

METSÄTIETEIDEN VALINTAKOE 01.06.2023

OSA 1: Monivalintatehtävät 1–15

Kussakin tehtävässä on yksi oikea väittämä. Oikeasta vastauksesta saa 2 p., väärästä vastauksesta –1 p. ja vastaamatta jätetystä 0 p. (yhteensä 30 p.)

Aineisto A: Otteita Metsänhoidon suosituksista. Tapio 2023.

<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/ojien-kunnostus>. **Tehtävät 1–10.**

1.
 - a) Ojien kunnostustarve selvitetään kunnostuskelpoisuuden perusteella.
 - b) Tulva-alueet ovat luontaisesti märkiä, mikä lisää ojien kunnostuksen tarvetta.
 - c) Sekä PEFC-sertifiointi että FSC-sertifiointi rajoittavat ojien kunnostusta kohteilla, joilla aiempi ojitus ei ole vaikuttanut puuston kasvuun.**
 - d) Ojat ovat kunnostuskelpoisia aina silloin, kun kyseessä ei ole niukkaravinteinen suo.
2.
 - a) Laadukas paikkatieto mahdollistaa ojien kunnostuksen suunnittelun pelkästään sisätyönä.
 - b) Täydennysojia tarvitaan, kun osa suoalueesta on aiemmissa ojituksissa jäänyt ojittamatta.
 - c) Kuivatusojia ovat sarkaoja, kokoojaoja ja laskuoja.
 - d) Laskuojien perkaamisen suunnitteluun on syytä kiinnittää erityistä huomiota.**
3.
 - a) Ojat kaivetaan saman syvyydeksi kuin mille syvyydelle pohjaveden pinnan halutaan asettuvan.
 - b) Mitä ohuempi turvekerros kohteella on, sitä syvemmiksi ojat tulisi kaivaa.
 - c) Maaperän ominaisuudet vaikuttavat niin ojien kaivussyvyyteen, eroosioherkkyyteen kuin ojaluiskien kaltevuuteen.**
 - d) Kaikki muut ojat perataan, paitsi suoraan vesistöön johtavat vanhat ojat.
4.
 - a) Perkaus- ja kaivukatkot ovat ojakohtaisia vesiensuojelumenetelmiä.**
 - b) Laskeutusalttaat ovat pintavalutuskenttien ohella tehokkaimpia vesiensuojelumenetelmiä.
 - c) Laskeutusaltaita on syytä tehdä paljon, koska ne eivät ole kovin tehokkaita.
 - d) Patorakenteita kannattaa suosia, koska ne voivat pidättää liuenneita ravinteita.
5.
 - a) Rikkipitoiset maakerrokset ovat ongelmallisia, koska ne sisältävät paljon happea.
 - b) Mustaliuskealueilla ojat kannattaa kaivaa syviksi, jotta happamuus neutraloituu mahdollisimman tehokkaasti.
 - c) Happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella ojia ei pidä perata.
 - d) Happamilla sulfaattimailla ei kannata kaivaa syvälle ulottuvia vesiensuojelurakenteita.**
6.
 - a) Mustaliuskeen esiintymisellä voi olla vaikutusta ojien kaivussyvyyteen.**
 - b) Puuston huonosta kasvusta voidaan päätellä, että ojat on syytä perata.
 - c) Ojien syöpyminen voidaan estää kaivamalla ojat loivaluiskaisiksi.
 - d) Korkeusmallin perusteella laadittu laserkeilausaineisto on monikäyttöinen apuväline ojien kunnostuksen suunnitteluun.

