

# Kohteiden lannoitustarpeen määrittäminen tuhkahankkeelle

Mikael Palosaari

Lapin ammattikorkeakoulu

# Työn tarkoitus ja tavoite

- Työ on osa Laitostuhkan hyötykäyttö lannoitteena -hanketta.
- Opinnäytetyön aihe rajattiin koskemaan lannoituskohteiden ravinnepuutosten ja lannoitetuhkasta saatujen ravinnemäärien vertailua.
- Tavoitteena selvittää, kuinka hyvin Suosiolan voimalaitoksen rakeistettu tuhka tässä tapauksessa pystyi vastaamaan kohteiden ravinnetarpeisiin ohjeellisilla levitysmäärillä.

## Aineiston hankinta ja käsittely



- Lannoituskohteilta kerättiin neulasnäytteet kohteiden ravinneanalyysiä varten ampumalla.
- Lannoitetuhkasta näytteet molemmista eristä.
- Ravinneanalyysit teetettiin Viljavuuspalvelu Oy:llä

- Kohteiden ravinneanalyysien tulosten tulkinnassa on käytetty Metsäntutkimuslaitoksen tulkintaohjetta.
- Huomiota kiinnitetty tärkeimpiin ravinteisiin = Typen lisäksi fosfori ja kalium, lisäksi hivenaineista booriin.
- Ohjeelliset ravinnemäärät Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion mukaan.

# Kohteet

- Kaksi kohdetta Hirvaan opetusmetsässä ja yksi Perunkajärvellä yksityismetsässä.
- Kohteet 1 ja 3 karuja ojitettuja turvemaita, kohde 2 soistunut tuore kangas.
- Kasvu heikkoa, kohteella 2 kasvuhäiriöitä.
- Lannoitettiin kevättalvella 2014
- Kohteille 1 ja 2 levitettiin n.4000kg/ha tuhkalannoitetta ja kohteelle 3 n.2000kg/ha

# Tuhka

- Suosiolan voimalaitokselta
- Rakeistettua
- Turve/puu tuhkaa, polttosuhde 60-70% turvetta.
- Lannoitetuhkassa puutuhkan osuus jää pieneksi, sillä puuta poltettaessa syntyy 10 kertaa vähemmän tuhkaa, kuin turpeen poltossa.



# Lannoite-erien ravinnepitoisuudet

## Hirvaan opetusmetsän lannoite

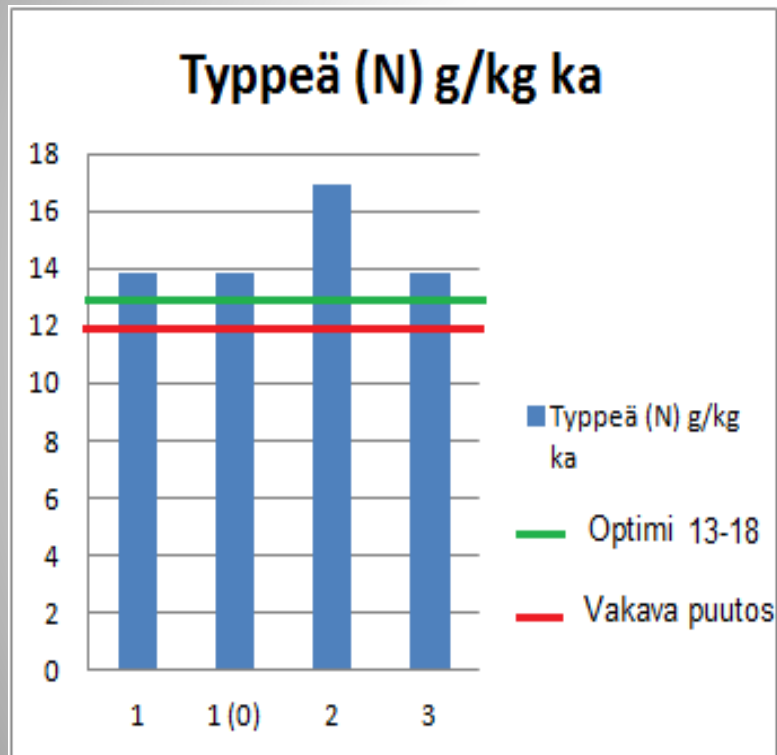
## Perunkajärven lannoite

	Ravinteita	Yksikkö
Fosfori (P), kokonaispit.	7,1	kg/tn
Kalium (K), kokonaispit.	5,5	kg/tn
Kalsium (Ca), kokonaispit.	70	kg/tn
Magnesium (Mg), kokonaispit.	11	kg/tn
Kupari (Cu), kokonaispit.	67	g/tn
Sinkki (Zn), kokonaispit.	190	g/tn
Boori (B), kokonaispit.	31	g/tn
Fosfori (P), liukoinen	< 8,6	g/tn

	Ravinteita t	Yksikkö
Fosfori (P), kokonaispit.	6,6	kg/tn
Kalium (K), kokonaispit.	5,3	kg/tn
Kalsium (Ca), kokonaispit.	82	kg/tn
Magnesium (Mg), kokonaispit.	18	kg/tn
Kupari (Cu), kokonaispit.	62	g/tn
Sinkki (Zn), kokonaispit.	180	g/tn
Boori (B), kokonaispit.	32	g/tn
Fosfori (P), liukoinen	< 8,5	g/tn

# Kohteiden ravinnepuutokset ja levitetyt ravinnemäärät

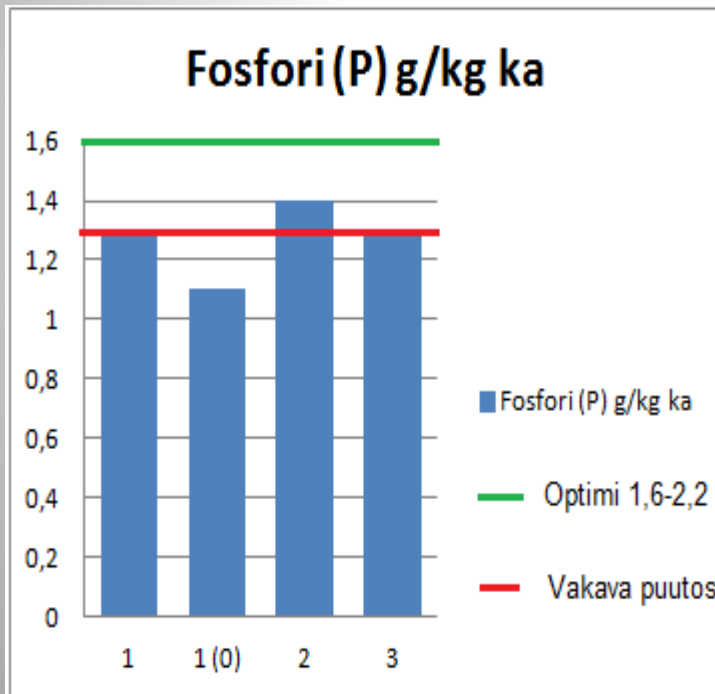




- Kohteilla ei varsinaista puutetta typestä, mutta ei voida luokitella runsastyppisikään.
- Tuhkalannoitteen tuottama kasvunlisäys suurempi runsastyppisillä kohteilla.
- 1-3/2-6m<sup>3</sup>/ha/vuosi

# Fosfori

## Kohteiden fosforitilanne

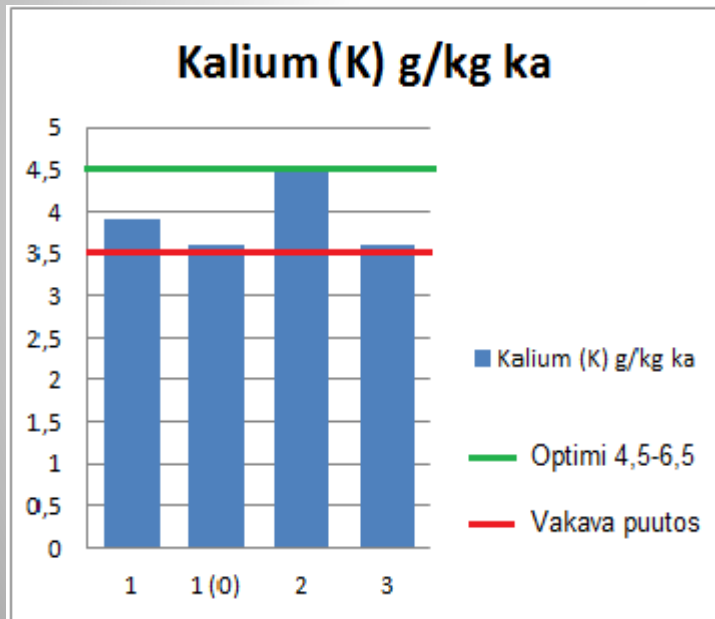


## Lannoitteesta saatu fosforimäärä/ha

Fosfori (P) Tavoite 40-45 Kg/ha		
Kohde	kg/ha	%/tavoitteesta
1	28,8	67,0
2	28,7	71,6
3	14,0	35,0

# Kalium

## Kohteiden kaliumtilanne



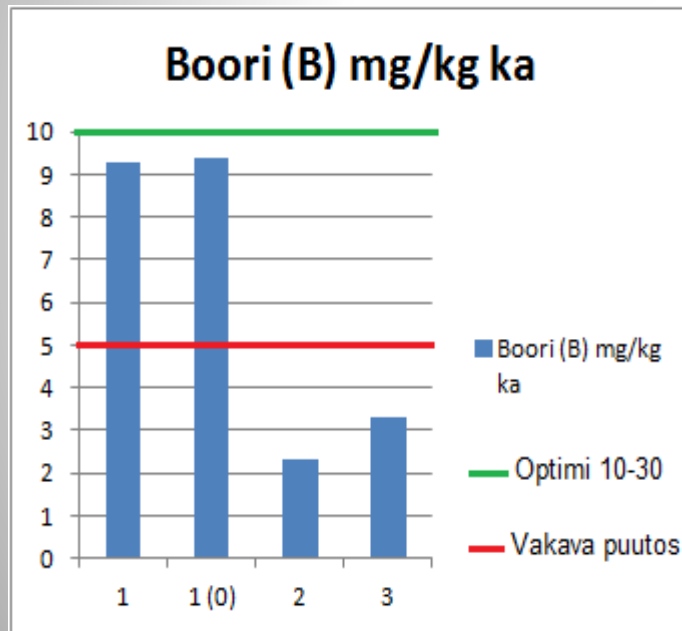
## Lannoitteesta saatu kaliummäärä/ha

**Kalium (K) Tavoite 80-100 Kg/ha**

Kohde	kg/ha	%/tavoitteesta
1	20,8	25,9
2	22,2	27,7
3	11,2	14,0

# Boori

## Kohteiden booritalanne



## Lannoitteesta saatu boorimäärä/ha

Boori (B) Tavoite 1.2-1.8 Kg/ha		
Kohde	kg/ha	%/tavoitteesta
1	0,12	9,7
2	0,13	10,4
3	0,07	5,7

# Tutkimustulosten pohdinta

- Tavoitelluista ravinnemääristä jäätiin eniten kaliumin ja boorin osalta, booria lannoite sisälsi erittäin vähän.
- Turvetuhkan ero puutuhkaan ravinteiden osalta on suurin juuri kaliumin ja boorin suhteen → Voidaan päätellä, että lannoitetuhka oli liian turvetuhkavoittoista.

- Kauas johdettuja päätelmiä oikeasta polttosuhteesta ei voi tehdä, sillä vaihtelu ravinnemäärissä niin puun kuin turpeenkin kohdalla on suurta. (Puutuhka: 0,2-3,0 % fosforia, 0,5-10,0 % kaliumia ja alle 0.1 % booria. Turvetuhka: 0,5-2,0 % fosforia, 0,2-0,4 % kaliumia ja alle 0,01 % booria.)
- Kuitenkin lähtökohtaisesti: Mitä suurempi puutuhkan osuus lannoitteessa, sen parempi.

- Myös lannoituksen vaikutus puuston kasvun ja ravinnetilan elpymiseen on vaikea ennustaa → Uudet ravinneanalyysit myöhemmin?
- Odotettavaa kuitenkin on, että kohteelle 1 saadaan kasvunlisäystä, mutta se ei ole yhtä pitkäaikainen kuin olisi toivottavaa, johtuen alle tavoitteiden jäävästä kaliummäärästä.
- Kohteilla 2 ja 3 on vaarana, että kasvunlisäystä ei tapahdu lainkaan, johtuen erittäin heikosta booritilanteesta.

# Mitä tästä opimme?

- Lannoituskohteiden ravinneanalyysit hyvissä ajoin, jolloin voidaan valita oikeat kohteet.
- Valitaan rakeistettavaksi tuhkaeriä, joissa polttosuhde on ollut mahdollisimman puuvoittonen.
- Pyritään ohjeellisiin tuhkalannoitteen levitysmääriin = 3000-5000 Kg/ha



# Mitä itse opin?

- Lannoitusta ei ole opetettu.
- Uutta tietoa turvemaiden ravinteisuudesta ja kasvuhäiriöistä.
- Kaikki tuhka ei olekaan tehokasta lannoitetta.
- Tuhkalannoituksessa on potentiaalia tulevaisuudessa, mikäli saatavilla on käyttökelpoista tuhkamateriaalia.

# Kiitoksia mielenkiinnosta

