

Typen

hyväksikäyttötehokkuus nurmenviljelyssä

MITEN SE LASKETAAN?

Nurmisadon typen hyväksikäyttötehokkuus NUE voidaan laskea eri tavoin. Viljelyssä pitäisi pääsääntöisesti pyrkiä mahdollisimman suureen typen hyväksikäyttöön. Liian korkea NUE voi tarkoittaa maan köyhtymistä. Liian pieni NUE taas alistaa typen hävikille ja negatiivisille ympäristövaikutuksille. Sama NUE-luku ei sovi kaikkiin tilanteisiin.

Typen hyväksikäyttöä nurmenviljelyssä on syytä parantaa – niin huoltovarmuuden, ilmastonmuutoksen hillinnän, negatiivisten ympäristövaikutusten minimoimisen kuin tilan taloudenkin kannalta. Mutta miten typen hyväksikäyttötehokkuus lasketaan ja mitkä tekijät siihen vaikuttavat?

TEKSTI: MAARIT TERMONEN, SANNA KYKKÄNEN
KUVAT: PIRJO MÄLKÄ

Nurmisadon typen hyväksikäyttötehokkuus (NUE, nitrogen use efficiency) voidaan laskea eri tavoin. Jos kyseessä on heinänurmi, jota on lannoitettu mineraalilannoittein, NUE lasketaan jakamalla satoon sitoutuneen typen määrä lannoitetypen määrällä:

$$NUE = \frac{Nsato (kg/ha)}{Nlannoitus (kg/ha)}$$

Nsato, eli satoon sitoutuneen typen määrä, puolestaan lasketaan $Nsato (kg/ha) =$

kuiva-ainesato $(kg\ ka/ha) \times$ raakavalkuaispitoisuus $(g/kg\ ka) / 6,25/1000$.

Jos $NUE = 1$ (prosentteina ilmoitettuna 100 %), satoon on sitoutunut saman verran typpeä kuin mitä lannoitteena on annettu.

VarmaNurmi- ja Kestävyttä nurmesta-hankkeiden kenttäkokeessa Luke Maaningalla (kivennäismaa, puhdas timoteinurmi, kolme korjuuta kasvukaudessa) NUE vaihteli mineraalilannoitetulla koejäsenellä välillä 0,95–0,60 (95–60 %) N-lannoituksen määrän mukaan (ks alla oleva kuvapari).

Maasta vapautuvan typen ja biologisen typensidonnann huomiointi

Kuvaparista huomataan, että koealueella nurmi tuotti ilman typpilannoitusta hehtaaria kohti keskimäärin hieman yli 2000 kiloa kuiva-ainetta vuodessa. NUE voidaan laskea myös vähentämällä Nsadosta tämä niin sanotun ”nollaruudun” sadon sisältämä typpi:

$$NUE_{huomioitu} = \frac{Nsato - Nsato(0) (kg/ha)}{Nlannoitus (kg/ha)}$$

Näin NUE kertoo annetun typpilannoituksen hyväksikäyttötehokkuudesta, kun maan omista typpireserveistä kasveille vapautuva typpikin huomioidaan laskennassa. Tämä muuttaa NUE:a etenkin orgaanisilla eli eloperäisillä mailla, joissa maasta vapautuu huomattavia määriä typpeä. Tätä havainnollistaa seuraavalla sivulla oleva

kuvapari Luke Ruukista, jossa vastaava koe toteutettiin erittäin runsasmultaisella kivennäismaalla.

Kaksivuotisessa kokeessa satoa saatiin ilman typpilannoitusta 5000 kiloa kuiva-ainetta hehtaaria kohti vuodessa, ja NUE aleni huomattavasti, kun maasta vapautuva typpi huomioitiin laskukaavassa.

Jos maasta vapautuu runsaasti typpeä, eikä sitä huomioida laskennassa, NUE nousee etenkin vähillä typpilannoitustasoilla yli sadan prosentin. Samoin käy, jos nurmiseokossa on mukana typensitokasveja kuten apilaa, eikä biologista typensidontaa huomioida laskennassa. Tämä on ehdottomasti huomioitava lukuarvoja tulkitessa.

