



Metsät hiilen sitojana

Juha Tuononen
metsänhoidon asiantuntija
Suomen metsäkeskus

KESTO-hankkeen ohjausryhmän kokous 25.2.2021



Muutamia käsitteitä

- Hiilivarasto: Hiiltä on varastoituneena maapallolla metsiin, meriin, soihin, maaperään. Myös puutuotteet toimivat hiilivarastona.
- Hiilen sidonta: Toiminto, jossa ilmakehän hiilidioksidi varastoituu
- Hiilinielu: Kasvava hiilen varasto, esim. kasvava metsä
- Hiilitase: Sidotun ja vapautetun hiilen erotus tietyssä aikana
- Hiilineutraalisuus: Sidonta ja vapautuminen ovat yhtä suuret
- Hiilinegatiivisuus: Sidonta on päästöjä suurempi

Yleistä puiden hiilensidontakyvystä

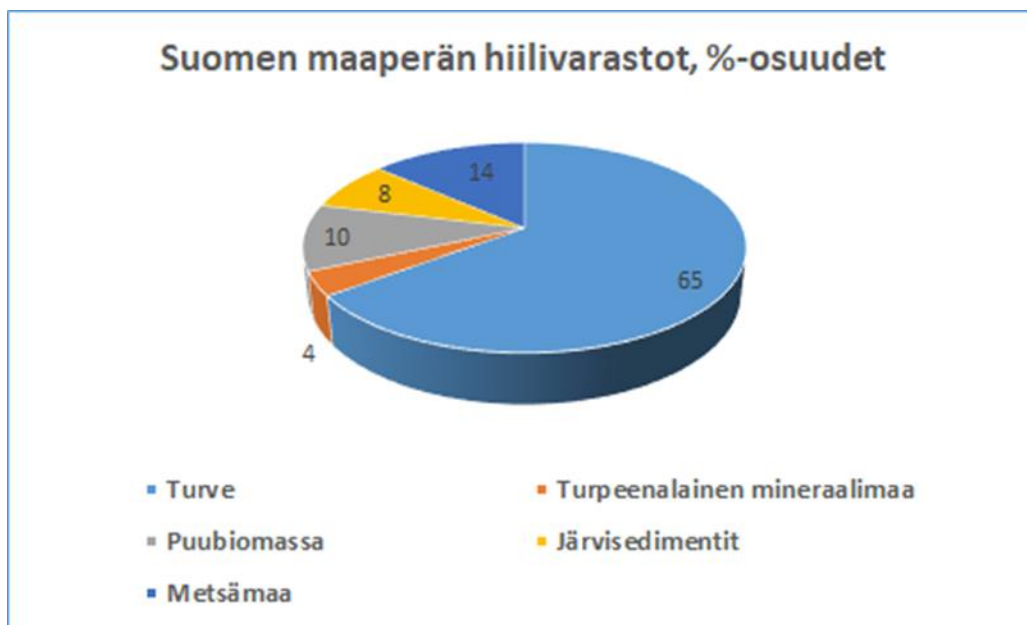
- Hiilensidontakykyyn vaikuttaa kasvupaikka, puulaji ja sen ominaisuudet
- Mitä suurempi vuotuinen lisäkasvu, sitä enemmän puu sitoo hiiltä
- Nuori metsä sitoo vuotuisesti enemmän hiiltä, kuin vanha metsä
- Hiilen varastoinnin kannalta parhaimpia hiilensitojia ovat pitkäikäiset ja hitaasti lahoavat puut (tammi ja mänty).
- Nopeampikasvuiset (haapa, koivu) sitovat yhtä kesää tarkastellen enemmän hiiltä

Maaperä hiilivarastona (1/2)

- Maaperä on metsiä suurempi hiilivarasto, erityisesti soilla
- Maaperään hiiltä sitoo juuret ja karike. Lehtikarike hajoaa vuodessa, havukarikkeen hajoaminen kestää jopa vuosisatoja
- Maamikrobien hajottaessa orgaanista ainetta osa hiilestä jää maaperään kartuttamaan maan hiilivarastoja ja osa päätyy hiilidioksidiksi.

