, med resultater fra datafangst utført året før. Det er kun den siste delen av jordsmonnbasen (kartfigurer i temakart) som er tilgjengelig for nedlastning. Informasjonen i kapittel 5.1.1-5.1.4 er hovedsakelig hentet fra NIBIO Rapport 067/2022 «The Norwegian Soil Information System. Data capture, Data management, Data processing and Dissemination».

5.1.1 Geometri og kartfigurer

Første del av jordsmonnbasen inneholder informasjon om kartfigurenes egenskaper og geografiske utbredelse for alle jordkartlagte arealer. Per nå inneholder basen ca. 700 000 unike kartfigurer. Når resultater fra datafangsten importeres i basen gis hver kartfigur en unik identifisering (figurid).

Denne delen av basen omfatter informasjon om jordtype (-r) i hver kartfigur samt dominerende tekstur (vedlegg 3) for jordtype (-r) og dominerende helling (vedlegg 6). I tillegg inneholder denne delen av basen informasjon om kartfigurenes innhold av stein (≥ 60 mm og opp til 200 mm) og blokk (≥ 200 mm) for dybden 0-50 cm per dekar (vedlegg 4), eventuell tilstedeværelse av hyppig forekommende fjellblotninger, og eventuelle forekomster om jorda som ikke framkommer av jordas navn (vedlegg 5). Figur 16 viser et eksempel på inngangsdata fra datafangsten til denne delen av jordsmonnbasen.



Figur 16: Eksempel på informasjon fra datafangsten som gir geometrien og innholdet for hver kartfigur. Tekst til venstre refererer til den delen av kartbildet som er angitt med skravur.

5.1.2 Jordklassifikasjon

Del to av jordsmonnbasen er klassifikasjonen for alle jordtyper. Oppbygginga tilsvare trinnene i feltnøkkelen (figur 9) som brukes under datafangsten: koder angir en gitt egenskap på hvert trinn i generatoren, de ulike gruppene av jordegenskaper er vist i tabell 2. Klassifikasjonen til hver jordtype er angitt som en kodelistreng. Kodelistrengen er inndelt i faktorer – én faktor for hver gruppe av egenskaper. Denne strengen er først og fremst nyttig for jordkartleggere. Inndeling i faktorer gjør at det er enkelt å trekke ut egenskaper som skal inngå i modeller for temakart. Tabell 8 viser kodelistrengen for fire jordtyper og tabell 9 forklarer kodene for de fire jordtypene i tabell 8. Full oversikt over kodeverket er vist i vedlegg 2. Navnsettingssystemet er hierarkisk og valg som gjøres i trinnene i feltnøkkelen gjør enkelte faktorer for jordtyper irrelevante eller ulovlige (i tabell 8 vist som -, i tabell 9 vist som [null]).

Tabell 8. Eksempel på klassifikasjon for fire jordtyper i jordsmonnbasen

Jordtype	Kodestreng	Koder for jordklassifikasjon – per faktor									
		1	2a	2b	3	4	5a	5b	6	7	8
ARdy	ox-bx-fx-dx-gx-ar-dy	8	-	9	5	6	5	1	5	-	-
HSsa-dy-rp-zp	hi-sa-fx-glp-gx-sx-dy-rp-zp	1	3	-	5	1	5	5	5	1	7
PHlen-cm	mo-cm-len-dx-gx-sx-eu	5	-	1	4	6	5	5	3	-	-
STeu-ce-pp	ox-bx-fx-stp-gx-ce-eu-pp	8	-	9	5	2	5	4	3	-	8

Tabell 9. Beskrivelse av koder for de fire jordtypene i tabell 8

Faktor	Kodebeskrivelse av jordtypene i tabell 8			
	ARdy	HSsa-dy-rp-zp	PHlen-cm	STeu-ce-pp
1	8 = ochric	1 = histic	5 = mollic	8 = ochric
2a	[null]	3 = sapric	[null]	[null]
2b	9 = ingen struktur	[null]	1 = cambic	9 = ingen struktur
3	5 = ikke innen 100 cm	5 = ikke innen 100 cm	4 = endoleptic	5 = ikke innen 100 cm
4	6 = ingen tegn til vannmetning innen 50 cm	1 = epigleyic	6 = ingen tegn til vannmetning innen 50 cm	2 = epistagnic
5a	5 = lavt	5 = lavt	5 = lavt	5 = lavt
5b	1 = arenic	5 = loamic	5 = loamic	4 = clayic
6	5 = dystric	5 = dystric	3 = eutric	3 = eutric
7	[null]	1 = ruptic	[null]	[null]
8	[null]	7 = profilic	[null]	8 = planeric

