



Rahastanud  
Euroopa Liit



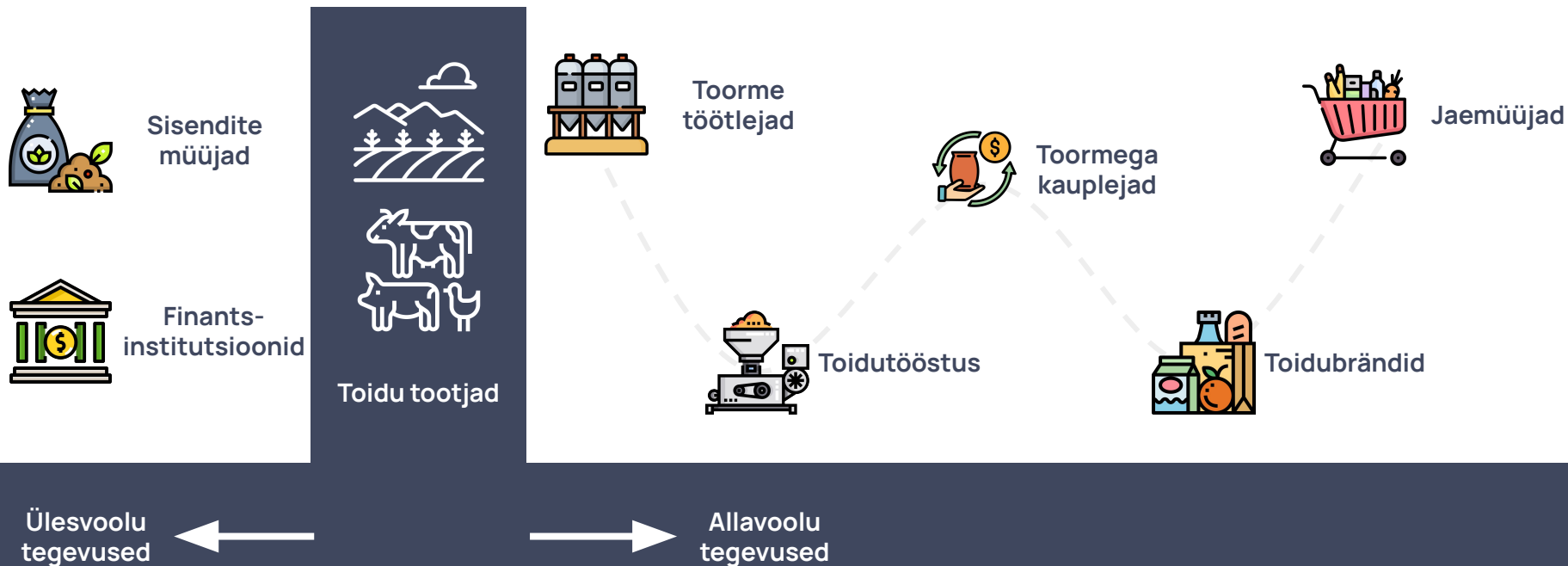
# Süsiniku jalajälge vähendavad praktilised põllul

Piibe Vaher  
Agronoomide meeskonnajuht eAgronomis  
September 2025

# Süsiniku jalajälg

- EL kliima eesmärgiks ettevõtetele on olla süsiniku neutraalsed aastaks 2050
- Lihtsalt öelduna - emissioonid peavad olema tasakaalus sidumisega
- Kuidas on mõjutatud põllumajandustootja?
  - Tootjad kuuluvad toidutööstuse väärtusahelasse
  - Leivapätsi süsinikujalajälg jääb “PAS 2050” metoodika järgi vahemikku 1,1 - 1,25 kg CO<sub>2</sub>ekv./800 g leivapätsi kohta
  - See hõlmab heitmeid, mis pärinevad nisu tootmisest, transpordist, töötlemisest ja küpsetamisest
  - Nisu tootmise keskmine jalajälg on 0.61 kg CO<sub>2</sub>ekv./kg kohta (allikas Carbon Cloud)
  - Seega on pagaril probleem - umbes 50% toote jalajäljest on tema kontrolli alt väljas. Seda kontrollib põllumees!

