

Jordlappen Trinn 1 – kurs om jord

NORSØK KURS

Reidun Pommeresche, Norsk senter for økologisk landbruk

Jordlappen Trinn 1 er et dagskurs for gårdbrukere, landbruksrådgivere, studenter og andre. Kurset skal gi økt kunnskap om jordkvalitet med hovedvekt på jordstruktur og jordbiologi. Jordlappen består av en veiledning til 10 indikatorer og sjekkpunkter som gjøres ute i felt. Disse er jordstruktur, jordart, moldinnhold, omdanning av planterester, jordpakking, vanninfiltrasjon, plantevekst, rotvekst, biologisk aktivitet, antall og arter meitemark. Med spade og Jordlappen kan du selv sjekke jorda di etter kurset.



Ved å delta på kurset og bruke Jordlappen vil du bli bedre kjent med jorda di og få økt kunnskap om jordstruktur og jordbiologi. Det som undersøkes sier noe om lufttilgang, vanntransport, biologisk aktivitet og rotvekst. Her er ivrige kursdeltakere i full konsentrasjon.

Fagdag om jord



Lær å vurdere jorda di ved å ta Jordlappen.

Program kl. 10.00 -16.00

10.00 Intro til Jordlappen – 10 indikatorer for å sjekke jorda di

Jordliv og plantevekst – foredrag og lupepreparater av røtter, jord og småkryp. Reidun Pommeresche, NORSØK.

Grunnleggende om jord – foredrag og rulletest .
Reidun Pommeresche, NORSØK



Reidun
Pommeresche,
NORSØK

11.30 Lunsj

12.15 Gjennomgang av hva vi skal gjøre ute – Jordlappen (inne)

13.00 Graver og ser på jordart, røtter, grynstruktur, pakka sjikt og jordliv

13.30 Ta Jordlappen: dere får grave og vurdere jord i eng.

14.30 Gjennomgang av medbrakte jordklumper med røtter

15.30 Oppsummering



Jordlappen skal gi veiledning til å grave i jorda og vurdere hvordan jordforholdene er.

Utarbeiding av kurset, den endelige formen på Veileder til Jordlappen og de tilhørende plansjer og foredrag, er resultatet av samarbeid over tid. Tusen takk til personer i Foregangsfylke jord, Debio, Norsk landbruksrådgiving, NIBIO og NORSØK for nyttige bidrag. Finansieringen er fra KIL-midler fra Matmerk, midler fra Landbruksdirektoratet og LMD.

Jordlappen Trinn 1 – kurs om jord

Des. 2018

NORSØK KURS

Forsidefoto: Reidun Pommeresche

Forfatter: Reidun Pommeresche, reidun.pommeresche@norsok.no

Veileder til Jordlappen



Reidun Pommeresche, Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK), desember 2018.

Jordlappen

Ved å bruke Jordlappen vil du bli bedre kjent med jorda di og få økt kunnskap om jordkvalitet.

Jordlappen består av **10 indikatorer** og sjekkpunkter som gjøres ute på jordet. Det som undersøkes sier noe om lufttilgang, vanntransport, biologisk aktivitet, plantevekst og rotutvikling.

Den praktiske nytten ved å grave og sjekke jorda, er å se hva som fungerer og hva som kan endres for å tilrettelegge for bedre jordstruktur og bedre plantevekst. Notater for hver indikator gjøres i skjemaet, kalt **Jordkvalitetskort**, som er bakerst i dette heftet.

Nytten ved å grave og sjekke jorda, er å se hva som fungerer og hva som kan bli bedre innenfor de rammene du har. Kanskje er ikke jordstrukturen så ille som du frykter, eller verre? Er bakteriene som skal fikse nitrogen aktive eller ikke? Har du mange nok og ulike arter meitemark i jorda di?

Jordart, topografi, maskinpark, vekstskifte og gjødsling påvirker jordstruktur og jordbiologi. Det kan være nyttig å sjekke jordforholdene på flere steder på samme jordet. Ved også å undersøke jorda i kantvegetasjonen utenfor jordet der det ikke kjørt, vil du se potensiale for jordarten du dyrker. Det er nyttig å sammenlikne jord fra ulike steder. Ta bilder av jordstrukturen, planterøttene og marken.

Heftet gir forklaring på hvordan du gjør, hva du kan se etter og hva en del av det du ser betyr. **Plansjene** deles ut på kurset eller kan lastes ned som egen fil [Plansjer Veileder til Jordlappen](#).

Utstyr du trenger:

- en flat stor hagespade, en liten hagespade
- to linjal eller tommestokk i mm, en lommekniv
- tom isboks til meitemarktelling
- to sylindre, hver ca 10 cm i diameter, ca 25 cm høye (eks. solid plastrør som er skråslipt nederst)
- en plankebit og gummiklubbe,
- 2 biter papirsekk eller voksdug (1m x 0,5 m)
- kamera og mobil (tidtaking)
- 40 cm gardinvaier ca 5 mm tykk
- blyant og flere kopier av Jordkvalitetskortet (bak i heftet)
- kanne med vann, minst 5 liter



Jordlappen består av 10 indikatorer og forhold som sjekkes ute på jordet. Underveis setter du **ring rundt** passende «**karakter**» på «**Jordkvalitetskortet**» bakerst. Ett kort/skjema fylles ut for hvert sted du sjekker. Forklaring til hver indikator og hvordan du gjør følger bakover i heftet.

Beste tidspunkt for å gjennomføre Jordlappen er når det er plantevekst og ikke for tørt eller vått i jorda. Velg 1-2 representative steder på jordet/i hagen, og ett utenfor (et udyrka mer naturlig sted). Se på plantevekst og bruk en spade når du leter etter de stedene du vil undersøke. Fyll inn sted (hvilket jorde), dato og ditt navn på **Jordkvalitetskortet**. Noter nåværende praksis, som type jordbearbeiding, gjødsel, vanning, vekstskifte og annet. Merk gjerne av på kart, eller noter koordinater for prøvetaking. Ta 2 bilder av jordstrukturen (Indikator 1) og et av rotvekst (Indikator 8) og lagre de sammen med resultatene i Jordkvalitetskortet. Da kan du lettere se endringer over tid.

1. Jordstruktur

Grav ut en klump med jord og røtter ca 20x 20 cm med mest mulig rette kanter og så dypt du kommer med spaden (minst 30 cm). Legg denne på en sekk/voksdug slik at du ser jordprofilen fra siden. Bryt hele klumpen i to slik at du kan se urørt struktur i midten og rusk litt i profilet slik at jordstrukturen i hele klumpen vises. Ta bilder og sjekk strukturen i jorda (Plansje 1a).

- Harde klumper og tett jord = pakket og lite biologisk aktivitet, dårlige forhold.
- Noen avrunda aggregater (grynstruktur) i øvre deler av jorda og mindre nedover = middels forhold.
- Mest grynstruktur = bra med porer av ulike størrelser til luft, vann og røtter = gode forhold.

Myrjord: I myrjord blir det ikke dannet struktur på samme måte som i mineraljord. Her kan man heller sjekke jorda ved å bruke Von Post's skala (Ball og Munkholm, 2015). Graden av omdanning av det organiske materialet i myrjord har mye å si for hvilke egenskaper jorda har. Dette kan undersøkes ved å klemme en neve jord og sjekke om fibre (mosen/graset) myra består av er mye eller lite omdannet. Lennart von Post rangerte torvjord (myrjord) fra H1 - H10 etter hvor omdannet mosefibre er. H1 er uomdannet plantemateriale og H10 er helt homogen og omdannet torv uten rester av fibre, massen tyter ut mellom fingrene som en jevn grøt. Hverken 1 eller 10 er ideelt for plantedyrking (Plansje 1b). Myrjord kan noen ganger også ha fin grynstruktur.

