

Ravinnehuolto vihannes- tuotannossa

Terhi Suojala-Ahlfors ja Pirjo Kivijärvi

Vihanneksista Voimaa Viljelyyn -infotilaisuus 18.4.2023



Esityksen sisältö

- Mitä on kestävä ravinnehuolto vihannestuotannossa?
- Pellon kasvukunnon merkitys
- Miten arvioida lannoitustarvetta?
- Eri vihannesten ravinnetarve ja ravinteiden ottorytmi
- Ravinteiden vaikutus vihannesten laatuun
- Erilaiset lannoitusmenetelmät
- Ravinnehuhtoumien hallinta
- Kastelun merkitys ravinnehuollossa



Mitä on kestävä ravinnehuolto?

- Ravinnehuolto kattaa kasvien ja pellon ravinnetilasta huolehtimisen laajasti – se on siis muutakin kuin lannoitusta
- Suunnittelun perustana **maan laadun tuntemus** (maalaji, pH ja ravinteet, muu kasvukunto) ja **viljelykasvien ravinnevaatimukset**
- Valitaan sopivimmat pellot viljelyyn ja pidetään huolta maan kasvukunnosta
- Ravinteita lisätään arvioidun tarpeen mukaan, ei ylimäärin
- Vähennetään riippuvuutta epäorgaanisista lannoitteista (lisäämällä eloperäisten lannoitteiden käyttöä ja hyödyntämällä biologista typen sidontaa)
- Minimoidaan ravinteiden (etenkin typpi ja fosfori) pääsy vesistöihin ja pidetään huolta ympäristöstä



Pellon kasvukunnon merkitys ravinnehuollon kannalta

- Lähtökohta: vihanneksia kannattaa viljellä vain hyväkuntoisilla peltolohkoilla
- Pellon kasvukuntoa pitää kohentaa jo ennen vihannesviljelyvuotta
 - Ojitus
 - Peltojen pinnan muodot
 - Kalkitus
 - Multavuus
 - Hivenravinteet jne.
- Hyväkuntoisessa maassa vihannesten juuristo voi kehittyä laajaksi ja kattavaksi -> pystyy ottamaan ravinteita isosta maatilavuudesta
- Hyväkuntoisessa maassa tasapaino kemiallisen, fysikaalisen ja biologisen viljavuuden suhteen



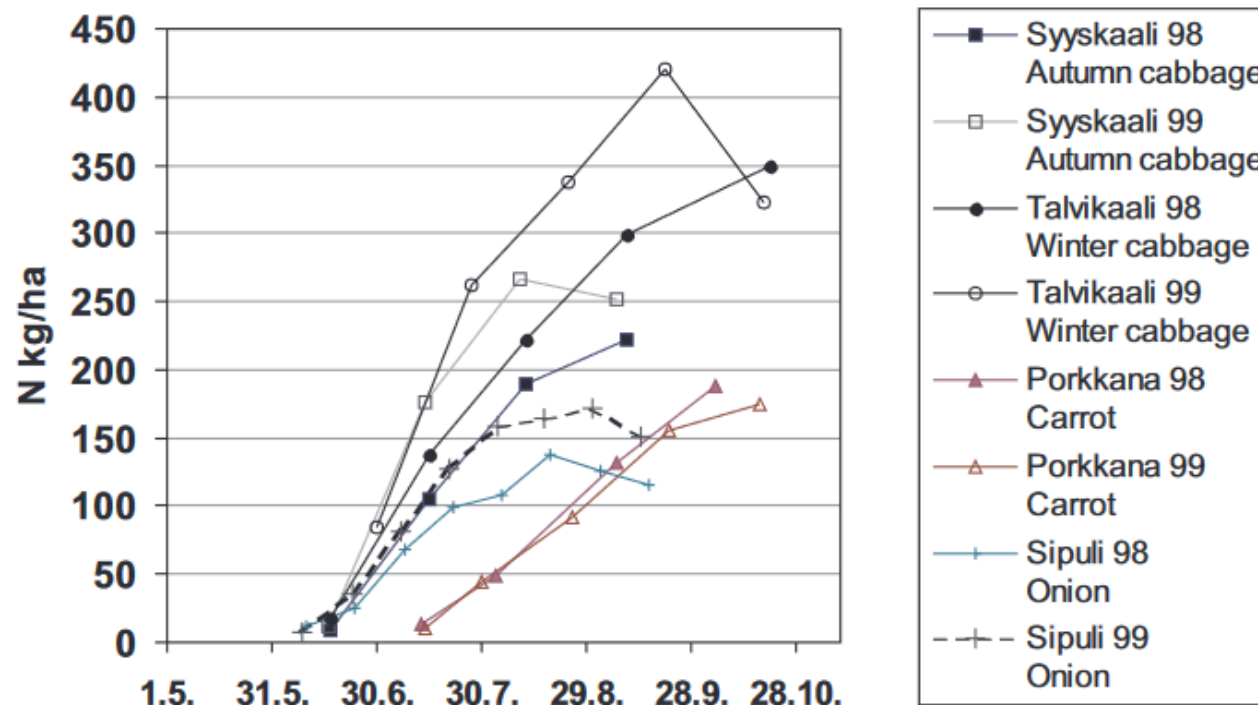
Lannoitustarpeen arviointi

- Perustana kattava ja ajantasainen viljavuusanalyysi: myös hivenravinteet analysoitava
 - Ravinnetilaa kannattaa parantaa jo vihanneksia edeltävinä vuosina
- Arvioitava kasvilajin ja -lajikkeen ravinnetarvetta ja sen ajoittumista
 - Esim. varhaislajikkeet tuottavat pienemmän sadon kuin syys- ja varastolajikkeet -> pienempi ravinnetarve
- Maan multavuus ja esikasvit vaikuttavat erityisesti typen saatavuuteen
- Otettava huomioon säädökset mm. typen ja fosforin sallituista käyttömääristä
- Kasvukaudella ravinnetilaa voi arvioida mm. kasvianalyysien avulla tai maan liukoisen typen määrää mittaamalla
 - Kasvianalyysiä voi hyödyntää verrattaessa esimerkiksi eri lohkoilla kasvavien kasvustojen ravinnetilaa ja epäiltäessä ravinnepuutoksia



Eri vihannesten ravinnetarve ja ravinteiden ottorytmi

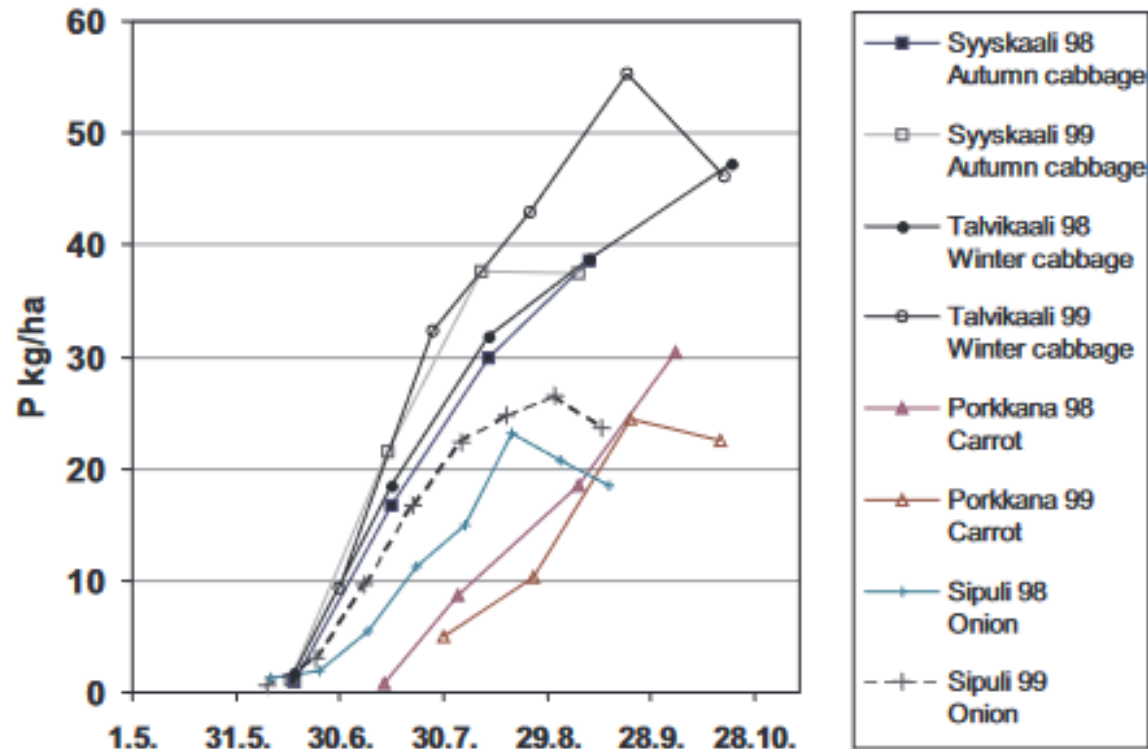
Syys- ja talvikaalin, porkkanan ja sipulin typen otto (maanpäällinen kasvusto) kasvukauden aikana