5.1.3 Generisk informasjon om jordtypene

Tredje del av jordsmonnbasen inneholder data for hvert sjikt i hver jordtype. Disse dataene er generiske: informasjonen i denne delen av basen er tilordnet hver jordtype på en slik måte at den representerer jordtypen på en best mulig måte. Denne delen av basen inneholder sjiktbetegnelser, øvre og nedre grense for hvert sjikt, kornstørrelsesfordeling og innhold av organisk karbon for hvert sjikt samt grusinnhold. Tabell 10 viser to eksempler på denne delen av basen.

Tabell 10. Eksempel på generisk informasjon om to jordtyper

Jordtype	Tekstur (sjikt 1)	Sjikt				Innhold av grus (%)	Kornstørrelsesfordeling (%)			Innhold av karbon (%)
		Nummer	Betegnelse	Øvre grense (cm)	Nedre grense (cm)		Sand	Silt	Leir	
ARdy	12	1	Ap	0	25	0	86	12	1	2,3
ARdy	12	2	Bw1	25	55	0	92	4	1	0,3
ARdy	12	3	Bw2	55	80	0	94	5	1	0,2
ARdy	12	4	Cg	80		0	91	7	1	0,1
STeu-ce-pp	19	1	Ap	0	25	1	6	45	49	1,5
STeu-ce-pp	19	2	Cg	25		0	0	49	51	0,2

5.1.4 Kartfigurer i temakart

Fjerde del av jordsmonnbasen inneholder klassifisering av hver kartfigur i alle temakartene. Temakartene er ulike med hensyn til hvilken informasjon fra jordkartlegginga som benyttes, bruk av andre inngangsdata i tillegg og kompleksitet i modellene. Basiskartene tar kun utgangspunkt i informasjon innhentet i datafangst jordkartlegging. De modellbaserte temakartene avledes fra innholdet i jordsmonnbasen i kombinasjon med andre inngangsdata, som meteorologisk data, flere hellingsdata og plante- og vekstinformasjon. For hvert temakart er det publisert informasjonssider. Disse ligger på nettsiden om jordkartlegging⁴ og er lenket opp til kartet på kilden.nibio.no. Informasjonssidene beskriver hva som inngår i de ulike klassene og hvordan kartet er oppbygd.

Temakartene er et viktig, objektivt kunnskapsgrunnlag for beslutninger om bruk av jordressursen. Kartene brukes til agronomi, tilskuddsbehandling, miljøforvaltning, arealplanlegging og klimatilpasning. For næringsdrivende i jordbruket kan temakartene for eksempel brukes til å bestemme hvor det er hensiktsmessig å ta ut jordprøver for gjødslingsplanlegging, for å vurdere dyrking av ulike vekster og hvor dreneringstiltak bør gjøres, og til å forebygge erosjon.