- 7.
- a) Ojia ei pidä suunnata kohtisuoraan pääkaltevuutta vastaan.
 - b) Erityyppisillä ojilla on eri tehtäviä, mikä vaikuttaa niiden perkaustarpeeseen.**
 - c) Sarka on kuivatuksen kannalta yleensä riittävän kapea, jos ojia on vähintään 70 metrin välein.
 - d) Jos ojitusalue on märkä, ojien perkaus on maanomistajalle taloudellisesti kannattava toimenpide.
- 8.
- a) Täydennysojituksen tarvetta voi tarkastella keskisaran puuston kasvun perusteella.**
 - b) Ojat on syytä perata, jos ne ovat umpeutuneet.
 - c) Vesiensuojelu suunnitellaan, kun ojat on kaivettu, koska tällöin nähdään, kuinka paljon kiintoainekuormitusta on syntynyt.
 - d) Syvät ojat helpottavat maastossa liikkumista, koska tällöin ojia tarvitaan vähemmän.
- 9.
- a) Eroosion estämisessä ensisijaista on kaivaa ojat huolellisesti ja välttää kaarteita.
 - b) Karkeajakoisimmat maalajit lähtevät liikkeelle pienimmillä veden virtausnopeuksilla.
 - c) Eroosioherkkien kohtien määrittämisessä on hyötyä sekä paikkatiedosta että maastotarkastelusta.**
 - d) Suojakaistalla oleviin ojiin ei kosketa, kun ojia kunnostetaan.
- 10.
- a) Vesiensuojelumenetelmät ovat ojitusalueelle tehtäviä rakenteita.
 - b) Pohjavesialueella tehtävästä ojien kunnostuksesta pitää tehdä ilmoitus, jos toimitaan E- tai B-luokan kohteella.
 - c) Metsälain erityisen arvokkaat elinympäristöt eivät vaikuta ojien kunnostukseen.
 - d) Vesienpalautuksella ojitusalueen vettä on mahdollista johtaa suojelualueella sijaitsevalle suolle.**
- Aineisto B:** Ote teoksesta: Forest Bioeconomy and Climate Change. Springer 2022.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-99206-4>. **Tehtävät 11–15.**
- 11.
- a) Jos Suomen metsäpinta-ala jaettaisiin tasan kaikkien suomalaisten kesken, tulisi jokaiselle noin 0,5 hehtaaria.
 - b) Vuonna 2018 kokonaispoistuma ylitti metsien vuotuisen kasvun.
 - c) Suomessa on tiukasti suojeltuja metsiä vähemmän kuin EU-maissa keskimäärin.
 - d) Metsäteollisuustuotteiden kysyntä heijastuu metsien hiilinielun kehittymiseen.**
- 12.
- a) Havupuiden kasvu tulee taantumaan lämpötilojen nousun ja kuivuuden vuoksi.
 - b) RCP-skenaarioiden mukaan ilmastonmuutos lisää puun kasvua suhteellisesti enemmän Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa.
 - c) Yli puolet metsien hiilestä on sitoutunut maaperään.**
 - d) Maaperään sitoutuneen hiilen määrä riippuu voimakkaasti vuotuisista hakkuumääristä (60–80 milj. m³/v.)

13.

- a) Etelä-Suomen kuusikoiden kiertoaikoja tulisi pidentää hiilensidonnan lisäämiseksi.
- b) Roudattoman ajan piteneminen lisää sekä tuulituhojen että korjuuvaurioiden riskiä.**
- c) Harvennushakkuiden yhteydessä tehtävä lannoitus pienentää jäävän puuston tuulituhoriskiä.
- d) Kuusikoiden kesäaikaisista hakkuista tulisi luopua kokonaan lisääntyvän kirjanpainajatuhoriskin vuoksi.

14.

- a) Mitä suurempia ovat vuotuiset hakkuumäärät, sitä tärkeämpi rooli on puunkäytön korvausvaikutuksilla.**
- b) Vanhoja metsiä tulisi säästää niiden tehokkaan hiilensidontakyvyn vuoksi.
- c) Eri-ikäisrakenteinen metsänkasvatus tuottaa eniten arvokkaita ekosysteemipalveluita.
- d) Lisääntyneiden metsätuhoriskien vuoksi tulisi tasaikäisrakenteisesta metsien kasvatuksesta siirtyä eri-ikäisrakenteiseen metsien kasvatukseen.

15.

- a) Eri-ikäisrakenteinen metsänkasvatus sopii paremmin kivennäismaille kuin turvemaille.
- b) Metsänkasvatuksessa tulisi valita menetelmä, joka maksimoi metsikön hiilensidontakyvyn.
- c) Turvemaille tulisi soveltaa metsänkäsittelymenetelmiä, joilla minimoidaan kunnostusojitustarve.**
- d) Korkea pohjavedentaso vähentää kaikkien kasvihuonekaasujen päästöjä turvemaille.

METSÄTIETEIDEN VALINTAKOE 01.06.2023

OSA 2: Tehtävät 16–23

Aineisto B: Ote teoksesta: Forest Bioeconomy and Climate Change. Springer 2022. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-99206-4>. **Tehtävä 16.**

16. Kuvaa, mitä tavoitteita ja käytännön toimia kirjoittajat pitävät keskeisinä ilmastoviisaan metsätalouden harjoittamisessa. Anna myös esimerkkejä. (10 p.)

Esimerkkivastaus:

Metsätaloudessa tulisi pyrkiä samanaikaisesti sekä *hillitsemään ilmastomuutosta että sopeutua siihen*. Käytännön metsätaloudessa tarvitaan toimenpiteitä, joilla voidaan *lisätä metsien sietokykyä ja kestävyyttä (resilienssiä) erilaisia tuhonaiheuttajia vastaan*. Samalla tulisi ottaa huomioon metsien hiilensidontakyky, monimuotoisuus ja ekosysteemipalvelut. Metsien kestävyyttä voidaan lisätä mm. seuraavasti:

- Suositaan sekapuustoisuutta (sekametsiä)
- Hyödynnetään tapauskohtaisesti sekä tasaikäis- että eri-ikäisrakenteista metsänkasvatusta. Metsänkasvatus jatkuvapuiteisena vähentää esimerkiksi turvemaiden kunnostusojitus-tarvetta ja siten ravinteiden huuhtoutumista.
- On tärkeää, että metsät säilyttävät hyvän kasvukykyänsä. Tätä voidaan ylläpitää hyödyntämällä uudistamisessa jalostettua siemen- ja taimiainesta, valitsemalla kasvupaikalle oikea(t) puulaji(t), hoitamalla taimikot ajallaan sekä harventamalla puustoja sopivalla voimakkuudella. Metsien lannoituksella voidaan lisätä puuston tilavuuskasvua ja hiilensidontaa. Lahoherkillä alueilla kannattaa lyhentää kuusikoiden kiertoaikaa. Hyönteistuhojen välttämiseksi puutavara tulee kuljettaa ajoissa pois metsästä.

Puuraaka-ainetta tulisi käyttää hiiltä sitoviin, *pitkäkestoisiin tuotteisiin* kuten puurakentamiseen sekä korvaamaan *fossiilisiin raaka-aineisiin perustuvia materiaaleja ja energiaa*. *Metsäpinta-alaa ja edelleen hiilinielua voidaan lisätä* metsittämällä heikkotuottoisia ja hylättyjä maatalousmaita, erityisesti turvemaita.

Ilmastoviisaassa metsätaloudessa (CSF) suositaan toimenpiteitä, jotka vaikuttavat suoraan tai välillisesti metsien kestävyyteen ja ilmastomuutoksen hillitsemiseen.

Pisteytys: Monipuolisesta ja runsaasti esimerkkejä sisältävästä vastauksesta saa 10 pistettä.

Aineisto C: Ympyräkoealamittaukset. **Tehtävät 17–23.**

Laske ja vastaa valitsemalla oikea vaihtoehto. Oikeasta vastauksesta saa kunkin tehtävän kohdalla ilmoitetun pistemäärän, väärästä vastauksesta -1 p. ja vastaamatta jätetystä 0 p. (yhteensä 20 p.)

17. Mikä on koealan puiden rinnankorkeusläpimittojen aritmeettinen keskiarvo? (2 p.).

- a) 25,5 cm **b) 26,0 cm** c) 24,0 cm d) 28,3 cm

18. Kuinka monta puuta on hehtaarilla (noin) koealan kaltaisessa metsässä? (3 p.).

- a) 900 b) 500 c) 1200 **d) 300**

19. Yksittäisen puun (rungon) tilavuus (v) lasketaan kaavalla $v = 0,5gh$, jossa g on puun pohjapinta-ala eli rungon poikkileikkauspinta-ala rinnankorkeudelta ($1,3$ m). Rungon poikkileikkaus oletetaan ympyrän muotoiseksi. Mikä on puun numero 3 tilavuus? (2 p.)

- a) 0,848 m³** b) 8,48 cm³ c) 84,8 dm³ d) 0,0848 m³

20. Olet kiinnostunut koealan kaltaisen metsän puuston määrästä eli kaikkien runkojen yhteenlasketusta tilavuudesta hehtaaria kohden. Mikä on puuston hehtaarikohtainen tilavuus? (2 p.)

- a) 180 m³/ha b) 170 m³/ha **c) 190 m³/ha** d) 160 m³/ha

21. Metsänmittauksessa ollaan usein kiinnostuneita puiden pohjapinta-alalla painotetusta aritmeettisesta keskiläpimitästä (d_g). Mikä on aineiston koealan d_g ? (4 p.)

- a) 28,3 cm** b) 25,5 cm c) 24,0 cm d) 27,3 cm

22. Koealan tietojen perusteella puun rinnankorkeusläpimitan ($d_{1,3}$) suhde puun pituuteen (h) on lineaarinen, $h = 0,55d_{1,3} + 6,99$. Puiden uusintamittauksessa mittaaja saa puun pituudeksi $17,3$ m, mutta on epävarma, mittasiko hän läpimitan samasta puusta. Mikä puun rinnankorkeusläpimitan pitäisi olla, jotta mittaustulokset olisivat samasta puusta? (3 p.)

- a) 18,57 cm b) 17,85 cm c) 15,87 cm **d) 18,75 cm**

23. Koealan tietojen perusteella puun rinnankorkeusläpimitan ($d_{1,3}$) suhde puun pituuteen (h) on lineaarinen, $h = 0,55d_{1,3} + 6,99$. Kuinka monta prosenttia puun pituus kasvaa, kun läpimitta kasvaa 40% :a 20 cm:stä? (4 p.)

- a) 24 %** b) 25 % c) 21 % d) 20 %

Aineisto C: Ympyräkoelamittaukset.

Metsään tehdyiltä ympyrän muotoiselta koéalalta on mitattu kuusi (6) puuta, joiden läpimitat rinnankorkeudelta ($d_{1,3}$, senttimetriä) ja pituudet (h , metriä) ovat alla olevassa taulukossa. Mitatun koelan säde on 7,98 metriä.

Taulukko. Koelan mittaustiedot.

Puu	$d_{1,3}$, cm	h , m
1	15	15
2	27	22
3	30	24
4	32	25
5	22	20
6	30	23