Lähde: Tahvonen ym. 2001.
Kasvukauden oloihin
sopeutuva puutarhaviljely.

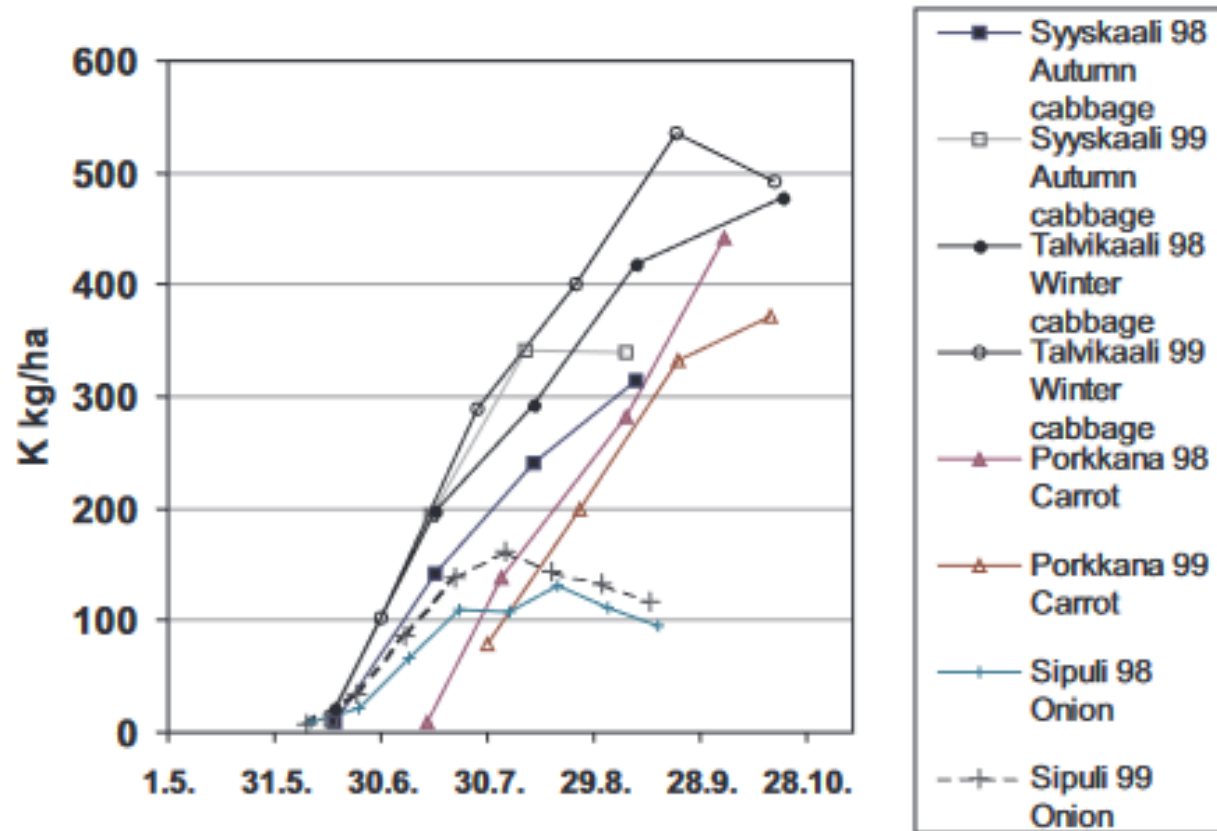
<http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-596-0>