Maaperä hiilivarastona (2/2)

- Suomessa turve on maaperän merkittävin hiilivarasto on (65 % maaperän hiilivarastoista turpeessa)



<http://geokatse.gtk.fi/2019/07/04/suot-hiilinieluina-ja-lahteina-miksi-tulisi-olla-kiinnostunut/>



Metsien hiilensidonnan vahvistaminen



Suunnitelmallinen toiminta

- Varaudutaan ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin ääreneviin sääilmiöihin ja kasvaviin tuhoriskeihin
- Tunnistetaan riskikohteet: Kuivuminen, tuuli- ja lumituhot
- Kuusi herkin puulajimme kuivumiselle ja erilaisille hyönteis- ja sienituhoille
- Hyödynnetään paikkatietoja, esim. tuuli- ja lumituhoriskikartat
- Hyödynnetään metsätietoja ja pidetään tiedot ajat tasalla
- Metsänomistajan omat tavoitteet ja kasvupaikan edellytykset ohjaavat käytettävän metsänkäsittelymenetelmän vallintaa
- Seuraavissa dioissa käydään läpi, kuinka eri metsänkäsittelyn vaiheissa voidaan vahvistaa hiilensidontaa

Maanmuokkaus

- Nopea uudistaminen
- Vältetään ylimääräistä maapinnan rikkomista
- Hyödynnetään paikkatietoa, esim. RUSLE2015 eroosiomallinnus
- Hyödynnetään luontainen taimiaines



Kuva: Anu Hilli

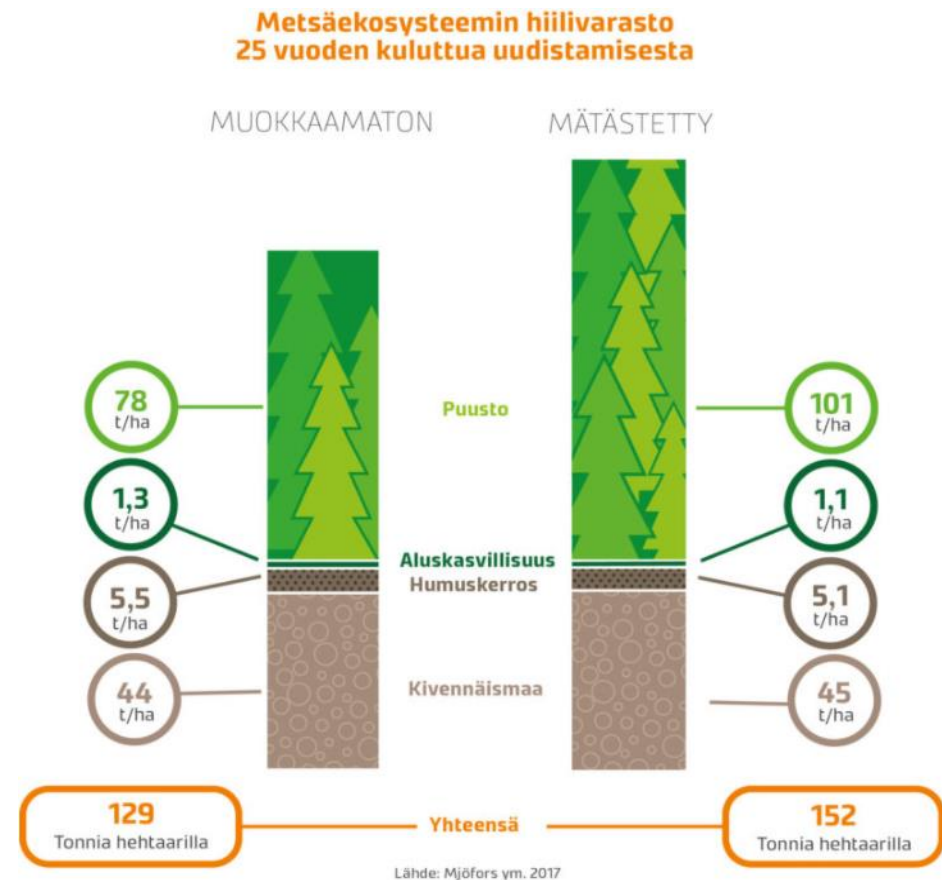


Maanmuokkauksen vaikutus päästöihin

- Tutkimustulokset maanmuokkauksen vaikutuksista kivennäismaan CO₂-päästöihin ovat vaihtelevia, vaikutus joka tapauksessa lievä
- Hakkuutähteiden jättäminen uudistusaloille kohottaa hiilidioksidipäästöjä niin muokatuilla kuin muokkaamattomilla kohteilla
- Koko kiertoaika tarkasteltaessa maanmuokkaus kasvattaa maaperän hiilivarastoa lisääntyneen kasvun myötä.