5.2 Tilgang til datasett

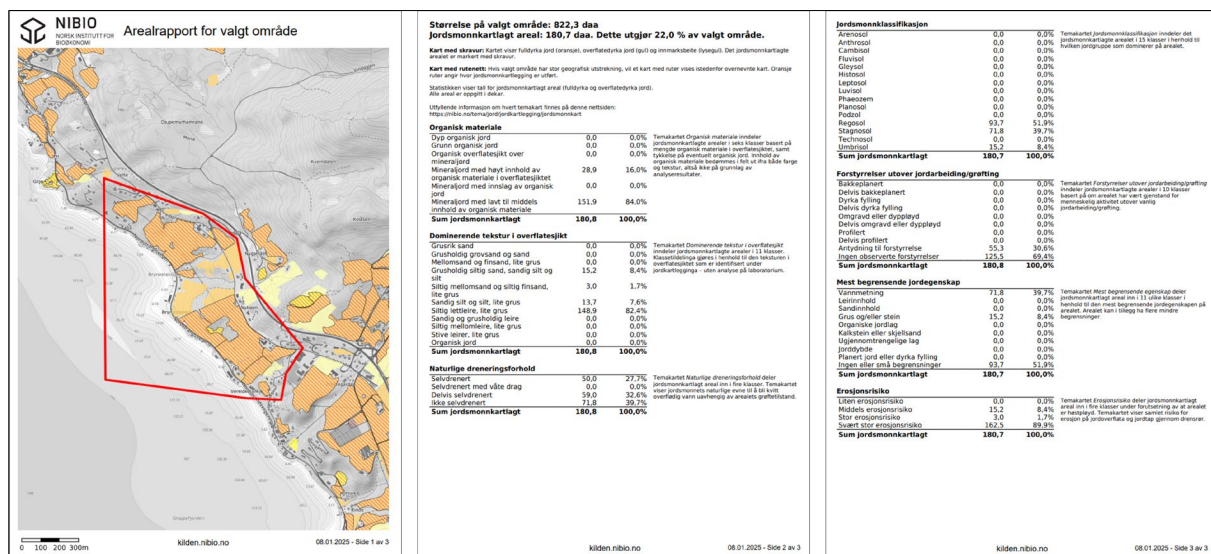
Temakartene fra jordkartlegginga og tjenester publiseres i henhold til den nasjonale kartstandarden **SOSI** - Samordnet opplegg for stedfestet informasjon. Datamaterialet og tjenestene er tilgjengelig via den offentlige kartportalen **GeoNorge**. Datamaterialet blir også vist i Nibios kartportal **Kilden.no**, og distribueres 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.

⁴ <https://www.nibio.no/tema/jord/jordkartlegging>

5.3 Annen informasjon om resultater fra jordkartlegginga

For alle kommuner hvor mer enn 50 prosent av den fulldyrka og overflatedyrka jorda i henhold til Arealressurskartet AR5 er jordkartlagt publiseres en jordsmonnstatistikk for utvalgte tema på NIBIOs nettside: <https://www.nibio.no/tema/jord/jordkartlegging/jordsmonnstatistikk>. Statistikk fremstilles også for fylker, med samme regel for dekningsgrad. Statistikken oppdateres én gang per år og er basert på årsversjoner av jordsmonndatabasen og AR5. Noen tema er også inkludert i Arealbarometer⁵ for kommuner hvor mer enn 50 prosent av den fulldyrka og overflatedyrka jorda er jordkartlagt.

Rapporter for et gitt areal kan også lages i Kilden, enten ved å tegne inn yttergrenser eller ved å importere ei fil (Figur 17).



Figur 17: Arealrapport jordsmonn for et tilfeldig valgt område i Gloppen kommune

⁵ <https://arealbarometer.nibio.no/>

6 Kvalitet av temakart fra jordkartleggingsprogrammet

Det meste av teksten i kapittel 6.1 samsvarer med NIBIO Rapport 12/2018 «Jordsmonnkartlegging – Beskrivelse av metoder for klassifisering og avgrensning av jordsmonn», men er tilpasset nåværende metodikk og teksten i kapittel 6.2 er hovedsakelig hentet fra informasjonssiden om temakartene.

6.1 Kvalitetslementer

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

- *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.
- *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.
- *Stedfestingsnøyaktighet* (samsvar mellom de posisjonsangivelsene som finnes i datasettet og fasitverdiene for de samme). Et kvalitetsmål kan være standardavviket fra en inntegnet tak-kant til den faktiske beliggenheten til tak-kanten i terrenget.
- *Tidfestingsnøyaktighet* (nøyaktigheten på tidsangivelser). Et kvalitetsmål kan være prosentandel bygninger som har feil igangsettelsesdato.
- *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.

6.1.1 Fullstendighet

Jordsmonnskart følger grenser for 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 jordkartlegging skjer normalt bare én gang. Over tid vil det derfor forekomme jordkartlagte arealer som ikke lenger er fulldyrka jord eller overflatedyrka jord som følge av nedbygging/skogplantning/flom/gjengroing. I enhver jordkartlagt kommune vil det også forekomme fulldyrka jord og overflatedyrka jord som ikke er jordkartlagt. Dette skyldes enten at oppdyrking har skjedd etter at jordkartlegginga foregikk, at grunneier nektet jordkartlegging eller at arealet av ulike grunner ikke ble prioritert for kartlegging. 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 jordbruksarealet varierer, vil imidlertid et slikt mål ikke være stabilt over tid.