Syys- ja talvikaalin, porkkanan ja sipulin fosforin otto (maanpäällinen kasvusto) kasvukauden aikana



Lähde: Tahvonen ym. 2001.
Kasvukauden oloihin
sopeutuva puutarhaviljely.
<http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-596-0>

Syys- ja talvikaalin, porkkanan ja sipulin kaliumin otto (maanpäällinen kasvusto) kasvukauden aikana



Lähde: Tahvonen ym. 2001.
 Kasvukauden oloihin sopeutuva puutarhaviljely.
<http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-596-0>

Huomioita vihannesten ravinteiden otosta

- Eri vihanneksilla ravinteiden otto ajoittuu eri osiin kasvukautta -
> tarve jaettuun lannoitukseen (erityisesti typpi ja kalium)
- Kaliumin tarve suurta esimerkiksi porkkanalla -> huomio pellon kaliumlukuun ja ravinnesuhteisiin
- Kaikkea ravinnetarvetta ei tarvitse tyydyttää vuotuislannoituksella
 - Typpeä vapautuu kesän aikana maan orgaanisesta aineksesta (etenkin eloperäisillä ja runsasmultaisilla mailla) ja eloperäisistä lannoitteista (esim. karjanlanta)
 - Fosforivarannot maassa runsaat, jos pellon P-luku "normaali" tai korkea

- Kun kasvit ottavat maasta helposti saatavilla olevaa fosforia, sitä vapautuu tiukemmin sitoutuneista fosforivarannoista kasvien saataville
- Hyvässä tai sitä korkeammassa fosforiluokassa vuotuinen fosforilannoitus ei ole lisännyt satoa tai sen laatua -> fosforilannoitus ei tällöin taloudellisesti järkevää (<http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021061036480>)



Ravinteiden vaikutus vihannesten laatuun

- Sadon hyvä laatu on kannattavan vihannestuotannon edellytys
- Tärkeimmät ravinteet laadun ja varastokestävyyden kannalta ovat: **typpi, kalium, kalsium**, magnesium, fosfori ja rikki sekä hivenravinteet
- TYPPI:
 - Korkea typpipitoisuus voi heikentää laatua, säilyvyyttä ja makua, synnä mm. solukoiden korkea vesipitoisuus, heikompi rakenne, taudinkestävyyden aleneminen, vähemmän varastoyhdisteitä
 - Liiallinen typen saanti voi nostaa sadon nitraattipitoisuutta (riskikasveja mm. salaatti, pinaatti, punajuurikas)
 - Riskejä typen ylitarjontaan: liiallinen ja väärään aikaan osuva typpilannoitus; viherlannoituskasvustojen lopetus
 - Liian alhainen typpipitoisuus heikentää kasvua ja mm. kasvuston väriä



- KALIUM

- Vaikutus vastakkainen kuin tyrellä – riittävä kaliumin saanti parantaa vihannesten makua ja laatua
 - Toisaalta liiasta kaliumista ei ole hyötyä – voi vaikuttaa muiden ravinteiden saantiin
- Vihanneksilla kaliumin tarve on suuri – kannattaa ottaa huomioon lannoitusta suunniteltaessa koko viljelykierron aikana

- KALSIUM

- Tärkeä rakenneosanen soluseinissä ja -kalvoissa: korkea Ca-pitoisuus vahvistaa solukoiden rakennetta
- Kalsium liikkuu kasvin sisällä haihduntavirtausten mukana, joten riittävästä veden saannista huolehtiminen on tärkeää
- Kalsiumin puutteeseen liittyviä fysiologisia häiriöitä mm. tomaatin latvamätä ja salaattien/kaalien lehdenreunapolte
- Muistettava riittävä kalkitus!

- MAGNESIUM

- Riittävä Mg-pitoisuus kasvissa edistää kasvinterveyttä
- Mutta jos magnesiumia liikaa suhteessa kalsiumiin, kalsiumin saanti voi vaikeutua

- HIVENRAVINTEET

- Yleisimmin puutetta voi olla boorista tai mangaanista
- Boorin puutosoireita mm. lantun sisäinen ruskettuminen ja porkkanan halkeilu
- Mangaanin puutteesta laatuoireita mm. lehtivihanneksiin

Yleisesti: laatuviat eivät yleensä liity pelkästään jonkin ravinteen puutteeseen, vaan kasvuolot ja lajike vaikuttavat huomattavasti oireiden ilmenemiseen



Erilaisia lannoitteita ja lannoitusmenetelmiä vihannesten viljelyyn

- Yleisimmin käytetään rakeisia kloorivapaita mineraalilannoitteita
 - Lannoitteiden valinnassa huomio myös hivenravinteiden riittävään saatavuuteen
 - Täydennyslannoitus kesän aikana useimmilla kasveilla (typpi, kalium, mahdollisesti muita ravinteita)
 - Haja-/sijoituslannoituksena
- Muita kemiallisia lannoitevaihtoehtoja
 - Kastelulannoitteet, erityisesti jos tihkukastelu käytössä
 - Nestemäiset lannoitteet: esim. starttilannoitukseen
 - Lehtilannoitteet: voi levittää kasvinsuojeluruiskutusten yhteydessä
 - Näissä ravinnemäärät/lannoituskerta jäävät melko pieniksi, joten yleensä peruslannoitus tehdään rakeisilla lannoitteilla
 - Hinnat korkeammat kuin rakeisilla lannoitteilla



Orgaanisia lannoitevalmisteita

- Karjanlanta – yleensä viljelykierron muille kasveille
 - Ravinteet vapautuvat pitkällä aikavälillä
 - Parantaa ja ylläpitää maan multavuutta ja biologista aktiivisuutta
- Maanparannusaineet: ravinnepitoisuus sen verran matala, että eivät varsinaisia lannoitteita
 - Silti näiden sisältämät ravinteet otettavat huomioon lannoitusmääriä laskettaessa
- Orgaaniset lannoitteet
 - Ei saa käyttää puhdistamolietepohjaisia lannoitteita vihannesviljelypelloilla! (vähintään 5 vuoden väliaika ennen vihannesviljelyä)
 - Varmistettava, ettei haitallisten metallien ja mikrobien määrä ylitä raja-arvoja
 - Myös kasvinterveysriskit puntaroitava esim. komposteja käytettäessä
 - Lannoitusvaikutus (esim. typen suhteen) riippuu mm. lannoitteen C/N-suhteesta ja sen tyyppiyhdisteiden kemiallisesta muodosta -> pelkästään tuoteselosteen pohjalta voi olla vaikea arvioida

Viherlannoitus

- Viherlannoitus hyvä vaihtoehto typpiomavaraisuuden lisäämiseen, maan kasvukunnon hoitoon ja monimuotoisuuden lisäämiseen
- Max. 2-vuotisia viherlannoitusnurmia vihanneskiertoihin kasvintuhoojien runsastumisen välttämiseksi
- Suunniteltava viherlannoituksen ajoittaminen sopivaan kohtaan viljelykiertoa – voi olla myös vihannesvuoden jälkeen!
- Viherlannoituskasvuston typpisisältö voi olla korkea: kasvustoa päätettäessä pyrittävä varmistamaan, ettei typpi pääse huuhtoutumaan pellolta (muokkauksen ajoitus, seuraavan kasvin/kerääjäkasvin kylvö)
- Lisätietoa esim. täältä: <https://www.ilmastoviisas.fi/viljava-vihannesmaa-kestavan-tulevaisuuden-perusta-tyopaja-9-3-2023-sakylassa/>



Ravinteet kasveille, ei vesistöihin

- Maataloudesta aiheuttava ravinteiden hajakuormitus merkittävä ympäristöriski
- Vihannesviljelyssä monia riskikohtia ravinteiden huuhtoutumisen kannalta
 - Erikoisviljelyssä olevien peltojen P-luku usein korkea -> huuhtoumariski suuri
 - Sallittuja fosforilannoitusmääriä on vihanneksilla laskettu eri viljavuusluokissa, mutta silti ne ovat suurempia kuin peltokasveilla
 - Osalla kasveista käytetään korkeita typpilannoitustasoja – myös kasvijätteissä jää peltoon usein paljon typpeä -> pellon typpitase ylijäämäinen
 - Vihanneksia viljellään usein läpäisevillä maalajeilla
 - Pellot ovat kasvipeitteisiä vain osan kasvukautta



Keinoja ravinnekuormituksen hallintaan

- Tarpeen mukainen lannoitus ja sen ajoitus
- Maan rakenteesta ja vesitaloudesta huolehtiminen
 - Veden hallinta etenkin kasvukauden ulkopuolella (peltojen pinnan muotoilu, ojitus)
 - Kasvipeitteisyyden lisääminen
 - Hyvä mururakenne: pienempi eroosioherkkyys, parempi veden pidättäminen
 - Hyvärakenteisessa maassa kasvien juuristo laajempi ja pystyy käyttämään tehokkaasti maan ravinnevaroja
- Kerääjäkasvien käyttö
- Syväjuuriset kasvit mukaan viljelykiertoon
- Kasvien tarpeen mukainen kastelu



Kastelun yhteys ravinnehuoltoon

- Kasvien veden saannin turvaaminen on tärkeää myös ravinteiden tehokkaan hyödyntämisen kannalta (ja tietysti myös sadontuoton kannalta)
- Lukessa selvitettiin kastelun taloudellista merkitystä vihannestuotannossa mallinnuksen avulla (Koivisto & Salo 2020, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-225-4>)
 - Tarkastelussa käytettiin 30 vuoden sääaineistoa Lounais-Suomesta
 - Tulosten mukaan kastelu on taloudellisesti kannattavaa ja sen merkitys on kasvanut viime vuosina
 - Tarpeen mukainen kastelu näyttäisi myös vähentävän typen huuhtoumia, koska annettu lannoitus pystytään hyödyntämään tehokkaammin myös kuivina jaksoina



Lisätiedon lähteitä

- Suojala-Ahlfors, T. (toim.) 2019. Työkaluja tulevaisuuden vihannesviljelyyn. Luke Tietokortti 4 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019071623103>
- Suojala-Ahlfors, T. ym. 2020. Kasvinravinteet avomaanvihannesten tuotannossa : Tuloksia Resurssitehokas vihannestuotanto -hankkeesta v. 2016–2018. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 79/2020. 89 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-076-2>
- Suojala-Ahlfors, T. ym. 2021. Vihannestuotannon kestävä ravinnehuolto. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42/2021. 71 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-225-4>
- Uusitalo, R. ym. 2021. Fosforilannoitus avomaavihannesten tuotannossa. Luke Tietokortti. 2 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2021061036480>
- Kivijärvi, P. ym. 2019. Viherlannoitus- ja kerääjäkasvit avomaavihannestuotannossa. Luke Tietokortti 15 s. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201703011903>

Kiitos!