Hiilivarasto 25 vuoden kuluttua uudistamisesta

- Hiilen sitoutuminen kivennäismaahan, humuskerrokseen, aluskasvillisuuteen ja puustoon 25 vuoden kuluttua uudistamisesta.
- Havupuiden taimet on istutettu laikkumätästettyyn tai muokkaamattomaan maahan.
- Kivennäismaan hiilivarasto on mitattu 30 cm:n kerroksesta (Mjöfors ym. 2017).
- Kuva: MAK Media Oy.



Vedenpinnan säätelyllä voidaan minimoida suometsien kasvihuonekaasupäästöt ja turvata puuston kasvu



Kuvassa esitetty tieto koskee erityisesti runsasravinteisia suometsiä.

CO₂ = HIILIDIOKSIDI
CH₄ = METAANI

Lähde: Sarkkola ym. 2010 (<https://doi.org/10.1139/X10-084>), Sarkkola ym. 2012 (<https://doi.org/10.1080/02827581.2012.689004>), Sarkkola et al. 2013 (<http://mires-and-peat.net/pages/volumes/map11/map1102.php>), Ojanen ym. 2010 (<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.04.036>), Ojanen ym. 2013 (<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.10.008>), Ojanen ja Minkkinen 2019 (<http://mires-and-peat.net/pages/volumes/map24/map2427.php>)

Uuden metsän perustamistoimet

- Oikea puulaji oikealle kasvupaikalle (kuivuusriskiin varautuminen)
- Jalostetun viljelymateriaalin käyttö lisää kasvua ja hiilensidontaa
 - › Kasvun lisäys kuusella yli 10-35 %, männyllä 10-25 % kiertoajalla. Lisäksi puuaineen laatu paranee merkittävästi (Saksa T. ym, 2020)
- Huomioidaan toimenpiteiden ajoituksessa pitkän ajan sääennusteet (istutus, kylvö ja hellejaksot)
- Huomioidaan luontaisessa uudistamisessa tuulituhoriskit ja hyödynnetään siemensatoennusteet
- Istutustaimilla hyvä taimihuolto, hyvä muokkausjälki ja laadukas istutus riittävän syväälle
 - › Pienentää ilmastonmuutoksen myötä kasvavaa rouste- ja ahavatuhoriskiä

Puulajivalinta

- Vältetään kuusen istuttamista karuille ja kuiville kasvupaikoille
- Säädelään hirvieläinkantaa mahdollistaen männyn, rauduskoivun kasvatuksen
- Laajempi uudistusalue voidaan mikrokuvioida
 - › Hyödynnetään edellisen puuston tietoja
 - › Valitaan kullekin mikrokuviolle viljeltävä puulaji
- Suositaan sekapuustoisuutta monimuotoisuuden lisäämiseksi ja hyönteis- ja sienituhoriskien minimoimiseksi
- Lämpimämpi ilmasto suosii lehtipuita
 - › Kaksijaksoisten metsien kasvatusta
 - › Rauduskoivikoiden kasvatusta

Taimikon varhaishoito

- Taimikon varhaishoitoon kuuluu
 - 1) Täydennysistutus
 - 2) Pintakasvillisuuden torjunta
 - 3) Taimikon varhaisperkaus
- Taimikon varhaishoito
 - › vähentää kasvatettaviin taimiin kohdistuvaa kilpailua,
 - › pienentää tuhoriskiä,
 - › nopeuttaa taimien alkukehitystä ja
 - › turvaa taimien kasvuun lähdön.
- Varhaishoidon tarkoituksena on varmistaa, että metsän uudistaminen onnistuu.



Kuva: Juha Tuononen

Taimikonhoito

- Taimikonhoito on edellytys metsän tulevalle kasvulle ja siten myös hiilen sidonnalle
- Oikea-aikaisuus ja sopiva voimakkuus: Tavoiteltava puulajisuhde, kasvatettavan puuston nopeampi kehitys ja järeytyminen
- Suositaan sekapuustoisuutta ja lehtipuusekoitusta
- Talousmetsien luonnonhoitotoimet, mm. riistatiheiköt, vesistöjen suojavyöhykkeet, puulajimäärään ylläpitäminen



Kuva: Juha Tuononen

Kasvatushakkuut

- Oikea-aikaisuus ja sopiva voimakkuus: Järeytyminen & riittävä elävä latvus (yhteyttäminen), hiilensidonta
- Lievempi voimakkuus > jää suurempi hiilivarasto, mutta > hiilensidonta ei tehostu, seuraava käsittely aikaistuu
- Puulajivalinta kasvupaikan mukaan (kuivuusriskiin varautuminen)
- Sekapuustoisuus lisää monimuotoisuutta ja pienentää tuhoriskiä
- Huomioidaan tuuli- ja lumituhoriskit, paikkatietoa karttapalveluista
- Viivästynyt harvennus + lannoitus lisää myrskytuhoriskiä
- Talousmetsien luonnonhoitotoimet, mm. Säilytetään sekapuustoisuus, vaihdellaan harvennusvoimakkuutta, säästetään lahopuut

