



MTK:s och SLC:s jordmånsprogram

Tillbaka till rötterna –
vi håller fast i markens
produktionsförmåga
och uppskattning

SLC



SAMMANFATTNING



Jordmånen bär på många lösningar till försörjningsberedskapen, klimatförändringen och trygghet av miljöns goda tillstånd. Lösningarna tar avstamp från praktiskt jord- och skogsbruk, men det kan endast ske om markens växtskick ges en chans. MTK-SLC jordmånsprogram öppnar upp inbördes förhållanden mellan jordmånens egenskaper och markvårdens möjligheter som grund för bioekonomin, inklusive matsystemets hållbarhet.

Programmet består av 62 åtgärder, som jord- och skogsbruksaktörerna uppfattar som väsentliga steg för att trygga jordmånens avkastningsförmåga och renhet. Utgångspunkten finns i FN:s mål för hållbar utveckling samt bättre förståelse av jordmånens funktioner, med bakgrund i [MTK:s klimatprogram](#), [MTK:s program för naturens mångfald](#), [MTK:s och SLC:s vattenprogram](#) och [MTK:s och SLC:s klimatvägkarta](#).

Flera av jordmånens risker förknippas med de näringar som utnyttjar markens växtförmåga, utan noggrannare analys av behandling av marken eller dess effekter. Detta program visar slantens andra sida och visar med sina åtgärdsförslag hur man kan trygga jordmånens livskraft med hållbart jord- och skogsbruk.

Programmet svarar på EU-politiken och betonar Finlands hållbara tillvägagångssätt, så som den 70 år gamla markkarteringen som grund för gödsling eller skogscertifieringens omfattning. Gemensam förståelse av jordmånens tillstånd och dess förändringar grundar sig på definitioner och begrepp som har samlats i programmet i form av bilder och tabeller. Programmets hörnstenar består av jordens växtskick, renhet, mätbarhet och ägande. Åtgärderna har delats upp under sex olika teman. Pilarna syftar på sammanfattande åtgärdsdelar:

De presenterade åtgärderna tryggar markens produktionsförmåga och hälsa, utan att glömma betydelsen av att näringarna är lönsamma. Beslutsfattande som grundar sig på nyaste kunskap och högklassiga mätningar styr mot rättvisa lösningar. Kunskapsbristen kring vår jordmån är fortfarande olovligt stor.

1. TILLVÄXTFAKTORERNAS FUNKTION OCH BALANS

- Jordmånens växtskick upprätthålls och förbättras genom balans mellan jordmånens biologiska, fysikaliska och kemiska egenskaper, dvs. i praktiken genom artmångfald, växter med vidsträckt rotsystem, god vattenhushållning, undvikande av markpackning, preciserad tillförsel av växtnäringssämnen och genom kalkning.

2. JORDMÅNSFRÅGOR I JORDBRUKSPOLITIKEN

- Beaktas, att 1) dränerings- och kalkningsåtgärder som förbättrar markens bördighet förutsätter lönsamhet och säkerhet över markens besittning och 2) väderlekens variationer påverkar markens reaktioner och odling, varför det måste finnas flexibilitet i fråga om datumbaserade begränsningar eller krav på bearbetning och växttäckning.

3. JORDMÅNSFRÅGOR INOM SKOGSBRUKET

- Tillväxtförutsättningarna tryggas med för växtplatsen lämpliga skogsvårdsmetoder, genom lätt markberedning som tryggar skogsförnyelse och genom behovsanpassad gödsling. Lövträd som förbättrar jordmånens tillväxtfaktorer gynnas som inslag i blandskogar.

4. REN JORDMÅN ÄR GRUNDEN FÖR ALLTING

- Utvecklingen av gödselmedel och jordförbättringsmedel samt växtskyddsmedel främjas så, att de inte bär med sig skadliga ämnen som hotar markens renhet och funktion.

5. NY KUNSKAP FYLLER KUNSKAPSLUCKOR

- Tolkning av markkarteringsresultat, mätning av utsläpp från jordmån och cirkulationen av olika ämnen i jord- och skogsbruk samt bättre förståelse av växternas näringsfysiologi och jordmånens biologi främjas.

6. JORDEN I VÅR BESITTNING

- Markägandets grundlagstryggade skydd stärks, liksom de rättigheter som är förknippade med markägarande som grund för uppskattning och markvård över generationerna.

Skydd av markägandet och säkerhet kring besittning av marken är nödvändiga för det generationsöverskridande arbetet i vårt jord- och skogsbrukslandskap. Att bedriva näringsverksamhet förutsätter en stabil och förutsägbart verksamhetsomgivning. Stabilitet och omsorg för jordmån får större betydelse då klimatet förändras och vädret blir allt mera oberäkneligt. Aktiv omsorg om markens växtskick är en bro till framtiden, ett livsvillkor som vi måste hålla fast vid. Rättesnöret finns i de föreslagna åtgärderna.

FÖRORD



Jordmänen är en del av jordens biosfär och grunden för alla förnybara naturresurser. Levande ekosystem på åkern och i skogen gör det möjligt att bedriva jord- och skogsbruk. Generationsöverskridande och hållbar skötsel av odlings- och skogsmarken skapar försörjningsberedskap, mångfald och nödvändiga klimatlösningar. Välmående jordmån och jordmånens växtskick är en nödvändig del av hållbar utveckling, där besittning av marken har en betydande roll.

Efterfrågan på mat ökar då världens befolkning ökar. Skogsbruket producerar förnybara träråvaror för förnybara produkter, energi och ekosystemtjänster. Genom aktiv förbättring av markens produktivitet och miljöns tillstånd svarar vi på nationell efterfrågan på mat, livsmedelsexport och tillfredsställer en växande global efterfrågan på förnybara råvaror.

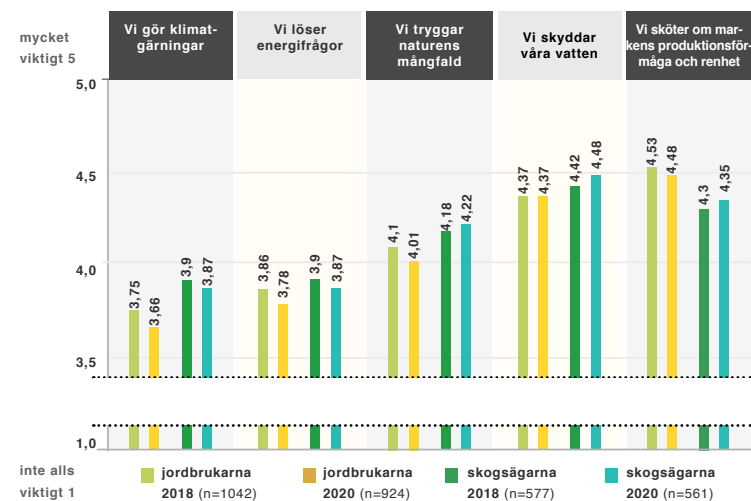
Enligt enkäten Ympäristöluotain (miljökompassen) som riktades till MTK:s medlemmar, hör jordmånens produktionsförmåga och renhet till jordbrukarnas och skogsägarnas viktigaste miljöloften¹. Näringsverksamhetens svaga lönsamhet, strukturutveckling och osäkerhet kring besittningsrätten till marken försvårar förverkligandet av de önskemål som man har.

Åkerskiften och skogar med olika egenskaper och deras levande jordmån är en viktig del av den finländska jord- och skogsbruksnaturens mångfald². Våra rika vattentillgångar och förnyande skogsvård och odlingsmetoder håller marken täckt av växtlighet som binder kol från atmosfären och berikar våra naturtyper.

Produktiv och frisk jord- och skogsbruksjord är i centrum för detta jordmånsprogram, särskilt aktiv skötsel av jordbruksmarken som tar sikte på markens ekologiskt och ekonomiskt hållbara växtskick. I praktiken kräver den icke-förnybara jordmänen kontinuerlig skötsel för att jordmänen bäst ska kunna trygga människans och naturens välmående.

Jordmänen är kritisk för allt liv på jorden. Jordmänen innehåller 25 % av världens biologiska mångfald. Jordmänen innehåller ungefär dubbelt så mycket kol som det finns i atmosfären och den växtlighet som växer på jord innehåller cirka tre gånger så mycket kol som atmosfären. Ungefär 95 % av vår mat produceras direkt eller indirekt av jordmänen³.

> Hur viktiga är följande löften i din egen verksamhet?
(Kantar TNS Agris MTK-medlemsenkät 10/2018 och 5/2020).



FN:s mål för hållbar utveckling Agenda2030⁴ ställer som mål att:

- skydda markekosystem, återställa dem och främja hållbar användning av dem
- främja hållbar användning av skog
- bekämpa ökenspridning
- stoppa urlakning av jordmänen och förlust av biologisk mångfald

JORDMÅNENS RISKER



Jordmånens funktion utsätts för ett allt hårdare tryck, vilket förutsätter harmoniserad och representativ uppföljning för hållbar hantering av jordmån.

Internationellt har man identifierat bland annat följande risker för jordmån: byggande, försurning och förorening samt förlust av organiskt material, vilken är störst i Finland om man ser på EU:s område⁵. Alarmerande höga halter av kadmium som hotar jordmån är en risk som vi har kunnat undvika i Finland. Globalt hotas jordmån av försaltning, medan bristen på salter i Finland försämrar bindningen av näringsämnen och fasta partiklar. Markvätskans salthalt kan förbättras med markförbättringsgips.

Jordmån i Finland är ung, den har uppstått efter istiden. Egenskaperna hos våra odlingsmarker utsätts för närvarande för en särskild förändring då klimatet blir varmare. Större regnmängder vintertid och avsaknad av tjäle försvagar jordmånens struktur och bärighet. Svag grynstruktur ökar risken för erosion och markpackning under våta perioder. Torka under växtperioden och långa perioder av högsommarvärme försämrar växternas upptagning av näringsämnen. Precisionsodling kan minska risken för övergödning.

Jordmånsrisker ⁵⁻⁷	Europa	Finland
Byggande	400 km ² /år	60 km ² /år
Erosion	10–15 % av landytan > 5 tn/år	i genomsnitt 0,5 tn/år
Markpackning	> 20 % av bottenjorden förtätad	Uppskattning: lika
Förorening	21 % av ytjorden kadmium över riskgränsen	Inte i Finland

Frisk och fungerande jord producerar mera med mindre insatser och tål förändring. Även om jordbruket har effektiviserats, har odlingsmarkens skick och växtkraft förändrats globalt⁵. I hälften av EU:s medlemsländer finns det en risk för att jordbruksmark lämnas bort från odling och markvård, inklusive Finland⁶.

