



Hur kan vi skörda den urbana växtnäringen?

Dr Björn Vinnerås
Docent Kretsloppsteknik
Institutionen för Energi & Teknik





Kretsloppsteknik

Teknik för saker växtnäringsåterförsel

Group leader

Björn Vinnerås, Docent
Håkan Jönsson, Prof. Em

Hygieniseringsteknik

Annika Nordin, Dr, NH₃-hygienisering

Ekologisk Sanitet

Jenna Senecal, PhD 2018
Prithvi Simha, PhD 2020

Protein produktion

Cecilia Lalander, Dr
Evgheni Ermolaev, Dr
Alice Isibika, PhD 2020
Viktoria Wiklicky, Försökstekniker
Giulio Zorzetti, Försökstekniker
Lovisa Lindberg, MSc 2018

Avloppsvattenrening

Sahar Dalahmeh, Dr
Luis Fernando Mercado PhD 2018

Konsekvensanalys VA-teknik

Jennifer McConville, Dr
Solveig Johannesdottir, PhD 2021

Mini-CV – Björn Vinnerås



https://www.researchgate.net/profile/Bjoern_Vinneras

- Docent – Kretsloppsteknik 2008
- På SLU sedan 1998
- 72 peer review publikationer
- Forskningsfokus
 - Hygieniseringsteknik
 - Proteinproduktion från avfall
 - Källsorterande avlopp
- Grupp
 - 5 forskare
 - 1 post doc
 - 5 doktorander
 - 2 försökstekniker
- Internationellt samarbete
 - Danmark, Tyskland Schweiz
 - Indien, Vietnam
 - Uganda, Tanzania, Kenya, Sydafrika
 - Bolivia, Brasilien, Ecuador, USA

Växtnäringsflöden livsmedelskedjan

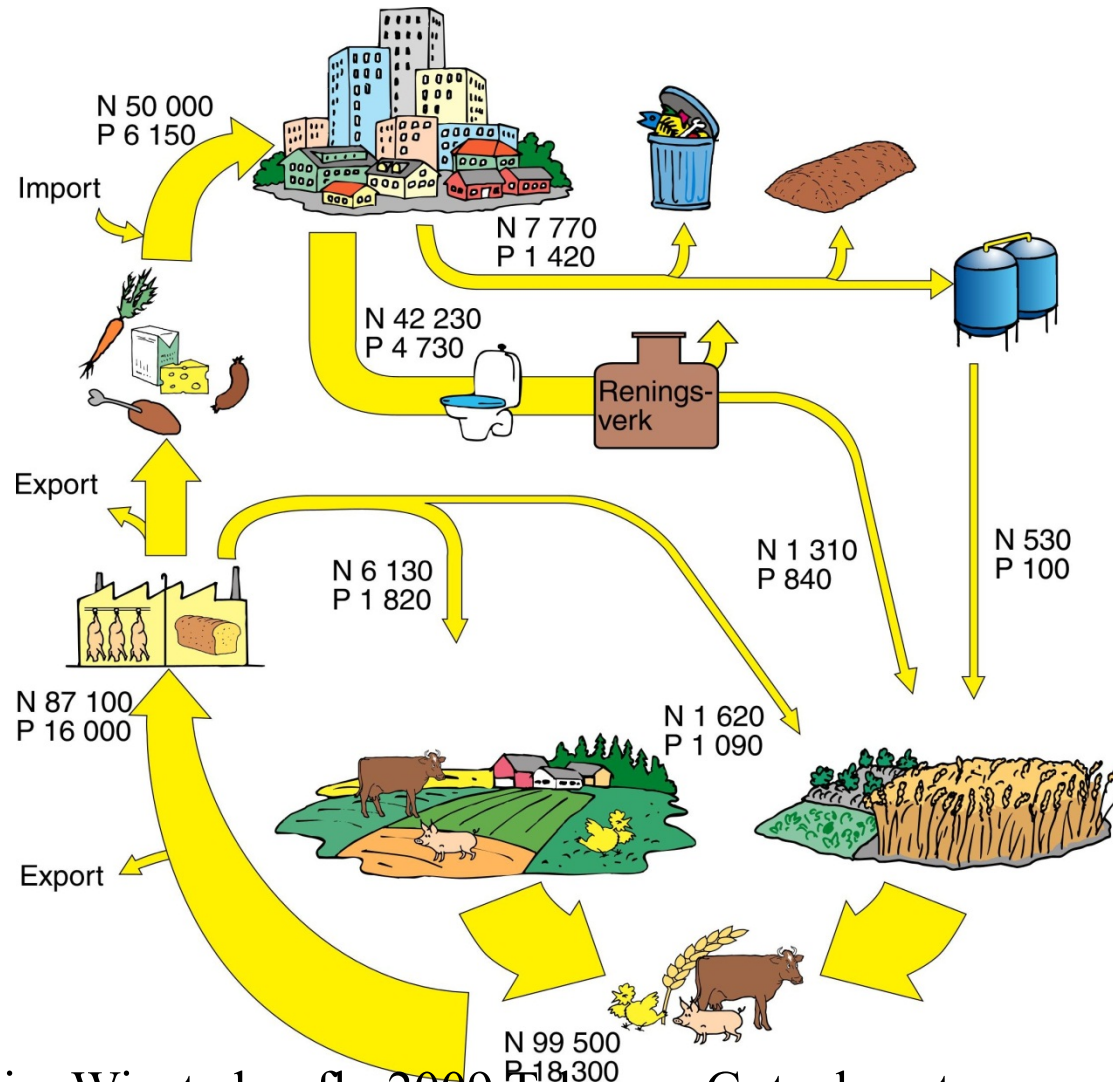
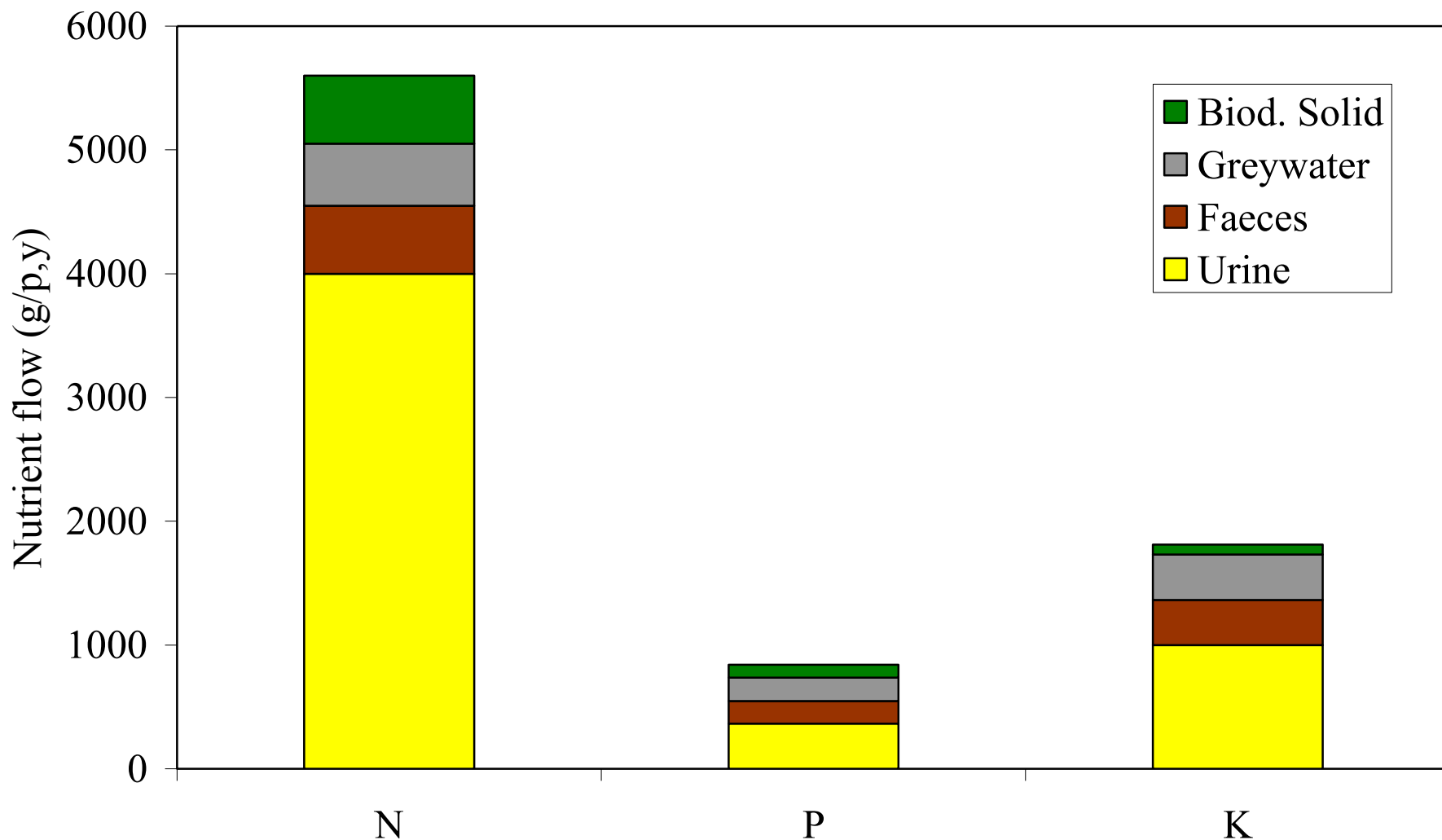


Fig: Wivstad m.fl., 2009 Teknare: Gutenkunst

Växnäringsflöden



Reflektion - producentansvar



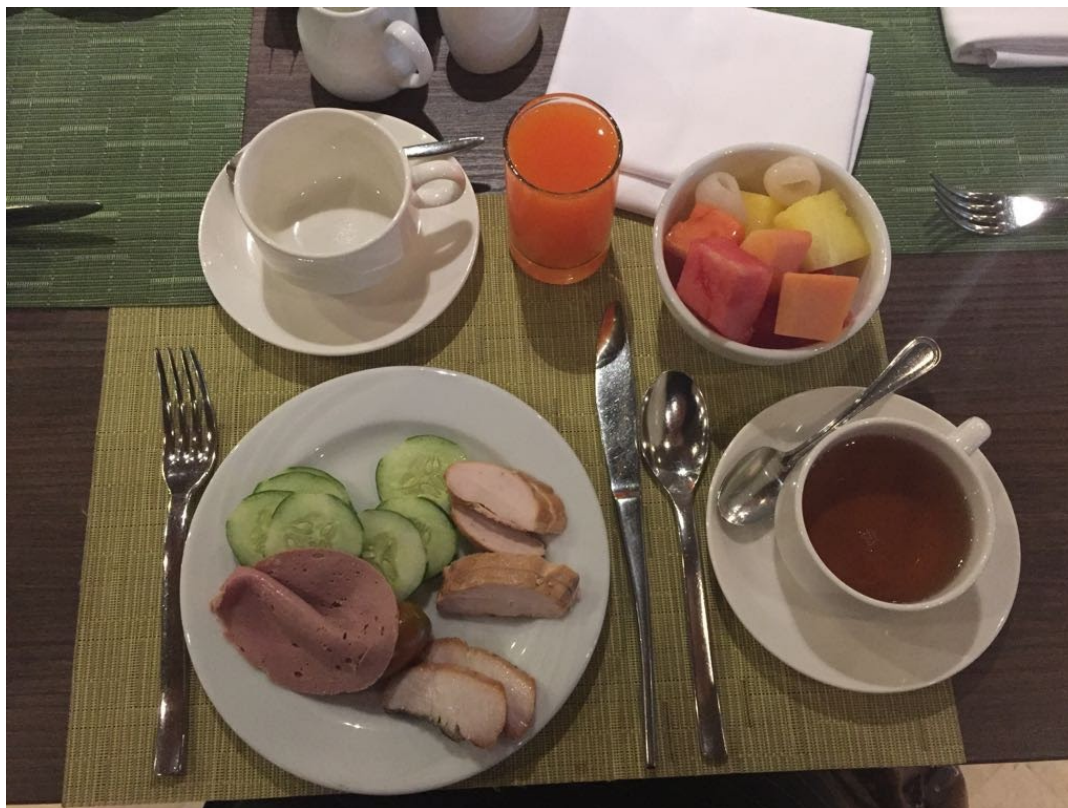
- Vem ansvarar för växtnäringen i jorden?



Reflektion - producentansvar



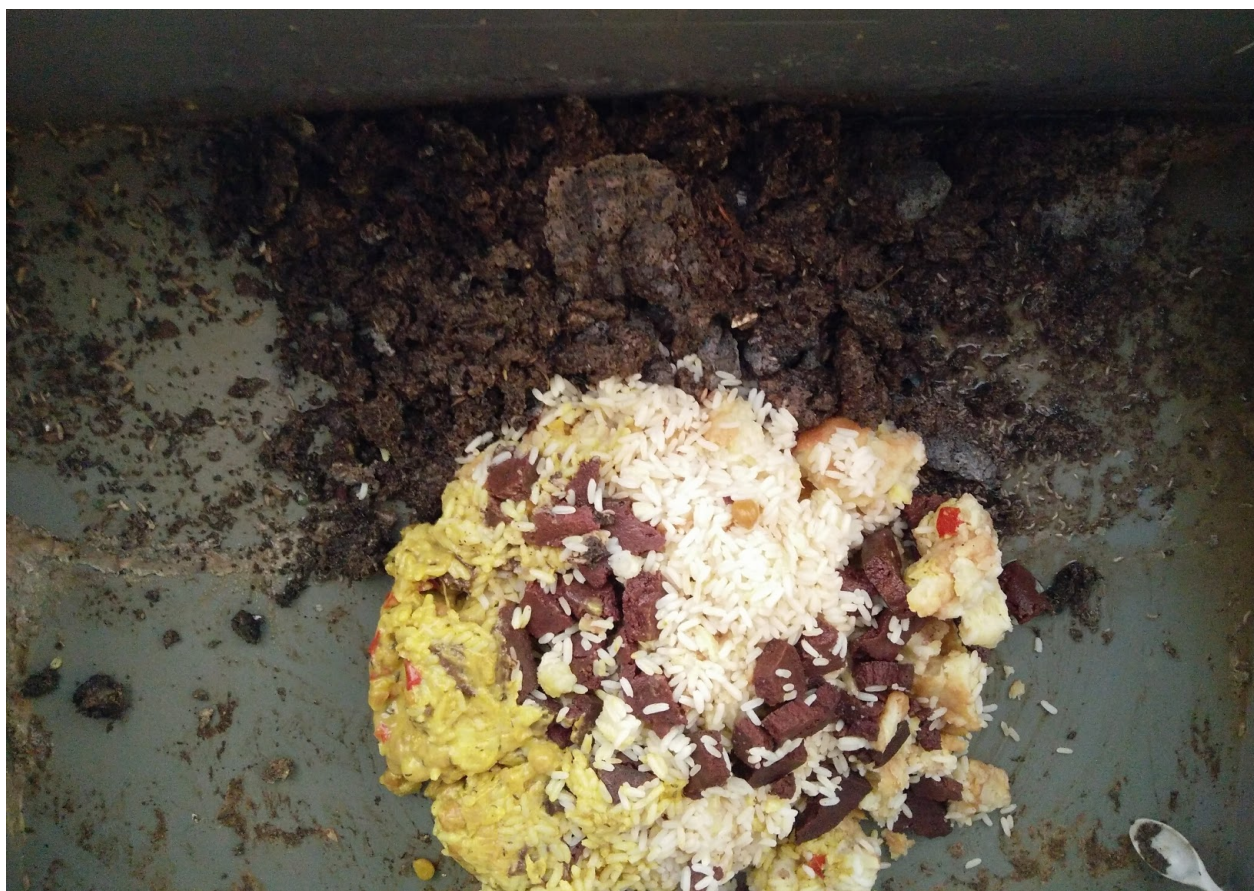
- Vem ansvarar för växtnäringen i maten?



Reflektion - producentansvar



- Vem ansvarar för växtnäringen i avfallet?



Reflektion - producentansvar



- Vem ansvarar för växtnäringen i avloppet?



Vad gör vi idag?



■ Fokus fast avfall

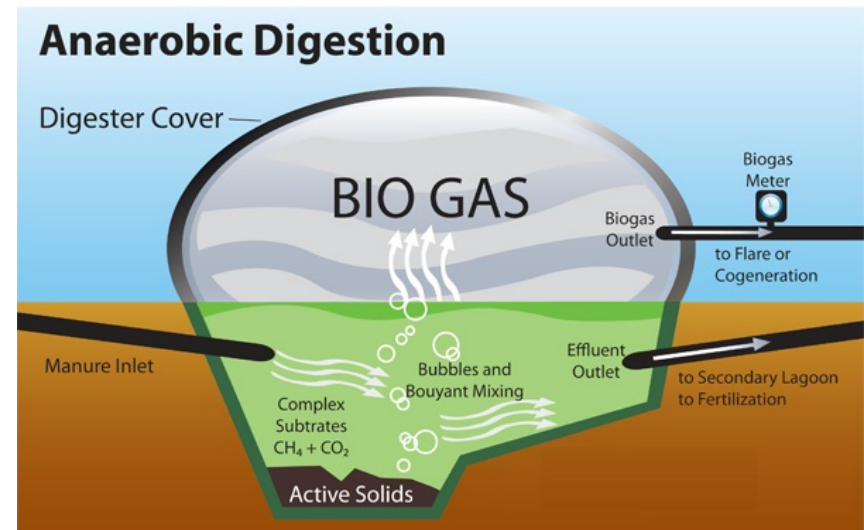
■ Rötning

- Biogas
- Gödsel TS 5%

■ Växtnäringskonc.

- $N=0,5\%$
- $P=0,1$

■ Drivkraft - gas



Vad kan vi göra i stället



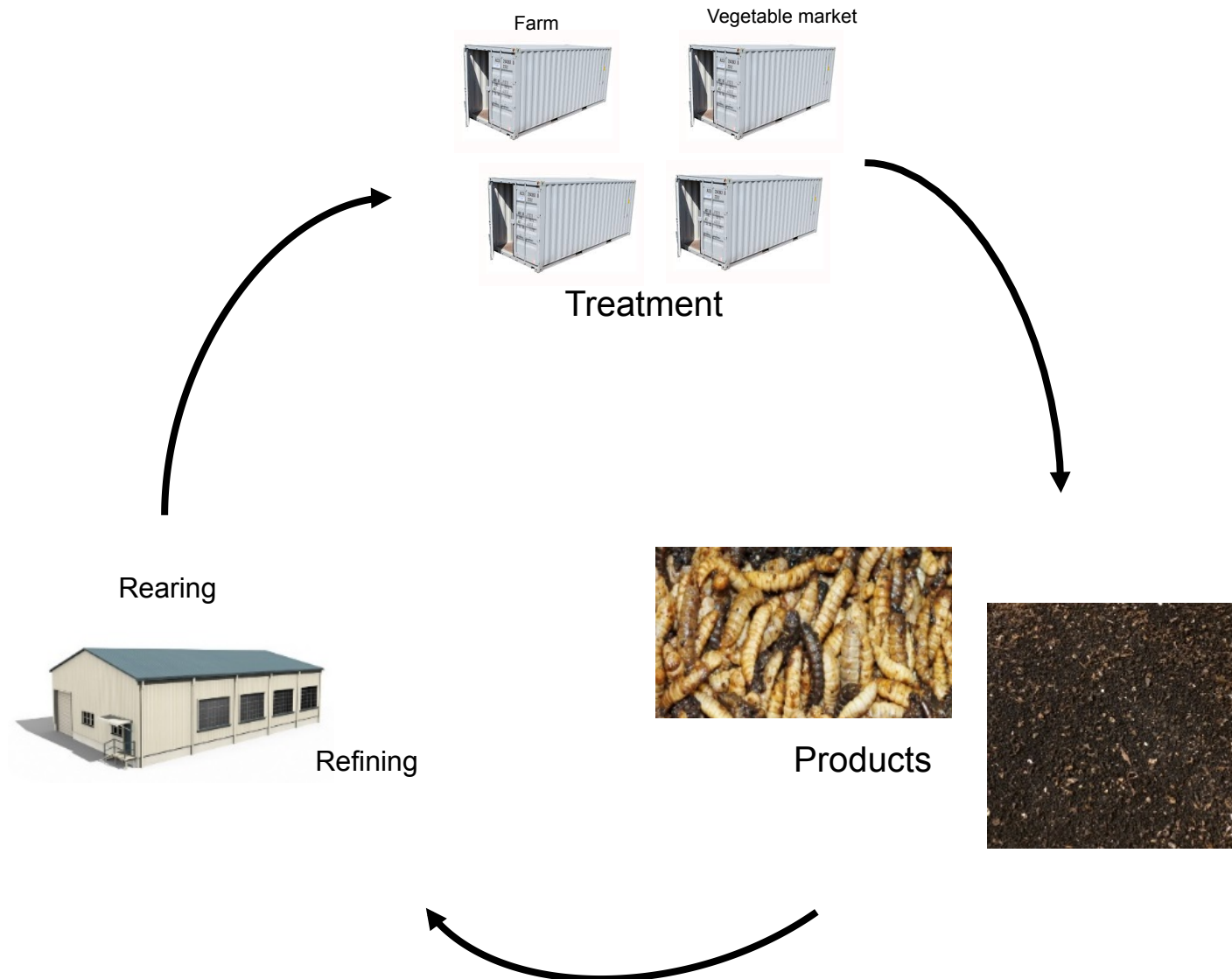
- Fluglarvskompostering
- Proteinproduktion
- Djurfoder från avfall
- Larverna innehåller
 - 40% protein
 - 30% fett



Konceptet med fluglarvskompost



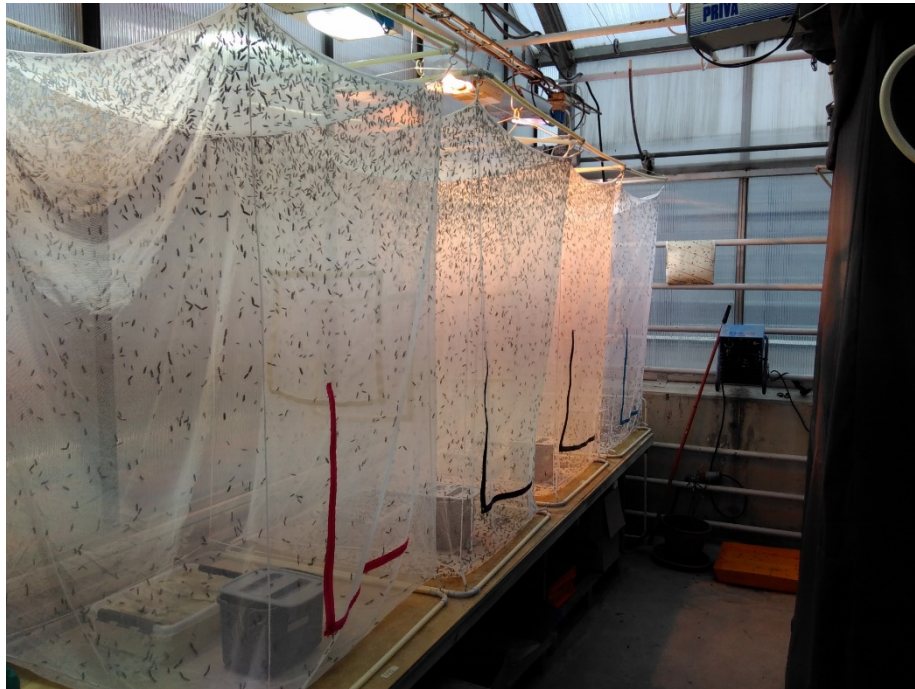
Halvcentraliserad avfallshantering



Flughantering



- Avskild från avfallet
- Tropisk fluga
 - Överlver ej i Sverige
- 1-2% återcikulation av larver



Behandlingsmodul



Avfall in
1 ton / dag

Små larvae in
01 miljon per dag



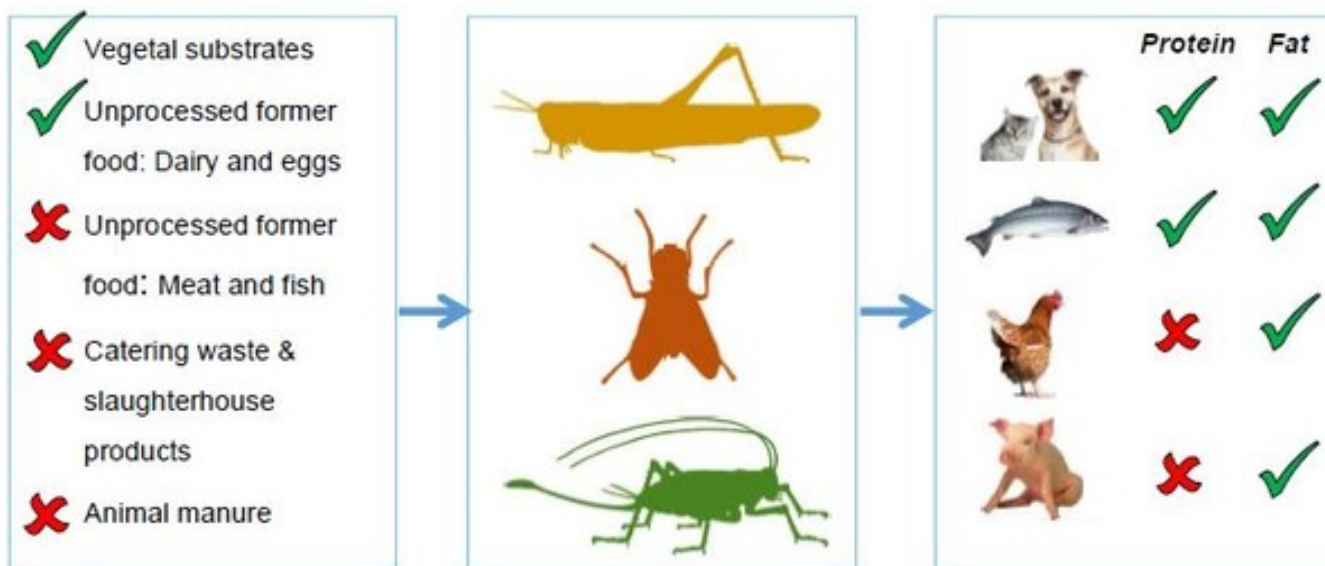
Kompost ut
200 kg / dag

Larver ut
200 kg / dag

Användningen av insekter



EU legal opportunities for the use of insect PAPS in animal feed





Modul avfallsbehandling



Utmaningar:

Ventilation

✓ Tillräckligt torrt för separation

✗ ej hämma processen

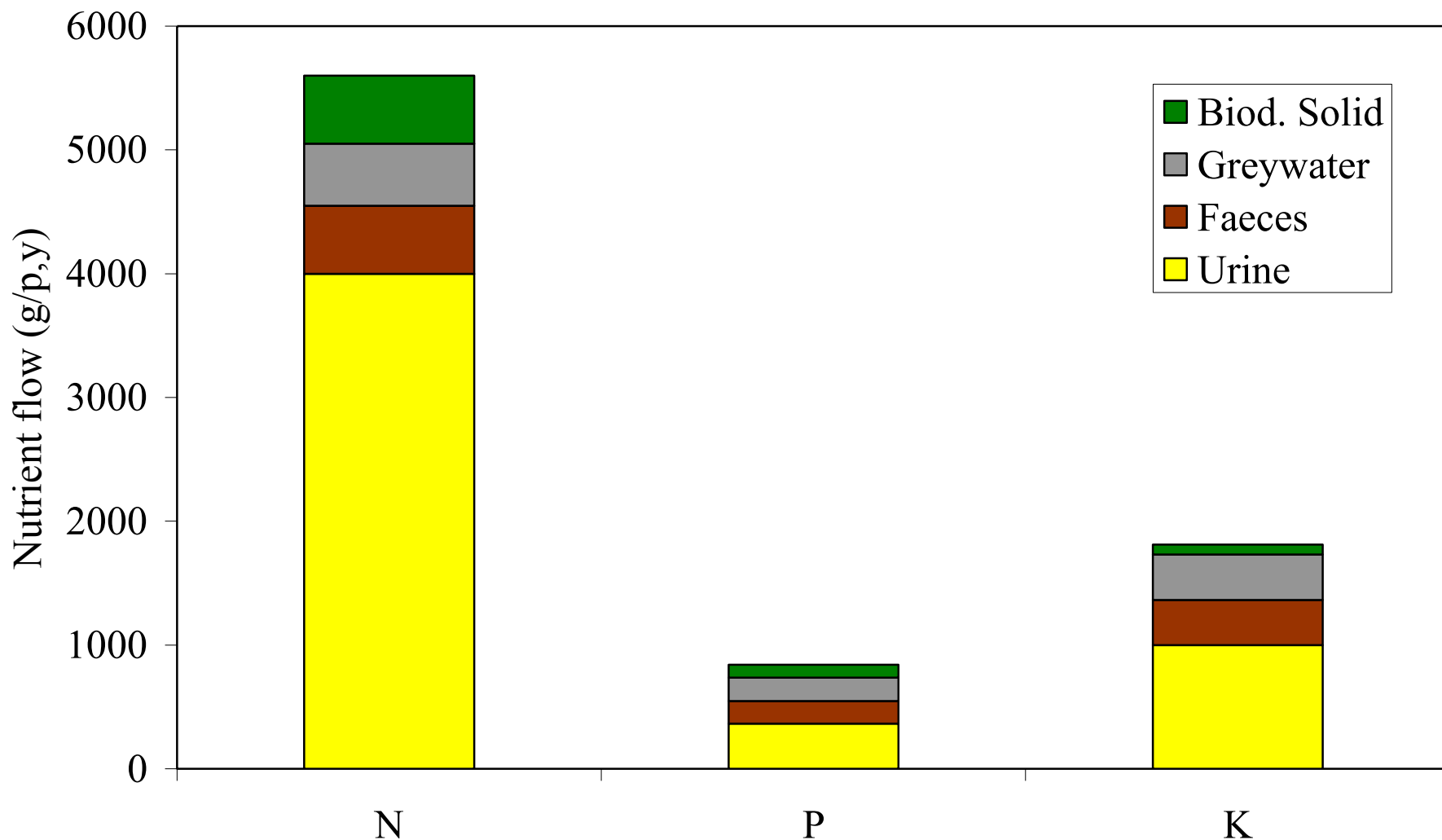
I process



Efter process



Växnäringsflöden



Urinsortering



- Funnits i 30 år
- Mycket barnsjukdom
- Övermättad lösning
- Infrastruktur
 - Toalett
 - Ledningar
 - Uppsamlingsstank
 - Lagring
 - Våt spridning 0,6% N