2. Jordart

Dette punktet gis ikke karakter, men resultatet ringes inn under Jordart (punkt 2) på kortet. Ta en neve jord fra 0-5 cm dyp. Kjenn på jorda og fukt den litt om nødvendig. Følg forklaringen på jordarter i praksis på Plansje 2a. Kjenner du sandkorn når du gnir jorda mellom fingertuppene (sandjord), eller er det mer som mel (silt)? Dersom jorda kan trilles til en tynn pølse som ikke knekker, er det mest leire i jorda. Er det nesten umulig å få jordklumpen til å henge sammen til en ball eller pølse, er det mye sand i jorda. Mye silt i jorda gjør den glatt og såpeaktig. Jord består vanligvis av en blanding av de tre kornstørrelsene sand, silt og leire (plansje 2b). I tillegg til dette, også organisk materiale.

3. Moldinnhold

Dette punktet gis ikke karakter, men resultatet ringes inn øverst i Jordkvalitetskortet under Moldinnhold (punkt 3). Samme farge på jorda i matjordsjiktet (øvre 25 cm) som i undergrunnsjorda indikerer liknende mengde organisk materiale i de to sjiktene. I moldrik mineraljord er det tydelig mørkere farge i matjordlaget enn i undergrunnen og det er et godt tegn. Myrjord er spesiell og har over 40 % organisk materiale. Også i myrjord kan det være fargeforskjeller mellom matjordlaget og undergrunnen, med da er det mer fargeforskjeller i brunt og svart. Eksempler på fargeforskjell og moldinnhold i matjorda blir vist på kurset og ses av bildene på Plansje 3a og ulike større profil på 3b.

4. Omdanning av planterester

Se etter pakka sjikt nedover i jordprofilen fra punkt 1 og i veggene til hullet, se ekstra godt etter ved pløyedyp, fresedyp eller det dyp du jordarbeidet sist. Er organisk materiale som finnes der omdannet? Og lukter det friskt av jord? Begge deler er bra (Plansje 4a og 4b). Da er den mikrobielle aktiviteten ikke hemmet og organisk materiale omdannes til næring og jord. Lukter det dårlig (råttent, innestengt, metallisk) er det gjerne lite luft og dårligere omdanning (Plansje 4b, venstre). Dette indikerer både lav mikrobiell aktivitet og dårlige vekstforhold for røttene. Nedpløyd grastorv, halm og husdyrgjødsel skal etter noen måneder i jorda vise tydelig tegn til omdanning og formolding. Eksempler på begge deler vises på bildene i plansje 4b.

5. Jordpakking

Vanligvis brukes dyre penetrometer for å måle motstanden i jorda. Her brukes en vaier av metall.

a) Stikk med gardinvaier (5 mm i diam.) nedover i jorda, et stykke fra hullet i punkt 1. Noter hvor dypt du kommer med vaieren i cm. Gjør dette på minst 3 ulike steder innen 1 m i radius. Ved å gjøre dette, vil du «kjenne» hvor lett eller vanskelig det er for røttene å vokse nedover i jorda. Når du ikke klarer å trykke vaieren lenger nedover i jorda, tilsvarer det, forenklet sagt, der røttene begynner å få problemer med å vokse videre nedover i jorda (en motstand/trykk på ca 200 psi) (Plansje 5a).

b) Stikk en kniv inn i veggene i hullet på ulike dyp og skrap gjerne litt nedenfra og opp. Noter dypene der det er ekstra hardt (Plansje 5b). Pløyer du, finnes som regel et mer pakka sjikt like under pløyedypet, kalt plogsålen. Er dette sjiktet så tett at røttene ikke kommer gjennom, hindrer det rotvekst og vanntransport. Dersom røttene vokser gjennom uten problemer, er ikke plogsålen så tett at det skaper problemer. Man må se litt ekstra godt etter for å finne røttene som ev. går dypt i jorda.

6. Vanninfiltrasjon

Gjennomtrengeligheten av vann i jorda sier noe om hvor tett jorda er og hvordan jordstrukturen utvikler seg. Desto tettere jorda er, jo lengre tid tar det før vannet siger ned i jorda. Vann vil naturlig synke seinere i leirjord enn sandjord. Sammenlign gjerne hastigheten i åker og i kantsonen utenfor i samme jordart. I en jord med god grynstruktur, vil vannet raskt renne ned og det er oftest bra.

Mål hvor fort vannet renner ned i jorda (infiltrasjonshastigheten). Slå, vri, trykk to sylindere (ca 10 cm i diameter 25 cm høy) godt ned i bakken (3-5 cm ned) med 40 cm avstand. Fyll på med vann først, la det stå litt og fuktes opp og stabilisere seg. Sett en målestokk på kanten av sylindere (Plansje 6). Fyll opp med mer vann, til for eksempel 15 cm, og noter hvor lenge vannet trenger for å synke 10 mm. I Jordkvalitetskortet settes ring rundt den «karakteren» som er nærmest gjennomsnittet du får. Gjør gjerne to målinger på hvert sted. Unngå å sette rørene over meitemarkganger, eller registrer at de er der, for da vil vannet renne ned unaturlig fort, og ikke gjenspeile jorda generelt. Nedenfor er en tabell som viser infiltrasjon i ulike benevninger.

Tabell. Infiltrasjonshastigheter (etter Berglund og Bjureus, 2008 og pers. med. H. Riley)

Infiltr.hast	Infiltr.hast	Klassifisering	Dreneringsevne
mm/t	mm/min	infiltrasjonshastighet	
<0,42	<0,007	Veldig lav	Svært dårlig
0,42-4,2	0,007-0,07	Lav	Dårlig
4,2-12,5	0,07-0,2	Middels	Moderat
12,5-42	0,2-0,7	Høy	God
42-420	0,7-7	Veldig høy	Svært god
>420	>7	Ekstremt høy	Unødig høy



7. Plantevekst

God plantevekst er viktig både for god produksjon i landbruket og for god kvalitet på jorda. Er plantene jevnt grønne og ser friske ut er det bra (Pl. 7). Dersom de er for lyse, er det gjerne nitrogen- eller svovelmangel. Ved svovelmangel er det de yngste bladene som er lyse, ved nitrogenmangel de eldste. Misfargede deler av plantene kan ha flere årsaker, inkludert næringsmangler, vassyk jord, jordpakking, dårlig etablering, angrep av insekter og sopp m.m. Resultater fra jordanalyser bør brukes sammen med denne vurderingen. Hvilke arter ugras som trives, kan si litt om jordforholdene.

8. Røtter

Grav frem to planter med intakte røtter av hver av de to mest dominerende kulturplantene. Legg plantene med røtter ved siden av en linjal og ta bilder. Røttene bør vokse mest mulig jevnt, uten knekker og bøyer, samt forgrene seg godt i hele matjordlaget. Stort rotnett vil kunne utnytte mer av næringen i jorda, og vil gi økte avlinger. Stort rotsystem vil også virke positivt for kommende avlinger, siden røttenes organiske materiale fordeles jevnt og dypt ned i jorda. Det gir hulrom og kanaler som annet jordliv kan bruke og neste års røtter kan vokse i med god tilgang på luft og vann. Tykke hvite, eller lyse røtter som bøyer av for pakka sjikt i jorda er et dårlig tegn (eksempler Plansje 8a).

Rotpels: Har noen av røttene et tydelig lag med jord hengende på seg, som en brun «jordpels»? (Pl. 8b). Dette indikerer at røttene skiller ut roteksudater (næringsrik væske), at det er mikroorganismer i disse eksudatene i rotsonen og at det dannes jordaggregater. Dette samspillet mellom planterota og mikroorganismene er viktig for å skaffe næring og for å lage biologisk jordstruktur. Noter hvilke plantearter som har/ikke har jordpels. Raigras skiller ofte ut roteksudater og har jordpels på røttene.

9. Biologisk nitrogenbinding

Er det nitrogenfikserende bakterier som samarbeider med belgvekstene? Dette undersøkes ved å lete etter synlige små knoller på røttene til kløver, erter, vikker, bønner og andre belgvekster (Plansje 9a). Knollene kan variere i størrelse (2mm-5mm) og farge etter hvilke arter de vokser på. Er disse knollene rødlige når de deles i to? Rødfarge indikerer aktive nitrogenbindende bakterier i knollene (Plansje 9b). Nitrogen fra jordlufta blir omdannet til ammonium av bakteriene og videre til aminosyrer og proteiner i plantene. Plantene har sin egen lokale produksjon av nitrogennæring i disse knollene. Er knollene hvite eller grå innvendig er bakteriene ikke aktive. Ingen, eller veldig få knoller kan være tegn på at bakteriene mangler i jorda di (Pommeresche og Hansen 2017).

10. Meitemark – antall og arter

Grav ut en ny klump med jord og planter 20x20x20 cm. Tell antall meitemark som finnes i hele jordklumpen, let ekstra godt mellom røttene (Plansje 10 a). Meitemark vil omdanne planterester og husdyrgjødsel til jord, de blander jorda og lager ganger. Se etter slike hull og ganger laget av meitemark. Over 8 meitemark i jordklumpen er bra, mellom 2-8 er middels og 0-2 er for lite til at de klarer å utgjøre en merkbar effekt på jordstrukturen. Antall meitemark henger ofte sammen med mengden annet jordliv også, men ikke alltid. Spretthaler og midd kan man også se uten lupe.

De ulike artene meitemark har ulike funksjoner i jorda (Plansje 10b). Det er viktig å ha flere arter. Arter med rødfarge på hele seg (skogsmeitemark) er de viktigste planterest-spiserne. Bleike arter (grå- og rosameitemark) er de viktigste jordblanderene. Mens stormeitemark med rødlig hodeende, lager permanente, dype ganger som er viktige for drenering og luftveksling i jorda.

Kompostmeitemark trives i kompost, og finnes sjelden i dyrka jord.

Har du 8 meitemark i en jordklump på 20 x 20 x 20 cm blir det $8 \times 25 = 200$ mark/m² = 200 000/da. Disse vil i løpet av ett år kunne spise seg gjennom over 20 tonn med matjord per dekar! Eller 20 kg jord per kvadratmeter. De er viktige jordarbeidere og flytter på mye jord og mikroorganismer.

Hva nå?

Observasjonene du har gjort forteller om det er pakka jord, dreneringsforhold, jordstrukturen, for mye ugras, sein omdanning i jorda eller lite biologisk aktivitet som gir rom for forbedringer på den jorda du undersøker. Ved å gjenta disse observasjonene av jorda over tid og dokumentere dem via notater i Jordkvalitetskort og bilder, kan du følge med på hvordan jorda di utvikler seg. Du kan lettere ta agronomiske valg i drifta og bedre utnytte avlingspotensialet jord-plante-systemet ditt har. Anbefaler også at du ser på utfyllende lesestoff, anbefalt under, som passer for din produksjon.

Utfyllende lesestoff:

Ball, B.C. og Munkholm, L. J. 2015. Visual Soil Evaluation. CABI, UK. 160 s.

Berglund, K. og Bjureus A.G. 2008. Markstrukturtest i fält. SLU Report 8, online.

Hasinger, G. 1993. Bodenbeurteilung im Feld. FiBL. Hefte og videoer på nett.

Koopmans, C. med flere. 2015. Soil Signals. A practical guide to a fertile soil. Finnes på flere språk.

Pommeresche, R. m. fl. 2014. Meitemark og jordforbedring. Økologisk småskrift.

Pommeresche, R. og Hansen, S. 2017. Sjekk belgvekstenes egen nitrogenproduksjon. FertilCrop.

Pommeresche, R. og B. Swensen. 2016. Matjordas økosystem. NORSØK FAGINFO nr. 2, Nett, Agropub

Pommeresche, R. 2017. Biologisk jordstruktur. NORSØK FAGINFO nr 5. Nett, Agropub.

Shepard, G. med flere, Visual Soil Assessment Field Guide, flere feltguider for beite og åker, Landscape Research Manaaki Whenua, Lincoln, New Zealand, online.

Van Eekeren, N. med flere, 2010. Grass Signals practical guide for getting the most out of grassland. Finnes på flere språk.

Willamette Valley Soil quality card guide. 2009. Oregon State University, online.



Jordkvalitetskort

Sted, jorde:
Ditt navn:

Dato:



Sett ring rundt svaret

2. Jordart (sett ring)
mest leir, silt, sand, grus

3. Moldinnhold:
lite, middels, mye=myrjord

Vekst:
Jord-
arbeiding:

Indikatorer	Dårlig	Middels	Bra	Notater
1. Jordstruktur	Store, harde klumper, tydelig lagdelt, eller bare løse sandkorn.	En del avrunda jordaggregater (grynstruktur), noen større klumper.	Grynstruktur, lett å smuldre i minst halve matjordsjiktet.	
4. Omdanning av planterester	Planterester/husdyrgjødsel finnes uomdannet og/eller som lag i jorda. Vond lukt av dette laget.	Planterester i jorda er mørkfarget og i ulike omdanningsfaser. Varierende lukt på ulike steder.	Det er lite rester av plante-materiale. De som finnes er tydelig omdannet. Frisk jordluft. Lukter det skogsjord er det et bra tegn.	
5. Jordpakking	a) Klarer å trykke en gardin-vaier maks 5 cm nedover i jorda selv med stor kraft. b) Tydelig hardt plogsjikt.	a) Vaieren kan trykkes et stykke nedover i jorda, 5-15 cm, men det er tungt. b) Plogsjikt med noen røtter.	a) Klarer å trykke vaieren nedover til over 20 cm. b) Røttene går jevnt og fint gjennom plogsjiktet.	
6. Vanninfiltrasjon	Vannet synker < 2 mm i løpet av 20 minutter (0,1mm/min).	Vannet synker ca 10 mm på 20 minutter (0,5mm/min).	Vannet synker 10 mm på 2 minutter (> 5 mm/min)	mm/min
7. Plantevekst	Mindre enn 25% dekning av kulturvekster og/eller dårlig vekst.	Over 50 % dekning av kulturvekster. Variabel vekst	Over 75 % er dekket av kulturvekster. Friske planter.	
8. Røtter	Dårlig rotvekst, flere røtter er fortykka, er hvite, gulbrune og/eller vokser sideveis. Få smårøtter. Lite jordpels på røttene.	Det er både tykke og tynne røtter. Røtter både i sprekker og litt inni selve jordklumpene. Frisk farge. En del røtter med jordpels.	Frodig rotsystem, røttene vokser jevnt nedover og utover i de øvre 20 cm av jorda. Mye jord henger på røttene = mye jordpels.	
9. Biologisk nitrogenbinding	Få knoller (<5) på røttene ofte bare ett sted på rota til belgveksten, øverst	En del knoller (5-15), noen få er rosa inni, de andre hvite/grå.	Flere enn 15 knoller hvor de fleste er lakserøde inni. Rosafargen er tegn på aktive bakterier.	
10. Meitemark	a) 0-2 meitemark i jordblokk (20x20x20cm) b) 1 art	a) 2 - 8 meitemarker i jordblokk, noen meitemarkganger. b) 2 arter	a) Flere enn 8 meitemark og flere meitemarkganger i jorda. b) 3 arter	



Mine ideer til forbedringer på dette jordet:

