

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 1 (14)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

## Hakukohteen nimi: Päähaku, maataloustieteiden kandiohjelma

### Kokeen päivämäärä ja aika: Valintakoe 23.5.2018 klo 14.00–18.00

Kirjoita henkilö- ja yhteystietosi tekstaamalla.

Kirjoita nimesi latinalaisilla kirjaimilla (abcd...), älä esimerkiksi kyrillisillä kirjaimilla (абгд...).

Jos sinulla ei ole suomalaista henkilötunnusta, kirjoita sen asemesta syntymäaikasi.

Kirjoita henkilötiedot kaikille sivuille.

Sukunimi	
Kaikki etunimet	
Henkilötunnus	
Sähköpostiosoite	
Puhelinnumero	

Tarkista sivunumeroiden avulla, että olet saanut kaikki sivut.

Kirjoita alla olevaan laatikkoon nimikirjoituksesi merkinä siitä, että olet tarkistanut edellä mainitut asiat.

Nimikirjoitus	
---------------	--

Jos haluat, että tehtäviin kirjoittamasi vastaukset arvostellaan, jätä alla oleva laatikko tyhjäksi.

Jos haluat, että tehtäviin kirjoittamiasi vastauksia ei arvostella, kirjoita alla olevaan laatikkoon teksti "*Haluan, että vastauksiani ei arvostella*". Tässä tapauksessa saat vastauksistasi nolla pistettä.

Arvostelusta luopuminen	
-------------------------	--

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 2 (14)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

**wvc**

## Lue huolellisesti kaikki ohjeet läpi

- Tarkista, että saamassasi koenipussa on kansilehden ja ohjesivujen (sivut 1–4) lisäksi:
  - Osa 1: monivalintatehtävät (sivut 5–8)
  - Monivalintatehtävien vastauslomake (optinen vastauslomake, Liite 1)
  - Osa 2: valintakoe kirjallisuuteen perustuvat esseetehtävät (sivut 9–14)
  - Erilliset liitteet: kaavakokoelma pääsykoetta varten (Liite 2, kaavakokoelman sivu 169)
  - yksi ruutupaperiarkki omia muistiinpanoja varten (konseptipaperi)
  - laskin
- Monivalintatehtäviin vastataan erilliselle optisesti luettavalla lomakkeelle. Muiden tehtävien vastaukset kirjoitetaan kysymys- ja vastausosioon.
- Tarkista, että olet kirjoittanut nimesi ja henkilötunnuksesi kaikkiin vastauslomakkeisiin ja rastinut monivalintatehtävien vastauslomakkeeseen (optinen vastauslomake) henkilötunnuksen mukaiset soikiot oikein.
- Vastaa tehtäviin ytimekkäästi ja koekirjallisuuden ja/tai aineiston mukaisesti. Ole huolellinen, että vastaat kuhunkin tehtävään oikean aineiston perusteella.
- Kirjoita vastauksesi
  - suomeksi. Muilla kielillä kirjoitettuja vastauksia ei huomioida arvostelussa.
  - monivalintatehtävien osalta niille varatulle vastauslomakkeelle ja muiden tehtävien osalta koemonisteelle. Kirjoita kukin vastaus sille varattuun tilaan. Arvostelija ei huomioi merkintöjä, jotka ovat vastaukselle varatun tilan ulkopuolella.
  - lyijykynällä ja selvällä käsialalla. Arvostelija tulkitsee tulkinnanvaraiset merkinnät vähiten pisteitä tuottavan vaihtoehdon mukaisesti.
- Voit luonnostella vastauksiasi ruutupaperille. Ruutupaperille tekemiäsi merkintöjä ei huomioida arvostelussa. Olet saanut yhden arkin ruutupaperia. Voit tarvittaessa pyytää lisää ruutupaperia valvojalta.
- Pidä koemateriaalisi niin, että lähelläsi istuvat hakijat eivät pysty katsomaan vastauksiasi ja merkintöjäsi.

## Pisteyttäminen

Valintakoe pisteytetään asteikolla 0–60 pistettä. Osa-/tehtäväkohtaiset pisteet on ilmoitettu osan/tehtävän kohdalla.

## Jos haluat valvojan huomion



Jos haluat valvojan huomion, niin nosta kätesi. Valvoja tulee luoksesi. Kerro asiasi valvojalle hiljaisella äänellä.

## Jos haluat käydä vessassa



Voit käydä vessassa valvojan saattamana. Valvoja saattaa vessaan vain yhden kokelaan kerrallaan.

Useimpien koesalien läheisyydessä on vain kaksijakoisen sukupuolijärjestelmän mukaisia vessoja. Tämän vuoksi sinua vessaan saattavan valvojan on oltava miespuolinen, jos haluat käydä miehille tarkoitetussa vessassa, ja naispuolinen, jos haluat käydä naisille tarkoitetussa vessassa.

Jos haluat käydä vessassa, toimi seuraavasti:

1. Tarkista, että koesalissa on vähintään kaksi valvojaa ja että vähintään yksi valvoista on sellainen, joka voi saattaa sinut vessaan. Jos nämä ehdot eivät täyty, odota, että tilanne muuttuu.
2. Käännä esiin tämän kansilehti- ja ohjesivunipun sivu 2, jossa on isolla fontilla merkintä WC, ja nosta sitten nippu pystyyn teksti itsestäsi poispäin siten, että valvoja huomaa sinut ja tulee luoksesi. Odota kärsivällisesti. Valvoja ei välttämättä voi saattaa sinua vessaan heti. Valvoja ei myöskään välttämättä vie kokelaita vessaan samassa järjestyksessä, jossa kokelaat ilmoittivat tarpeestaan käydä vessassa.
3. Kun valvoja antaa sinulle merkin, kerää koepaperisi konseptiarkin sisälle ja jätä nippu pöydälle ja seuraa valvojaa vessaan.

## Kun aiot palauttaa koepaperit

Kun aiot palauttaa koepaperit, järjestä paperit konseptiarkin sisälle samaan järjestykseen, jossa paperit sait. Palauta myös laskin.

Kun lähdet palauttamaan koepapereita, ota mukaasi kaikki tavarat, jotka olet istumapaikalle vienyt, jotta sinun ei tarvitsisi palata noutamaan kyseisiä tavaroita.

Palauta kaikki saamasi koepaperit, myös suttupaperit, salin etuosassa olevalle valvojalle.

Palauta kaikki paperit, vaikket olisikaan tehnyt joitakin tehtäviä tai mitään tehtäviä. Todista henkilöllisyytesi, kun palautat paperit. Muista koepaperinipun kansilehden allekirjoitus. Kokeen valvoja merkitsee kokeeseen osallistumisen ja koepapereiden palautuksen osallistujalistaan. Tarvittaessa saat kokeen valvojalta erillisen todistuksen valintakokeeseen osallistumisesta.

## OSA 1: Monivalintatehtävät (0–25 pistettä)

Vastaa tehtäviin lukemasi valintakoekirjallisuuden perusteella (Seppänen ja Kymäläinen (toim.) 2017. Maailma muuttuu, muuttuuko maatalous? Unigrafia). Jokaisessa kohdassa 1–25 on yksi tai kaksi neljästä annetusta vaihtoehdosta oikein. Kustakin kohdasta saa yhden pisteen vain, jos vastaus on täysin oikein. Väärästä vastauksesta ei anneta miinuspisteitä. **Vastaa monivalintatehtäviin (1–25) optisesti luettavalle vastauslomakkeelle (Liite 1).** Käytä lyijykynää. Mikäli haluat korjata vastauksesi, pyyhi virheellinen vastaus pyyhkeellä huolellisesti pois.

### 1. Mikä/mitkä seuraavista tekijöistä vaikuttaa/vaikuttavat kasvien yhteyttämisnopeuteen?

- yhteyttämistuotteiden varastot kasvin solukoissa
- valo-olot
- hengitysnopeus
- lehtiala

### 2. Mikä/mitkä seuraavista suomalaista maatalousmaisemaa koskevista väittämistä pitää/pitävät paikkansa?

- Laidunala on kasvanut huomattavasti sadan viime vuoden aikana
- Niittyala on kasvanut huomattavasti sadan viime vuoden aikana
- Peltoala on kasvanut huomattavasti sadan viime vuoden aikana
- Pientareiden osuus peltoalasta on kasvanut huomattavasti 70:n viime vuoden aikana

### 3. Maatalousmaiseman avoimet, viljelemättömät alueet

- lisäävät yksilövirtoja maiseman eri osien välillä
- ylläpitävät ravinteiden kiertoa
- tarjoavat elinympäristöjä pölyttäjähönteisille
- vähentävät myyrätuhojen riskiä

### 4. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- Kasvitaudeista vain sienitauteja voi torjua kasvukauden aikana
- Kasvitauteja ei voi torjua kasvukauden aikana
- Bakteeritauteja ei voi torjua ennalta ehkäisten
- Virustauteja voi torjua käyttämällä kestäviä lajikkeita

### 5. Kasvitauteja aiheuttavia bakteereja tunnistetaan

- itiöpesäkkeiden avulla
- oireiden perusteella
- kestoitiöitä mikroskopoimalla
- laboratoriotutkimuksin

### 6. Mikä/mitkä seuraavista ekosysteemejä koskevista väittämistä on/ovat tosia?

- Rikkakasvit ovat sekundäärituottajia
- Viljelykasvit ovat primäärituottajia
- Kuluttajalajeihin kuuluu taudinaiheuttajia
- Hajottajaeliöihin kuuluu kasveja

**7. Miten Suomen peltojen keskimääräinen pH on muuttunut aikavälillä 1955 – 2015?**

- a) kasvanut
- b) alentunut
- c) pysynyt ennallaan
- d) saavuttanut viljelykasvien optimiarvot

**8. Mikä/mitkä Suomen maataloustuotannossa 1990-luvulta lähtien havaitut kehityskulut lisäävät epäsuorasti myös viljelymaiden tiivistymisen riskiä?**

- a) nurmialan väheneminen
- b) tilojen yksikkökoon kasvu
- c) vuokraviljelyn yleistyminen
- d) säilörehun hehtaarisatojen pieneneminen

**9. Mikä/mitkä väitteet pitävät paikkansa savimaille?**

- a) saveslajite (partikkelikoko  $< 30 \mu\text{m}$ ) on vallitseva (yli 50 %)
- b) saveslajitetta (partikkelikoko  $< 2 \mu\text{m}$ ) on yli 30 %
- c) on runsaasti savimineraaleja eli maapartikkeleita, joiden koko on  $< 2 \mu\text{m}$
- d) on ns. lakastumisrajallakin pidättyneenä paljon vettä

**10. Millaisia maalajimuutoksia Suomen viljelymaissa tapahtuu kymmenien vuosien kuluessa tai nopeammin?**

- a) eloperäisten maiden kuluminen ja muuttuminen kivennäismaiksi
- b) kiilteiden rapautumisen aiheuttama savimaiden synty
- c) syväkynnön aiheuttamat pintamaan maalajin muutokset
- d) raskaiden koneiden aiheuttama maan tiivistyminen

**11. Mitä/mitkä alla esitetyistä vaihtoehtoista ympäristökorvausjärjestelmä määrittelee?**

- a) typen viljavuusluokkaan perustuvan enimmäismäärän typpilannoitukselle
- b) fosforin viljavuusluokkaan perustuvan enimmäismäärän fosforilannoitukselle
- c) kaliumin viljavuusluokkaan perustuvan enimmäismäärän kaliumlannoitukselle
- d) sen, miten usein viljavuusanalyysi pitää tehdä

**12. Mitkä seuraavista alkuaineista luetaan kasvinravitsemuksessa kuuluviksi mikroravinteisiin?**

- a) pii, natrium, seleeni
- b) kalsium, magnesium, rikki
- c) typpi, fosfori, kalium
- d) kupari, sinkki, mangaani

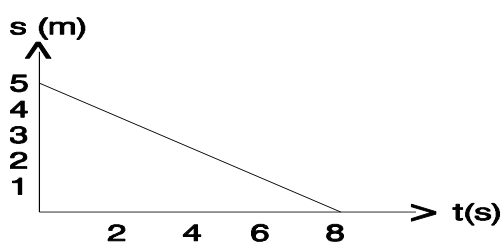
**13. Mikä/mitkä seuraavista yksikkömuunnoksista on/ovat oikein?**

- a)  $1 \text{ m}^3 = 100 \text{ cm}^3$
- b)  $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ cm}^2$
- c)  $1 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s} = 1 \text{ W}$
- d)  $1 \text{ J} = 1 \text{ Wh}$

14. Teet työtä 100 W:n teholla tunnin ajan. Tehty kokonaistyö on

- a) 100 J
- b) 0,1 kWh
- c) 3600 J
- d) ei mikään näistä

15. Oheisessa kuvassa on esitetty matka ajan funktiona. Kiihtyvyys on



- a)  $5/8 \text{ m/s}^2$
- b)  $-5/8 \text{ m/s}^2$
- c)  $20 \text{ m/s}^2$
- d) joku muu

16. Kotitaloudessa on  $3 \cdot 16 \text{ A}$ :n sulakkeet. Pistorasiassa on vaiheen ja nollajohdon välissä 230 V. Suurin mahdollinen hetkellinen sähkön tehonkulutus kotitaloudessa on

- a) 48 A
- b) 230 V
- c) 690 V
- d) 11000 W

17. Kappaleeseen, jonka massa on 1 kg, tuodaan lämpöenergiaa 1 J. Kappale lämpenee 10 celsiusastetta.

- a) Kappaleen lämpökapasiteetti on  $10 \text{ }^\circ\text{C}$
- b) Kappaleen ominaislämpökapasiteetti on  $0,1 \text{ J}/(\text{kgK})$
- c) Kappaleen ominaislämpökapasiteetti on  $100 \text{ J}/(\text{gK})$
- d) Kappaleen lämpökapasiteetti on  $0,1 \text{ J}/(\text{kgK})$

18. Tilan pinta-ala on 100 ha ja kevättöitä tehdään 15 vrk 8 h päivässä. Tarvittava konekapasiteetti on vähintään

- a) 6 konetta
- b) 0,83 ha/h
- c) 3,6 h/ha
- d) ei voi laskea annetuista arvoista

19. Säilörehun lämpenemistä

- a) aiheuttaa rehun liiallinen tiivistäminen
- b) aiheuttaa hiivojen ja homeiden toiminta rehussa
- c) voi estää säilöntäaineen käytöllä
- d) ei esiinny esikuivatussa rehussa

**20. Mineraalilannoitteisiin tarvittava fosfori**

- a) tuotetaan maakaasusta
- b) louhitaan maaperästä
- c) tuotetaan maaperästä Haber-Bosch-menetelmän avulla
- d) voidaan tuottaa ilmakehän yhdisteistä

**21. Pelloilla tapahtuvaa eroosiota voidaan vähentää**

- a) viljelemällä monivuotista nurmea
- b) muokkaamalla pellot syksyisin
- c) vähentämällä suorakylvöä
- d) lisäämällä kasvipeitteisyyttä

**22. Märehtijöiden tuottamaa metaania**

- a) syntyy pääasiassa eläimen paksusuoleissa
- b) syntyy kehittyvissä maissa vähemmän kuin kehittyneissä maissa
- c) voidaan vähentää eläinten jalostusta ja ravitsemustasoa parantamalla
- d) voidaan vähentää parantamalla karkearehujen sulavuutta

**23. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?**

- a) rehujen luontainen fytaasiaktiivisuus ei juurikaan vaihtele
- b) yksimahaisten eläinten rehuun lisätään mikrobifytaasia parantamaan fosforin hyväksikäyttöä
- c) lypsylehmä erittää fosforia pääasiassa virtsan kautta
- d) rypsirouheen käytön vähentäminen lypsylehmän ruokinnassa vähentää lehmän erittämän fosforin määrää

**24. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?**

- a) palkokasvit ovat alttiita samoille kasvitaudeille ja tuholaisille kuin viljat
- b) palkokasvien kanssa symbioosissa elävät bakteerit hyötyvät kasvin tuottamista sokereista
- c) vaikka palkokasvien viljely parantaa maan rakennetta se voi toisaalta lisätä muille kasveille haitallisia maaperän patogeeneja
- d) palkokasvi voi joissain tilanteissa lisätä typen huuhtoutumista pellolta

**25. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?**

- a) palkokasvit eivät tarvitse pölyttäjiä tuottaakseen siemensatoa
- b) herneen ja härkäpavun siemenet sisältävät runsaasti tärkkelystä
- c) tanniinit ja alkaloidit ovat palkokasvien sisältämiä haitta-aineita
- d) härkäpavun siemenen aminohappokoostumus on optimaalinen kotieläinten tarpeeseen nähden



## **OSA 2: Valintakoe kirjallisuuteen perustuvat esseetehtävät (0–35 pistettä)**

Vastaa tehtäviin lukemasi valintakoe kirjallisuuden perusteella (Seppänen ja Kymäläinen (toim.) 2017. Maailma muuttuu, muuttuuko maatalous? Unigrafia). Esseekysymyksistä (kysymykset 1-5) voit saada enintään 7 pistettä/kysymys eli yhteensä enintään 35 pistettä. Vastauksia pisteytettäessä otetaan huomioon asiantiedot ja niiden virheettömyys sekä vastauksen kieli (rakenne, johdonmukaisuus ja oikeakielisyys). Voit saada asiantiedosta kuusi pistettä. Jos vastauksessasi on asiantietoa oikein vähintään yhden pisteen verran, voit saada yhden pisteen myös selkeästä rakenteesta, johdonmukaisuudesta ja oikeakielisyydestä. Voit saada vastauksestasi kuitenkin yhteensä enintään seitsemän pistettä. Vastauksen tulee koostua kokonaisista virkkeistä ja sen pitää mahtua sille varattuun tilaan. Vastaustilan ulkopuolelle kirjoitettua tekstiä ei oteta huomioon.

### **Esseetehtävien aiheet:**

- 1. Kasvisten laatuun vaikuttavat tekijät tuotantoketjun eri vaiheissa (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 2. Mitä peltobioenergian kestävä tuotanto tarkoittaa ja miten tuotannon kestävyyttä voitaisiin parantaa? (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 3. Lypsylehmän ummessaolokauden merkitys ja ruokinta (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 4. Lypsykarjan genominen jalostusohjelma (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 5. a) Selosta millaisia riskien hallintakeinoja maatalousyrittäjällä on käytettävissä (sisältö 0–3 pistettä, kieli 0–0,5 pistettä)**  
**b) Miksi maatalouspolitiikkaa tarvitaan? (sisältö 0–3 pistettä, kieli 0–0,5 pistettä)**











## Maataloustieteiden valintakokeen mallivastaukset ja pisteytys 2018

### OSA 1: Monivalintatehtävät (0–25 pistettä)

Vastaa tehtäviin lukemasi valintakoe kirjallisuuden perusteella (Seppänen ja Kymäläinen (toim.) 2017. Maailma muuttuu, muuttuuko maatalous? Unigrafia). Jokaisessa kohdassa 1–25 on yksi tai kaksi neljästä annetusta vaihtoehdosta oikein. Kustakin kohdasta saa yhden pisteen vain, jos vastaus on täysin oikein. Väärästä vastauksesta ei anneta miinus pisteitä. **Vastaa monivalintatehtäviin (1–25) optisesti luettavalle vastauslomakkeelle (Liite 1).** Käytä lyijykynää. Mikäli haluat korjata vastauksesi, pyyhi virheellinen vastaus pyyhkeellä huolellisesti pois.

#### 1. Mikä/mitkä seuraavista tekijöistä vaikuttaa/vaikuttavat kasvien yhteyttämisen nopeuteen?

- a) yhteyttämistuotteiden varastot kasvin soluissa
- b) valo-olot
- c) hengityksen nopeus
- d) lehtiala

Oikeat vaihtoehdot: b ja d (sivulla 22).

#### 2. Mikä/mitkä seuraavista suomalaista maatalousmaisemaa koskevista väittämistä pitää/pitävät paikkansa?

- a) Laidunala on kasvanut huomattavasti sadan viime vuoden aikana
  - b) Niittyala on kasvanut huomattavasti sadan viime vuoden aikana
  - c) Peltoala on kasvanut huomattavasti sadan viime vuoden aikana
  - d) Pientareiden osuus peltoalasta on kasvanut huomattavasti 70:n viime vuoden aikana
- Oikea vaihtoehto: c (sivulla 31).

#### 3. Maatalousmaiseman avoimet, viljelemättömät alueet

- a) lisäävät yksilövirtoja maiseman eri osien välillä
- b) ylläpitävät ravinteiden kiertoa
- c) tarjoavat elinympäristöjä pölyttäjähönteisille
- d) vähentävät myyrätuhojen riskiä

Oikeat vaihtoehdot: a ja c (sivuilla 30 ja 34).

#### 4. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?

- a) Kasvitaudeista vain sienitauteja voi torjua kasvukauden aikana
- b) Kasvitauteja ei voi torjua kasvukauden aikana
- c) Bakteeritauteja ei voi torjua ennalta ehkäisten
- d) Virustauteja voi torjua käyttämällä kestäviä lajikkeita

Oikeat vaihtoehdot: a ja d (sivuilla 38-39).

#### 5. Kasvitauteja aiheuttavia bakteereja tunnistetaan

- a) itiöpesäkkeiden avulla
- b) oireiden perusteella
- c) kestoitiöitä mikroskoipoimalla
- d) laboratoriotutkimuksin

Oikea vaihtoehto: d (sivulla 42).

**6. Mikä/mitkä seuraavista ekosysteemejä koskevista väittämistä on/ovat tosia?**

- a) Rikkakasvit ovat sekundäärituottajia
  - b) Viljelykasvit ovat primäärituottajia
  - c) Kuluttajalajeihin kuuluu taudinaiheuttajia
  - d) Hajottajaeliöihin kuuluu kasveja
- Oikeat vaihtoehdot: b ja c (sivuilla 50 ja 52).

**7. Miten Suomen peltojen keskimääräinen pH on muuttunut aikavälillä 1955 – 2015?**

- a) kasvanut
  - b) alentunut
  - c) pysynyt ennallaan
  - d) saavuttanut viljelykasvien optimiarvot
- Oikea vaihtoehto: a (sivuilla 74-75).

**8. Mikä/mitkä Suomen maataloustuotannossa 1990-luvulta lähtien havaitut kehityskulut lisäävät epäsuorasti myös viljelymaiden tiivistymisen riskiä?**

- a) nurmialan väheneminen
  - b) tilojen yksikkökoon kasvu
  - c) vuokraviljelyn yleistyminen
  - d) säilörehun hehtaarisatojen pieneneminen
- Oikeat vaihtoehdot: b ja c (sivulla 69).

**9. Mikä/mitkä väitteet pitävät paikkansa savimaille?**

- a) saveslajite (partikkelikoko < 30 µm) on vallitseva (yli 50 %)
  - b) saveslajitetta (partikkelikoko < 2 µm) on yli 30 %
  - c) on runsaasti savimineraaleja eli maapartikkeleita, joiden koko on < 2 µm
  - d) on ns. lakastumisrajallakin pidättyneenä paljon vettä
- Oikeat vaihtoehdot: b ja d (sivuilla 58, 62 ja 66).

**10. Millaisia maalajimuutoksia Suomen viljelymaissa tapahtuu kymmenien vuosien kuluessa tai nopeammin?**

- a) eloperäisten maiden kuluminen ja muuttuminen kivennäismaiksi
  - b) kiilteiden rapautumisen aiheuttama savimaiden synty
  - c) syväkynnön aiheuttamat pintamaan maalajin muutokset
  - d) raskaiden koneiden aiheuttama maan tiivistyminen
- Oikeat vaihtoehdot: a ja c (sivuilla 62, 64, 65).

**11. Mitä/mitkä alla esitetyistä vaihtoehdoista ympäristökorvausjärjestelmä määrittelee?**

- a) typen viljavuusluokkaan perustuvan enimmäismäärän typpilannoitukselle
  - b) fosforin viljavuusluokkaan perustuvan enimmäismäärän fosforilannoitukselle
  - c) kaliumin viljavuusluokkaan perustuvan enimmäismäärän kaliumlannoitukselle
  - d) sen, miten usein viljavuusanalyysi pitää tehdä
- Oikeat vaihtoehdot: b ja d (sivulla 73).



12. Mitkä seuraavista alkuaineista luetaan kasvinravitsemuksessa kuuluviksi mikroravinteisiin?

- a) pii, natrium, seleeni
- b) kalsium, magnesium, rikki
- c) typpi, fosfori, kalium
- d) kupari, sinkki, mangaani

Oikea vaihtoehto: d (sivuilla 70-71).

13. Mikä/mitkä seuraavista yksikkömuunnoksista on/ovat oikein?

- a)  $1 \text{ m}^3 = 100 \text{ cm}^3$
- b)  $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ cm}^2$
- c)  $1 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s} = 1 \text{ W}$
- d)  $1 \text{ J} = 1 \text{ Wh}$

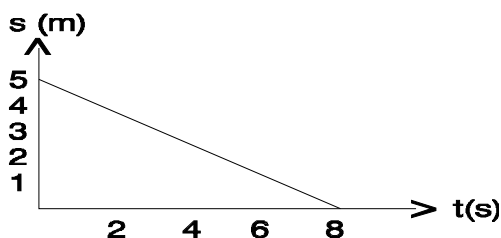
Oikea vaihtoehto: c (luku 6)

14. Teet työtä 100 W:n teholla tunnin ajan. Tehty kokonaistyö on

- a) 100 J
- b) 0,1 kWh
- c) 3600 J
- d) ei mikään näistä

Oikea vaihtoehto: b (sivulla 133).

15. Oheisessa kuvassa on esitetty matka ajan funktiona. Kiihtyvyys on



- a)  $5/8 \text{ m/s}^2$
- b)  $-5/8 \text{ m/s}^2$
- c)  $20 \text{ m/s}^2$
- d) joku muu

Oikea vaihtoehto: d (sivulla 128).

16. Kotitaloudessa on  $3 \cdot 16 \text{ A}$ :n sulakkeet. Pistorasiassa on vaiheen ja nollajohdon välissä 230 V. Suurin mahdollinen hetkellinen sähkön tehonkulutus kotitaloudessa on

- a) 48 A
- b) 230 V
- c) 690 V
- d) 11000 W

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 4 (12)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

Oikea vaihtoehto: d (sivulla 134).

**17. Kappaleeseen, jonka massa on 1 kg, tuodaan lämpöenergiaa 1 J. Kappale lämpenee 10 celsiusastetta.**

- a) Kappaleen lämpökapasiteetti on 10 °C
- b) Kappaleen ominaislämpökapasiteetti on 0,1 J/(kgK)
- c) Kappaleen ominaislämpökapasiteetti on 100 J/(gK)
- d) Kappaleen lämpökapasiteetti on 0,1 J/(kgK)

Oikea vaihtoehto: b (sivulla 139).

**18. Tilan pinta-ala on 100 ha ja kevättöitä tehdään 15 vrk 8 h päivässä. Tarvittava konekapasiteetti on vähintään**

- a) 6 konetta
- b) 0,83 ha/h
- c) 3,6 h/ha
- d) ei voi laskea annetuista arvoista

Oikea vaihtoehto: b (sivulla 150).

**19. Säilörehun lämpenemistä**

- a) aiheuttaa rehun liiallinen tiivistäminen
- b) aiheuttaa hiivojen ja homeiden toiminta rehussa
- c) voi estää säilöntäaineen käytöllä
- d) ei esiinny esikuivatussa rehussa

Oikeat vaihtoehdot: b ja c (sivulla 182).

**20. Mineraalilannoitteisiin tarvittava fosfori**

- a) tuotetaan maakaasusta
- b) louhitaan maaperästä
- c) tuotetaan maaperästä Haber-Bosch-menetelmän avulla
- d) voidaan tuottaa ilmakehän yhdisteistä

Oikea vaihtoehto: b (sivulla 227).

**21. Pelloilla tapahtuvaa eroosiota voidaan vähentää**

- a) viljelemällä monivuotista nurmea
- b) muokkaamalla pellot syksyisin
- c) vähentämällä suorakylvöä
- d) lisäämällä kasvipeitteisyyttä

Oikeat vaihtoehdot: a ja d (sivulla 228).

**22. Märehtijöiden tuottamaa metaania**

- a) syntyy pääasiassa eläimen paksusuolelta
- b) syntyy kehittyvissä maissa vähemmän kuin kehittyneissä maissa
- c) voidaan vähentää eläinten jalostusta ja ravitsemustasoa parantamalla
- d) voidaan vähentää parantamalla karkearehujen sulavuutta

Oikeat vaihtoehdot: c ja d (sivuilla 235-236).

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 5 (12)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

**23. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?**

- a) rehujen luontainen fytaasiaktiivisuus ei juurikaan vaihtele
- b) yksimahaisten eläinten rehuun lisätään mikrobifytaasia parantamaan fosforin hyväksikäyttöä
- c) lypsylehmä erittää fosforia pääasiassa virtsan kautta
- d) rypsirouheen käytön vähentäminen lypsylehmän ruokinnassa vähentää lehmän erittämän fosforin määrää

Oikeat vaihtoehdot: b ja d (sivuilla 239-240).

**24. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?**

- a) palkokasvit ovat alttiita samoille kasvitaudeille ja tuholaisille kuin viljat
- b) palkokasvien kanssa symbioosissa elävät bakteerit hyötyvät kasvin tuottamista sokereista
- c) vaikka palkokasvien viljely parantaa maan rakennetta se voi toisaalta lisätä muille kasveille haitallisia maaperän patogeenejä
- d) palkokasvi voi joissain tilanteissa lisätä typen huuhtoutumista pellolta

Oikeat vaihtoehdot: b ja d (sivuilla 244-245).

**25. Mikä/mitkä seuraavista väittämistä on/ovat oikein?**

- a) palkokasvit eivät tarvitse pölyttäjiä tuottaakseen siemensatoa
- b) herneen ja härkäpavun siemenet sisältävät runsaasti tärkkelystä
- c) tanniinit ja alkaloidit ovat palkokasvien sisältämiä haitta-aineita
- d) härkäpavun siemenen aminohappokoostumus on optimaalinen kotieläinten tarpeeseen nähden

Oikeat vaihtoehdot: b ja c (sivuilla 246 ja 250-252).