Toilet – urine system requirement



■ Familj 4 pers


50 L
1 vecka




2500 L
1 år

Urintorkning



■ Fördelar

- I toaletten
- Ingen ledning
- Torr hantering
- Mineralgödsel



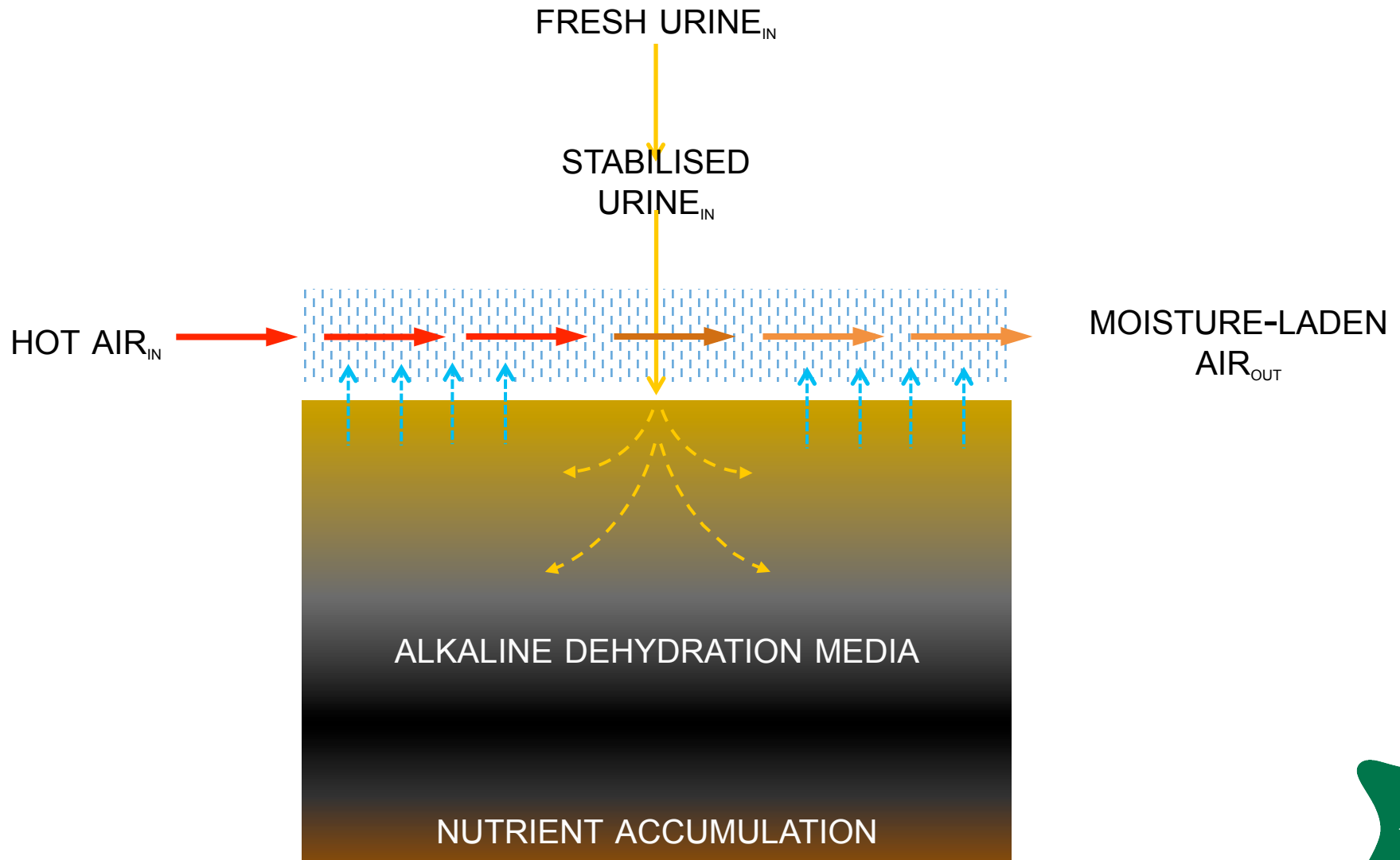
Torr Urinhantering



- Fast avfall
- Infrastruktur tillgänglig
 - Fast avfall
- Kasettsystem
- Hanteringen
 - Ingen visuell kontakt
 - Ingen fysisk kontakt
 - Separat hantering av vissa substanser



Torkningssystemet



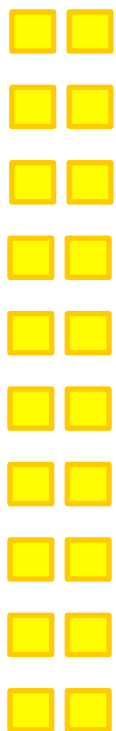
Effekten av torkning



Urin (aq)

20 kg

0.6% N



Urin (s)

1 kg

>15% N



95 %

VOLUMREDUKTI

ON

25 times

KONCENTRERING

>80% N INSAMLING

100% P INSAMLING

100% K INSAMLING

Torr produkt



- 95% volumreduktion
- 90% N insamling
- Värdefull produkt
 - 15%N
 - 1.5% P
 - 5% K
- Prillad slutprodukt
- Kommerciellt gödsel
 - 20-50% ersättningspotential



Hur kan det se ut



- Urinsortering
 - Spolning ingen spolning
- Torkenhet på toalett
 - Inga extra ledningar
 - 0.25m² för familj om 4
- Implementering
 - SLU – ET 2017
 - VA-Syd Malmö 2018
 - Sege Park Malmö 2020
 - Globalt ????



Hur kan det se ut



- Urinsortering
 - Spolning ingen spolning
- Torkenhet på toalett
 - Inga extra ledningar
 - 0.25m² för familj om 4
- Implementering
 - SLU – ET 2017
 - VA-Syd Malmö 2018
 - Sege Park Malmö 2020
 - Globalt ????



Slutsats



- Oklart ansvar för växtnäring
- Stor potential i kretsloppet
 - 25%N
 - 50%P
 - 55%K
- Växtnäringen stannar i livsmedelskedjan
- Föroreningar
 - Patogener inga problem
 - Organiska föroreningar oklart
 - Källsortering hanterbart