Säästöpuut säilytetään

- Säästöpuut ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuudelle ja hiilen sidonnalle
- Säästöpuiden annetaan kasvaa, kuolla ja lahota metsään.
- Turvataan lahoppuujatkumo talousmetsissä.
- Säästetään monipuolisesti eri puulajeja.
- Monimuotoisuuden kannalta arvokkaimmat puulajit,
 - › Haapa, leppä, raita, pihlaja
 - › Jalot lehtipuut



Kuva: Anu Hilli

Lannoitus

- Lannoitus on nopea ja taloudellisesti kannattava toimenpide lisätä puuston kasvua ja hiilensidontaa
- Lannoituksella voidaan korjata ravinne-epätasapainosta johtuvia kasvuhäiriöitä
- Tuhkalannoituksella voidaan lisätä turvemaille puiden tarvitsemia ravinteita
 - › Lisää kasvua ja pienentää kunnostusojituksen tarvetta
 - › Vahvistaa juuristoa ja siten maaperän kantavuutta
 - › Korjuuvaurioiden väheneminen pienentää turpeen päästöriskejä
- Huomioidaan lannoittamattomat suojavyyöhykkeet vesistöihin

Uudistushakkuut

- Mahdollisuus kiertoaikaa jatkamalla kasvattaa metsän hiilensidontaa ja hiilivarastoa
 - › Metsän tulee olla elinvoimainen
 - › Pitkäkestoisten tuotteiden tarvitsema tukkipuun tuotos lisääntyy
 - › Vanhetessaan puuston kasvu taantuu ja tuhoriski kasvaa
 - › Alueatasolla kiertoajan jatkaminen > hakkuumäärien aleneminen
- Uudistamisessa etusijalla ovat
 - › Tuhoille alttiit ja/tai juurikäävän lahottamat metsät
 - › Huonokuntoiset, heikkotuottoiset metsät

Jatkuva kasvatusta ja hiilensidonta

- Tuotosvertailua tehty jaksolliseen kasvatukseen Etelä-Suomen kivennäismaan kuusikoissa
 - › Eri-ikäisrakenteisessa puuntuotos 15-25 % alhaisempi jaksolliseen kasvatukseen verrattuna > Hiilensidonta heikkenee
- Muista jatkuvan kasvatuksen menetelmistä ei ole vielä tuotosvertailua (männiköt, turvemaat, Pohjois-Suomi)
- Mielenkiinto jatkuvaan kasvatukseen kohdistuu erityisesti suometsien käsittelyyn päästöjen ja huuhtoumien minimoijana
 - › Vedenpinnan säätely haihduttavan puuston avulla
 - › Pienemmät kasvihuonekaasupäästöt
- Hiilitaseen kannalta hakkuutavalla ei ole merkitystä, vaan kokonaispoistuman ja kasvun erotuksella



Metsitys

- Avoimien alojen metsityksellä voidaan vahvistaa puuntuotantoa ja tehostaa hiilensidontaa
- Metsitys vähentää orgaanisen hiilen huuhtoutumista ja maasta vapautuvia kasvihuonekaasuja
- Huolellinen suunnittelu, toteutus ja jälkihoito.
- Usein tarpeen lannoitus
- Kivennäismaapelloilla varauduttava heinäntorjuntaan



Yhteenveto

- Ilmastonmuutos vaikuttaa kaikkiin luonnon prosesseihin
- Aktiivisella ja suunnitelmallisella metsänhoidolla voidaan vaikuttaa metsien kykyyn sopeutua ilmastonmuutokseen
- Samalla voidaan tehostaa myös metsien hiilensidontakykyä
- Oikea-aikaiset toimenpiteet edistävät puuston järeytymistä
- Ilmastonmuutoksen hillinnässä tärkein asia on fossiilisten raaka-aineiden korvaaminen uusiutuvilla raaka-aineilla
- Puutuotteilla voidaan korvata fossiilisia raaka-aineita
- Metsien käytössä huomioidaan kokonaiskestävyys



Kiitos!

ASIAKKAAT – HENKILÖSTÖ – KUMPPANIT – YHTEISKUNTA

www.metsakeskus.fi | www.metsään.fi
www.twitter.com/metsakeskus | www.facebook.com/suomenmetsakeskus