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 6 (12)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

## OSA 2: Valintakoe kirjallisuuteen perustuvat esseetehtävät (0–35 pistettä)

Vastaa tehtäviin lukemasi valintakoe kirjallisuuden perusteella (Seppänen ja Kymäläinen (toim.) 2017. Maailma muuttuu, muuttuuko maatalous? Unigrafia). Esseekysymyksistä (kysymykset 1-5) voit saada enintään 7 pistettä/kysymys eli yhteensä enintään 35 pistettä. Vastauksia pisteytettäessä otetaan huomioon asiantiedot ja niiden virheettömyys sekä vastauksen kieli (rakenne, johdonmukaisuus ja oikeakielisyys). Voit saada asiantiedosta kuusi pistettä. Jos vastauksessasi on asiantietoa oikein vähintään yhden pisteen verran, voit saada yhden pisteen myös selkeästä rakenteesta, johdonmukaisuudesta ja oikeakielisydestä. Voit saada vastauksestasi kuitenkin yhteensä enintään seitsemän pistettä. Vastauksen tulee koostua kokonaisista virkkeistä ja sen pitää mahtua sille varattuun tilaan. Vastaustilan ulkopuolelle kirjoitettua tekstiä ei oteta huomioon.

### Esseetehtävien aiheet:

- 1. Kasvisten laatuun vaikuttavat tekijät tuotantoketjun eri vaiheissa (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 2. Mitä peltobioenergian kestävä tuotanto tarkoittaa ja miten tuotannon kestävyyttä voitaisiin parantaa? (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 3. Lypsylehmän ummessaolokauden merkitys ja ruokinta (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 4. Lypsykarjan genominen jalostusohjelma (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**
- 5. a) Selosta millaisia riskien hallintakeinoja maatalousyrittäjällä on käytettävissä (sisältö 0–3 pistettä, kieli 0–0,5 pistettä)**  
**b) Miksi maatalouspolitiikkaa tarvitaan? (sisältö 0–3 pistettä, kieli 0–0,5 pistettä)**

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 7 (12)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

**1. Kasvisten laatuun vaikuttavat tekijät tuotantoketjun eri vaiheissa (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**

Mallivastaus perustuu kirjan lukuun 4.2 *Avomaanvihannesten laatu ja turvallisuus* sivuilla 87-95. Vastauksen muu ydinasia löytyy kuvasta 4.9, sivulla 88.

Jokaisesta tuotantoketjun vaiheen (6 kpl) mainitsemisesta saa 0,5 pistettä. Vaiheet: Viljelysuunnitelma, esim. peltolohkon tai lajikkeen valinta tai peltolohkon tautipaineen huomioiminen (0,5 p), viljelykausi, esim. kylvön onnistuminen, melko myöhäinen korjuuaika, maan ravinnetila, maan kasvukunto, veden saatavuus, kasvitautien ja rikkakasvien hallinta tai sääolot (0,5 p), sadonkorjuu, esim. korjuun ajoitus, korjuutekniikka, sääolot, tai siirto varastoon tai jäähdyttämöön (0,5 p), varastointi (esim. varaston lämpötila, jäähdytysnopeus tai varastointiolosuhteiden vakaus) ja kuljetus (0,5 p), jatkojalostus ja pakkaaminen, esim. tarkoituksenmukaiset tilat ja laitteistot, käsittelymenetelmät, tai tuotantohygienia eli tuotantolaitteiden puhtaus, käsihygienia sekä kasvisten hygienisointi kemiallisesti tai fysikaalisesti (0,5 p), myynti sekä tuotteen säilytys, esim. hyllyikä tai säilytysolosuhteiden hallinta (0,5 p) (yht. max 3 p). Vaiheiden nimiä ei ole pakko mainita juuri edellä olevan listan sanamuodoissa, vaan riittää, että kunkin kohdan ajatus tulee selkeästi esille. Kuvan 4.9 asioista on lisätietoa luvun 4.2 tekstiosiossa, sivuilla 87-95. Kunkin em. listan (kuvan 4.9 kuusi pääkohtaa) kohdan lisäselittämisestä oikein saa lisäksi 0,5 p/kohta (yht. max 3 p).

Loogisessa esseevastauksessa kerrotaan lisäksi, mitä (kasvisten) laatu tarkoittaa; tämä vastaus löytyy sivulta 87. Vastauksessa tulee esittää (kasvisten) laadun määritelmän idea, ei siis tarvitse toistaa kirjan tekstiä sanatarkasti (max 1 p).

Kasvis-sanaa ei ole pakko määritellä vastauksessa, koska kirjassa todetaan, ettei yhtä oikeaa määritelmää ole. Jos kirjan määritelmää käsittelevästä kohdasta (sivulla 87) on kuitenkin kerrottu oikein, siitä voi saada pisteen (max 1 p). Kohta on suomeksi: ”Kasviksiin kuuluvat vihannekset ja peruna, sienet, marjat sekä hedelmät. Kasvisten ryhmä on monimuotoinen, eikä sille ole yhtä oikeata määritelmää. Kasvikset voidaan jakaa biologiaan perustuen tai toisaalta käyttötarkoituksen mukaisesti ryhmiin.”

**2. Mitä peltobioenergian kestävä tuotanto tarkoittaa ja miten tuotannon kestävyyttä voitaisiin parantaa? (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)**

Mallivastaus perustuu kirjan lukuun *5.4 Miten tuotannon kestävyyttä ja energiataseita voidaan parantaa?* sivuilla 123-126. Alla olevista sisällön asiakohtista voi saada yhteensä enintään 6 p (ja sen lisäksi vastauksen selkeydestä enintään 1 p).

Peltobioenergian kestävä tuotanto tarkoittaa, että päämääränä on vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä (0,5 p) ja kasviuonekaasupäästöjä (0,5 p). Parhaimmillaan biomassosta tuotetun energian käyttö kierrättää kasvien ilmasta sitomaa hiilidioksidia (0,5 p) ja energia on ilmastovaikutukseltaan lähellä hiilineutraalia (0,5p).