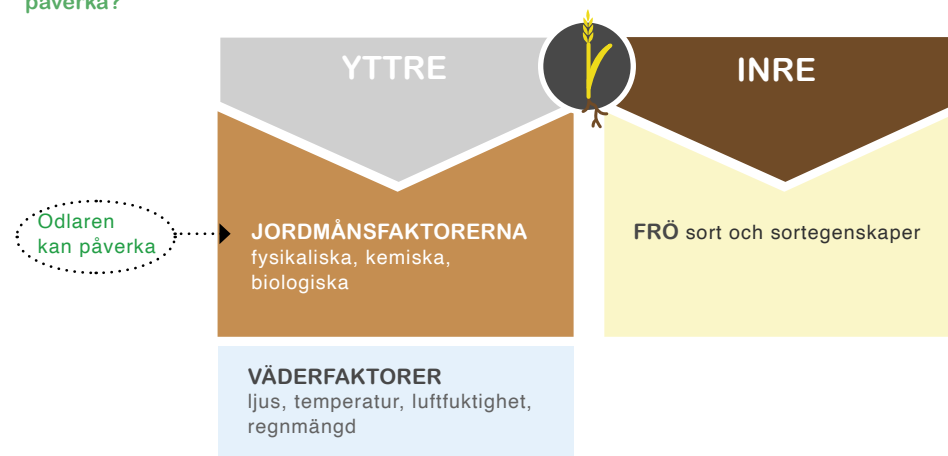
Den kolbindning som utförs av växande växter är lösningen på både begränsning av och anpassning till klimatförändringen⁸. Då jord- och skogsbruksmarken är produktiv, kan en del av jordmån lämnas orörd för att trygga naturens mångfald. På det sättet tryggar olika markanvändningsformer naturens och människans välmående och jordens bärkraft.

- › Effektivisering av odling som identifierar jordmånens risker och utnyttjar teknologiska möjligheter främjas, för att det ska vara möjligt att uppnå de mål som ställs i FN:s Agenda2030 för hållbar utveckling, Parisavtalet och internationella biodiversitetsavtalet.
- › Förståelsen av jordmånens funktioner förbättras, vilka är beroende av jordart eller väderlek och vilka inte är under mänsklig kontroll.

> Tillväxtfaktorer:
Kan vi påverka?

Tillväxtfaktorer = faktorer som inverkar på växtens utveckling

= alla faktorer eller ämnen som är väsentliga för utvecklingen av växten; beroende på mängden eller effektiviteten kan effekten vara positiv eller negativ



VÄXTFAKTORERNAS FUNKTION OCH BALANS



Det är resurseffektivt att producera mera med mindre insatser. Då måste tillväxtfaktorerna prestera sitt bästa. Funktionen hos jordmånens tillväxtfaktorer grundar sig på markstrukturen och därmed vattenhushållning och luftighet samt dess hållfasthets-egenskaper⁹. Dessa fysikaliska tillväxtfaktorer i jordmånen regleras av jordmånens ekologi, dvs. jordens organiska substanser och mikrobverksamhet i den process som bildas av rötternas tillväxt och nedbrytning.

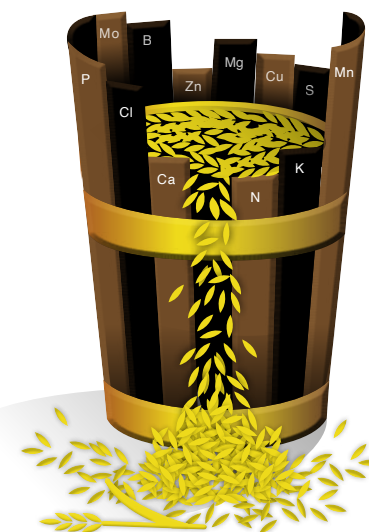
I en fungerande jordmån kan rötterna tillgodogöra sig markens kemiska tillväxtfaktorer, näringsämnen, dvs. växternas "mat". Jordmånen i Finland är naturligt sur. Eftersom näringsämnena i mineraljord bäst kan utnyttjas då markens pH är någorlunda neutralt, är en pH-höjande kalkning en nödvändig del av skötsel och underhåll av jordmånens växtskick. Underhållskalkning behövs, eftersom nedbrytning av organiskt material och gödsling försurar jorden. På organogena jordar och på skogsmark klarar sig växterna i surare förhållanden.

Markens bördighet är en helhet som består av fysikaliska, biologiska och kemiska egenskaper och funktioner, vilka tryggar markens produktivitet. Då kan en så stor mängd biomassa av hög kvalitet som möjligt produceras med så små utsläpp som möjligt. Avsaknaden av en faktor begränsar utnyttjandet av andra tillväxtfaktorer.^{10,11}

- › Den helhet som består av olika växtfaktorer och de inbördes förhållanden som råder mellan jordmånsfaktorerna identifieras (minimilagen).
- › Mat och foder produceras effektivt på de bästa skiftena och på dessa skiften upprätthålls markens fysikaliska, biologiska och kemiska bördighet.
- › Skiften med sämre produktivitet utnyttjas för skötsel av naturens mångfald och som kollagrande kolbindningsvallar.
- › Jordmånens bördighet upprätthålls genom mångsidigare växtföljder, undvikande av markpackning, kalkning, dikning, åtgärder för att förhindra torka samt markförbättrande substanser.

- › Mängden växttäck och odling av växter med djupgående rotsystem ökas i växtföljderna och grödorna för att undvika förlust av mullhalt i jordbruksjordarna.
- › Värnas om markens förmåga att producera goda skördar av hög kvalitet, varvid skadliga klimat- och vattendragseffekter kan minskas.
- › Man ser till att regleringen av dikning eller försummad dränering inte hotar anpassning till klimatförändringen eller jordmånens bördighet.

> Minimilagen
gällande
näringsämnena.



FÖRLORAD
SKÖRDEPOTENTIAL

Minimilagen (Justus von Liebig 1840) beskriver hur markens produktionsförmåga begränsas av den svagaste tillväxtfaktorn. Ett näringsämne kan inte ersätta ett annat och inte heller andra tillväxtfaktorer, så som luftighet. Det behövs mätare för de biologiska mekanismerna vid sidan av kemiska och fysikaliska tillväxtfaktorer, för att vi ska kunna kartlägga åkerekosystemet i sin helhet.

> Påverkan på jordmånens växtskick.

Biologiskt tillstånd

Mikrober
(svampar, bakterier)

Markorganismer
(daggmaskar mm)

Organiskt material



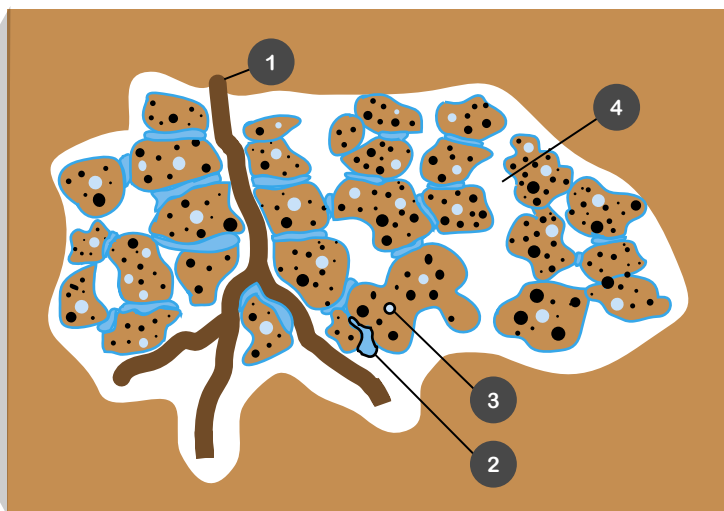
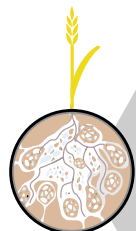
Kemiskt tillstånd

växtnäringsämnen
surhet och skadliga ämnen

Fysikaliskt tillstånd

jordmånen
luftighet, vattenhushållning, mekaniskt motstånd

> Jordmånens struktur, dvs. porerna, måste fungera.



1 rötter

2 vatten binds mellan grynen

3 vatten binds inne i grynen

4 stora kontinuerliga porer

Vatten binds tillgängligt för växterna i markens "medelstora" porer

rötternas grovlek 0,15-0,3 mm

luftporernas $\varnothing > 30 \mu\text{m}$

vattenporernas $\varnothing < 0,2-30 \mu\text{m}$

porer som inte växterna har nytta av $\varnothing < 0,2 \mu\text{m}$

I en fungerande jord är den struktur som består av markpartiklar och porer optimal för växternas tillväxt och jordmånens mikrober: marken både håller vatten och blir av med överflödigt vatten, så att marken hålls luftig och andas.



Marken behöver sammanhängande porer av olika storlek, så att marken hålls luftig och håller vatten för växterna att använda. I små porer är suget stort och rötterna kan inte tillgodogöra sig vatten från dem. Marken är då vid vissningsgränsen, vilket på lerjordar sker vid cirka 30 procent vattenhalt. Grövre sand- och mojordar släpper vatten bättre, eftersom de små porernas andel är mindre än 10 %.

Ler, organiskt material och mikroberksamheten skapar en struktur med porer av olika storlekar i marken. Markpackning trycker ihop marken och minskar på det sättet på porernas volym, särskilt stora porer som innehåller syre. Intensiv bearbetning mal sönder strukturerna. Organogena jordar har mera porer per volymenhet än mineraljordar. En höjning av mullhalten förbättrar markens förmåga att hålla vatten genom att den ökar mängden små och medelstora porer, varvid vatten hålls kvar trots gravitationen.

Gravitationen avlägsnar vatten från stora, sammanhängande porer, vilket förhindrar att jorden blir vattenmättad. Våt jord är syrefri, livlös och den söndrar lerjordarnas grynstruktur och utsätter dem för erosion. Körning på våt åker är mycket skadligt för markens bördighet. Betesgång leder lätt till att djurens klövar söndrar markstrukturen då jorden är våt, vilket borde beaktas då man planerar bl.a. dricksplatsernas placering.