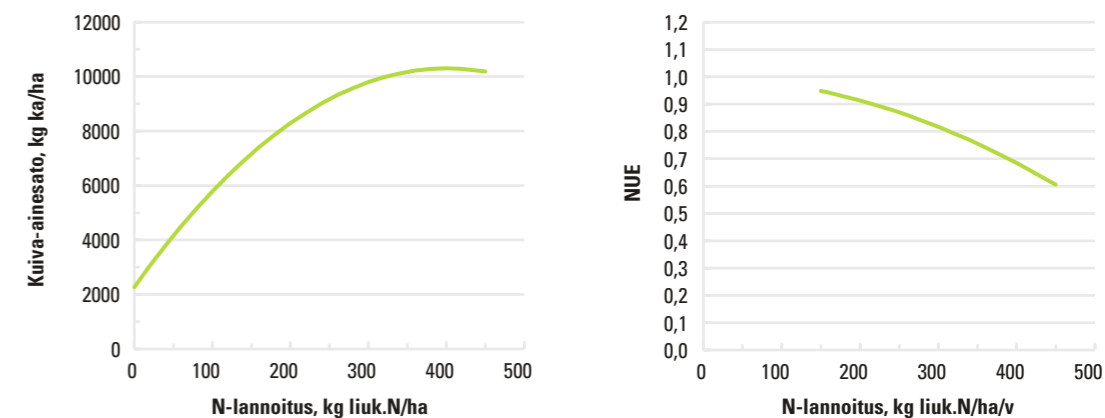
Liukoinen typpi ja kokonaistyyppi

NUE:n laskenta mutkistuu edelleen, kun mukaan otetaan karjanlannan tai muiden orgaanisten lannoitteiden käyttö. Niissä vain osa tpeestä on liukoissa, kasveille heti käyttökelpoisessa muodossa, mutta osa ei-liukoisesta tpeestä voi mineralisoitua ajan myötä liukoiseen muotoon ja päätyä kasvien käyttöön myöhemmin.

NUE, kuten myös typpitase, lasketaan lähtökohtaisesti kokonaistypelle. Se voidaan kuitenkin laskea erikseen myös liukoiselle typelle vaihtamalla kaavaan jakajaksi lannoitteiden sisältämä liukaisen typen määrä.

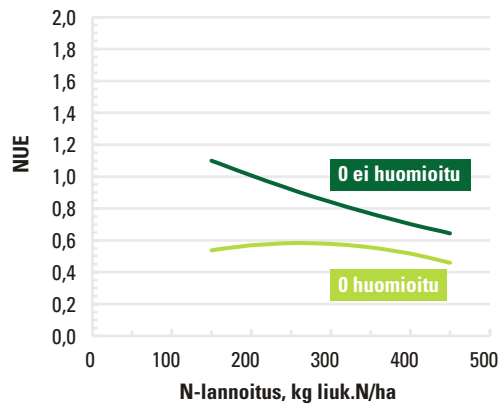
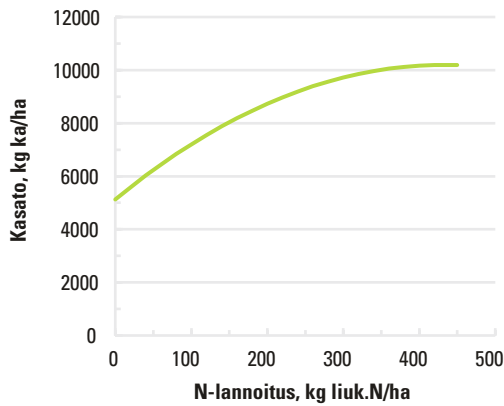
Koska kokonaistyyppi ei ole heti kokonaan kasvin käytössä, liukaisen typen NUE on

MINERAALITYPELLÄ SAATU TIMOTEINURMEN KOKONAIS SATO 2019-2022



Mineraalityypellä lannoitetun timoteinurmen kokonaiskuiva-ainesato (vas.) ja NUE (oik.) kivennäismaalla Luke Maaningalla. Kuvissa esitetään neljän nurmivuoden keskiarvot.

MINERAALITYPELLÄ SAATU TIMOTEI-NURMINATANURMEN KOKONAIS SATO 2020-2021



Mineraalitypellä lannoitetun timotei-nurminatanurmen kokonaiskuiva-ainesato (vas.) ja NUE (oik.) erittäin runsasmultaisella kivennäismaalla Luke Ruukissa. Kuvissa esitetään kahden vuoden keskiarvot.

korkeampi. Orgaanisia lannoitteita käytettäessä kannattaa huomioida mineralisoituvan typen jälkivaikutus, jonka vuoksi koko kasvukauden NUE tai koko nurmikierron NUE on yksittäisen sadon NUE:a kuvaavampi. Alla olevaan kaavioon on aiemmin esitettyyn mineraalityppilannoituskuvaan (kaaviopari edellisellä sivulla) on lisätty karjanlantakäsittelyt (karjanlanta toiselle sadolle ja karjanlanta sekä ensimmäiselle että toiselle sadolle).

Typitase kertoo typen ylijäämästä

NUE kertoo satoon sitoutuneen typen ja annetun typen suhteesta. Se ei ota kantaa siihen, kuinka monta kiloa typpeä jäi sitoutu-

matta satoon. Tämän vuoksi on syytä tarkastella myös tyyppitasetta, sillä satoon sitoutumaton, peltoon jäävä kilomäärä on oleellinen arvioitaessa esimerkiksi huuhtoumariskejä.

Yllä esitetystä kuvaparista Ruukista NUE on 450 kilon vuotuisella tyyppilannoituksella noin 65 prosenttia ja N-tase noin +150 kg/ha. Vastaavaan 65 prosentin NUE:en päästäisiin myös esimerkiksi matalalla 150 kg N/ha vuotuisella lannoituksella, jos sadon mukana poistuu typpeä 98 kiloa. Tällöin N-tase olisi +52 kg/ha.

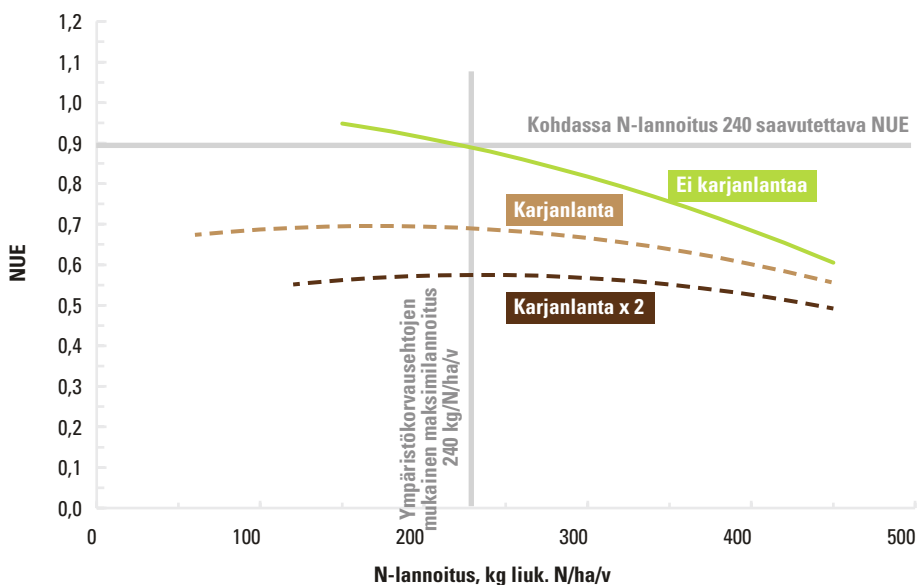
Millainen NUE on hyvä?

Viljelyssä tulisi pääsääntöisesti pyrkiä mahdollisimman suureen typen hyväksikäyttöön.

Koska myös maahan jäävään biomassaan (sänkeen, juuristoon, mikrobibiomassaan) on sitoutuneena typpeä, sadon mukana ei kuitenkaan tavoitella poistuvaksi kaikkea lannoitteena annettua typpeä. Heinänurmeella, joka on lannoitettu mineraalilannoittein, NUE 0,8–1,0 on mahdollista saavuttaa sallitulla maksimilannoituksellakin (ks. kuva alla).

Liian korkea NUE voi tarkoittaa, että maa köyhtyy. Pieni NUE taas altistaa typen hävikille ja negatiivisille ympäristövaikutuksille. NUE-tavoitetta pohdittaessa olisi kuitenkin ymmärrettävä, kuinka biologinen typensidonta, maan omista tyyppireserveistä vapautuva typpi tai orgaanisten lannoitteiden ei-liukoinen typpi vaikuttavat NUE:en ja kuinka tulkinta etenkin ympäristöriskien suhteen muuttuu. Sama NUE:n tavoite-arvo ei sovi kaikkiin tilanteisiin, ja myös tyyppitase on laskettava. □


TIMOTEINURMEN KOKONAIS SATO MINERAALITYPELLÄ JA KARJANLANNALLA, 2019-2022



Kokonaistypelle laskettu NUE mineraalityppilannoitetulla nurmella ja karjanlantapohjaisia lannoitusstrategioita käytettäessä (karjanlanta= naudan liete toiselle sadolle, karjanlanta x 2 = naudan liete sekä ensimmäiselle että toiselle sadolle). Karjanlanta (30 tn/ha/levityskerta) on täydennetty mineraalitypellä. Kuvassa esitetään neljän nurmivuoden keskiarvot. Pystyviiva (N-lannoitus 240 kg/ha/v) on ympäristökorvausehtojen sallima maksimilannoitus kokeen maalajilla.

Kirjoittajat toimivat tutkijoina Luonnonvarakeskuksessa Maaningan toimipaikalla Kuopiossa. Teksti on kirjoitettu Kestävyyttä nurmessa -hankkeessa.

Kestävyyttä nurmesta -hanketta rahoittaa Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaisto (EMR) Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan ja Kainuun ELY-keskusten kautta, lisätietoja sivulta <https://kestavyyttanurmesta.fi>. Typen hyväksikäytön parantamista tutkitaan myös Viisas tyyppikierto-hankekokonaisuudessa, johon voi tutustua sivustolla www.luke.fi/viisastyyppikierto.

 Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaisto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin