

Urbant landbruk i Grønne og smarte byer

Professor Trine Hvoslef-Eide

Leder av National Centre for Urban Agriculture (NCUA)

Leder av NMBUs Bærekraftsarena Grønne og smarte byer (GreenSmart)

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU på Ås)



Hva skal til for å reise til Mars

- NASA ber om ideer til boenheter, **mat- og vannforsyning**, kommunikasjon, fysisk trening, helse, sosiale relasjoner og **innendørs klima**
- Stikkord **MAT** og **VANN** – dvs **planter** og **vannrensing** i et **sirkulært biologisk system**





SLAGET OM BÆREKRAFTIG UTVIKLING STÅR I BYER

Halvparten av verdens befolkning bor nå i byer og FN anslår at andelen vil øke til to tredeler i 2050.

Derfor har byutvikling fått en sentral rolle i arbeidet med FNs bærekraftsmål knyttet til bl.a. fattigdom, ulikhet, klima og miljø.

Vi står overfor en global megatrend med store utfordringer og muligheter, men har vi tatt den inn over oss?

RORG-samarbeidet / Global | 13.05.2019

<https://global.no/nyheter/dybdeartikler/2019/-framtida-skjer-i-byen>



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

1 NO POVERTY

2 ZERO HUNGER

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

4 QUALITY EDUCATION

5 GENDER EQUALITY

6 CLEAN WATER AND SANITATION

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

10 REDUCED INEQUALITIES

11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

13 CLIMATE ACTION

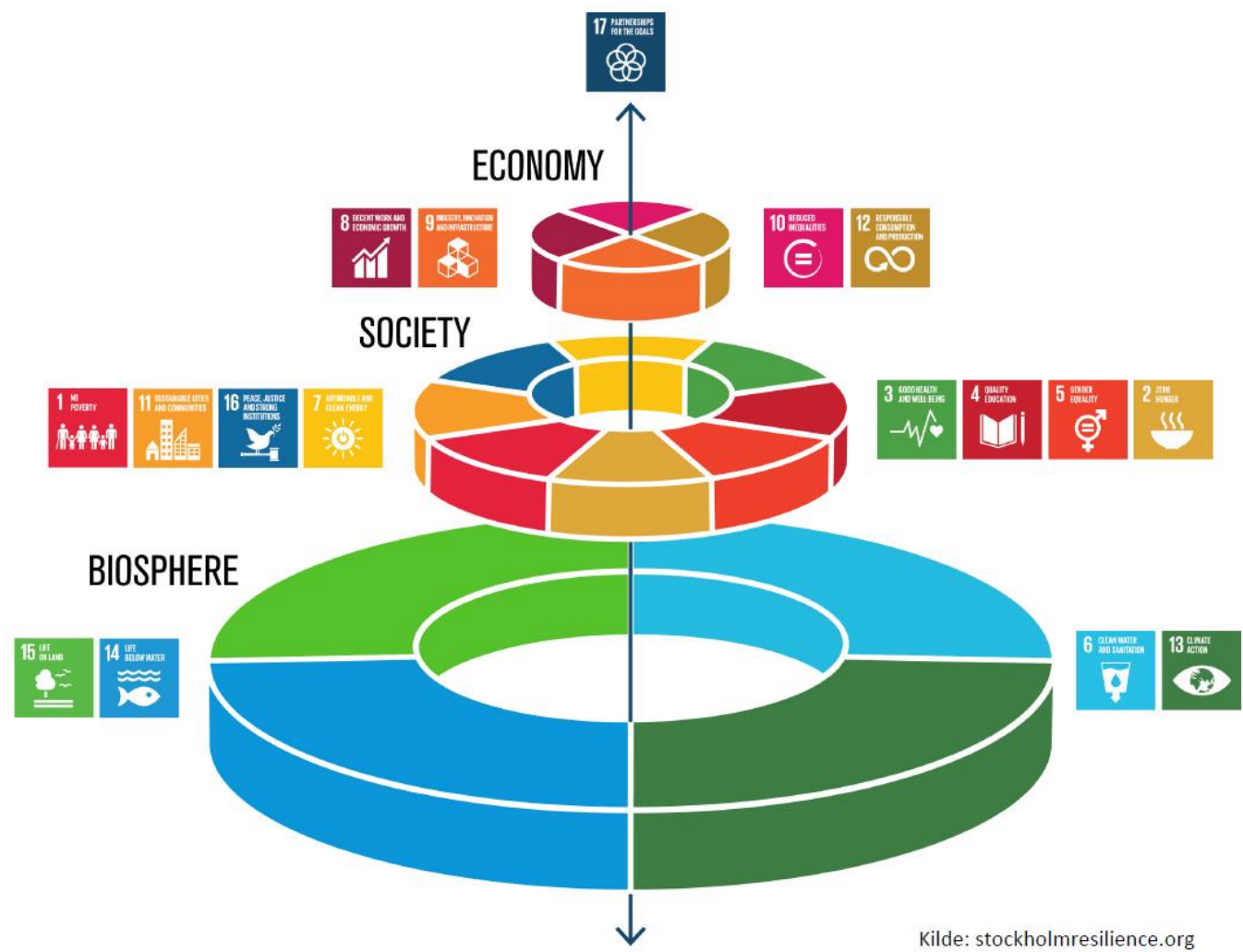
14 LIFE BELOW WATER

15 LIFE ON LAND

16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS


SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Kilde: stockholmresilience.org

Hva er urbant landbruk?