- > Markens gynnsamma porstruktur upprätthålls genom att sörja för markens mullhalt och genom att undvika markpackning i våra förhållanden.
- > Stort marktryck och stora axelvikter undviks särskilt i våta förhållanden genom utnyttjande av ny teknik.
- > Packningsskador repareras säkrast genom att markstrukturen återställs med hjälp av växter med djupgående rotsystem.
- > Bärgandet av skörd i våta förhållanden undviks för att undvika packningsskador.

Jordmånens hållfasthetsegenskaper påverkar hur väl marken bär skörde- och andra maskiner och hur den förankrar rotsystemet. Alltför tät jord försvårar rötternas tillväxt och därmed tillgodogörande av vatten och näringsämnen. Dålig bärighet i åker- och skogstrafik söndrar rotsystem, vilket hämmar odlingsväxternas och trädens tillväxt.

Dränering är nödvändigt i vårt humida klimat och våra relativt jämna jordar, för att vattnet ska kunna ledas bort från markens stora luftporer i rotzonen. I en dränerad jord minskar risken för packningsskador särskilt på jordar med hög lerhalt, vilket i sin tur minskar på erosionsrisken.¹²

Klimatförändringen och jordbrukets strukturutveckling försvårar skötseln av jordbruksjordens struktur. Tjälfräa och regniga vintrar och allt större odlingsarealer bildar en svår ekvation. En allt känsligare jord odlas med allt större och tyngre maskiner. Odlingsmarken ska därför ges tillfälle att återhämta sig och sås in med vallväxter, men allra minst ska växtföljden vara mångsidig. Blandade grödor och sortblandningar minskar på behovet av bekämpning av sjukdomar och skadegörare.¹³

> Näringsämnesjoner – från mineraler och organiska substanser

Rötterna tar upp näringsämnena

som joner:

- från markvätskan och markens partikelytor

Totalt näringsinnehåll i jorden

>> joner i markvätskan:

N	NO_3^- , NH_4^+ , NH_2^-
P	H_2PO_4^- , HPO_4^{2-}
K	K^+
S	SO_4^{2-}
Ca, Mg	Ca^{2+} , Mg^{2+}
B	H_2BO_3^- , H_3BO_3
Mo	MoO_4^{2-} , HMoO_4^-
Cu	Cu^{2+} , $\text{Cu}(\text{OH})_2^+$, kelater
Fe	Fe^{2+} , $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, Fe_3^+ , kelater
Mn	Mn^{2+} , kelater
Zn	Zn^{2+} , $\text{Zn}(\text{OH})^+$, kelater
Cl	Cl^-

Näringsämnena till rötterna

- från marken med fördröjning
- från gödsel med fördröjning
- snabbt från mineralgödsel



Växterna behöver sammanlagt 16 olika näringsämnena som de tar upp i vatten med sina rötter, till vissa delar även kväve med rotnölar (baljväxter, al). Användningen av stallgödsel stimulerar mikrobverksamheten i jorden, vilket frigör näringsämnena från det organiska materialet.



> Rötterna och daggmaskarna är nödvändiga för jordmånens livskraft.



I Finland blir växtnäringsämnena mera tillgängliga genom kalkning, men vid pH-värden över 7 blir tillgängligheten sämre för vissa näringsämnen, så som fosfor.

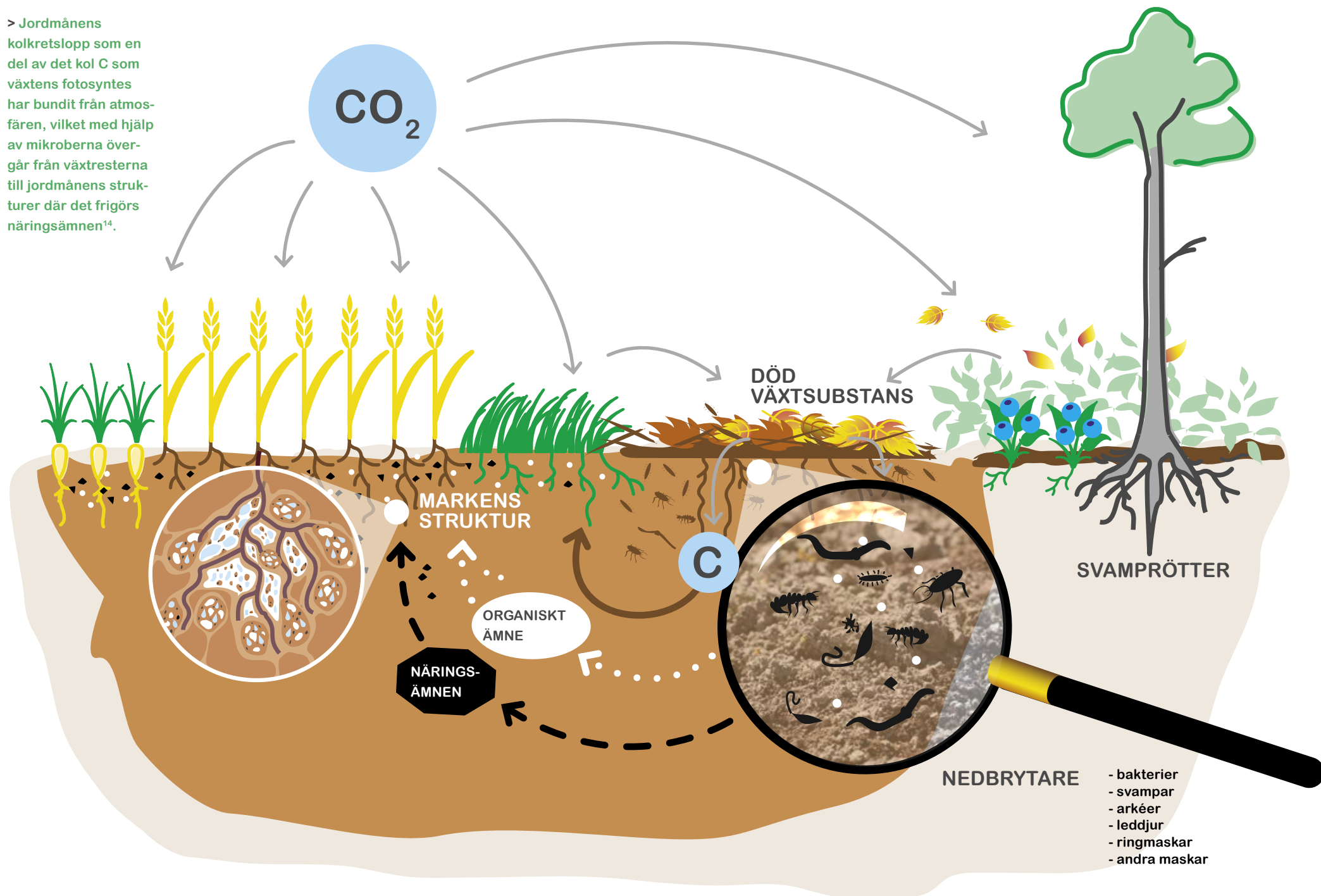
Åkerväxter och skogens träd har olika näringsämneskrav. Vårspannmål tar upp största delen av sina näringsämnen före midsommar, medan vallar och höstsådda grödor utnyttjar markens växtnäringsreserver under hela växtperioden. Skogens träd utnyttjar effektivt växtperioden och markens näringsreserver under årtionden.

Mykorrhizasvampar som lever i symbios med träd hjälper till med att utnyttja markens näringsämnen också vid små koncentrationer. Åkerväxternas glomeromycotasvampar har inte en lika stor roll, vilket delvis beror på växtförädlingen. Vissa odlingsväxter, så som de korsblomstriga oljeväxterna eller kummin har inte alls glomeromycota till sin hjälp.

> Jordmånens biologiska funktioner främjas utgående från ny kunskap vid sidan av jordmånens fysikaliska och kemiska egenskaper så att näringsämnenas utnyttjande effektiveras.

> Tillväxtbetingelserna tryggas genom att markytan formas så, att svackor jämnas ut och markens upptagning av vatten förbättras.

> Jordmånens kolkretslopp som en del av det kol C som växtens fotosyntes har bundit från atmosfären, vilket med hjälp av mikroberna övergår från växtresterna till jordmånens strukturer där det frigörs näringsämnen¹⁴.



JORDMÅNSFRÅGOR I JORDBRUKSPOLITIKEN



Endast genom lönsamt jordbruk och säkerhet om besittning av marken möjliggör investeringar i markens bördighet.

Upprätthållande och förbättring av åkerjordens växtskick förutsätter kontinuerliga investeringar. Dräneringen är en betydande engångssatsning, men dräneringen kräver också underhåll och förbättring, eftersom dräneringens effekt blir sämre med åren. Dessutom förutsätter klimatförändringen med sina större regnmängder satsningar på förbättrad dränering och investeringar i hantering av torka.

Höjning av markens pH genom kalkning är en betydande investering, men också upprätthållandet av lämpligt pH genom återkommande kalkning höjer på odlingskostnaderna.

Det är endast möjligt att upprätthålla jordmånens bördighet om produktionen är lönsam. Rejäl prissättning av produkterna på marknaden, rättvis inkomstbildning inom hela matkedjan och ett sporrande stödssystem möjliggör lönsamheten.

Vård av jordmån förutsätter långsiktig besittning av marken. Inemot 40 % av alla åkrar är arrenderade och dyra grundförbättringar företas inte med korta arrendekontrakt eller så är arrendena redan så höga, att arrendatorn inte har råd med grundförbättringar.

EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP) och dess olika stödformer har en viktig roll för att rikta den finländska produktionen. De flesta odlarstöd har som grundvillkor, vilka består av krav som gäller god jordbruks- och miljöpraxis samt lagstadgade skötselkrav. Bland kraven som är av betydelse för jordmån kan man nämna bl.a. värnande om jordmånens skick, odling enligt god jordbrukssed, förbud mot förbränning av stubb, växttäck på trädor och krav som gäller gödslingen.

Miljöersättningssystemet inom programmet för utveckling av landsbygden i Fastlandsfinland har en central roll i fråga om att främja jordbrukets miljöåtgärder. Andra medlemsländer har inte verkställt motsvarande program i samma omfattning som Finland. Ur jordmånssynpunkt har de mest centrala åtgärderna varit preciserad gödsling på basen av markkartering, återvinning av näringsämnen och organiska substanser, olika vallar, fång- och saneringsgrödor samt växttäck vintertid på åkrarna. Så kallade ekosystem införs från ingången av 2023 som ett nytt element i stödssystemet och dess åtgärder ska bl.a. anknyta till klimat och miljö. Åtgärderna kan till exempel förhindra att jordmånens skick försämras och förbättra markens bördighet. Ekosystemen hjälper att uppnå målsättningarna i Europas program för grön utveckling (Den gröna given).

- › Stödssystemen utvecklas med utgångspunkt i skydd av jordmån och minskning av riskerna utgående från lokala förhållanden i stället för noggrann reglering och datumbegränsningar.
- › Årliga vädervariationer samt jordmånens egenskaper och förändringar beaktas då man fastställer stöd- eller ersättningsvillkor för olika miljöåtgärder och hur de ska övervakas.
- › Flexibiliteten förbättras i fråga om åtgärder inom stödssystem som stöder miljö- och klimathållbart jordbruk. Åtgärderna borde gå att ändra då produktionen förändras.
- › Arealen för växttäck vintertid anmäls enligt höstens väderleksförhållanden före vintern, inte som bindande på våren.

Jordbrukets uppgift är i första hand att producera mat av hög kvalitet så miljö- och klimathållbart som möjligt, varför jordbruksstöden allt mera konsekvent ska riktas till matproduktion. Växtföljd som förbättrar markens skick är en del av aktiv odling. Olika naturvårdsåkrar och andra icke foderproducerande vallar så som kolvallar lämpar sig också för ändamålet. På det sättet anpassar vi oss också till klimatförändringen.

- › Jordmånsåtgärder inom aktiv produktion ges bättre synlighet. Målet är att få ett tillräckligt högt pris för produkterna för att möjliggöra klimat- och miljöåtgärder.
- › Alla sådana odlingsåtgärder betraktas som kolodling, vilka strävar till att minska mullhaltsminskningen eller öka markens kolinnehåll.
- › Val av bearbetningsmetod ska fortfarande ske enligt gårdens begrundande. Plöjning kan till exempel vara motiverat för att upprätthålla markens produktivitet mellan år av plöjningsfrihet.
- › Åkerarrendeaftalen utvecklas så, att de sporrar till långsiktiga förbättringsåtgärder.
- › Samarbetsmodeller mellan arrendator och arrendegivare utvecklas för att trygga grundförbättringar.

- kalkning
- skötsel av täckdiken
- skötsel av diken
- man kan förbjuda användningen av samhällsslam på åkrarna

Det lönar sig att avtala skriftligen om åtgärderna i arrendeaftalet, eftersom ett villkor som inte finns i avtalet är ogiltigt enligt jordlegolagen. Man kan också foga en bilaga till arrendekontraktet där man kommer överens om sakerna. I avtalet ska i så fall nämnas att bilagan finns och även fysiskt nita fast bilagan till alla avtalsexemplar. Det är skäl att datera och underteckna bilagan.



Arrendemarker ska också skötas

Ur markägarens synpunkt lönar det sig att hålla åkrarna i bra odlingskick. De åtgärder som det kräver, innebär kostnader för arrendatorn och av den anledningen lönar det sig inte att eftersträva högsta möjliga arrendepreis. Då åkrarna konkurrensutsätts, lönar det sig att informera intresserade arrendatorer om att markägaren önskar att åkrarna tas väl om hand och vad det innebär.

Arrendekontrakten är i regel korta i Finland. Jordlegolagen möjliggör dock längre avtal. Arrendekontraktet kan mycket väl löpa på tio år eller mera. Långa arrendekontrakt sporrar arrendatorn att upprätthålla åkerns odlingsskick, eftersom det tryggar att arrendatorn själv får dra nytta av förbättringarna.

Arrendering ger inkomster, men det lönar sig att ta hand om åkern och inte eftersträva bättre avkastning på kort sikt. Det får egendomens skick att försämrats på längre sikt och på det sättet hota framtida avkastning. Arrendeaftalet ska stipulera följande:



Kolodling, carbon farming, är ett nytt element inom jordbrukspolitiken. Kolodling innebär ökning av jordmånens kolhalt, dvs. tillämpning av åtgärder som ökar jordmånens mullhalt. Åtgärderna kan till exempel vara åkerskogsodling, höjning av grundvattennivån eller minskning av bearbetning för att förhindra sönderfall av organiska substanser, återställning av torvjordar till våtmarker eller spridning av markförbättrande substanser som innehåller kol på åkern. Odling av olika blandade grödor som innehåller växter med djupgående rotsystem kan också omfattas av begreppet. EU:s kommission har temalagt ämnet i bland annat behandling av torvmarker, åkerskogsodling och regenerativ odling.^{15, 16}

JORDMÅNSFRÅGOR INOM SKOGSBRUKET



Inom skogsbruket styr råd i god skogsvård och skogscertifieringen till hållbar praxis som upprätthåller tillväxt och mångfald¹⁷. Växtplatsens virkesproduktion kan förbättras genom markberedning, gödsling av gallringsbestånd och istandsättning av diken på torvmarker. Drivningsförhållandena under vintern försämras i och med klimatförändringen, vilket innebär en risk för jordmånsskador.

Då skogen förnyas förbättrar markberedning frönas groningen och plantornas växtbetingelser. Markberedningen höjer jordens temperatur, främjar tillgången på näringsämnen och förbättrar jordens luftighet. Markberedningen minskar också på konkurrensen från annan vegetation och minskar på snytbaggesskador i plantbestånden.¹⁸

På mineraljordar är marken i regel täckt av ett enhetligt humusskikt. Humusskiktet är ett dåligt underlag för skogsförnyelse, varför blottläggning av mineraljorden genom markberedning (fläckupptagning, harvning, plogning eller högläggning) i regel är nödvändig för att trygga ett gott förnyelseresultat. Förnyelseobjekt på torvmarker behöver i regel också bearbetas.

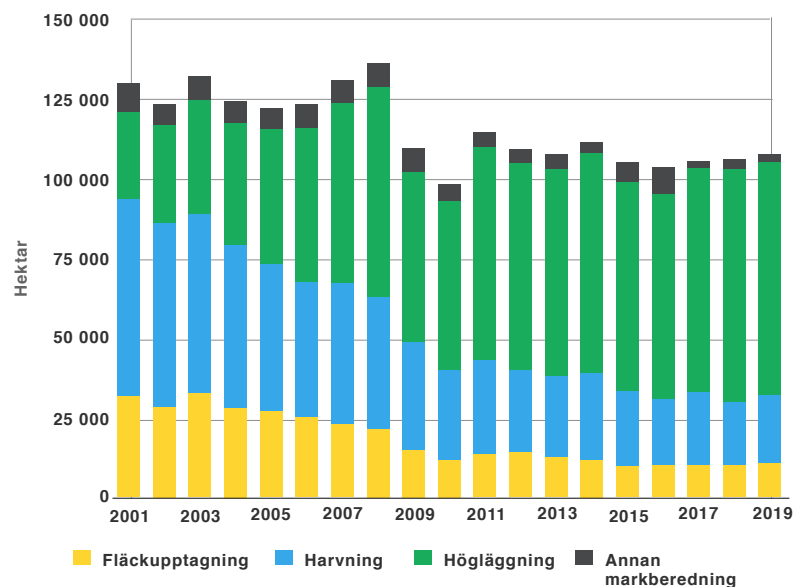
Maskinell markberedning inleddes i större skala i Finland i början av 1960-talet. Markberedningsmetoderna har förändrats och de har utvecklats för att förbättra effektiviteten och förnyelseresultatet samt för att minska miljöpåverkan. Numera högläggs cirka 70 % av markberedningsarealen. Årligen utförs markberedning på cirka 100 000 hektar.

Markberedning ökar näringsämnesurlakningen efter en kalavverkning. Urlakningen är desto kraftigare, ju mera markytan behandlas. De skadliga miljöeffekterna kan minskas genom att utföra markberedningen vid rätt tid och på rätt sätt samt genom att lämna obearbetade skyddszoner mot vattendrag. Det är svårt att verifiera markberedningens effekter på lång sikt på växtligheten, men man vet att markberedningen hämmar bl.a. ris. Markberedningen kan skada liggande död ved och arter som lever på död ved.

Tills vidare ger forskningsresultaten ingen klar bild av markberedningens effekter på koldioxidutsläppen. Effekten torde vara lindrig och den påverkas av markens fuktighet och mängden färsk, lättförmultnande växtmassa. På mineraljordar kan maskinell markberedning på lång sikt öka hela skogsekosystemets kollager.

- › Man tillämpar en markberedningsmetod som lämpar sig för växtplatsen och tryggar skogsförnyelsen, men vilken söndrar markytan så lite som möjligt.
- › Odlingen utförs snabbt efter utförd markberedning.
- › En skyddszon som binder fasta partiklar och näringsämnen lämnas mot vattendrag.
- › Undviker att skada grov död ved vid markberedning.
- › Skador på marken minskas genom val av rätt tidpunkt och planering av körstråken.

> Markberedning 2000–2019, Markberedning (Källa: SVT, Luke Skogsvård- och skogsförbättringsåtgärder).



Under 2000-talet har trenden gått mot markberedningsmetoder som söndrar markytan mindre.¹⁹

Iståndsättningsdikningar företas för att reglera grundvattennivån på torvmarker för att trygga att trädens rotsystem har tillgång till syre. Av torvmarksskogarna är 4,7 miljoner hektar dikade och 0,8 miljoner hektar odikade. Torvmarksskogarna innehåller cirka 23 % av det totala virkesbeståndet samt cirka 20 % av beståndets tillväxt och avverkningar. Största delen av torvmarksskogarna är gallringsskogar, men andelen slutavverkningsmogna bestånd växer snabbt. På gamla dikningsområden finns det behov av att iståndsätta diken för att behärska vattenhushållningen och trygga trädbeståndets tillväxtbetingelser. Iståndsättningsdikning ersätts förslagsvis av kontinuitetsskogsbruk, varvid trädbeståndets avdunstning håller vattennivån på en tillräckligt låg nivå.

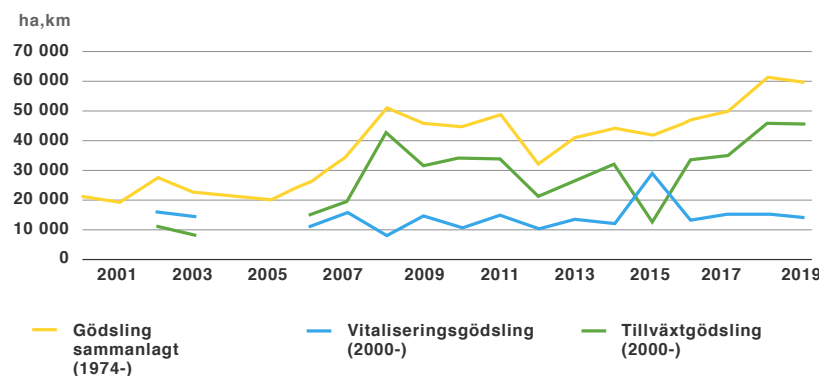
Iståndsättningsdikning ökar mängden klimatgasutsläpp då torvmarens jordmån börjar brytas ned. För att minska utsläppen:

- > tillämpas kontinuitetsskogsbruk och gödsling med aska i större omfattning på torvmarker.
- > lämnas dikade torvmarker med svag produktionsförmåga att återskattas.

Skogsgödslingens syfte är att förbättra trädbeståndets tillväxt och livskraft genom att tillföra sådana näringsämnen, som det finns för lite av i jordmänen i förhållande till trädens behov. Gödsling är det snabbaste sättet att öka trädbeståndets volym, men även mängden organiskt material i jordmänen. Då man betraktar kolbalanser är det skäl att beakta att både marken och trädbeståndet ökar sin kolbindning.

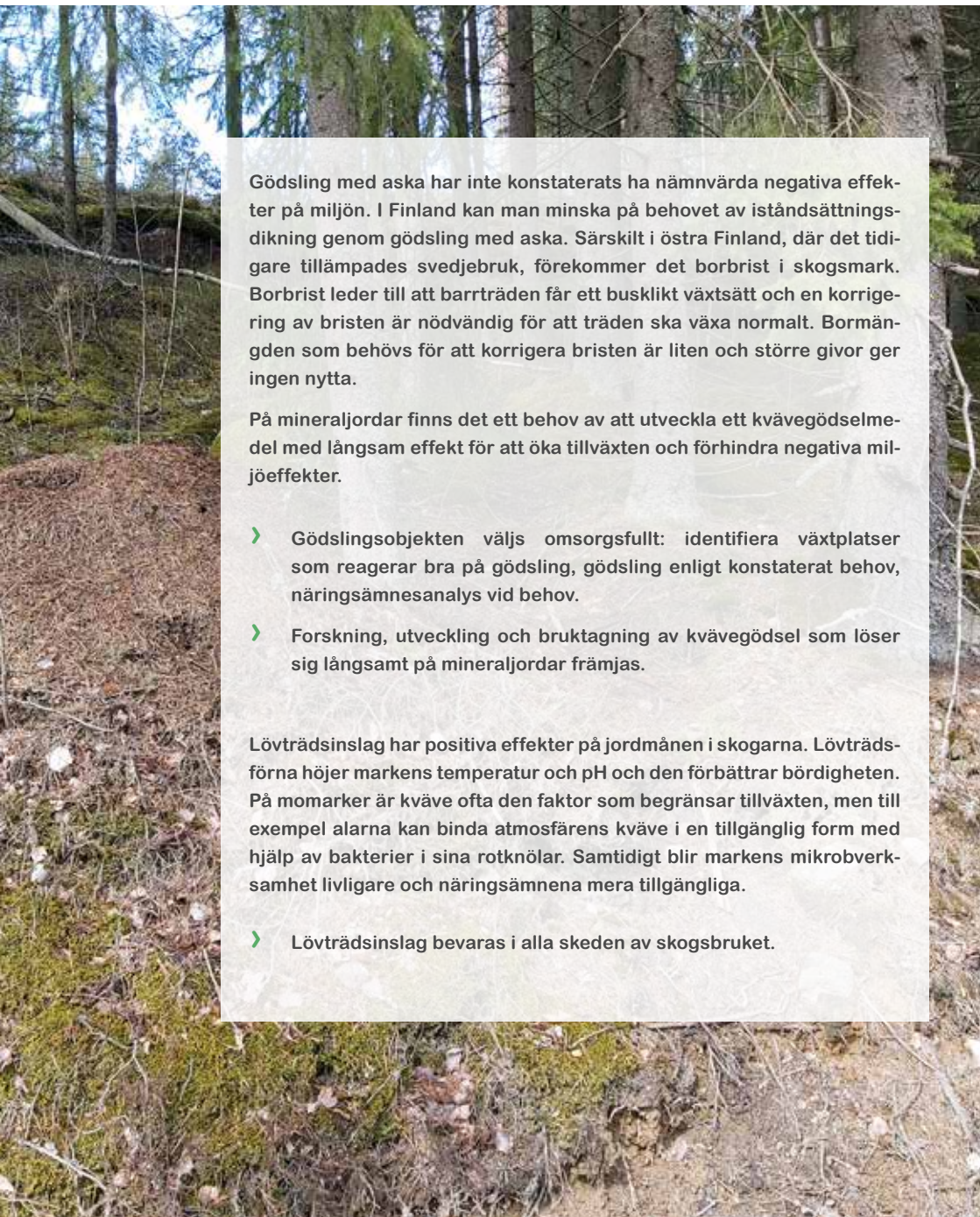
Den sammanlagda arealen för vitaliserings- och tillväxtgödsling har varit ökande under de senaste åren. Under 2019 utfördes gödsling på sammanlagt 60 000 hektar.

> Skogsgödsling 2000–2019, Markberedning (Källa: SVT, Luke Skogsvård- och skogsförbättringsåtgärder).



På mineraljordar är det ofta bristen på kväve som begränsar tillväxten. Skogsgödsling leder i typiska fall till en mertillväxt på 12–20 m³/ha under gödslingens verkningstid, dvs. cirka 6–8 år.

Näringsämnesushållningen på dikade torvmarker avviker från mineraljordarnas dito och på torvmarker förekommer näringsämnesobalans som begränsar tillväxten. På torvmarker kan man gödsla med aska, vilket korregerar bristen på fosfor, kalium och spårämnen samt kalkar jordmänen. Gödsling med aska på torvmark ger en tillväxtfrämjande effekt under en lång tid, 15–30 år.



Gödsling med aska har inte konstaterats ha nämnvärda negativa effekter på miljön. I Finland kan man minska på behovet av istandsättningsdikning genom gödsling med aska. Särskilt i östra Finland, där det tidigare tillämpades svedjebruk, förekommer det borbrist i skogsmark. Borbrist leder till att barrträden får ett busklikt växtsätt och en korrigering av bristen är nödvändig för att träden ska växa normalt. Bormängden som behövs för att korrigera bristen är liten och större givor ger ingen nytta.

På mineraljordar finns det ett behov av att utveckla ett kvävegödselmedel med långsam effekt för att öka tillväxten och förhindra negativa miljöeffekter.

- › Gödslingsobjekten väljs omsorgsfullt: identifiera växtplatser som reagerar bra på gödsling, gödsling enligt konstaterat behov, näringsämnesanalys vid behov.
- › Forskning, utveckling och bruktagning av kvävegödsel som löser sig långsamt på mineraljordar främjas.

Lövträdsinslag har positiva effekter på jordmånen i skogarna. Lövträdsförna höjer markens temperatur och pH och den förbättrar bördigheten. På momarker är kväve ofta den faktor som begränsar tillväxten, men till exempel alarna kan binda atmosfärens kväve i en tillgänglig form med hjälp av bakterier i sina rotknölar. Samtidigt blir markens mikrobverksamhet livligare och näringsämnena mera tillgängliga.

- › Lövträdsinslag bevaras i alla skeden av skogsbruket.

UTGÅNGSPUNKTEN FINNS I REN JORDMÅN



Jordmånen i Finland hör till Europas renaste. Jordmånen innehåller dock olika skadliga ämnen. De kan påverka bland annat jordmånens organismer och djur, de kan hamna i yt- och grundvatten, avdunsta eller tas upp av växter. Ren jordmån är en viktig del av mat- och fodersäkerheten.^{20, 21}

Jordmånen i Finland hör till de renaste i Europa om man ser till skadliga metaller. Mängden tungmetaller påverkas av jord- och bergmånens naturliga egenskaper och de utsläpp som människan har förorsakat. Belastningen av tungmetaller minskade betydligt i EU-länderna under 1990-talet, varefter minskningen har planat ut^{22,23}. Riktningen har varit densamma i Finland. En del tungmetaller, så som koppar och zink, är viktiga spårämnen i små doser. Andra är däremot giftiga redan vid låga halter. Sådana metaller är t.ex. kadmium, bly och kvicksilver. Tungmetallernas rörlighet och bindning i jordmånen beror på en mängd faktorer i jordmånen, men det finns också skillnader mellan metallerna.

Skadliga metaller kommer till åkrarna som nedfällning från luften och med konstgödsel och andra gödselmedel, stallgödsel och kalk²⁴. Avloppsvatten och därmed gödselmedel som tillverkas av avloppsvatten innehåller tungmetaller från bl.a. industri, nedfall, dagvatten samt olika preparat och näring som människor använder²⁵. Numera köper flera spannmålshandlare inte spannmål, som har gödslats med gödselmedel från avloppsvattenreningsverk.

Enligt lag om gödselproduktion (539/2006) får gödselproduktion inte innehålla sådana mängder skadliga ämnen, produkter eller organismer att användning i enlighet med bruksanvisningen kan orsaka fara för människors eller djurs hälsa eller säkerhet, växters sundhet eller miljön. Förordningen om gödselproduktion (JSMf 24/11 inkl. ändringar) reglerar bland annat fabrikatets högsta tillåtna innehåll av kadmium och andra skadliga metaller samt högsta tillåtna belastning av kadmium i jord- och skogsbruksanvändning. Användningen av reningsverksslam i jordbruksanvändning regleras också genom denna förordning.

Finland har beviljats undantagstillstånd att nationellt tillämpa strängare krav för kadmiuminnehåll än det regleras i direktiv 76/116/EEG²⁶. EU:s nya gödselproduktförordning (EU) 2019/1009 som tillämpas från sommaren 2022 tillåter att Finland också framledes begränsar kadmiumhalten i fosforgödselmedel strängare än EU:s allmänna gränsvärde. Detta tryggar för sin del ren matproduktion i Finland. Den nya förordningen

gäller utöver oorganiska gödsel- och kalkningsmedel också bl.a. organiska gödselmedel och markförbättringsämnen²⁷.

Organiska skadliga ämnen består av en mycket omfattande grupp olika föreningar, så som brandskyddsmedel, ytbehandlingsmedel, mjukgörare för plast och olika mediciner. Variationen i fråga om ämnenas rörlighet och bestående i jordmänen är stor mellan lika substanser, beroende på jordmänen egenskaper och rådande förhållanden. En del ämnen är mycket bestående och kan hittas i miljön ännu länge efter att användningen har upphört.²⁸

Organiska skadliga ämnen kommer i jordbruksjord bl.a. med olika gödselmedel, stallgödsel och nedfall från luften. Med stallgödseln kommer läkemedel, eventuella skadliga föreningar i fodren och rengöringskemikalier som används i djurstallarna. I förhållande till djurmängden är dock användningen av mediciner i Finland bland de lägsta i Europa²⁹. Avloppsvattnen och därmed reningsverksslam och gödselmedel innehåller skadliga ämnen från till exempel industrins och hushållens avloppsvatten och från dagvattnen.

Det finns inga lagstadgade gränsvärden för läkemedelsrester eller andra organiska skadliga ämnen i gödselmedel. Branschens aktörer har dock skapat ett frivilligt kvalitetssystem för återvinningsgödselmedel, inom vilket man följer upp lagstadgade kvalitetsfaktorer, men även halterna av flera skadliga organiska substanser.³⁰

Mikroplaster kommer i jordbruksjorden bland annat från täckmaterial, ensilagebalar och insektnät samt jordbruksmaskinernas ytbehandlingsmaterial samt däck, gödselmedel, bekämpningsmedel, bevattningsvatten och luften³¹. Det finns lite kunskap om mikroplaster i jordbruksjord och deras effekter på jordmänen är bristfälligt kända. Inom ett pågående projekt samlar man nu för första gången in information om mikroplaster i finländsk jordbruksjord.

Växtskyddsmedel används för att bekämpa ogräs, skadeinsekter och växtsjukdomar, men de kan förorsaka risker för hälsan och miljön. Användningen av bekämpningsmedel regleras genom lagstiftning.³²

En del av preparaten kan vara skadliga för jordmänen mikrober om de används under flera år i följd eller så kan de bevaras i jordmänen utan

att sönderfalla till följande växtperiod, varvid de kan ackumuleras i jordmänen. För att minimera skadorna förbjuds man vid behov upprepade behandlingar. Växtskyddsmedlens sönderdelning i jordmänen påverkas av ett flertal faktorer, så som temperatur, jordmänen egenskaper, växtskyddsmedlens bindningar och markmikrobernas aktivitet. Preparatens sönderfallsprodukter kan också vara skadliga för miljön. Växtskyddsmedel kan transporteras från växtligheten och marken vidare till yt- och grundvattnen.³³

I Finland är situationen bättre än i många andra länder, eftersom försäljningen av växtskyddsmedel för jordbruksanvändning 2018 var tredje minst i Europa³⁴. Försäljningen av växtskyddsmedel som används inom skogsbruket har ökat sedan början av 2000-talet. Mest såldes urea som används för att bekämpa rotticka och dess andel av verksam substans var inemot 100 %. Urea används för lagstadgad bekämpning av rotticka (Lag om bekämpning av skogsskador (1087/2013).

Avvikande från andra växtskyddsmedel har urean inte utvecklats för att förstöra de organismer som bekämpas. Ureans effekt grundar sig på att stubbens pH höjs, vilket förhindrar att rottickans sporer sprider sig. Rotticka bekämpas också med biologiska bekämpningsmedel, vars effekt grundar sig på konkurrens mellan arter. Rottickan kan inte sprida sig i en stubbe som har behandlats med pergamentsvamp.



- › Användningssäkerheten för gödselmedel, kalkningsmedel och markförbättringspreparat tryggas genom gödselproduktlagstiftning. Regleringen om strikt ansvar bevaras i lagstiftningen.
- › Reningsverksslam blandas inte med andra råvaror vid tillverkning av återvinningsgödselpreparat. Detta förbättrar möjligheterna att använda återvinningsgödselpreparat.
- › Kvalitetssystem för återvinningsgödselpreparat vidareutvecklas genom att ställa upp gränsvärden för skadliga organiska ämnen.
- › Avloppsvattenreningsverk sporrar att ta i bruk teknologi, som tryggar att både vattnet och de fasta substanser som används som gödselmedel är rena.
- › Varudeklarationerna för organiska gödselmedel utvecklas så, att odlaren får exakt information om var gödselpreparatet är tillverkat och vilken näringsämnenas tillgänglighet är.
- › Integrerat växtskydd och måttlig användning av växtskyddsmedel främjas. Friska växter binder kol allra bäst.
- › Nya biologiska metoder för bekämpning av rotticka utvecklas och pergamentsvampens användbarhet förbättras.
- › Djurvälstånd hanteras på ett helhetsmässigt sätt så, att behovet av mediciner är litet också i framtiden.
- › Konsumenternas medvetenhet om hur var och en kan minska på spridning av skadliga ämnen via avloppsvattnen förbättras.



KOMPLETTERING AV KUNSKAPSLUCKOR MED NY KUNSKAP



Jordmånens egenskaper reglerar flera funktioner som är beroende av plats och tid. Mätning av materialflöden samt jordmånens vätske- och gasflöden i praktiska förhållanden är nödvändigt för att kunna bedöma odlingens och markbehandlingens miljöeffekter eller förorening. Finland har sina särdrag och utländsk forskning kan inte ersätta forskning som utförs i finländska klimat- och jordmånsförhållanden.

- › Finansiering av inhemsk jordmånsforskning tryggas både för basforskning och tillämpande forskning.
- › Kunskapen om jordmån och odlingsåtgärdernas lönsamhet förbättras, så att jorden ska hållas ren, frisk och vara produktiv effektivt och kostnadseffektivt.
- › Jordbruksmarkens tillstånd reds ut jämte dess betydelse för skördenivåns utveckling, varefter begränsande faktorer kartläggs och en åtgärdsplan för lösning av problemen ställs upp.
- › Samarbetet mellan forskningssamfund och jord- och skogsbrukare ökas i fråga om fältmätningar och provtagning för att garantera forskningens relevans och kvalitet.

Bestående egenskaper så som partikelstorlek definierar stora delar av jordens växtskick, men i slutändan är porernas funktion och markens biologiska aktivitet avgörande. Provtagning leder ofta till att porstrukturen söndras, vilket begränsar forskningen av deras egenskaper. Ur ett söndrat prov kan man fastställa markens partikelfördelning, mängden kol och näringsämnesinnehåll. För att fastställa porernas strukturer, näringsämnesflöden eller mätning av rotsystemets täthet behövs ett volymprov, dvs. ett helt prov som kan vara monolit- eller cylinderprov. Gasprover behövs för forskning av markens gasväxling.

Olika nationer och till och med olika universitet i Europa har sina egna extraheringslösningar för att fastställa näringsämnenas tillgänglighet för växter. Eftersom jordmånens grundegenskaper, så som surhet och lersammansättning påverkar extraheringsresultaten, grundar sig tolkningen av näringstillståndet på empirisk, praktisk försöksverksamhet. I Finland grundar sig markkarteringsanalysen på en 70 år gammal extraheringsmetod och praktiska odlingsförsök, vilka är en oersättlig grund för tolkning av markkarteringsprover i finländska prover.

- › Markkarteringens tolkning och klassificering preciseras för att förbättra den behovsanpassade gödslingen.
- › Tolknningen av bördighet tryggas genom platsbunden provtagning av markprover. Ett tillräckligt stort antal markprover tas med beaktande av jordartsvariationer, också av bottenjorden.
- › Markkarteringsresultaten kompletteras med fastställande av jordart och mullhalt på basen av mätning (glödningsrest) utöver den konventionella sensoriska analysen.
- › Vid bedömningen av åkerjordarnas risk för näringsämnesbelastning av vattendragen, beaktas markens prostruktur och bottenjordens egenskaper, eftersom bottenjorden i Finland innehåller rikligt med platser som binder fosfor³⁵.
- › Äganderätten till jordmånsdata tryggas: Resultaten av gårdsspecifik markkartering är lantbruksföretagarens egendom, som kan utnyttjas för forskningsändamål, men endast med tillstånd för andra ändamål.

Mätningar i fält kompletterar laboratorieobservationer, eftersom man i fält ser olika lager i markprofilen. Till exempel upptagningen av vatten, vilket ger en god bild av markens funktion, måste utföras i fält. Genom att betrakta hur länge vattnet dröjer i gropar är ett bra sätt att kartlägga funktionen hos markens prostruktur.

Marken innehåller mycket osynligt som inte går att observera. I fråga om gasväxling är man tvungen att förlita sig på mätare och laboratorieanalyser. Uppgifterna om de växthusgasutsläpp som olika odlingsåtgärder och markberedningsmetoder ger upphov till är bristfälliga. Det behövs mera information om hur växthusgaserna rör sig till jordmånen och från jordmånen till atmosfären, så att man kan optimera bearbetning och grundvattnets höjd.

Kolbindningen ovan jord kan uppskattas utgående från skördens mängd, då man vet att biomassans torrs substans till 45 % består av kol. Mat- och virkesproducenter beräknar tillväxt och kolbindning ovan jord, men vad sker under markytan? Hur mycket gaser läcker det från marken ut i atmosfären som värmer klimatet? Jordmånen är den största kunskapsluckan inom klimatpolitiken.

- › Det osynliga görs synligt, dvs. uppmätta siffror, vilka verifierar markbearbetningsåtgärdernas effekter på utsläpp och bindning av växthusgaser.
- › Omfattande jordarts- och metodbaserade koefficienter för bindning och utsläpp av växthusgaser skapas för jordbrukarnas behov, för att man på gårdarna ska kunna gestalta kolets kretslopp och främja åtgärder, vilka för kolbalansen minst till noll eller allra helst till bindande av kol.

- › Den officiella utsläppsrapporteringen främjas så, att den grundar sig på naturvetenskaplig balans mellan koldioxidbindning och utsläpp av klimatgaser med beaktande av odlingsåtgärder och markbearbetning på olika jordarter.
- › Vi ser till att lagstiftningen inte hindrar kommersialisering av kolbindningen i Finland, vilket vi främjar då forskningsrönen ökar. Lokala invånare ska få direkt nytta av koldioxidmarknaden och kommersialiseringen ska ses som en möjlighet att förbättra markens växtskick.