# Keda peame silmas, kui räägime toidu väärtusahelast?



# Süsiniku jalajälg

- EL kliima eesmärgiks ettevõtetele on olla süsiniku neutraalsed aastaks 2050
- Lihtsalt öelduna - emissioonid peavad olema tasakaalus sidumisega
- Kuidas on mõjutatud põllumajandustootja?
  - Tootjad kuuluvad toidutööstuse väärtusahelasse
  - Leivapätsi süsinikujalajälg jääb “PAS 2050” metoodika järgi vahemikku 1,1 - 1,25 kg CO<sub>2</sub>ekv./800 g leivapätsi kohta
  - See hõlmab heitmeid, mis pärinevad nisu tootmisest, transpordist, töötlemisest ja küpsetamisest
  - Nisu tootmise keskmine jalajälg on 0.61 kg CO<sub>2</sub>ekv./kg kohta (*allikas Carbon Cloud*)
  - Seega on pagaril probleem - umbes 50% toote jalajäljest on tema kontrolli alt väljas. Seda kontrollib põllumees!

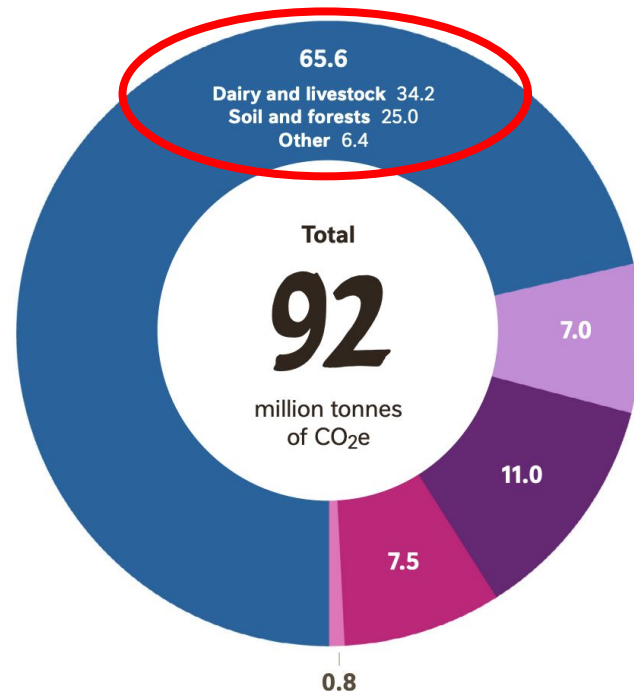
# Emissioonid põllumajandusest moodustavad väga suure osa toidutööstuse koguheitmest



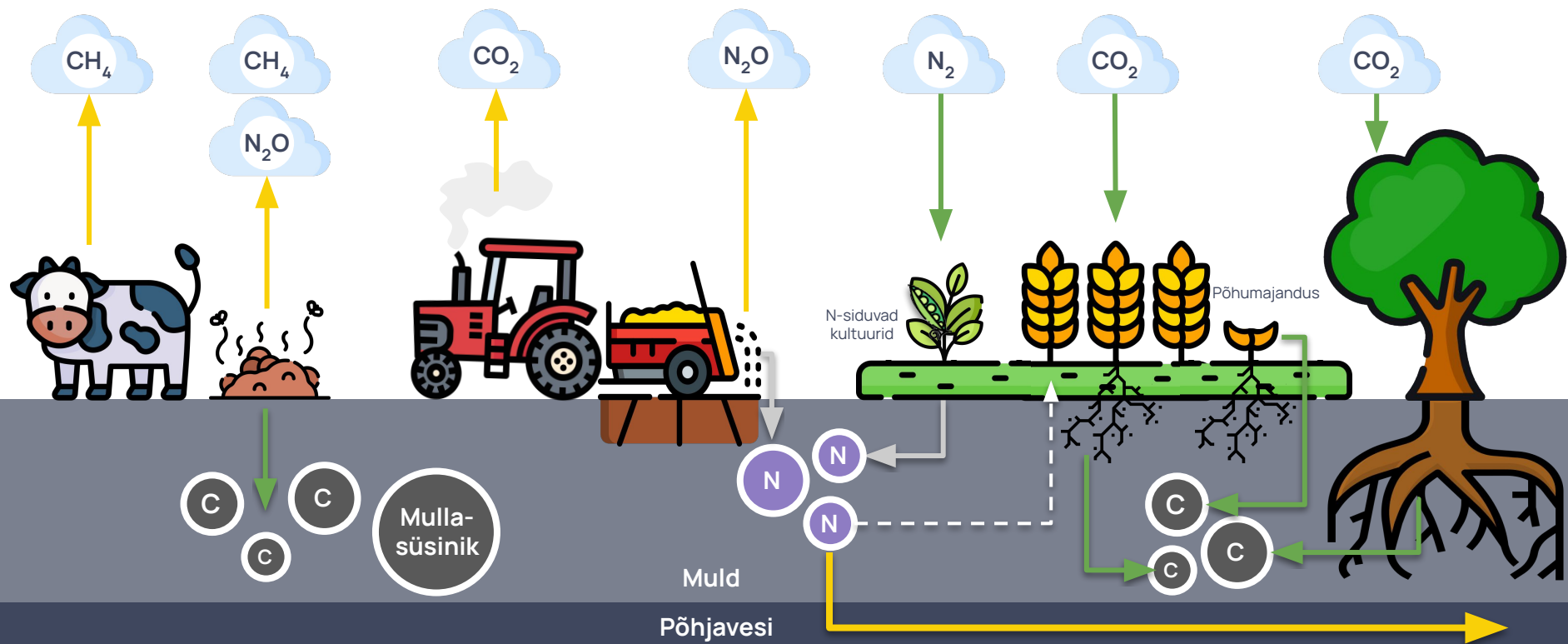
Allikas:  
[Nestlé's Net Zero Roadmap, 2023](#)

million tonnes of CO<sub>2</sub>e, in 2018

|                                                                                   |                                      |      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|-------|
| Scope 3                                                                           |                                      |      |       |
|  | <b>Sourcing our ingredients</b>      | 65.6 | 71.4% |
| Scope 1, 2 & 3                                                                    |                                      |      |       |
|  | <b>Manufacturing our products</b>    | 7.0  | 7.7%  |
| Scope 3                                                                           |                                      |      |       |
|  | <b>Packaging our products</b>        | 11.0 | 11.9% |
| Scope 3                                                                           |                                      |      |       |
|  | <b>Managing logistics</b>            | 7.5  | 8.2%  |
| Scope 3                                                                           |                                      |      |       |
|  | <b>Travel and employee commuting</b> | 0.8  | 0.8%  |

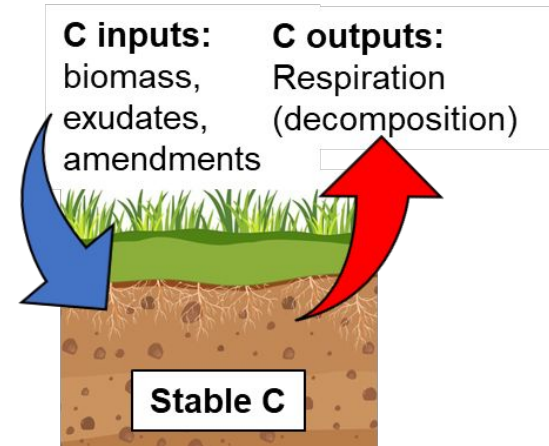


# Millised on põllumajandusettevõtte emissioonide allikad?



# Kuidas vähendada emissioone ja suurendada süsiniku sidumist?

- Mulla harimise vähendamine:
  - Minimeeritud harimine või otsekülv
- Süsiniku sisendi suurendamine:
  - Mitmekesine külvikord (vähem taimehaiguseid, kindlam saagikus)
  - Põhusisend mulda
  - Orgaaniliste väetiste kasutamine (sõnnik, kompost jt.)
  - Taimkattega perioodi pikendamine (vahekultuurid)
- Lämmastikväetiste optimeerimine



# Künd

- Kündmine vähendab mulla orgaanilise aine sisaldust ja vähendab vihmausside populatsiooni
- Kündmine häirib mulla mikroobide elu, hävitab mükoriisaseente hüüfe, vabastab CO<sub>2</sub>, tõstab mulla temperatuuri, suurendab aurustumist
- Tõhus umbrohutõrje maheviljeluses
- Kütusekulu põllukultuuri külvil:
  - $18 \text{ (küänd)} + 8 \text{ (tasandamine)} + 9 \text{ (külvamine)} + 2 \text{ (rullimine)} = 31 \text{ l/ha}$





# Minimeeritud harimine

- Ei pöörata mulda ümber, seega vähem invasiivne
- Segab hapnikku mulda ainult harimissügavuseni (tavaliselt 10-15 cm)
- Kütusekulu põllukultuuri külvil:
  - $7 \text{ (harimine)} + 9 \text{ (külvi)} + 2 \text{ (rullimine)} = 18 \text{ L/ha}$



# Otsekülv

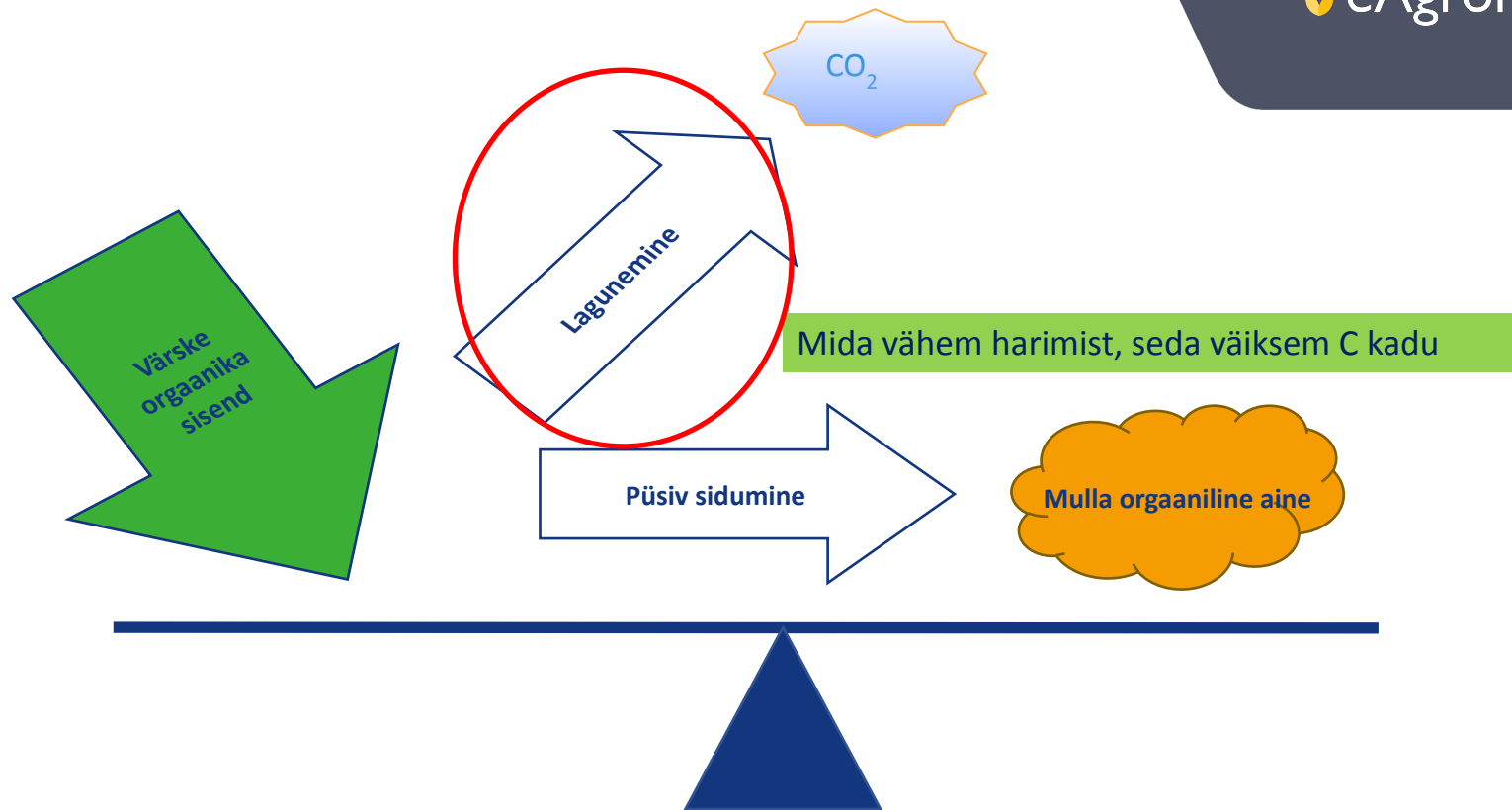
- Vähendab erosiooni ja CO2 emissioone
- Suurendab veehoiuvõimet
- Parandab mullastruktuuri
- Suurendab mullaelustikku
- Põhu jätmise mullapinnale vähendab aurustumist, hoiab niiskuse mullas ja alandab mullatemperatuuri
- Kütusekulu põllukultuuri külvil:
  - $1 \text{ (põhukamm)} + 9 \text{ (külvamine)} + 2 \text{ (rullimine)} = 12 \text{ L/ha}$



# Otsekülvile üleminek

- Millele mõelda enne alustamist:
  - Drenaaz
  - Lupjamine
  - Mullatihese lõhkumine
  - Tehnorajad paika ja põld siledaks
  - Külvikord - alusta lihtsamate kultuuridega
  - Vahekultuurid
  - Põhumajandus





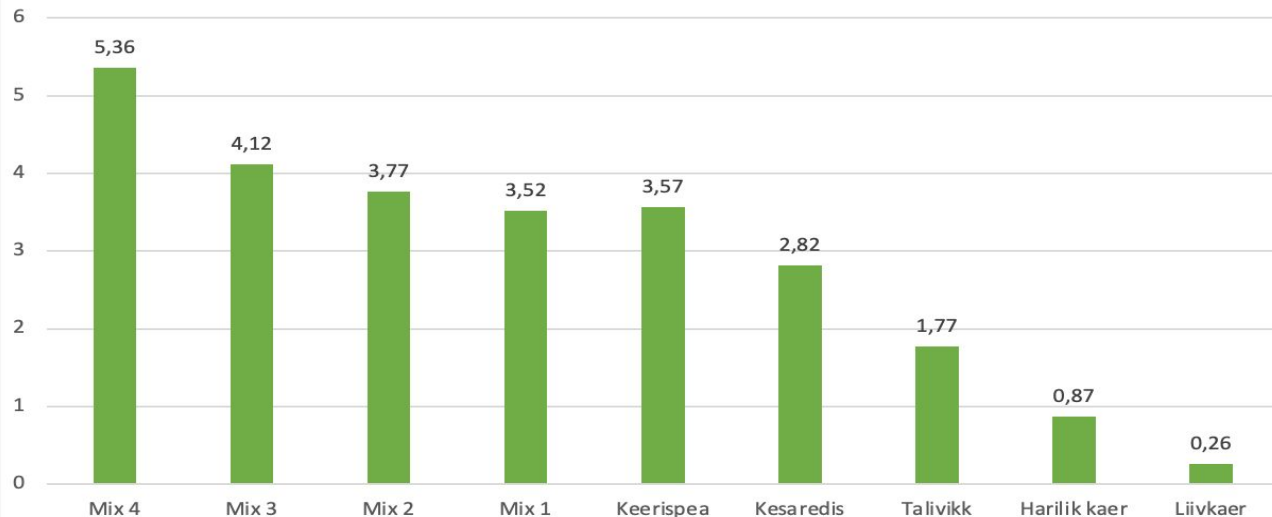


# Vahekultuurid

- Kaitsevad erosiooni eest
- Aitavad hoida elusat juurt aastaringelt mullas
- Püüavad vabu toitaineid
- Vähendavad umbrohtumust
- Suurendavad mitmekesisust
- On toiduallikaks mullaelustikule
- Vähendavad tihest
- Seovad õhulämmastikku
- Suurendavad orgaanilise aine sisaldust, mis toob kaasa lisahüvesid nagu parem mullastruktuur, toitainete kättesaadavus, vee läbilaskmise võime ja veehoiuvõime.



**Maapealne biomass kuivaines 2022, t/ha**



|              | <u>Mix 4</u>     | <u>Mix 3</u>     | <u>Mix 2</u>     | <u>Mix 1</u>  |
|--------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| Segu koostis | Keerispea 9%     | Keerispea 17%    | Keerispea 9%     | Keerispea 13% |
|              | Lifago tatar 21% | Lifago tatar 66% | Lifago tatar 34% | Liivkaer 87%  |
|              | Talivikk 26%     | Kesaredis 17%    | Talivikk 57%     |               |
|              | Liivkaer 44%     |                  |                  |               |
| Külvinorm    | 25 kg/ha         | 18 kg/ha         | 35 kg/ha         | 23 kg/ha      |

# Vahekultuuride roll C sidumisel

- Maapealne kuivaine biomass: 3 t/ha
- Süsinikku biomassis:  $3 \times 45 \% = 1,35$  t/ha