6.1.2 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, det vil si samsvar mellom registrert og faktisk jordtype, kan i teorien gjennomføres ved å etterprøve jordkartleggenes beslutninger. Man kan la flere jordkartleggere kartlegge 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 borstikk innenfor samme kartfigur. Dette er imidlertid svært ressurskrevende. NIBIO oppnår egenskapsnøyaktighet gjennom kvalitetssikring, god opplæring og samkjøring av jordkartleggerne, blant annet gjennom feltkurs og ved samkjøring i kartleggingsområdene. I hver kartleggingskommune er det én person som har ansvaret for å kvalitetssikre at kartlegginga foregår mest mulig enhetlig. Underveis i feltarbeidet pågår også en betydelig samhandling og diskusjon mellom jordkartleggere i det aktuelle området.

6.1.3 Stedfestingsnøyaktighet

Fastsetting av grenser mellom jordtyper og deres terrengegenskaper er skjønnsmessige vurderinger som registreres på feltpc. 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, det vil si samsvar mellom registrerte og faktiske grenser mellom ulike jordtyper, kan gjøres ved gjennomføre et stort kontrollstikk med jordbor. Dette er imidlertid svært ressurskrevende.

Gjennom nedtegning av grenser på feltpc 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 jordsmonnskart framstår med svært nøyaktige grensedragninger, selv om grensen mellom dem i realiteten oftest er flytende og usikre overganger.

6.1.4 Tidfestingsnøyaktighet

Jordkartlegging gjennomføres normalt bare én gang og det registreres årstall for kartlegginga. Årstall er viktig ettersom det kan bidra til å forklare eventuelle endringer fra tidspunkt for kartlegging.

6.1.5 Logisk konsistens

Om kort tid vil det foreligge en oppdatert produktspesifikasjon for Jordsmonndata i henhold til gjeldende SOSI-standard. 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.

6.2 Nøyaktighet i temakartene

Hvert temakart inndeler jordkartlagt areal i ulike klasser i henhold til egenskapene til hver kartfigur og modell for temakartet. Noen temakart benytter kun den dominerende jordtypen for klassetildeling i tilfeller hvor en kartfigur inneholder to jordtyper (mosaikk). I andre temakart foretas det en vekting mellom de to jordtypene i slike mosaikker.

- Kart fra jordkartlegginga utgjør et objektivt kunnskapsgrunnlag for beslutninger om bruk av jordressursen.
- Jordegenskapene registreres på samme måte uavhengig av hvor i landet jordkartlegginga foregår.
- Kart er en forenkling av virkeligheten. Innenfor gjeldende metodikk og økonomiske rammer, tilstrebes det å stedfeste og dokumentere jordbruksjordas egenskaper på en standardisert og tilfredsstillende måte for de viktigste bruksområdene.

- Det er de stabile jordegenskapene som vurderes, ikke de egenskapene som i stor grad varierer med drift. Jordpakking, biologisk aktivitet og grøfting inkluderes ikke som parametere for å bestemme jordtype.
- En kartfigur kan inneholde to jordtyper (mosaikk).
- Minste figurstørrelse i jordkartlegginga er 10 dekar. Mindre arealer kan registreres som egne kartfigurer hvis forskjellen mellom jorda på to naboarealer er stor nok (hvilke egenskaper som gir denne muligheten er definert i metodikken).
- Geografiske grenser mellom jordtyper er svært sjelden skarpe, men representerer glidende overganger mellom dem. På kart framstilles grensene likevel som skarpe.
- Lokalkunnskap om jordsmonnets egenskaper vil kunne være nyttig tilleggsinformasjon, men da er det viktig at innholdet i kartet og begrensinger/muligheter i metodikken er forstått og at den lokale kunnskapen er objektiv.