MYE mer enn å dyrke gulrøtter.....



Urbant landbruk – et nytt konsept?

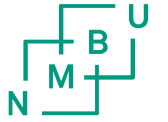
- Sammenhengen mellom planter + jord/vann/energi og planleggingen av det urbane miljø
- **Kan** være “Nær-nullutslipps”samfunnet i kretsløp
- **Ny bevissthet rundt bruk av planter** i urbane miljø
 - Ikke bare parker og tradisjonelle grøntmiljø
 - Dyrking av frukt, bær og grønnsaker + prydplanter
 - Planter bedrer det fysiske og psykiske miljøet
 - Bidrar til bedret folkehelse gjennom aktivitet
 - Reduserer støy/støv/utjevner temperatur
 - Bedre forhold for biologisk mangfold
 - Bedre vannfordrøyning
 - Bidra til matsikkerhet og beredskap



Kjøkkenbenken og balkongen



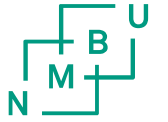
Urbant landbruk kan f.eks være Pallekarmer, Rosenhoff i Oslo



Andelsjordbruk på Ås



Eller veksthus på taket i by

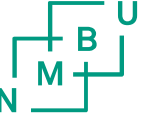


Montreal

– verdens største veksthus på taket (15 dekar)

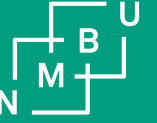


Enough vegetables are harvested each week to feed 20,000 families, with baskets tailored for each at a base price of Can\$30.



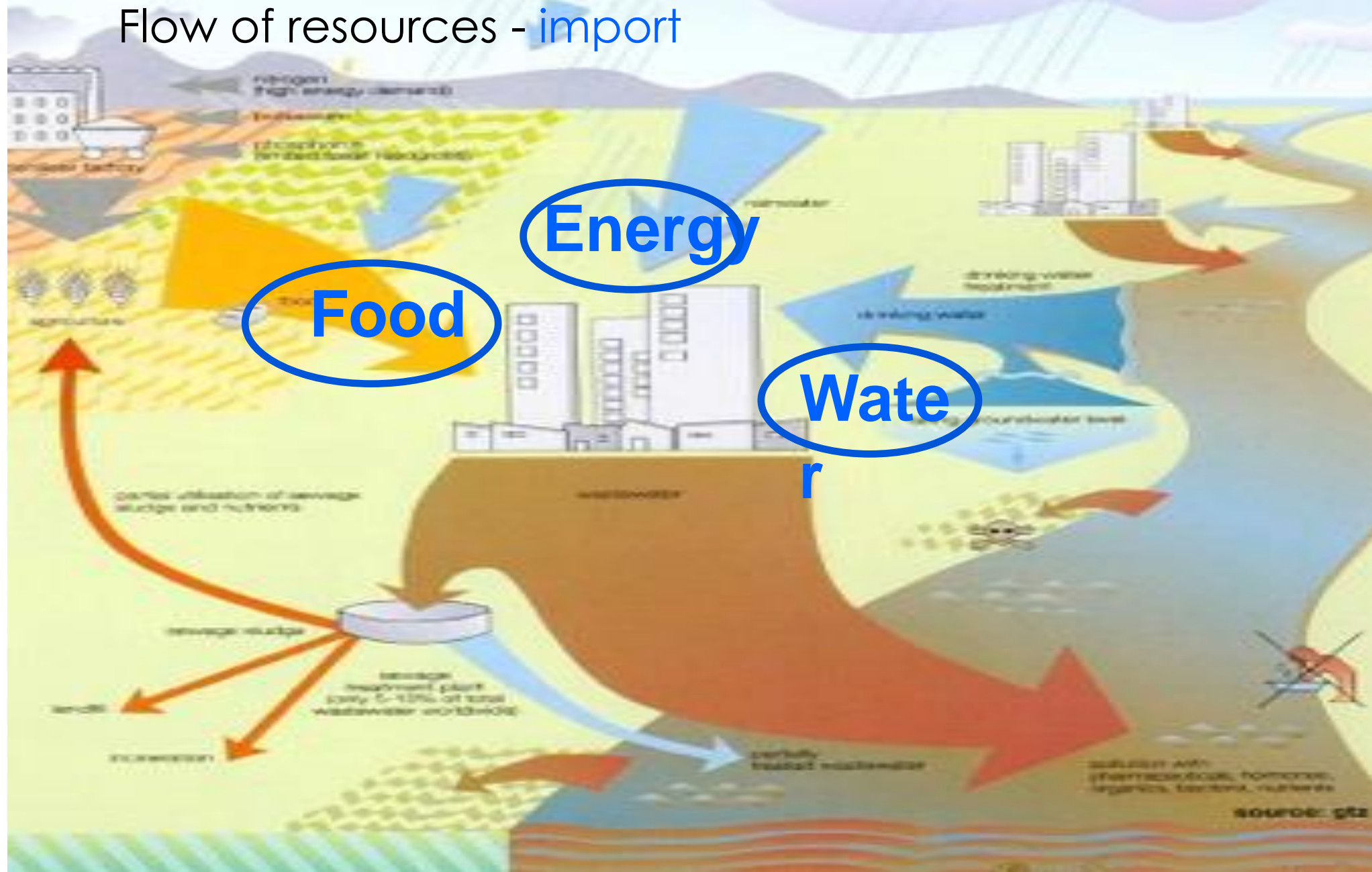
Urbant landbruk er langt mer enn planter....