För att trygga jordmånens biologiska aktivitet och mångfald behövs en praktisk metod för att verifiera dem, anpassad för lokala förhållanden. Svamparnas roll inom kolbindning i jordmånen är en stor möjlighet, om vilken forskningen borde ta fram information som kan tillämpas i Finland.



Jordmånen producerar biomassa och andra ekosystemtjänster så som kolbindning och naturens mångfald. Kolmarknaderna är under utveckling, varför det finns en stor efterfrågan på verifiering av kolbindning. På motsvarande sätt behövs det verifiering av jordmånsåtgärder som främjar naturens mångfald.

Inom den internationella forskningen grundar sig jordmånens egenskaper på klassificering av jordmånshorisonter. Helheten som består av jordlager som har uppstått under olika förhållanden kan ha uppstått under årmiljoner så som i tropikerna. Den jordmånsbildning som har skett i Finland efter istiden är ett relativt nytt fenomen och jordmånens egenskaper avviker inte särskilt mycket från ursprungsämnens egenskaper. Det system som tillämpas hos oss och i andra nordiska länder, vilket grundar sig på partikelstorleken hos mineralerna och innehållet av organiskt material, har fått en fast position, även om det försvårar en internationell jämförelse av jordmånens yttre effekter, så som klimatgasutsläpp.

Regenerativ odling uppfattas förbättra jordens växtskick bättre än hållbar odling. Regenerativ eller hållbar, så är huvudsaken att jordmånens växtskick, klimathållbarhet och naturens tillstånd kontinuerligt förbättras aktivt, med beaktande av ekonomiska och sociala dimensioner.

- › Vi främjar ekonomisk forskning som stöder gårdsspecifik planering av jordmånsskötsel och markanvändning: helheten omfattar olika jordarters specialfrågor utan att glömma organogena jordarters torktålighet och produktivitet i ett föränderligt klimat.

MARKEN I VÅR BESITTNING



Markägandet är en central faktor inom jordmånsskydd. Osäkerhet kring besittningsrätten till jorden är ett globalt problem som försvårar hållbar skötsel av jordmånen över generationerna. När ägoförhållandena är klara och tydliga, är det möjligt och förenligt med målen för hållbar utveckling att överföra markegendomen i bra skick till följande generation.

Privat äganderätt är grunden för det finländska välfärdssamhället och all näringsverksamhet på landsbygden. Användningen av markegendom regleras strängare i lagstiftningen än användningen av andra egendomsformer. Om privata markområden löses in med tvång eller om ägarens rätt att utnyttja sin egendom på annat sätt begränsas, ska lagstiftningen garantera att markägaren i alla situationer får skälig ersättning.

- › Det grundlagstryggade skyddet för markägande och därmed förknippade rättigheter stärks.
- › Var och en ska ha en genuin rätt och möjlighet att delta i behandlingen av ärenden som berör den egna egendomen, så att man kan göra långsiktiga investeringar i grundförbättring av marken.
- › Överlåtelser av markegendom för gemensamma behov ska enligt möjlighet ske genom frivillig överlåtelse till marknadspris och alltid utgående från goda förhandlingar med markägaren. Inga planer ska utarbetas på privat mark utan markägarens kännedom om saken.

Markägarna ska ha en stark ställning inom områdesplanering och planläggning för att trygga landsbygdsnäringsarnas verksamhetsförutsättningar. Då markanvändningen förändras ska man särskilt beakta försörjningsberedskapen och miljöfaktorer så, att byggande i mån av möjlighet styrs bort från odlingar och om detta inte kan undvikas, bort från de mest produktiva åkrarna.

Splittring av åkerhelheter och olägenhet av omvägar ska undvikas och man ska söka sådana lösningar, som inte ökar på trycket att röja ny åker. Vid behov ska det finnas sporrar till skiftesreglering.

- › Besittning av åker hos expanderande gårdar främjas genom avtal, vilket minskar behovet av nyröjning.
- › Jord- och skogsbrukets stabila och förutsägbara verksamhetsomgivning visavi användning av markresursen tryggas.

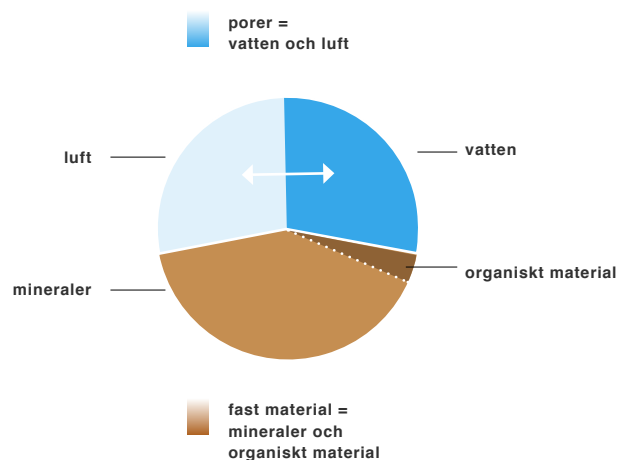


Jordmånen har många uppgifter. Den är ett kulturarv och gör det möjligt att producera naturens reglerings- och underhållstjänster samt produktion av mat, energi och råvaror. Jordmånens ekosystemtjänster tillhandahåller kolbindning, vattenrening och lagring, näringsämneskretslopp, bekämpning av skadegörare och rekreation. Jordmånen har en avgörande betydelse för bekämpande av klimatförändringen, för människornas hälsa, för trygghet av biologisk mångfald och livsmedelssäkerheten. Det är nödvändigt att vidta åtgärder som skyddar jordens bördighet, minskar på erosionen och ökar mängden organiskt material i jordmånen. Det behövs också framsteg i fråga om att identifiera förorenade områden, fastställa ett gott ekologiskt tillstånd, återställa förorenade produktionsförmåga och uppföljning av jordmånens kvalitet.^{36, 37}

JORDARTER OCH MULLHALT



Jordmånen består av fasta partiklar (oorganiska och organiska) och porer. Jordmånen är i tät samverkan med det vatten och den luft som fyller porerna. Kornstorleken på markens oorganiska material, mängden organiskt material samt markens gryn- och porstruktur definierar odlingshållbarheten.



I Finland klassificeras mineraljordarna utgående från sammansättningen av kornstorlek (sikt) och organiska jordarter utgående från det organiska materialets mängd och kvalitet, även på basen av hur jordarten bildats (t.ex. gyttejeleror). Globalt klassificeras jordarter ofta utgående från jordmån. I Finlands unga jordmån beror jordarternas uppkomst, utbredning och skiktning på inlandsisens faser. Sorterade mineraljordar klassificeras som lerjordar om lerhalten är 30 % (äktleror 60 %). Mulljord är en yttjordart som förekommer på odlade områden, vilken innehåller 20–40 % organiskt material. Mulljordarna har uppstått då ett tunt torvskikt genom bearbetning av marken har blandats med den underliggande mineraljorden.

> Jordarter och sortering i åker- och skogsjord³⁸.

Korn Ø, mm	Klassificering inom jordbruk	GEO-klassificering
<0,002	lera	lera
0,002–0,006	finmjäla	fin silt
0,006–0,02	grov mjäla	mellansilt
0,02–0,06	fin mo	grov silt
0,06–0,2	grov mo	fin sand
0,2–2	fin sand	mellansand
0,6–02	grov sand	grov sand

> Åkerjordens mullhaltsklasser i markkarteringen och motsvarande kol- och koldioxidekvivalent (CO₂-ekv) -halter, % av jordens volym³⁹.

Halten organiskt material i bearbetningsskiktet, %	Benämning	Förkortning	Kol, % ³⁹	CO ₂ -ekv %
under 3	mullfattig	mf	<1,7	<6
3–5,9	mullhaltig	mh	1,7–3,49	6–12
6–11,9	mullrik	mr	3,5–6,99	13–25,9
12–19,9	mycket mullrik	mmr	7–11,63	28–42,9
20–39,9	mull	M	11,63–23,26	43–84,9
>40	torv	t.ex. Ct, St	>23,3	>85

Jordmånens biologiska, kemiska och fysikaliska processer cirkulerar kol och lagrar vatten och näringsämnen för växternas behov. Mineraljord som fungerar optimalt för matproduktion innehåller minst 4–6 % kol och dess ler/kol-förhållande är mindre än tio⁴⁰.

ÅTGÄRDER FÖR ATT ÖKA ANDELEN ORGANISKT MATERIAL I JORDBRUKSJORD

MEST BETYDANDE:

- Användning av stallgödsel
- Växtföljd med fleråriga vallar
- Odling av växter med omfattande rotsystem
- Höjning av skördenivån

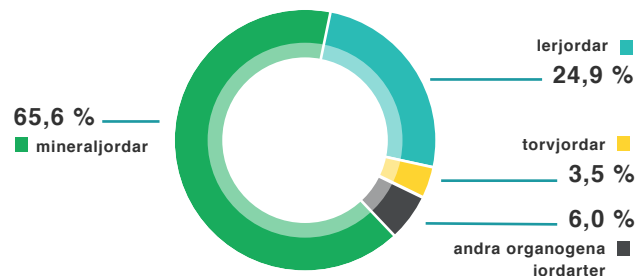
BEROENDE PÅ SAMMANSÄTTNING⁴¹

- Slamprodukter
- Fibrer och biokol

> Ytjordens mullhalt i % av alla prover 2016–2019 (Källa: Eurofins Viljavuuspälvlu 5.2.2021).



> Ytjordens jordarter i % av alla prover 2016–2019 (Källa: Eurofins Viljavuuspälvlu 5.2.2021).



JORDMÅNENS STRUKTUR OCH SKIKTNING



Jordprofilen visar jordmånens skiktning och hur jordmånens egenskaper varierat under tidens gång. Till vänster ser man hur plogdjupet har färgats mörkt av organiskt material efter årtionden av odling och att ytan färgas tillfälligt av fukt. Den för Finland mest typiska jordmånens podsol har bildats under årtusenden: Under ytjorden som har färgats mörk av förmultnande förna finns ett ljust skikt, från vilket näringsämnena har urlakats och under detta skikt finns ett anrikningsskikt som färgas rödbrunt av järnföreningar.



Fotoserien över årtionden visar hur bestående vallar förbättrar lerjordens grynstruktur: till vänster 10 år av spannmål och plöjning, i mitten 4 år vall, till höger 10 år vall⁴².