Peltobioenergian tuotannon kestävyyttä voitaisiin parantaa:

- Minimoimalla tuotantoon käytettäviä, uusiutumattomalla energialla tuotettuja lannoitteita (0,5 p) -erityisesti typpeä (0,5 p).
- Käyttämällä biokaasun tuotannossa (0,5 p) ja jätevedenpuhdistuksessa (0,5 p) syntyviä lietteitä lannoitteena.
- Viljelemällä symbioottiseen typensidontaan (0,5 p) pystyviä palkokasveja (0,5 p).
- Viljelemällä monivuotisia kasvustoja (0,5 p). Vähentää maan muokkaamisesta ja kasvuston perustamisesta aiheutuvaa energiankulutusta ja kasviuonepäästöjä.
- Viljelemällä seoskasvustoja (0,5 p). Voidaan välttää kasvustoon kohdistuvaa tauti- ja tuholaispainetta.
- Lisäämällä peltomaahan peltohiiltä (0,5 p).

### 3. Lypsylehmän ummessaolokauden merkitys ja ruokinta (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)

Mallivastaus perustuu kirjan lukuun 7.2. *Lypsylehmän tuotantosairaudet* sivuilla 184-198. Alla olevista sisällön asiakohdista voi saada yhteensä enintään 6 p (ja sen lisäksi vastauksen selkeydestä enintään 1 p).

- ummessaolokauden määrittely ja merkitys (yhteensä enintään 2 p)
  - maitotuotoskausien välinen aika (0,5 p),
  - lehmää ei lypsetä (0,5 p),
  - alkaa noin kaksi kuukautta ennen poikimista (0,5 p)
  - maitorauhasen maitoa erittävät solut uusiutuvat (0,5 p)
  - umpikauden poisjätö ja voimakas lyhentäminen vähentävät maitotuotosta (0,5 p)
  - voi lisätä utaresairauksia (0,5 p)
  
- ummessaolokauden ruokinta (yhteensä enintään 2 p)
  - niukempaa kuin tuotoskaudella (0,5 p)
  - heikommin sulavampaa säilörehua kuin lypsävälle lehmälle (0,5 p)
  - olki osa ruokintaa (0,5 p)
  - kauden alkupuolella ei yleensä väkirehua (0,5 p)
  - rehun määrän rajoittaminen lyhentää syöntiaikaa (0,5 p)
  - rehun määrän rajoittaminen voi näkyä stereotyyppisenä käyttäytymisenä (0,5 p)
  
- ummessaolokauden loppuosan tunnusruokinta (yhteensä enintään 1,5 p)
  - viimeisillä viikoilla lisätään ruokintaan väkirehua (0,5 p)
  - pötsin mikrobien sopeuttaminen tärkkelystä (0,5 p)
  - ylläpitää/edistää pötsipapillien kasvua (0,5 p)
  - tunnutuksen poisjätö lisää pötsin happamoitumisen riskiä poikimisen jälkeen (0,5 p)
  
- ummessaolokauden kivennäisruokinta (yhteensä enintään 1,5 p)
  - epätasapainoinen tai liiallinen kivennäisten syöttö voi aiheuttaa poikimahalvauksen (0,5 p)
  - halvauksen taustalla nopea maitotuotoksen lisääntyminen (0,5 p)
  - kalsiumin tarpeen lisääntymiseen valmistaudutaan kalsiumin saannin rajoittamisella ennen poikimista (0,5 p)
  - kalsiumin rajoitus edistää kalsiumin irrotusta luustosta poikimisen jälkeen (0,5 p)

#### 4. Lypsykarjan genominen jalostusohjelma (sisältö 0–6 pistettä, kieli 0–1 pistettä)

Mallivastaus perustuu kirjan lukuun 8.3. *Lypsykarjan genominen valinta* sivuilla 220-226. Alla olevista sisällön asiakohtista voi saada yhteensä enintään 6 p (ja sen lisäksi vastauksen selkeydestä enintään 1 p).

- Genomisessa jalostusohjelmassa keinosiemennyssonniin ja lehmien valinnan apuna käytetään geenimerkkien genotyypitykseen perustuvaa genomitietoa (0,5 p)
- Esimerkiksi vasikoiden verinäytteistä voidaan genotyypittää tuhansia tai kymmeniä tuhansia geenimerkkejä (SNP-merkkejä) (0,5 p)
- Genotyypitys on mahdollista heti eläimen syntymän jälkeen mikä nopeuttaa jalostusarvostelua ja valintaa (0,5 p)
- Jotta genotyypit (tai genomitieto) voitaisiin yhdistää fenotyyppeihin (tai tuotanto-ominaisuuksiin), tarvitaan referenssipopulaatio (0,5 p)
- Referenssipopulaation eläimiltä tunnetaan sekä genotyypit että fenotyypit ja kandidaattieläinten populaatiossa tiedossa ovat vain genotyypit (0,5 p)
- Referenssipopulaatiosta saadaan arviot geenimerkkien vaikutuksista fenotyyppiin ja näiden tietojen avulla saadaan genomiset jalostusarvot kandidaattieläimille (0,5 p)
- Eläinten välisiä sukulaisuuksia kuvaava sukulaisuuskerroin voidaan laskea aiempaa tarkemmin käyttäen eläinten genotyyppijä (0,5 p)
- Verrattuna perinteisiin menetelmiin, genominen jalostusarvostelu on hyödyllisintä alhaisen arvosteluvarmuuden ominaisuuksissa, esimerkiksi sonnien tyttärien hedelmällisyys ja sonnien tyttärien elinikä eli kestävyys (0,5 p)
- esimerkiksi keinosiemennykseen käytetään vain 1-2 vuoden ikäisiä sonneja TAI sukupolven väli on kolmasosa perinteisen (jälkeläisarvostelu)jalostusohjelman sukupolven välistä (0,5 p)
- Genomisessa jalostusohjelmassa saavutetaan lähes kaksinkertainen perinnöllinen edistyminen vähemmillä kustannuksilla kuin perinteisessä (jälkeläisarvostelu)jalostusohjelmassa (0,5 p)
- Lehmien genomista arvostelua käytetään sonnien emien valinnassa (0,5 p)
- sonnien emien genominen arvostelu parantaa arvosteluvarmuutta ja lyhentää sukupolvien välistä aikaa (0,5 p)

Mikäli edellä mainituista tärkeimmistä asiakohtista ei ole saanut 6 pistettä, myös seuraavista lypsykarjan genomiseen jalostusohjelmaan liittyvistä asioista voidaan antaa pisteitä (kuitenkin kaikki yhteensä enintään 6 p):

- Alkionsiirto voidaan yhdistää genomiseen valintaan (0,5 p)
- Alkionsiirtojalostusohjelman hiehoja käytetään yleisesti sonnien eminä (0,5p)
- Alkionsiirto yhdistettynä genomiseen valintaan nopeuttaa lehmien valintaa (0,5 p)
- Perinnöllisen vaihtelun ylläpidon näkökulmasta genominen valinta mahdollistaa entistä paremman jalostuspopulaatioiden monimuotoisuuden ylläpidon ja riskin hallinnan (0,5 p)
- Varsinkin pienissä populaatioissa eläinten välisten sukulaisuusien arvioiminen genomitiedon avulla on hyödyllistä (0,5 p)
- Samanaikaisesti geenimerkkien genotyypityksen kanssa voidaan genotyypittää tunnettuja geenivirheitä (esim. epämuodostumia aiheuttavia resessiivisiä alleeleja) ja tämän tiedon avulla estää haitallisten geenimuotojen leviäminen (0,5 p)



Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 11 (12)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

**5. a) Selosta millaisia riskien hallintakeinoja maatalousyrittäjällä on käytettävissä (sisältö 0–3 pistettä, kieli 0–0,5 pistettä)**

Mallivastaus perustuu kirjan luvun 10.2 *Liiketaloustiede tuottaa työkaluja maatalousyrittäjien johtamiseen* sivuun 267. Sisällön asiakohdista voi saada yhteensä enintään 3 p ja sen lisäksi vastauksen selkeydestä enintään 0,5 p.

- monipuolinen tuotanto on ollut maataloudessa perinteinen tapa hallita riskejä (0,25). Viljakasvien hinnat ja sadot korreloivat yleensä keskenään, joten viljakasveihin hajauttamalla aikaansaatuva riskin aleneminen jää vähäiseksi (0,25). Kotieläin- ja kasvituotannon yhdistämisellä voidaan vähentää riskiä edellistä enemmän (0,25).

Yhteensä max 0,5 p (mainittu vähintään 2/3)

- kasvintuotannossa kasvien viljelyolosuhteiden parantaminen kuten maan kuivatustilasta ja rakenteesta huolehtiminen vähentävät satovaihtelua.

Yhteensä 0,5 p

- hintavaihteluriskien seurauksia voidaan vähentää myymällä viljaa useissa erissä eri ajankohtina (0,25).

Vakuutuksilla voidaan vähentää sato- ja vahinkoriskien toteutumisen vaikutuksia (0,25).

Yhteensä 0,5 p

- korkoriskiä voi pienentää sopimalla kiinteästä korosta (0,25), mutta tällöin yleensä korkokustannus kasvaa suojautumisen vuoksi (0,25).

Yhteensä 0,5 p

- ylläpitämällä hyvää maksuvalmiutta voi varautua riskeihin (0,25), mutta tällä menetelmällä menetetään mahdollisuus hankkia lisätuottoja sijoittamalla likvidi reservi muihin sijoituskohteisiin (0,25).

Yhteensä 0,5 p

- osa maatalousyrittäjistä on varautunut kasvinviljelyn riskeihin pitämällä ylikapasiteettia konepääomassa normaalioloihin verrattuna, jotta voisi varmistaa sadonkorjuun (0,25). Tästä aiheutuu lisäkustannuksia, jotka voivat olla selkeästi hyötyjä suuremmat (0,25).

Yhteensä 0,5 p

Teknisiä merkintöjä: MAAT

Sivu: 12 (12)

Nimi: \_\_\_\_\_

Henkilötunnus: \_\_\_\_\_

### 5. b) Miksi maatalouspolitiikkaa tarvitaan? (sisältö 0–3 pistettä, kieli 0–0,5 pistettä)

Mallivastaus perustuu kirjan luvun *10.3 Maatalouspolitiikka ja ruokamarkkinat* sivuihin 272-274. Sisällön asiakohdista voi saada yhteensä enintään 3 p ja sen lisäksi vastauksen selkeydestä enintään 0,5 p.

- elinkeinon tärkeys ruoan tuottajana myös kriisiaikoina, elintarvikkeiden laatu ja turvallisuus, ympäristön hoito ja ilmastonmuutoksen torjunta, maatalouden alttius luonnonolosuhteille, maatalous maaseudun elinvoimaisuuden ylläpitäjänä 3/5 näistä 0,5 p
- maatalouden tuottamat ulkoisvaikutukset ja julkishyödykkeet yhteensä 2,5 p seuraavasti:
  - hyödykkeiden arvon välittyminen hintamekanismin kautta: kaikki elinkeinotoiminnan aikaansaamat hyödyt ja haitat, jotka eivät välity hintamekanismin kautta ovat ulkoisvaikutuksia ja kuuluvat julkisen politiikan piiriin 0,5 p
  - jos yksityinen vaihdanta ei maksimoi yhteiskunnan hyvinvointia, politiikkaa käytetään korjaamaan markkinoiden tehottomuutta tai epäonnistumista tuomalla yksityinen kustannus ja tuotto samalle tasolle yhteiskunnan hyötyjen ja kustannusten kanssa 0,5 p
  - esimerkki negatiivisesta ulkoisvaikutuksesta on maatalouden ravinnepestot vesistöihin: jos negatiivisen ulkoisvaikutuksen hintaa ei ole huomioitu kustannuksissa, tuotannon taso on liian korkea yhteiskunnalliseen optimiin nähden 0,5 p
  - tilanteen korjaamiseksi voidaan asettaa vero tai veronmaksajien varoista maksettavat tuet haitan vähentämiseksi 0,5 p
  - julkishyödykkeet ovat markkinattomia hyödykkeitä, joiden tuottaja ei saa markkinoilta riittävää korvausta hyödykkeen tuottamisesta, minkä vuoksi hyödykettä tuotetaan liian vähän yhteiskunnan optimiin nähden. Esimerkkeinä tutkimuksen ja koulutuksen hyödyt ja maisemat ja luontoarvot 0,5 p