- Sellest u.20% seotakse mulda:  $1,35 \times 20\% = 0,27$  t/ha
- Süsinikukrediitideks teisendatuna (CO<sub>2</sub> eq):  $0,27 \times 3,65 = 0,99$  CRU/ha



# Vahekultuuride omadused

- **Head toitainete sidujad:** vikk, hernes, lupiin, ristikud, tatar
- **Haigustekitajate vähendamine mullas:** ristõielised liigid nagu valge sinep, rüps, kesaredis
- **Mullatihese lõhkumine:** kesaredis, rukis, sorgo, päevalill
- **Kiire algareng:** tatar, valge sinep jt ristõielised
- **Suur maapealne biomass:** keerispea, tatar, valge sinep
- **Talvituvad kultuurid:** talirukis, talivikk
- **Umbrohtude allasurujad:** tatar, talivikk, rukis, ristõielised liigid





- Vahekultuurid tuleb külvata esimesel võimalusel
- Pikem kasvuaeg = suurem biomass ja võimsam juuresüsteem
- Külvimeetod peab taimeliikidega vastavuses olema
- Ristõielistele sobib hajuskülvi meetod
- Suure seemnelised kultuurid tuleb mulda külvata
- Vahekultuuri valides arvestada ka võimaliku herbitsiidide järelmõjuga
- Eelistada üksikutele kultuuridele vahekultuuride segusid
- Segud võiksid olla mitmekülgsed



# Lämmastikväetiste optimeerimise võimalused

- Kasutada orgaanikat nagu sõnnik, kompost
- Kasutada madala heitmega laotamise süsteeme
- Kasutada N-sensorit väetisekoguse jagamisel
- Planeerida külvikorda liblikõielisi kultuure
- Tõsta mulla looduslikku viljakust läbi orgaanilise aine sisalduse tõusu
- Kasvatada vahekultuure
- Vähendada harimist
- Kasutada nn rohelisti lämmastikväetisi

**Aitäh!**