7 Referanser

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

Mathiesen H.F., Nyborg, Å.A., Svendgård-Stokke, S., Strand, G.-H., Jordsmonnkartlegging – Beskrivelse av metoder for klassifisering og avgrensning av jordsmonn. NIBIO RAPPORT;4(12) 2018, <http://hdl.handle.net/11250/2491524>

Svendgård-Stokke, S. og Cannell, R.J.S., The Norwegian Soil Information System. Data capture, Data management, Data processing and Dissemination. NIBIO RAPPORT;8(67)2022, <https://hdl.handle.net/11250/2992191>

Svendgård-Stokke, S., Johansen, A., Nystuen, I., Klakegg, O. M., Jordprøver – dokumentasjon av status, forslag til standardisering av datafangst og dataforvaltning. NIBIO RAPPORT;6(68)2020, <https://hdl.handle.net/11250/2652988>

Vedlegg 1 Jordegenskaper i feltnøkkelen

Tabellen beskriver jordegenskapene i feltnøkkelen. Beslutningene som er foretatt på ett trinn er avgjørende og begrensende på hvilke koder som er tilgjengelige for påfølgende trinn. På hvert trinn er det et hierarki: det er den første egenskapen i lista over tilgjengelige egenskaper som beskriver jorda som skal velges.

Tabell: Jordsmonnets egenskaper i feltnøkkelen

Trinn i feltnøkkel-generatoren	Navn på jordegenskap og forkortelse	Beskrivelse av jordegenskap
1-Overflatesjikt	Histic (hi)	15-30 cm tykt og inneholder minst 20 % organisk karbon
	Umbric (um)	15-30 cm tykt og er mørkt (value < 3,5) og har 3,5 % til 20 % organisk karbon) og er utviklet fra næringsfattig opphavsmateriale
	Umbric (um) + Pachic (ph)	Minimum 50 cm tykt og tilfredsstiller ellers krav til umbric
	Chernic (ch)	15-30 cm tykt og er mørkt (value < 3,5), inneholder 3,5 %-20 % organisk karbon og er utviklet fra næringsrikt opphavsmateriale
	Chernic (ch) + Pachic (ph)	Minimum 50 cm tykt og tilfredsstiller ellers krav til chernic
	Mollic (mo)	15-30 cm tykt og er mørkt (value < 3,5) og er utviklet i næringsrikt opphavsmateriale
	Mollic (mo) + Pachic (ph)	Minimum 50 cm tykt og tilfredsstiller ellers krav til mollic
	Hortic (ht)	Minst 50 cm tykt og gammel kulturjord
	Ochric (ox)	Tilfredsstiller ikke krav til andre overflatesjikt
2-Drenering	Gleyic (glp)	Tegn til periodevis vannmetning innen 50 cm dybde som skyldes grunnvann
	Stagnic (stp)	Tegn til periodevis vannmetning innen 50 cm dybde som skyldes overflatevann
	Redoxmønster i plogsålen (glp)	Kan kun benyttes i jordgruppa Fluvisol
	Selvdrenert (dx)	Ikke tegn til vannmetning innen 50 cm dybde
3-Diagnostisk	Spodic (sd)	Anrikningssjikt som følge av podsolering, skal være like under overflatesjiktet eller et utvaskingssjikt
	Spodic og aurbelle (sd-os)	Sementert anrikningssjikt som følge av podsolering innen 50 cm dybde
	Spodic og fluvic (sd-fv)	Anrikningssjikt som følge av podsolering, skal være like under overflatesjiktet eller et utvaskingssjikt, utviklet i elveavsatt opphavsmateriale
	Spodic, fluvic og aurbelle (sd-os-fv)	Sementert anrikningssjikt som følge av podsolering innen 50 cm dybde, utviklet i elveavsatt opphavsmateriale
	Argic (lv)	Leirnedvasking
	Retic (rt)	Leirnedvasking og tunger
	Cambic og argic (cm-lv)	Sjikt under overflatesjiktet med strukturutvikling, er minst 15 cm tykt, er ikke ren sand, har mindre enn 40 % grovt materiale (partikler større enn 2 mm) og har tegn til leirnedvasking
	Cambic (cm)	Sjikt under overflatesjiktet med strukturutvikling, er minst 15 cm tykt, er ikke ren sand, har mindre enn 40 % grovt materiale (partikler større enn 2 mm)
	Cambic og fluvic (cm)	Sjikt under overflatesjiktet med strukturutvikling, er minst 15 cm tykt, er ikke ren sand, har mindre enn 40 % grovt materiale (partikler større enn 2 mm), utviklet i elveavsatt opphavsmateriale
	Fluvic (fv)	Utviklet i elveavsatt opphavsmateriale

	Fyllmasser som består av stein og løsmasser (tc-sp)	Minst 50 cm tykkelse, resulterer i jordgruppe Technosol
	Fyllmasser som består av søppel og avfall (tc-ub)	Minst 50 cm tykkelse, resulterer i jordgruppe Technosol
	Fibric (fi)	Lite omdannet organisk jord (von Post H1-H4)
	Hemic (hm)	Middels omdannet organisk jord (von Post H5-H6)
	Sapric (sa)	Godt omdannet organisk jord (von Post H7-H10)
	Ingen (bx)	Tilfredsstiller ingen av de ovenfornevnte
4-Dybde til fast fjell	< 25 cm (lp)	Fast fjell innen 25 cm
	Epileptic (lep)	Fast fjell innen 50 cm
	Endoleptic (len)	Fast fjell innen 100 cm
	Dyp (fx)	Ikke fast fjell innen 100 cm
5-Basemetning	Rendzic (rz)	Overflatesjikt som tilfredsstiller krav til enten mollic eller chernic, og inneholder store mengder kalsiumkarbonater
	Calcaric (ca)	Jorda innen 50 m dybde reagerer med saltsyre
	Eutric inkl. si.leire (eu)	Jorda domineres av høy basemetning
	Dystric (dy)	Jorda domineres av lav basemetning
6-Grovt materiale	Hyperskeletal (hk)	Har mindre enn 20 % finstoff (partikler < 2 mm) mellom bunnen av overflatesjiktet og ned til minst 75 cm dybde
	Episkeletic (skp)	Har 40 %-80 % grove partikler (partikler større enn 2 mm) fra bunnen av overflatesjiktet og ned til 50 cm dybde
	Skeletal (sk)	Har 40 %-80 % grove partikler (partikler større enn 2 mm) mellom bunnen av overflatesjiktet og ned til 100 cm dybde
	Endoskeletal (skn)	Har 40 %-80 % grove partikler (partikler større enn 2 mm) fra 50 cm dybde og ned til 100 cm dybde
	Lavt (gx)	Lite/ingen grove fragmenter
7-Tekstur	Epiarenic (arp)	Ren sand fra bunnen av overflatesjiktet og ned til 50 cm dybde
	Arenic (ar)	Ren sand fra bunnen av overflatesjiktet og ned til 100 cm dybde
	Siltic (sl)	Har minst 50 % silt i et minimum 30 cm tykt lag like under overflatesjiktet
	Clayic (ce)	Stiv eller svært stiv leire i et minst 30 cm tykt lag like under overflatesjiktet
	Loamic (sx)	Ingen av de over
8-Lagdeling	Abruptic (ap)	Brå overgang til siltig leire innen 100 cm dybde
	Ruptic (rp)	Lithologisk diskontinuitet. I mineraljord: brå overgang til en vesentlig annen tekstur innen 100 cm dybde, i myrjord: overgang til mineraljord innen 100 cm dybde
	Thaptohistic (hib)	Ett eller flere begravde sjikt som inneholder minst 20 % organisk karbon, som er totalt 20 cm tykt og som starter innen 50 cm dybde
	Humic (hu)	Unormalt høyt innhold av organisk karbon ved 40-50 cm
	Humic-abruptic (hu-ap)	Unormalt høyt innhold av organisk karbon ved 40-50 cm og brå overgang til siltig leire innen 100 cm dybde
	Humic og ruptic (hu-rp)	Lithologisk diskontinuitet og unormalt høyt innhold av organisk karbon ved 40-50 cm
	Alunskifer (as)	Minst 50 % av jordvolumet innen 50 cm dybde består av alunskifermateriale

	Alunskifer over ruptic (as-rp)	Minst 50 % av jordvolumet innen 50 cm dybde består av alunskifermateriale, brå overgang til en vesentlig annen tekstur innen 100 cm dybde
	Limnic (lm)	Gyttje eller mergel, avsatt av innsjø, minimum 10 cm tykt innen 100 cm dybde
	Ingen	Ingen av de over
9-Forstyrrelser	Planeric (pp)	bakkeplanering har blitt utført
	Profilic (zp)	profilering har blitt utført
	Relocatic (rc)	omgraving har blitt utført
	Transportic (tn)	påkjørt jordmateriale (matjord) som er minst 30 cm tykt
	Novic (nv)	jorda er begravd av et relativt ferskt sedimentlag mindre enn 40 cm tykt
	Ingen	Ingen av de over

Vedlegg 2 Kodeverk for jordsmonnets egenskaper i jordsmonnbasen

Tabellen viser kodeverket for jordsmonnets egenskaper i jordsmonnbasen der egenskapene er gruppert i faktorer (1, 2a, 2b, 3, 4, 5a, 5b, 6, 7 og 8). Den gamle jordsmonnbasen inneholdt flere koder. I den nye jordsmonnbasen er ikke kodene for de utgåtte kodene gjenbrukt. Kodeverket mangler derfor noen tall i nummereringa. Noen av kodene dannes basert på valg i flere trinn i feltnøkkelen.

Tabell: Kodeverk for jordsmonnets egenskaper i jordsmonnbasen

Faktor i jordsmonnbasen	Kode	Forkortelse for jordegenskap	Navn på jordegenskap
1	1	hi	histic
	3	um	umbric
	4	um-ph	umbric-pachic
	5	mo	mollic
	6	mo-ph	mollic-pachic
	7	at	hortic
	8	ox	ochric
	9	ch	chernic
	10	ch-ph	chernic-pachic
2a	0	NULL	tom
	1	fi	fibric
	2	hm	hemic
	3	sa	sapric
2b	0	NULL	tom
	1	cm	cambic
	4	cm-lv	cambic-luvic
	5	lv	luvic
	6	lv-gb	luvic-glossalbic
	7	sd	spodic
	8	sd-os	spodic-ortsteinic
	9	bx	ingen av de over
3	2	lp	Leptosol (< 25 cm)
	3	lep	epileptic
	4	len	endoleptic
	5	fx	over 1 m dyp
4	1	glp	epigleyic
	2	stp	epistagnic
	6	dx	ingen av de over
5a	1	hk	hyperskeletal
	2	sk	skeletal
	3	skp	episkeletic
	4	skn	endoskeletal
	5	gx	ingen av de over
5b	1	ar	arenic
	2	arp	epiarenic
	3	sl	siltic
	4	ce	clayic
	5	sx	ingen av de over

6	1	rz	rendzic
	2	ca	calcaric
	3	eu	eutric
	4	ne	endoeutric
	5	dy	dystric
7	0	NULL	tom
	1	rp	ruptic
	2	ap	abruptic
	3	ap-rp	abruptic-ruptic
	4	rp-fv	ruptic-fluvic
	5	ap-rp-fv	abruptic-ruptic-fluvic
	6	hu	humic
	7	rp-hu	ruptic-humic
	8	hu-fv	humic-fluvic
	9	fv	fluvic
	10	hib-fv	thaptohistic-fluvic
	11	hib	thaptohistic
	12	lm	limnic
	13	rp-hu-fv	ruptic-humic-fluvic
	15	lm-rp	limnic-ruptic
	16	lm-rp-fv	limnic-ruptic-fluvic
	17	lm-fv	limnic-fluvic
	18	ap-fv	abruptic-fluvic
	19	ap-hu	abruptic-humic
	20	as	alunic
	21	as-rp	alunic-ruptic
	22	hib-rp	thaptohistic-ruptic
	23	hib-rp-fv	thaptohistic-ruptic-fluvic
	24	ap-rp-hu	abruptic-ruptic-humic
	25	ap-fv-hu	abruptic-fluvic-humic
8	0	NULL	tom
	1	tn	transportic
	2	nv	novic
	5	ai	aric (egenskapen relocatic i Feltnøkkelen)
	7	zp	profilic
	8	pp	planeric
	10	tc-ub	Urbic Technosol
	11	tc-sp	Spolic Technosol
	13	zp-oh	profilic-ochric
	14	ai-oh	aric-ochric
	15	tn-oh	transportic-ochric

Vedlegg 3 Kodeverk for tekstur i overflatesjikt

Tabell: Kodeverk for tekstur i overflatesjikt

Kode for tekstur				Grus (% vol)
Datafangst	Jordsmonnbasen	Klassenavn	Klassebeskrivelse	
10	10	Grusrik sand	Sand (grov-/mellom-/finsand) og siltig sand (siltig grov-/mellom-/finsand) med grusinnhold 40 % eller mer	≥ 40
11	11	Grusholdig grovsand og sand	Grovsand med under 40 % grus	< 40
			Mellomsand og finsand med grusinnhold mellom 20 og 40 %	≥ 20- <40
12	12	Mellomsand og finsand, lite grus	Mellomsand og finsand med mindre enn 20 % grus	< 20
13	13	Grusholdig siltig sand, sandig silt, og silt	Siltig grovsand med under 40 % grus	< 40
			Siltig sand (siltig mellom-/finsand)/sandig silt/silt grusinnhold mellom 20 og 40 %	≥ 20-< 40
14	14	Siltig mellomsand og siltig finsand, lite grus	Siltig mellomsand og siltig finsand med mindre enn 20 % grus	< 20
15	15	Sandig silt og silt, lite grus	Sandig silt og silt med mindre enn 20 % grus	< 20
16	16	Siltig lettleire, lite grus	Siltig lettleire med mindre enn 20 % grus	< 20
17	17	Leire med varierende grusinnhold og siltig leire, grusholdig og grusrik	Sandig lettleire, lettleire, sandig mellomleire, mellomleire	alle
			Leire (siltig lettleire/siltig mellomleire/stive leirer) med grusinnhold på 20 % eller mer	≥ 20
18	18	Siltig mellomleire, lite grus	Siltig mellomleire med mindre enn 20 % grus	< 20
19	19	Stive leire, lite grus	Stiv leire og svært stiv leire med mindre enn 20 % grus	< 20
99	99	Organisk jord	Organisk jord (mer enn 35 % organisk materiale)	

Vedlegg 4 Kodeverk for innhold av stein og blokk

Tabell: Kodeverk for innhold av stein og blokk

Kode for steinblokk			Stein og blokk fra overflata ned til 50 cm dybde (m ³ /daa)	Stein og blokk i ei grop 0,5 m x 0,5 m x 0,5 m (l)
Datafangst	Jordsmonnbasen	Forklaring		
	0	Ikke registrert		
30	30	Ingen eller noe stein og blokk	< 10	< 2,5
31	31	Stein- og blokkholdig	10-50	2,5-12,5
32	32	Stein- og blokkrik	> 50	>12,5

Vedlegg 5 Kodeverk for tilleggsinformasjon

Hvis flere er aktuelle gjelder prioriteringsrekkefølgen: q > t > v > p > z > m.

Tabell: Kodeverk for tilleggsegenskaper

Kode for tillegg		
Datafangst	Jordsmonnbasen	Forklaring (og utfyllende informasjon)
(NULL)	0	Ingen
p	1	Deler av arealet er bakkeplanert
z	5	Deler av arealet er forstyrret av graving eller fyllmateriale
(NULL)	9	Ingen
t	13	Deler av arealet er organisk jord (i en kartfigur som ikke inneholder -hi, -fi, -hm, -sa)
v	14	Deler av arealet er preget av vannmetning (i en kartfigur som ikke inneholder -glp, -stp)
m	15	Deler av arealet er mineraljord (i en kartfigur som inneholder -hi, -fi, -hm, -sa)
q	27	Hyppig forekommende fjell i dagen (antall fjellblotninger i kartfiguren er større eller lik 0,4 pr. daa)

Vedlegg 6 Kodeverk for helling

Tabell: Kodeverk for hellingsklasser

Kode for helling i jordsmonnbasen	Forklaring
21	0 %-6 %
22	7 %-20 %
23	21 % - 33 %
24	> 33 %

Nøkkelord:	Jordkartlegging
Key words:	Soil survey
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	Anthrosol NIBIO POP 04/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118543 Arenosol NIBIO POP 05/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118544 Cambisol NIBIO POP 06/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118545 Fluvisol NIBIO POP 07/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118546 Gleysol NIBIO POP 08/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118547 Histosol NIBIO POP 09/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118548 Leptosol NIBIO POP 10/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118549 Luvisol NIBIO POP 11/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118550 Phaeozem NIBIO POP 12/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118560 Planosol NIBIO POP 13/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118561 Podzol NIBIO POP 14/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118562 Regosol NIBIO POP 15/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118563 Stagnosol NIBIO POP 16/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118564 Technosol NIBIO POP 17/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118565 Umbrisol NIBIO POP 18/2024, https://hdl.handle.net/11250/3118566

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.



Forsidefoto: Helene Stav. Baksidefoto: Siri Svendgård-Stokke / NIBIO