KÄLLOR OCH BAKGRUNDLITTERATUR

1. MTK 2017. Vastuullista tuotantoa – MTK:n ympäristölupaukset. https://www.mtk.fi/documents/20143/310288/MTKn_ymparistolupaukset_FIN.pdf/0959c7c2-8e22-6030-f28e-04fba52995cb?t=1546865598228
2. MTK 2020. MTK:n monimuotoisuus- ohjelma. https://www.mtk.fi/documents/20143/173095/MTK_luonnonmonimuotoisuusohjelma_A5_1603_WEB.pdf/ce7a7d9e-a4f8-5c2f-f2d6-c1f44539bba6?t=1584343590289
3. Veerman, C., Pinto Correia, T. et al. 2020. Caring for Soil is Caring for Life. Interim Report for the Mission Board for Soil Health and Food (Brussels: European Commission) https://ec.europa.eu/info/publications/caring-soil-caring-life_en [15.5.2021]
4. Assembly, G. 2015. Resolution adopted by the General Assembly on 19 September 2016. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E [15.5.2021]
5. European Environment Agency (EEA) 2019. The European Environment—State and Outlook 2020: Knowledge for Transition to a Sustainable Europe. <https://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020> [15.5.2021]
6. Schuh, B. et al. 2020. Research for AGRI Committee – The challenge of land abandonment after 2020 and options for mitigating measures, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652238/IPOL_STU\(2020\)652238_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652238/IPOL_STU(2020)652238_EN.pdf)
7. Tiitu, M., Helminen V. ym. 2015 Rakennetun alueen pinta-alan ennakkointi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2015. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/155615/SYKEEra_28_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y [15.5.2021]
8. Lehtonen, H., Saarnio S. ym. 2020. Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. MTK ry. https://www.mtk.fi/documents/20143/310288/MTK_Maatalouden_ilmastotiekartta_net.pdf/4c06a97a-c683-1280-65ba-f4666132621f?t=1597055521915
9. Hillel, D. 2003. Introduction to Environmental Soil Physics. Academic Press. 498 p. ISBN 9780123486554
10. Well, R, Brady, N. 2017. The Nature and Properties of Soils. 15th edition. https://www.researchgate.net/publication/301200878_The_Nature_and_Properties_of_Soils_15th_edition
11. Havlin, J. L., Tisdale, S. L. et al. 2013. Soil fertility and fertilizers. An introduction to nutrient management. 8th edition. Pearson. ISBN 9780135033739
12. MTK 2018. MTK:n ilmast-ohjelma. <https://www.stinfo.fi/data/attachments/00316/f5f2991-7e69-474c-89db-bd74da4d7c1f.pdf>
13. MTK & SLC 2020. MTK:n ja SLC:n vesiohjelma. https://www.mtk.fi/documents/20143/199989/MTK_vesiohjelma_A5.pdf/b0186129-ae43-d829-2e13-65caac7e6ee1?t=1607579580005
14. European Commission 2011. Soil - the Hidden Part of the Climate Cycle. Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/soil_and_climate_en.pdf [15.5.2021]
15. European Commission 2019. Carbon Farming Schemes in Europe – Roundtable Background document. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/events/documents/carbon-farming-schemes-roundtable-background_en.pdf [16.5.2021]
16. European Commission 2020. 2nd Carbon Farming Roundtable. Website publication. https://ec.europa.eu/clima/events/2nd-carbon-farming-roundtable_en
17. TAPIO.fi. Metsänhoidon suositukset. <https://tapio.fi/metsanhoidon-suositukset/>. [3.5.2021]
18. Laine, T., Luoranen, J. ym. (toim.) 2019. Metsämaan muokkaus. Kirjallisuuskatsaus maanmuokkauksen vaikutuksista metsänuudistamiseen, vesistöihin sekä ekologiseen ja sosiaaliseen kestävyyteen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2019. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/544645/luke-luobio_58_2019.pdf?sequence=5&isAllowed=y
19. LUKE.fi. Metsänhoito- ja metsänparannustyöt. Julkaistu 17.8.2020. <https://stat.luke.fi/metsanhoito-ja-metsanparannustyot>. [3.5.2021]
20. LUKE.fi. Maaperän laatu. Geokemiallinen koostumus. <https://www.luke.fi/ruokafakta/yleista-tietoa/maaperan-laatu/>. [23.2.2021]
21. Tarvainen, T. & Jarva, J. 2016. Luontaisten haitta-aineiden esiintyvyys maaperässä. Ympäristötiedon foorumi. Ihminen ympäristössä 2/3: maaperä -seminaari. https://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/wp-content/uploads/2016/08/Tarvainen_211116.pdf. [23.2.2021]
22. Luke 2021. Yleistä tietoa. <https://www.luke.fi/ruokafakta/yleista-tietoa/>. [23.2.2021]
23. EEA 2020. European Union emission inventory report 1990-2018 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). EEA Report No 5/2020. <https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-emission-inventory-report-1990-2018>
24. YMPARISTO.fi. 2021. Ilman epäpuhtauksien päästöt Suomessa. [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kartat_ja_tilastot/ilman_epapuhtauksien_paastot/ilman_epapuhtauksien_paastot_suomessa\(9416\)](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kartat_ja_tilastot/ilman_epapuhtauksien_paastot/ilman_epapuhtauksien_paastot_suomessa(9416)). [23.2.2021]
25. Vieno, N., Sarvi, M. ym. 2018. Puhdistamolietteen sisältämien haitta-aineiden aiheuttamat riskit lannoitekäytössä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 58/2018. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/543281/luke-luobio_58_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
26. Komission päätös Suomen tasavallan EY:n perustamissopimuksen 95 artiklan 4 kohdan mukaisesti tiedoksi antamista kansallisista säännöksistä, jotka koskevat kadmiumin enimmäispitoisuuksia lannoiteissa (2006/348/EY). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006D0348&from=EN>
27. MMM 2019. Uusi EU-lannoitevalmistasetus vauhdittaa orgaanisten ja jätöpohjaisten lannoitevalmisteiden käyttöä. Tiedote 3.7.2019. <https://mmm.fi/-/uusi-eu-lannoitevalmistasetus-vauhdittaa-orgaanisten-ja-jatopohjaisten-lannoitevalmisteiden-kayttoa#d69e01cd>
28. Martinen, S., Suominen, K. ym. 2014. Haitallisten orgaanisten yhdisteiden ja lääkeaineiden esiintyminen biokaasulaitosten käsittelyjäänneissä sekä niiden elintarvikeketjuun aiheuttaman vaaran arviointi. BIOSAFE-hankkeen loppuraportti. MTT Raportti 135. <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti135.pdf>
29. European Medicines Agency 2020. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2018. https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/sales-veterinary-antimicrobial-agents-31-european-countries-2018-trends-2010-2018-tenth-esvac-report_en.pdf
30. Laatulannoite 2020. Laatuakäsikirja, Kansallinen laatuajärjestelmä kierrätyslannoitevalmistajille. Versio 2.1. https://www.laatulannoite.fi/wp-content/uploads/2020/09/Laatuakäsikirja_versio-2.1.1.pdf [23.2.2021]
31. MicrAgri 2020. Mikromuovit maatalousmaassa – Päästöt, vaikutukset ja vähentäminen (MicrAgri). <https://www.syke.fi/hankkeet/micragri>. [23.2.2021]
32. Tukes 2018. Kasvinsuojeluaineiden kestävä käytön toimintaohjelma II 2018–2022. <https://tukes.fi/documents/5470659/6372801/Kasvinsuojeluaineiden+kest%C3%A4v%C3%A4n+%C3%A4yt%C3%B6n+toimintaohjelma+II/77219118-9fb2-482d-85de-a44ed022b1c6/Kasvinsuojeluaineiden+kest%C3%A4v%C3%A4n+k%C3%A4yt%C3%B6n+toimintaohjelma+II.pdf>
33. Mattsoff, L. 2005. Torjunta-aineiden maaperäeliöille aiheuttamien riskien arviointi – toistuvan käytön rajoituksen tarkentaminen. Suomen ympäristö 804. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40446/SY_804.pdf?sequence=1
34. TUKES 2020. Kasvinsuojeluaineiden myyntimäärät. <https://tukes.fi/kemikaalit/kasvinsuojeluaineet/myyntitilastot>. [10.3.2021]
35. Peltovuori T. 2006. Phosphorus in agricultural soils of Finland: characterization of reserves and retention in mineral soil profiles. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/20819/phosphor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
36. European Commission. Soil and Land. Website. https://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm. [3.5.2021]
37. European Commission 2021. Mission area: Soil health and food. Website publication. https://ec.europa.eu/info/horizon-europe/missions-horizon-europe/soil-health-and-food_en#deals. [3.5.2021]
38. Hartikainen H. 2016. In: Paasonen-Kivekäs ym. (toim.) 2016. Maan vesi- ja ravinnetalous. 2. täydennetty painos. https://salaojayhdistys.fi/wp-content/uploads/2016/05/web_maanvesijaravinnetalous_B5_2016.pdf
39. Allison L. E. 1965 Organic carbon. Methods of Soil Analysis. <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2134/agronmonogr9.2.c39>
40. Soinne, H., Hyväluoma, J. ym. 2016. Relative importance of organic carbon, land use and moisture conditions for the aggregate stability of post-glacial clay soils. Soil and Tillage Research. <https://doi.org/10.1016/j.still.2015.10.014>
41. Rasa, K., Pennanen, T. ym. 2021. Pulp and paper mill sludges decrease soil erodibility (Vol. 50, No. 1, pp. 172-184). <https://doi.org/10.1002/jeq2.20170>
42. Heinonen, R. 1992. p 91. Maa, viljely ja ympäristö. WSOY. ISBN 9510170909

BILDER:

- s. 2 Sakari Alasuutari
- s. 3 Anne Rauhamäki
- s. 6, 7, 9, 10, 12, 14 Liisa Pietola och Leena Mikkola
- s. 12, 13, 20, 24, 27, 33, 40 Liisa Pietola
- s. 28 Jussi Knaapi
- s. 37 Paavo Elonen (äker)
- s. 37 Erkki Oksanen / LUKE (skog)
- s. 37 Källreferens 42

GRUNDEN FINNS I:

- › Tillväxtfaktorernas funktion och balans
- › Trygga insatser
- › Högklassig mätning
- › Skydd av jordegendomen

SLC

Svenska lantbruksproducenternas
centralförbund SLC r.f.
www.slc.fi | 2021



Centralförbundet för lant- och
skogsbruksproducenter MTK r.f.
www.mtk.fi | 2021