- Planter er navet i konseptet – nødvendig del av kretsløpet på jorda for matproduksjon og balansen mellom O₂ og CO₂ (BIOVIT & MINA)
- Det moderne kretsløpet av organisk materiale og næringsstoffer i urbane miljø er avh av teknologi og biologi (REALTEK, BIOVIT & MINA)
- Urban planlegging og tilrettelegging nødvendig, samt Folkehelse (LANDSAM)
- Bevise at matproduksjon i et urbant kretsløp er trygg (KBM & VET)
- Økonomisk grunnlag for bedrifter, beregninger og modeller, samt innovasjon (HH)
- Altså: hele NMBU med ALLE syv fakulteter

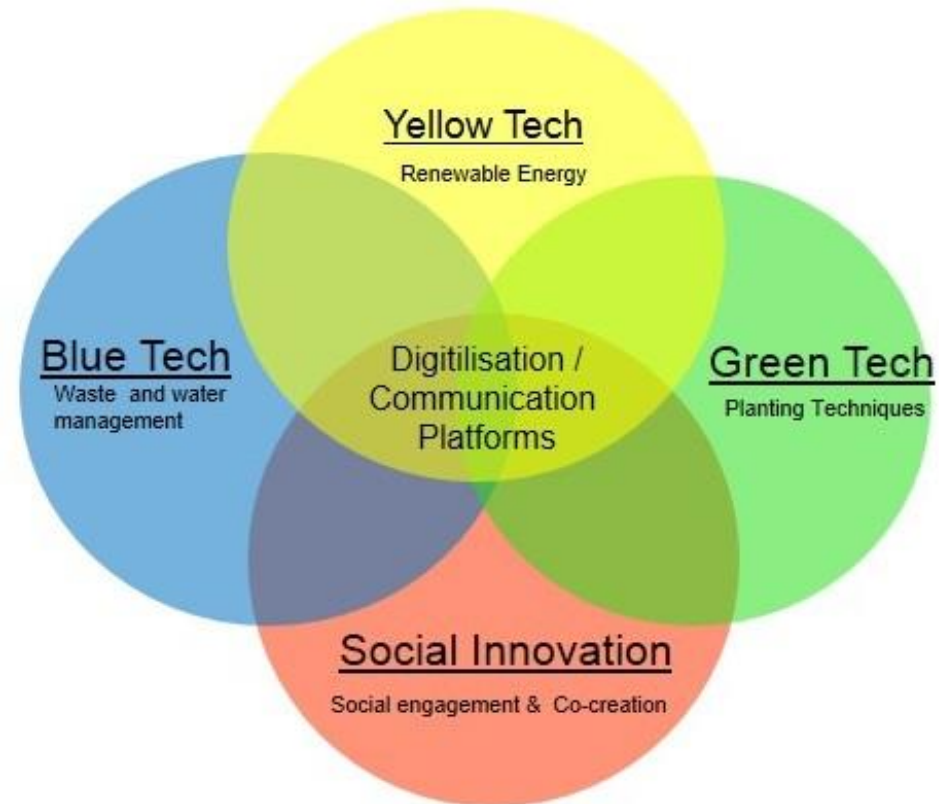


Hvordan kan (sirkulært) urbant landbruk bidra til det Grønne Skiftet?

Flow of resources - import



The SiEUGreen Innovation Principles – circular economy



SiEUGreen WP3 objectives

- **Demonstrate circular economy in practice: through the example of innovative green, smart and inclusive cities.**



8/5/2019

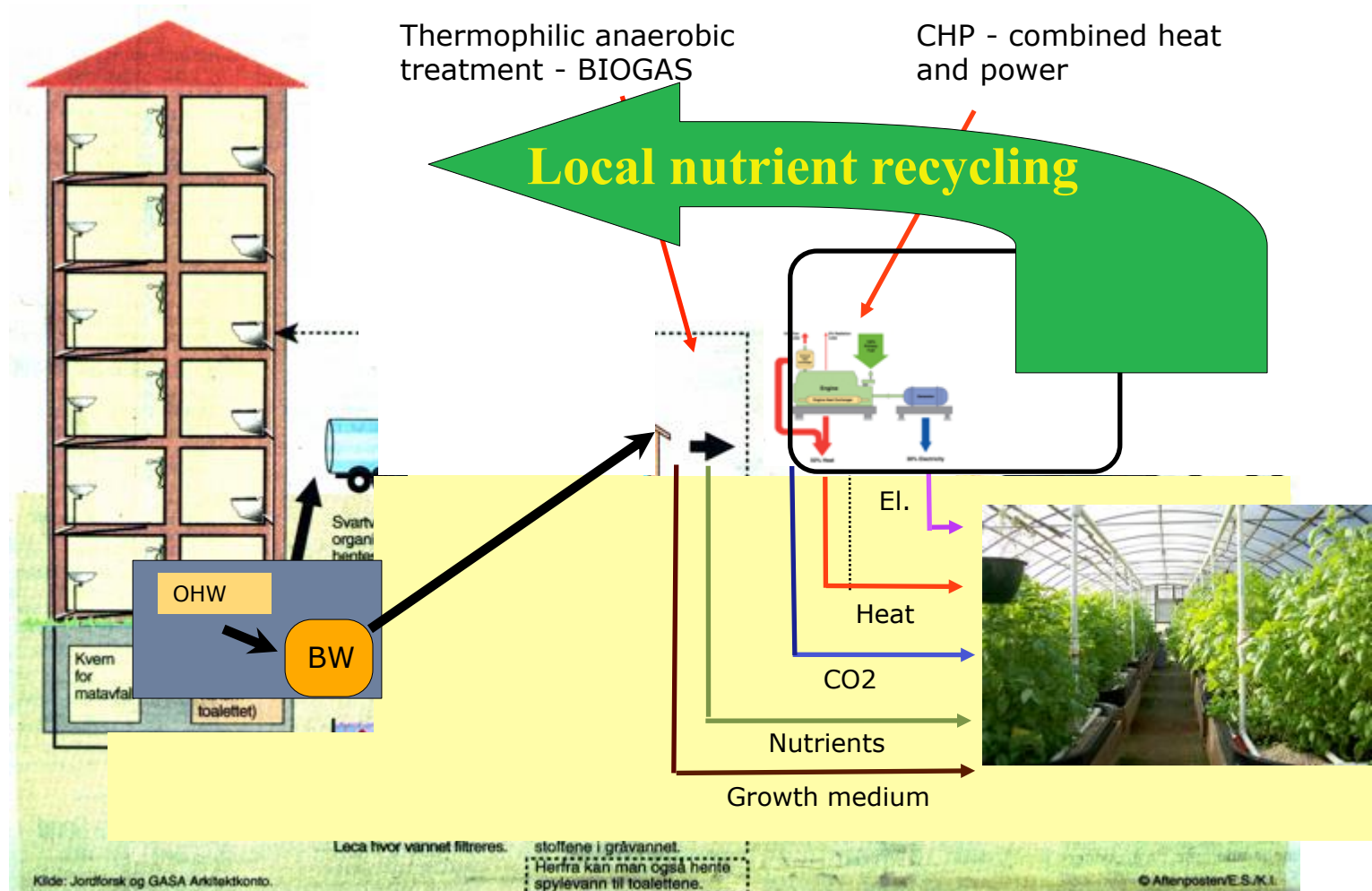


Showcase Campus Ås (NMBU/NIBIO)



SiEU Green
Sino-European innovative green
and smart cities

Kildesep prinsipp



Svartvannet til biogassreaktoren kommer herfra



48 boenheter med studenter med vakuumtoaletter



Svartvannet går i rør under veien over til REALTEK

Campus Ås demonstrasjonsanlegg



SiEU Green
Sino-European innovative green
and smart cities

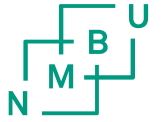


Biogassreaktor for produksjon av energi og gjødsel



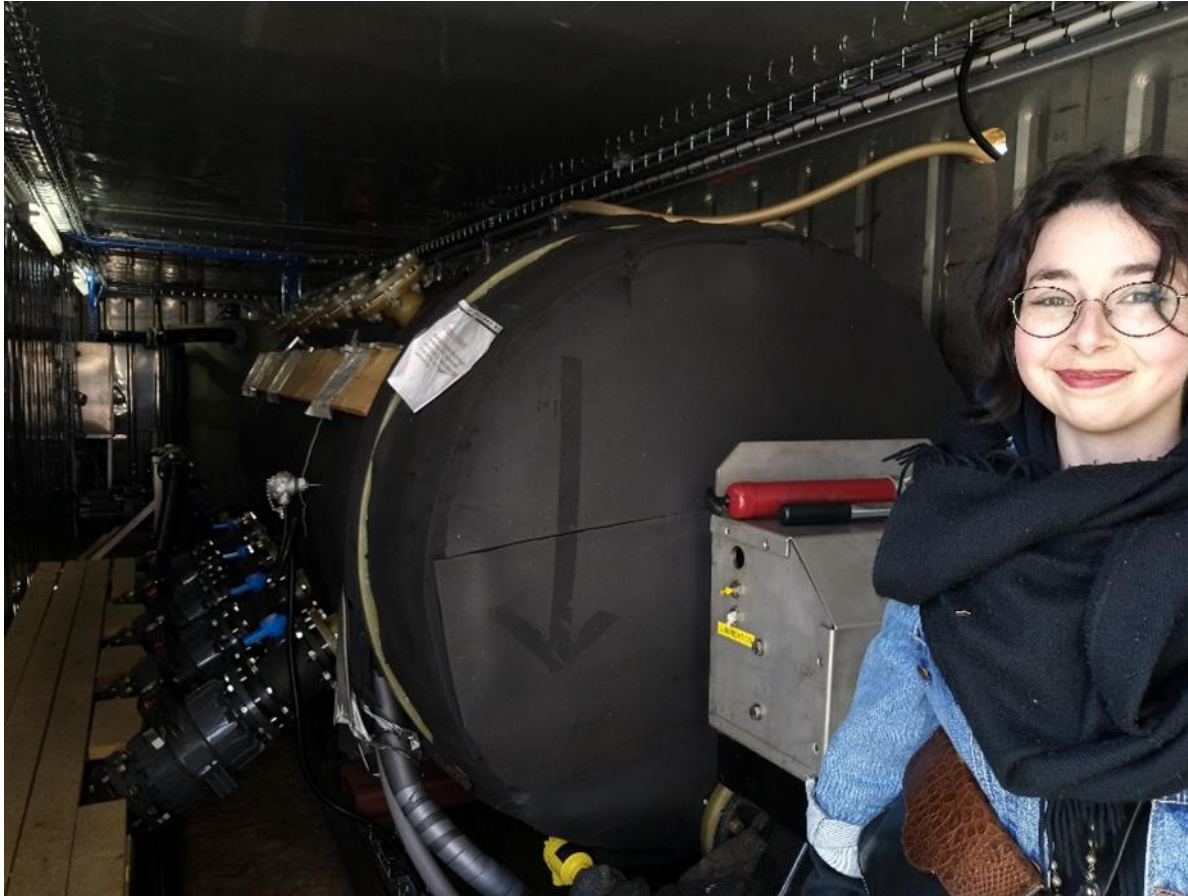
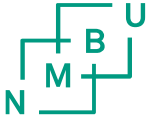
Bobleveksthus – isolert med såpebobler

NMBU testing compost and growth systems



Master thesis Prune Lacotte, 2020

Garden waste (grinded) mixed with digestate of pig manure from biogasreactor



Biogas reactor (and master student Prune)

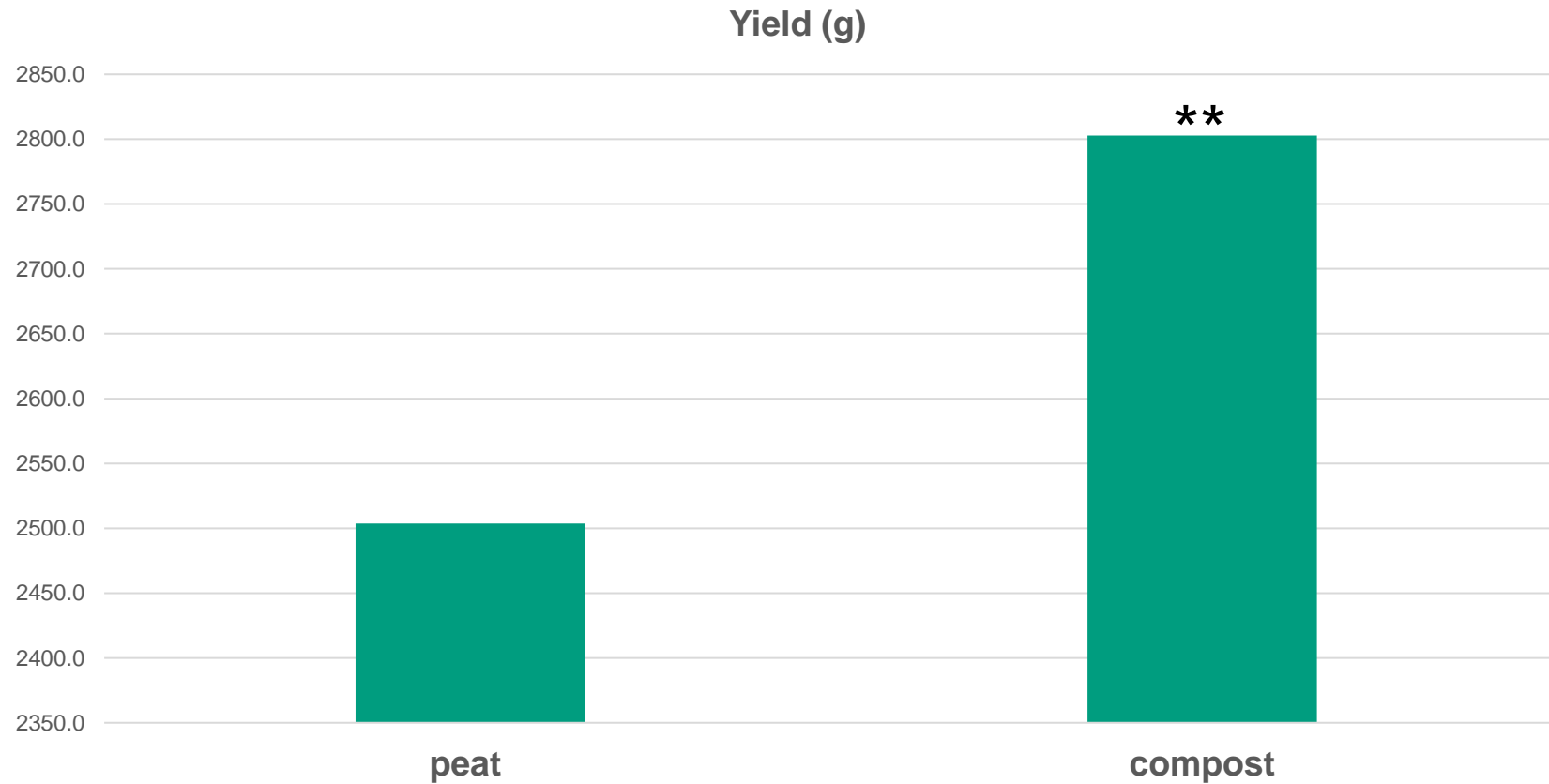


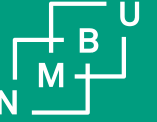
Garden waste (40 kg) mixed with 20 L of digestate





Yield significant at $p < 0.01$ (**)





Bærekraftsarena GreenSmart

Urbant landbruk omfatter som allerede sagt – langt mer enn dyrking



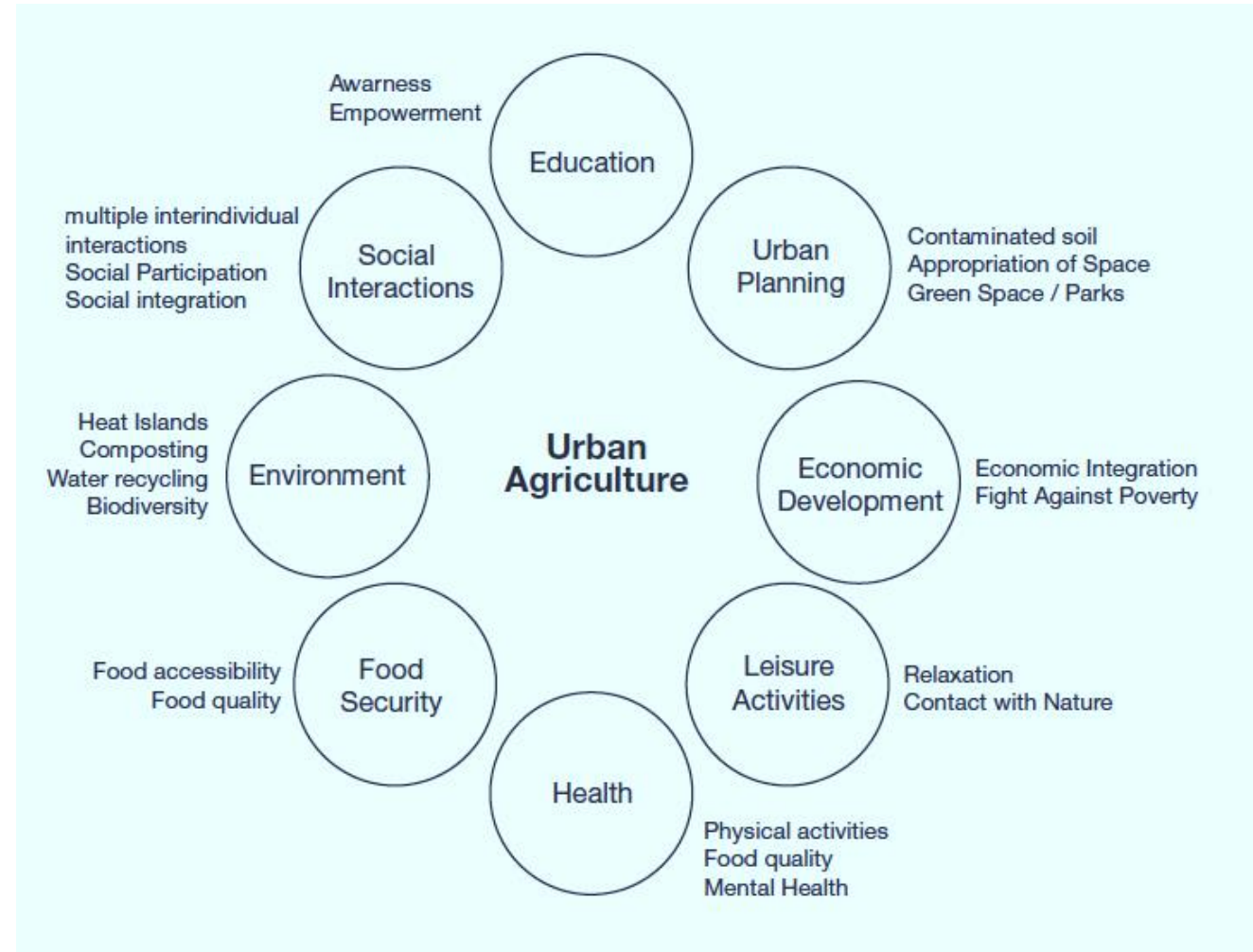
- Nasjonalt senter for urbant

Landbruk (NCUA) har med

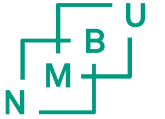
- Alle 7 Fakultet på NMBU
- Læringscenteret
- Nettverksorganisasjonen Pådriv

Startet opp master i Urbant landbruk i 2021 med støtte fra DIKU-prosjektet

«Master i urbant landbruk -Transfaglig didaktikk for komplekse samfunnsutfordringer (TRANSTIKK)»



Bærekraftsarena Grønne og smarte byer (GreenSmart)



- Mer enn bare urbant landbruk og NCUA:
- Resirkulering og gjenbruk av ressurser på avveie (tidligere kalt avfall)
 - Biologisk avfall (inkl kloakk)
 - Trevirke
 - Murstein og betong
 - Pluss annet fra husholdninger og næring

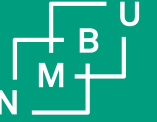


København: Gjenbrukte partier med murstein heises på plass.
(Foto: Lendager Group / Ressourcerækkerne)

Men ikke **bare** materiell bærekraft – **sosial og økonomisk bærekraft er like viktig**

- Arenaens aktiviteter og prosjekter skal baseres på en bred bærekraftstilnærming med fokus på sosial, miljømessig og økonomisk bærekraft. Den sosiale bærekraften vil ha et spesielt fokus på mennesker både individuelt og samfunnsmessig





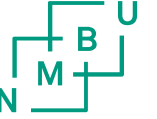
Gjødselbehov for matproduksjon

Det Grønne Skiftet

Pudrett

- menneskelige ekskrementer forvandlet til tørr, luktsvak og transportvennlig handelsgjødsel. Pudrettsystemet er et teknisk og biologisk system for å utnytte doavfall fra en storby til gjødsel for matproduksjon i byens omegn
- Kristiania Renholdsverk skaffet 42 spesialkonstruerte jernbanevogner. 32 000 tonn gjødsel ble solgt til bøndene i Akershus i 1900





Vannklosett

- Vannklosettsystemet ble ansett som uegnet for Kristiania på grunn av frost, omfattende forurensning av indre havnebasseng og ødeleggelse av fiskeriene og at nasjonen ikke hadde råd til å miste de ressursene som lå i gjødselen
 - Fra 1910 ble vannklosettene sett på som framtidens løsning
 - Hva skjedde mellom 1900 og 1910 i Norge?
-

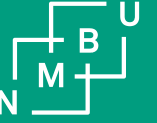
Birkeland-Eyde prosessen – patentert i 1903



A/S Notodden salpeterfabrikk startet i mai 1905

- Bruker lysbue med stort energibehov til å binde nitrogen fra luften og salpeterproduksjon var i gang
- Norge kunne bidra med kunstgjødsel siden vi har så stor tilgang på elektrisk kraft





Vannforbruk

Greywater treatment - Klostrenga, Oslo



Inhouse use ?

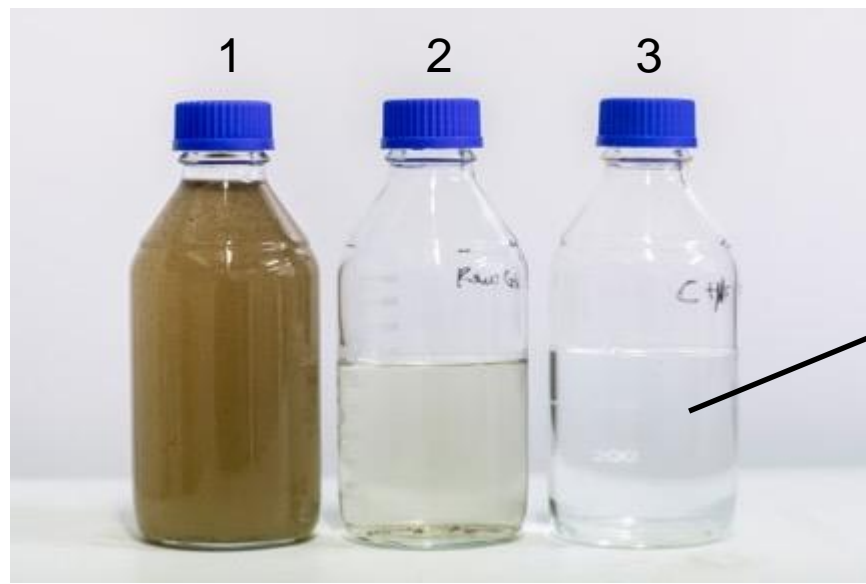
Greywater treatment at Klosterenga Oslo

Effluent values:

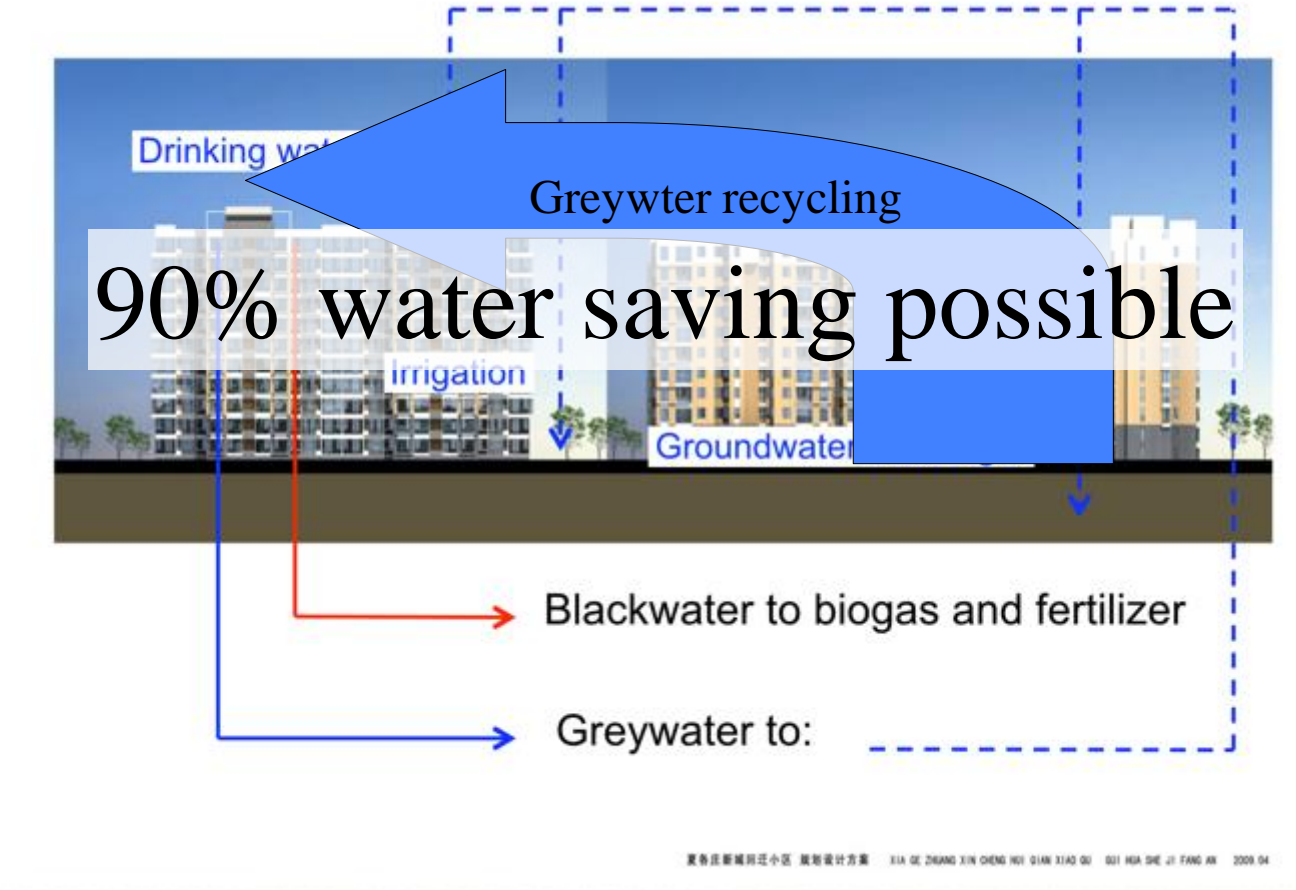
Fecal coliforms:	<20
Total-N:	2,5 mg/l
Total-P:	0,03 mg/l

(Sagen 2014)

Greywater to drinking water



Greenenergy - source separation



SiEUGreen - vision



Source: G

A sustainable green city that promote wellbeing, reduce water and energy consumption by up to 90% and eliminate/reduce emissions - **circular economy!**

Det sirkulære urbane landbruket har noen utfordringer



- Ingeniørenes klokketro på WC og kloakkrenseanlegg til tross for at
 - Utette rør er kostbare å erstatte
 - Krever energi + kostbart å rense for P&N
- Regelverket for bruk av kloakkslam
 - Tillatt til korn
 - Ikke tillatt til grønnsaker
- NMBU ser på innholdet av evt toksikologiske eller sanitære problemstillinger i produktene
- Vi er i tett dialog med Mattilsynet og EUs focus på evt helseutfordringer med bruk av svartvann til mat i de sirkulære byene



Konklusjoner - Urbant landbruk i et kretsløp vil kunne bidra positivt til

- å øke matproduksjonen
- ta vare på ressurser i urbane strøk
- redusere vannforbruk
- redusere forurensing fra flom i kloakksystemer
- redusere farten på overvann, støy, støv og temperatur
- øke respekten for matproduksjon og kanskje dermed redusere matsvinn...



Ta vare på kloden til fremtidens generasjoner!

Hvordan fungerer kretsløpet i praksis?

- Den Magiske Fabrikken ved Tønsberg
 - Bruker matavfall og husdyrgjødsel i biogassanlegg
 - Biogassen brukes i busser og avfallsbiler i Viken, Vestfold og Telemark
 - Komposten og næringsstoffene brukes til tomatproduksjon
 - NMBUs løsninger kan erstatte husdyrgjødsel og samtidig redusere behovet for røranlegg og energiforbruket i kloakkrensaneanlegg – mindre utslipp, mindre vannforbruk og produsere energi



[Den Magiske Fabrikken](#)

Takk til

N
M
B
U

Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Alle mine kollegaer på NMBU
og NIBIO som bidrar til dette



SiEU Green

Sino-European innovative green
and smart cities