

# Maatalousmaidan typpioksiduulipäästöt

Suuri osa Suomen typpioksiduulipäästöistä ( $N_2O$ ) on peräisin maataloudesta. Osa lannoitteiden tyyppistä päätyy mikrobien toiminnan seurauksena ilmakehään sen sijaan, että päätyisi viljelykasvien käyttöön.

Maaperän  $N_2O$ -päästöihin voi vaikuttaa suhteellisen pienilläkin toimilla, esimerkiksi kasvivalinnoilla ja optimoimalla lannoituksen määrän ja ajankohdan.

**Maaperän mikrobitoimintaan ja näin ollen  $N_2O$ -päästöjen muodostumiseen vaikuttavat monet ympäristötekijät**

- Lämpötila
- Kosteus (maankosteus ja sadanta)
- Maan pH
- Typen ja hiilen saatavuus
- Happiolosuhteet

## Päästöjen vähentäminen vaatii kokonaiskuvan hahmottamista

Typpioksiduuli, eli ilokaasu ( $N_2O$ ), on voimakas kasvihuonekaasu, jonka ilmastovaikutus on 273 kertaa suurempi kuin hiilidioksidilla ( $CO_2$ ) 100 vuoden aikajänteellä.

Vähäpäästöisin viljelymenetelmä ei ole aina paras vaihtoehto. Jos tarkastellaan pelkästään maapinta-alakohtaisia päästöjä, jokin menetelmä voi näyttää ilmaston kannalta hyvältä, mutta samalla heikentää satotasoa.

Päästövähennyskeinoja arvioitaessa onkin tärkeää tarkastella päästöjä esimerkiksi tuotettua rehukiloa tai maitolitraa kohden. Näin voidaan tunnistaa ratkaisuja, jotka tukevat sekä ilmastotavoitteita, että tilojen taloudellista kestävyyttä.



Koeruutuja, joilla tutkitaan typpilannoituksen vaikutusta nurmen sadonmuodostukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin. Kuva: Panu Korhonen/Luke

## Typen kierto peltoekosysteemissä

Maaperän mikrobit muuttavat tyypeä eri muotoihin pääasiassa kahdessa prosessissa: nitrifikaatiossa ja denitrifikaatiossa. Hapellisissa olosuhteissa tapahtuvassa nitrifikaatiossa ammonium hapetetaan nitriitiksi ja edelleen nitraatiksi. Hapettomissa tai vähähapellisissa olosuhteissa tapahtuvassa denitrifikaatiossa nitraatti ja nitriitti pelkistyvät vaiheittain  $N_2O$ :ksi ja edelleen typpikaasuksi.

Maaperän ominaisuudet vaikuttavat suuresti eri ympäristömuuttujien käyttäytymiseen, mistä johtuen parhaimmat päästövähennyskeinot voivat olla erilaisia eri maalajeilla.



Kasvivalinnoilla voidaan pienentää nurmiviljelyn ilmastokuormaa esimerkiksi pienentämällä lannoitustarvetta. Kuva: Kirsi Järvenranta/Luke



Kotoisten typpilähteiden, kuten karjanlannan, käyttö vähentää riippuvuutta teollisista typpilannoitteista.  
Kuva: Kirsi Järvenranta/Luke

## Miten viljelytoimet vaikuttavat typpioksiduulipäästöihin?

### • Lannoitus

- Oikea-aikainen ja kohdennettu lannoitus varmistaa sen, että typpi menee kasvien käyttöön.
- Orgaaninen lannoite, kuten karjanlanta, yleensä lisää päästöjä, koska se sisältää typen lisäksi helposti hajoavaa hiiltä, jota mikrobit voivat hyödyntää ravinteena. → Kotoisen typpilähteen käyttö vähentää kuitenkin riippuvuutta teollisista typpilannoitteista.
- Lannoitteiden käytöstä aiheutuvien suorien päästöjen lisäksi synteettisten lannoitteiden valmistusprosessissa syntyy epäsuoria päästöjä, minkä johdosta lannoitteiden käyttö kannattaa optimoida kasvien tarpeen ja satotavoitteen mukaan.

### • Kasvillisuus

- Monivuotiset kasvit voivat yksivuotisia kasveja paremmin hyödyntää ravinteita myös kasvukauden alussa ja lopussa.
- Talviaikainen kasvipeite vähentää kasvukauden ulkopuolisia päästöjä, mitkä voivat etenkin pohjoisessa ilmastossa olla suuri osa koko vuoden päästöistä.
- Alus- ja kerääjäkasveilla voidaan sitoa pääkasvien käyttämättä jäänyttä typpeä ja lisätä kasvipeitteellistä aikaa.
- Palkokasvit voivat sitoa typpeä ilmakehästä maaperään, mikä vähentää lannoitustarvetta.

### • Maanmuokkaus

- Kyntäminen lisää hetkellisesti päästöjä etenkin eloperäisillä mailla, mikrobin aktivoituessa muuttuvien olosuhteiden takia. → Kynnön viivästäminen yhdelläkin vuodella vähentää nurmikierron kokonaispäästöjä merkittävästi.

Päästöjen vähentäminen ja tuottavuuden yhteensovittaminen vaatii kokonaiskuvan ymmärtämistä ja pitkäjänteistä tutkimusta.



luke.fi/viisastyppikierto

Sanni Semberg ja Petra Manninen, Luonnonvarakeskus

### Lisätietoja

Eloperäisten maatalousmaidien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen -verkkosivu

<https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/eloperäisten-maatalousmaidien-kasvihuonekaasupaastojen-vahentaminen>

Tietokortti on tehty N-Teho-hankkeessa (julkaistu 12/2025).

<https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20251218121744>

luke.fi