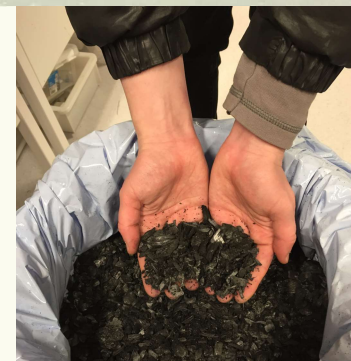


Kan cirkulära, fossilfria gödselmedel främja svensk matproduktion?



Seminarium 25 november 2024

Finansierat av Familjen Kamprads Stiftelse



Projekt finansierade av Familjen Kamprads Stiftelse

- Nya affärsmodeller för att öka värdet av biogödsel och recirkulera näringsämnen
(Karin Tonderski, Hans Andersson, Madeleine Larsson)
- Exploring future markets for sustainable fertilizers to support safe and profitable food production in Sweden
(Roozbeh Feiz, Mikael Ottosson, Johnny Danell)



Jordbrukets användning av gödningsmedel i Sverige (2021/2022), ton (Från Åke Nordberg, SLU)

	Mineral-gödsel	Stallgödsel	Biogödsel	Annat organiskt	Totalt
Kväve (N)	164 300	80 510 (16 600*)	4 370*	2 910*	188 180
Fosfor (P)	13 000	17 400	820	1 340	29 460
Kalium (K)	27 800	93 600	2 960	2 430	120 330

* Växt-tillgänglig N

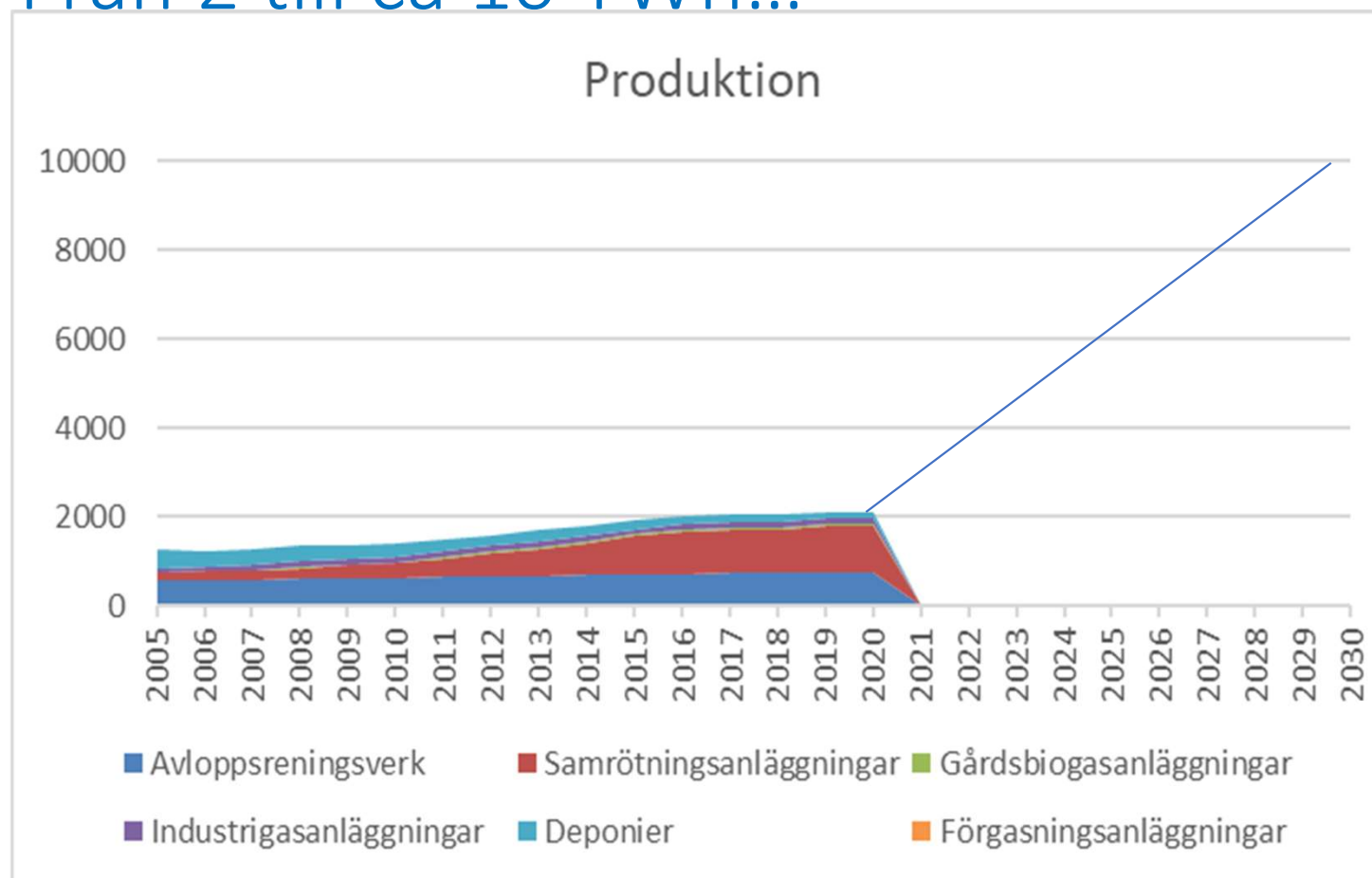
Totalt ca 2.4 miljoner ha jordbruksmark (18 % ekologisk odling)

Total stallgödsel = 21.3 miljoner ton, varav 85 % är flytgödsel

Biogödsel = 2.8 miljoner ton

Källa: https://www.scb.se/contentassets/6d115170251e40149815b2e101e5e396/mi1001_2021b22_sm_mi30sm2302.pdf

Förväntad ökning av biogasproduktionen i Sverige. Från 2 till ca 10 TWh...



=> 5 gånger mer
biogödsel

Målsättning med mötet

Diskutera om en effektivare hantering av näringsrika restflöden från biogasproduktion kan bidra till att minska användningen av fossila gödselmedel och sårbarheten för svensk matproduktion, samt vad som krävs för att realisera förändringen.

Agenda

9 – 9.45

- Svensk försörjning med gödselmedel - linjära/cirkulära, centraliserad kontra decentraliserad
- *Mikael Ottosson, företagsekonom med fokus affärsutveckling, Biogas Solutions Research Center*
- Vart är utvecklingen på väg? -*Inspel från alla deltagare*

9.45 – 11.10

- Kan Östergötland bli självförsörjande på cirkulära gödselmedel?
- *Karin Tonderski & Roozbeh Feiz, miljöforskare och systemanalytiker, BSRC*
- Biogasproduktionen ökar i EU och Sverige; vad gör vi med biogödseln?
- *Hans Andersson, företagsekonom med fokus affärsmodeller, BSRC*
- Vad behöver hända för att ställa om till mer cirkulära gödselmedel när biogasproduktionen ökar i Östergötland? *Workshop i grupper*

11.10 – 11.45

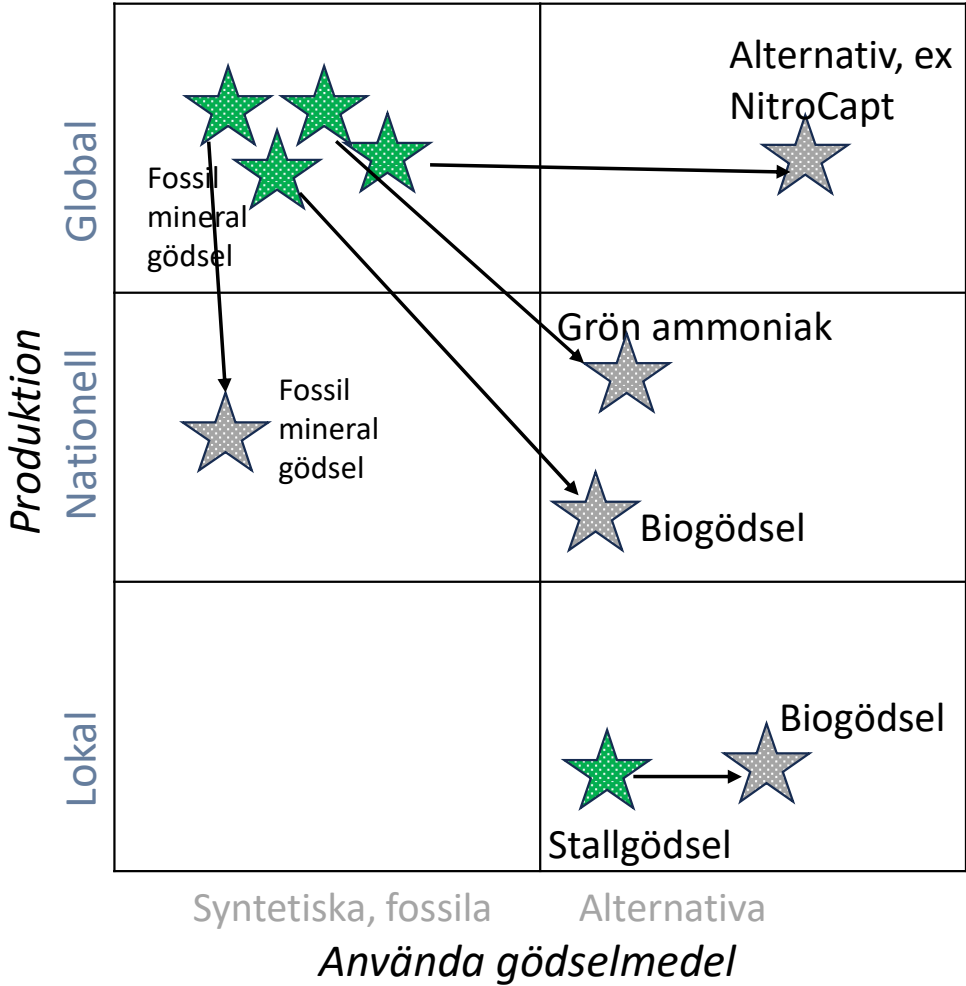
- Vilken roll kan cirkulära, fossilfria gödselmedel få för att främja svenska matproduktion och stärkt beredskap?
- *Pannelsamtal lett av Peter Borring, Södra Karleby Frälsegård*
- Uppsummering och avslutning
- *Helene Oscarsson, Vreta Kluster*

Svensk försörjning med gödselmedel - linjära/cirkulära, centraliserad kontra decentraliserad

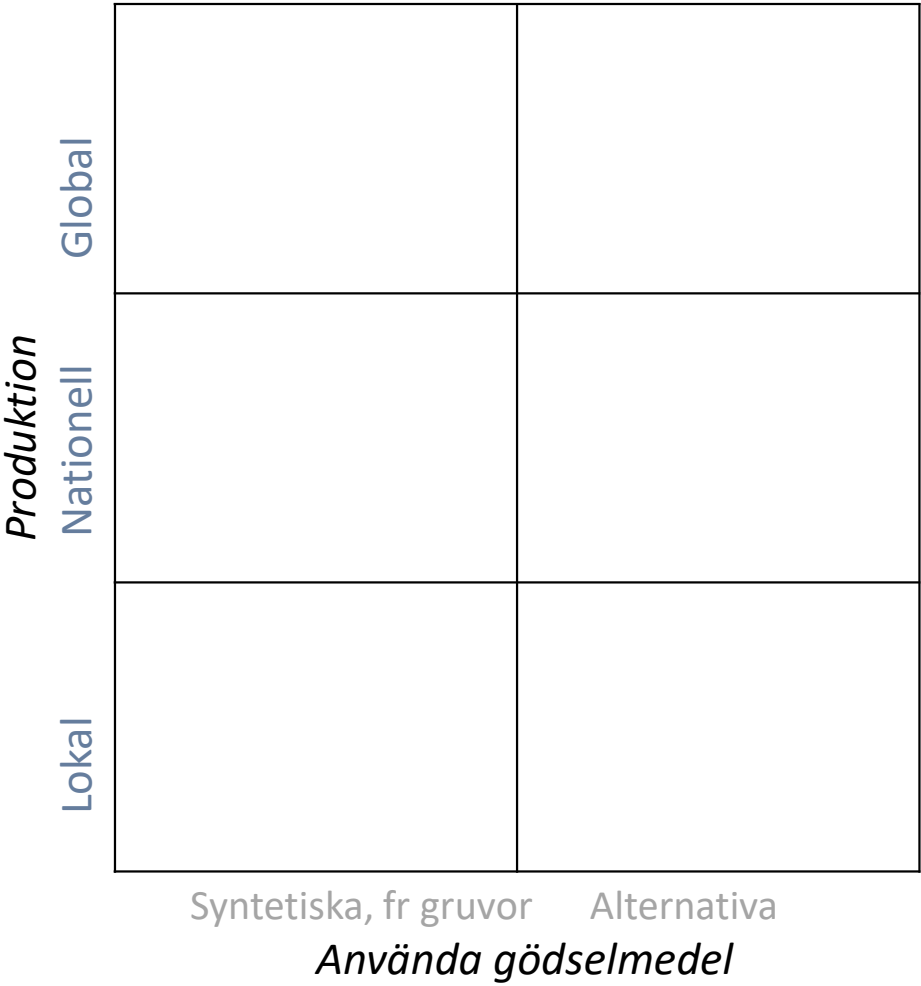
Mikael Ottosson och Johnny Danell, Avd för Företagsekonomi, Linköpings
Universitet

GRUPP: _XX

KVÄVE



FOSFOR



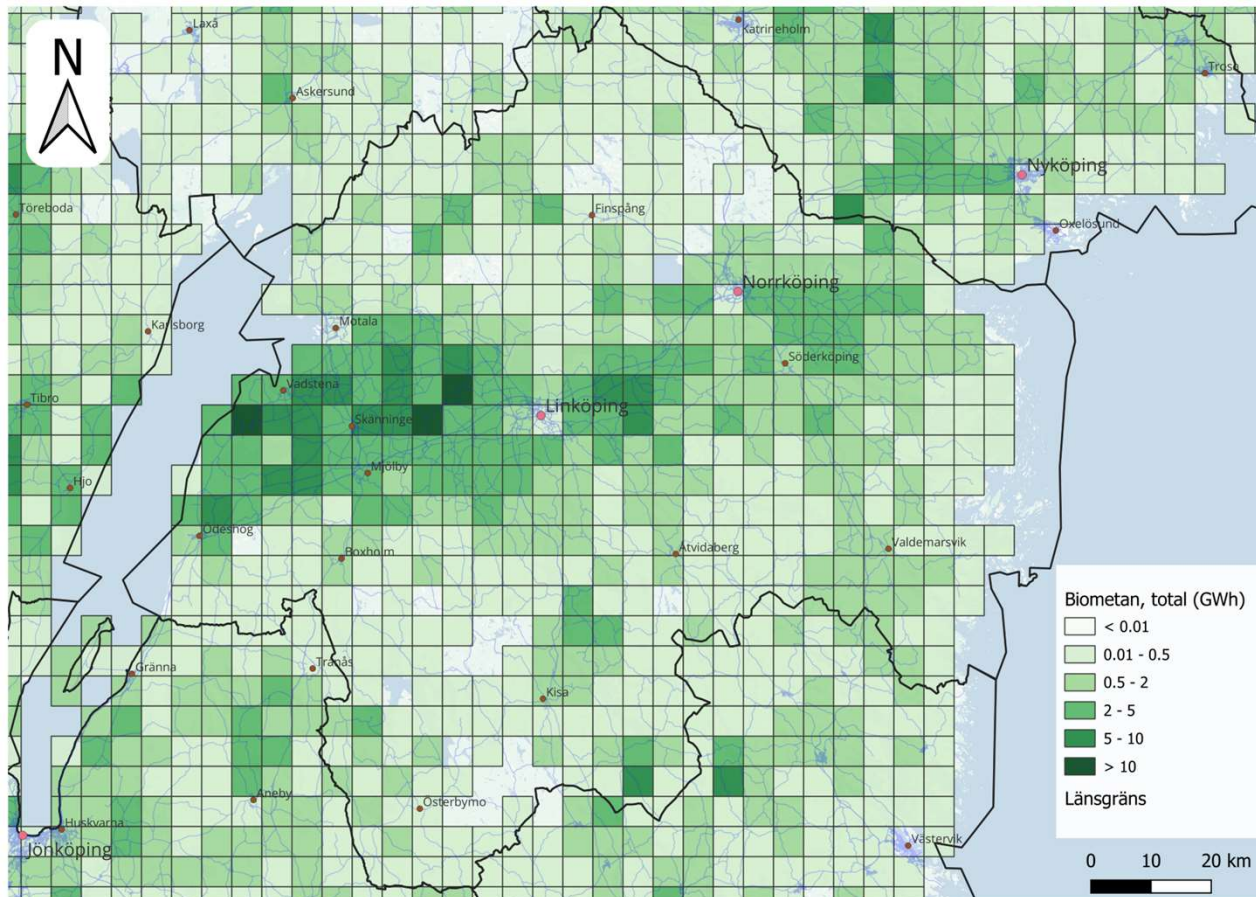
INSTRUKTION: 1) Markera hur **dagens** situation ser genom att lägga ut **fem gröna stjärnor**– varje cirkel representerar 20 % av dagens gödselanvändning. 2) Markera hur ni tänker att det ser ut inom **ett 20-års persp.** genom att lägga **ut fem vita stjärnor** och bind samman varje med minst en grön stjärna; 3) Skriv vid varje stjärna vad det är för gödsel ni tänker på

Kan Östergötland bli självförsörjande på cirkulära gödselmedel?

Roozbeh Feiz och Karin Tonderski, Avd Industriell Miljöteknik, Linköpings Universitet
och

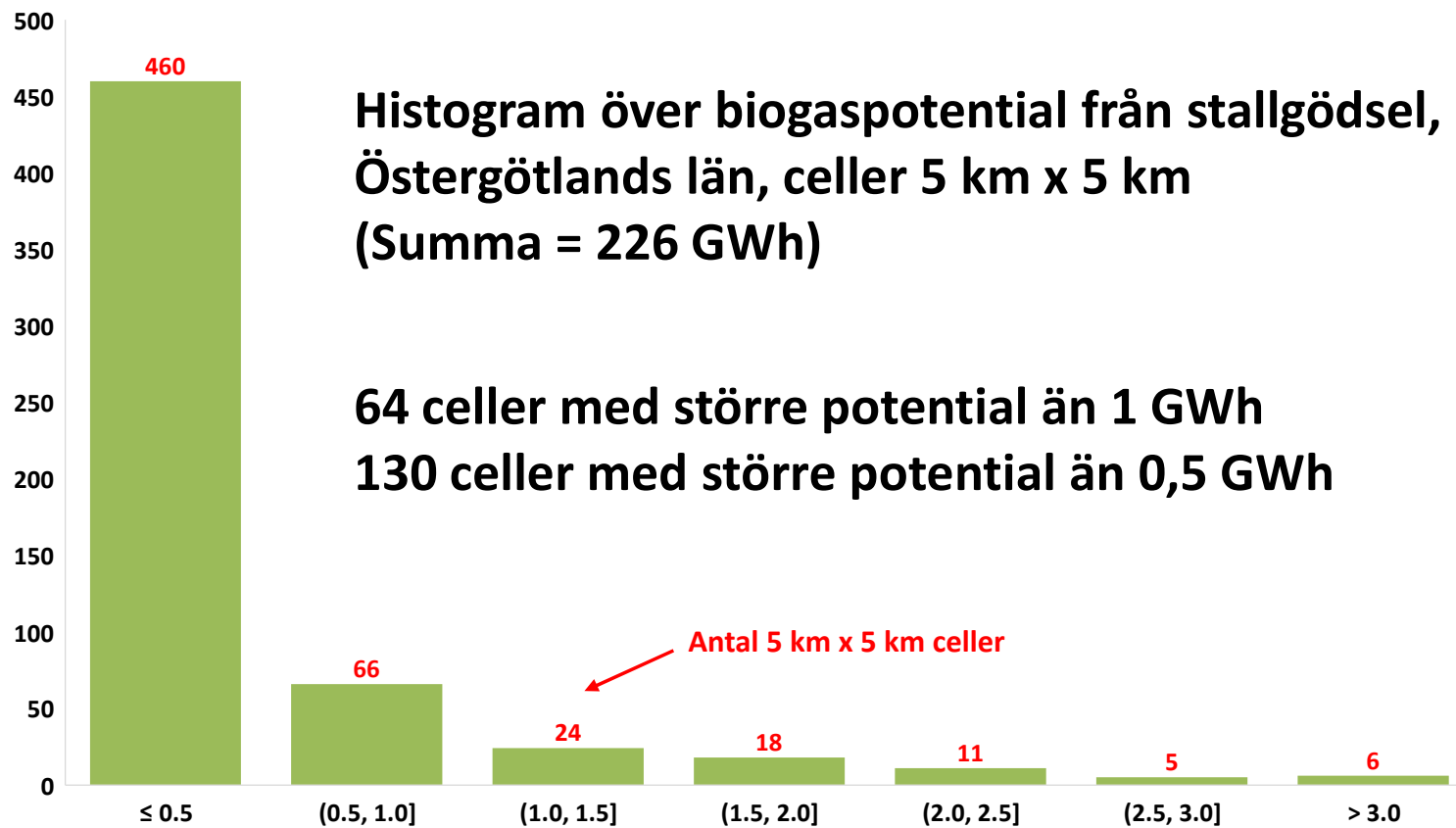
Peter Borring, Peter Borring Agri Business

Potential för ökad biogasproduktion från jordbruks-substrat

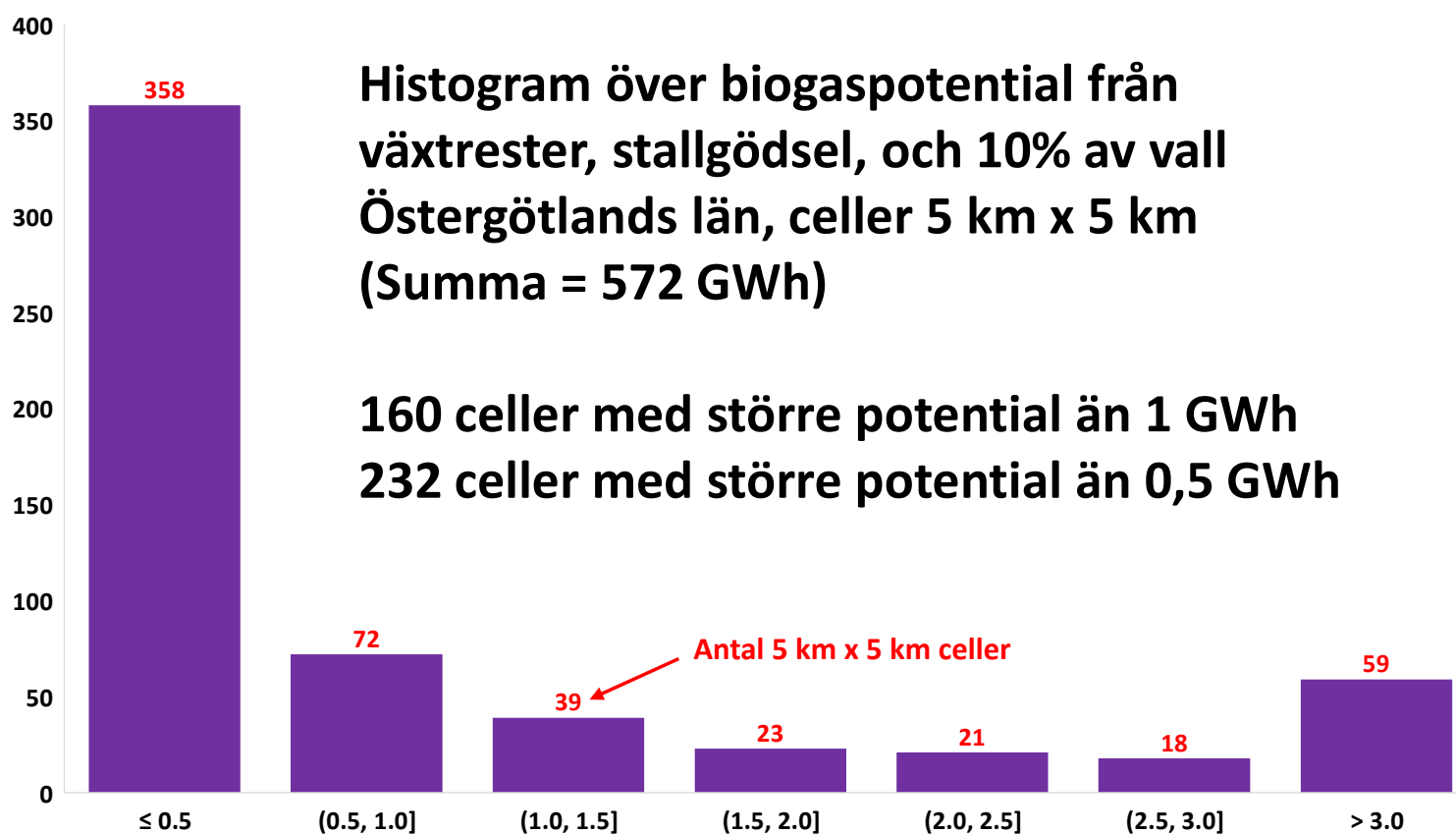


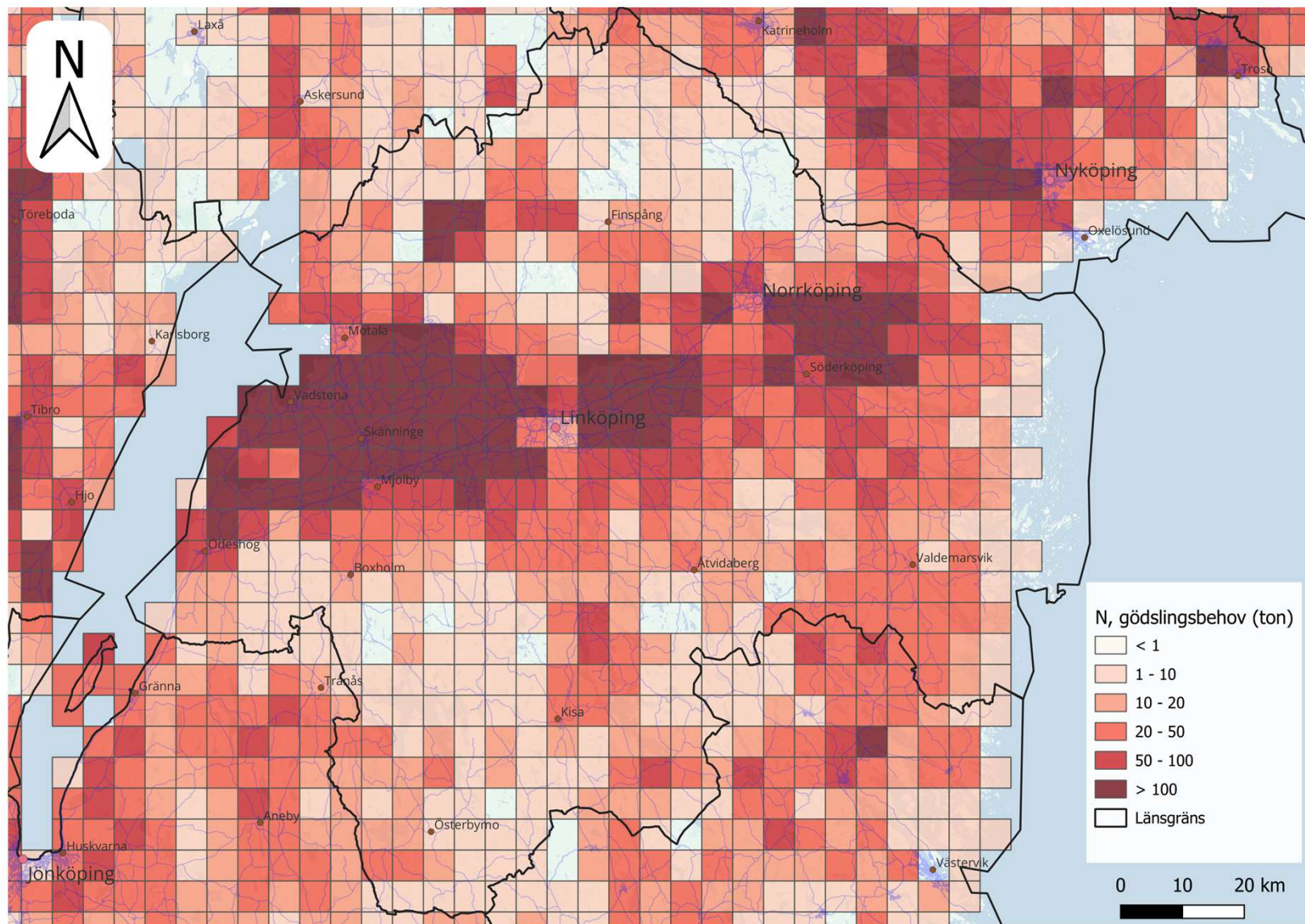
Totalt
572 GWh i Ö-G.
varav
226 GWh från
stallgödsel

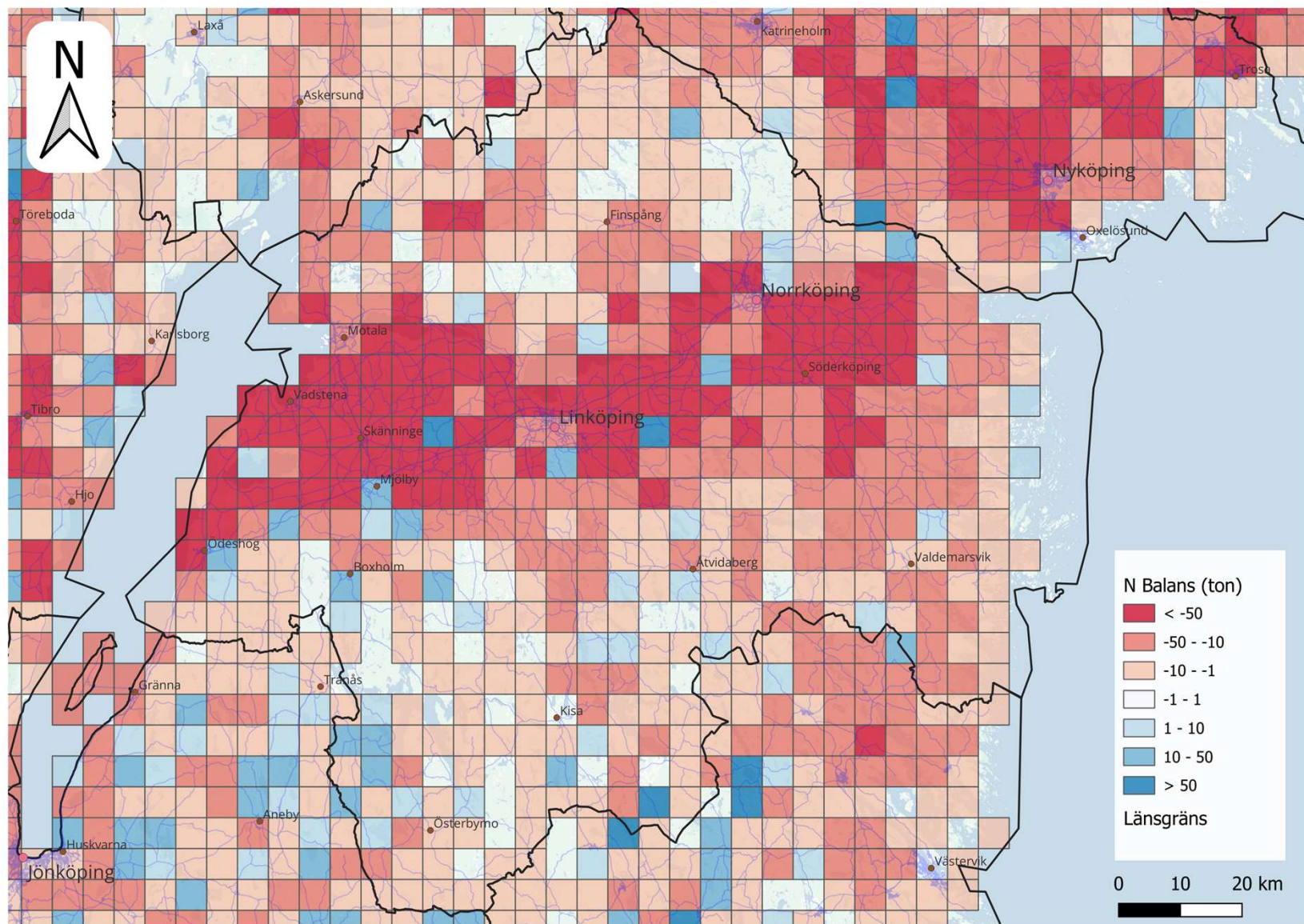
Potential för ökad biogasproduktion från stallgödsel

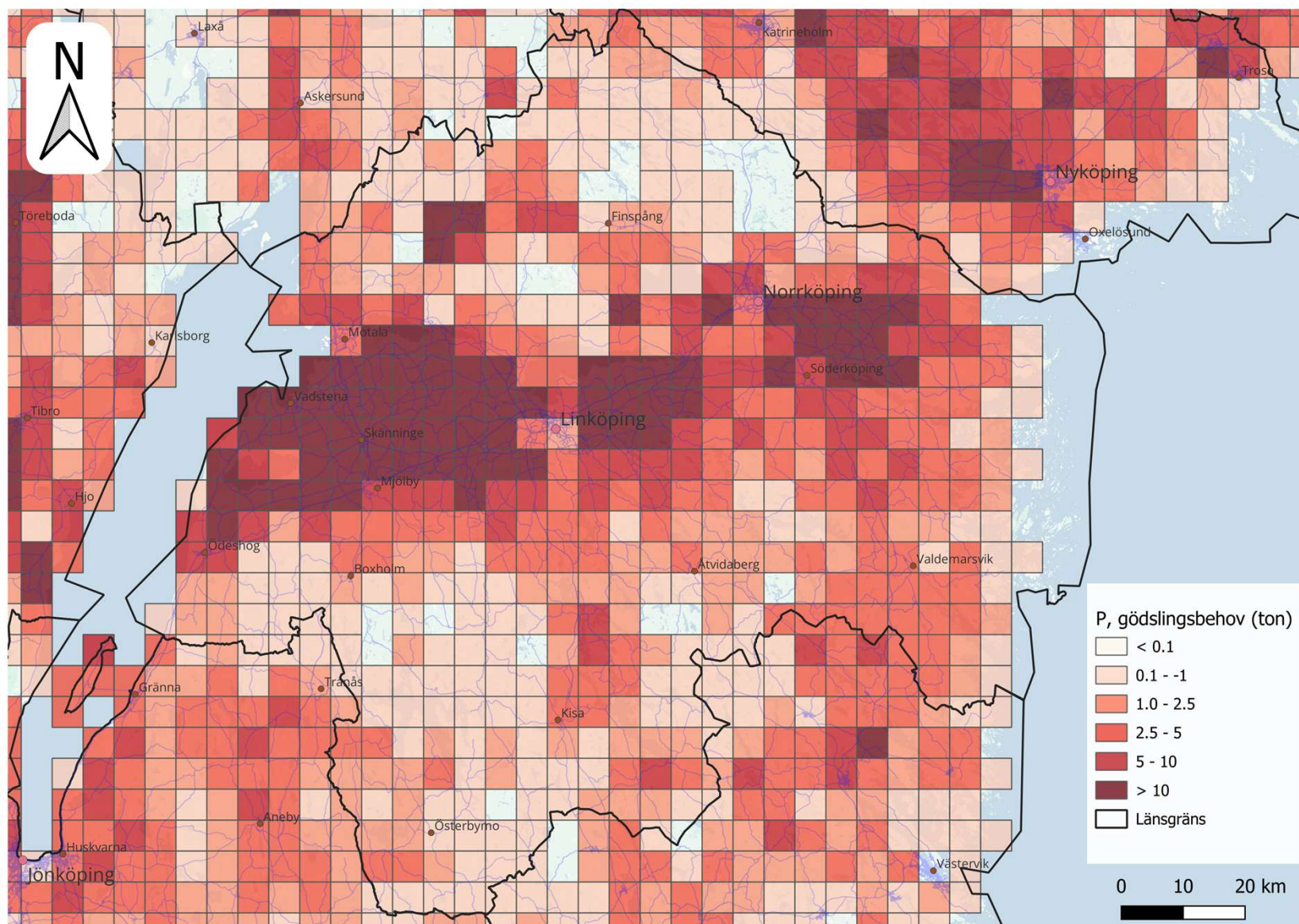


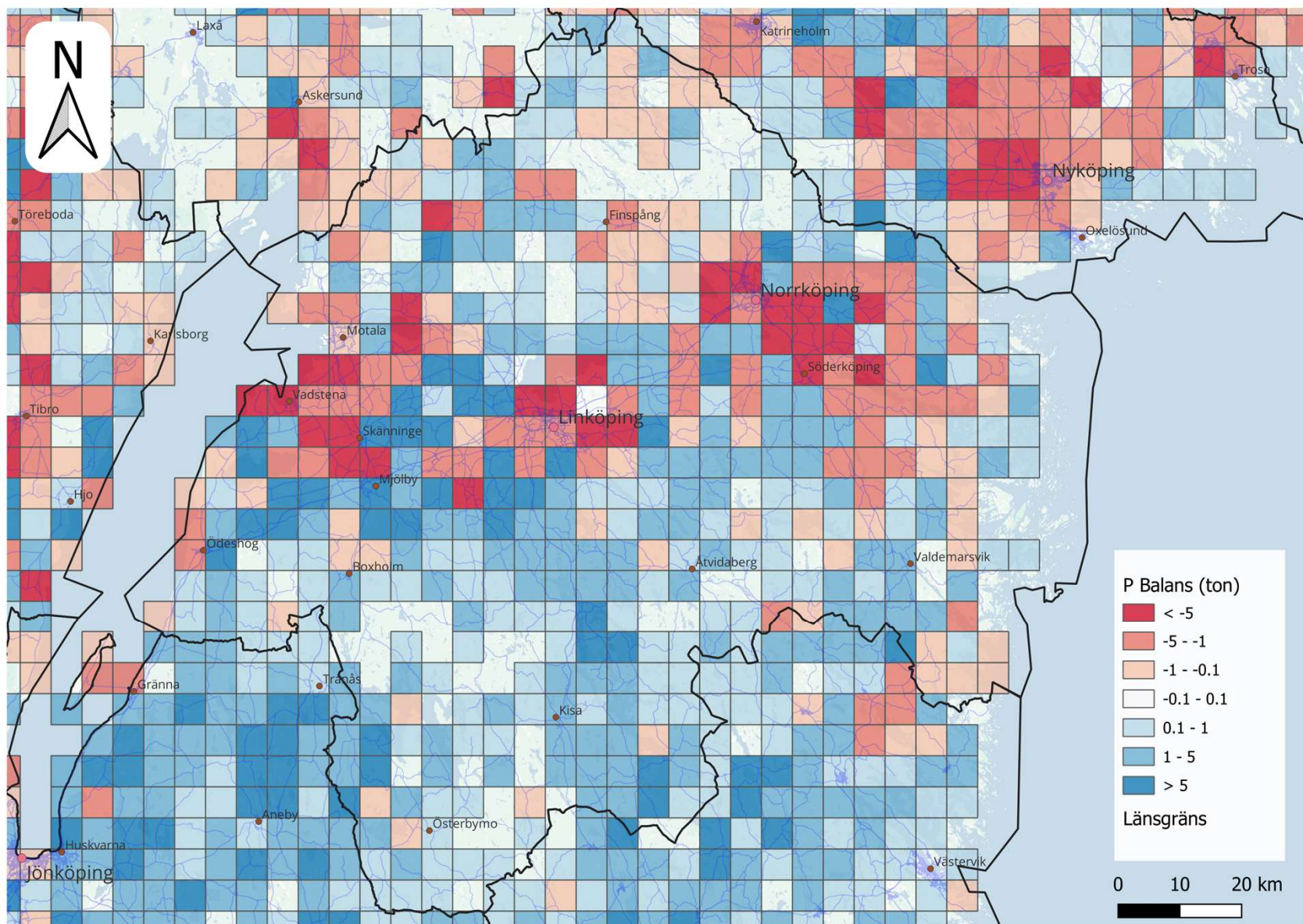
Potential för ökad biogasproduktion från alla jordbruks-substrat



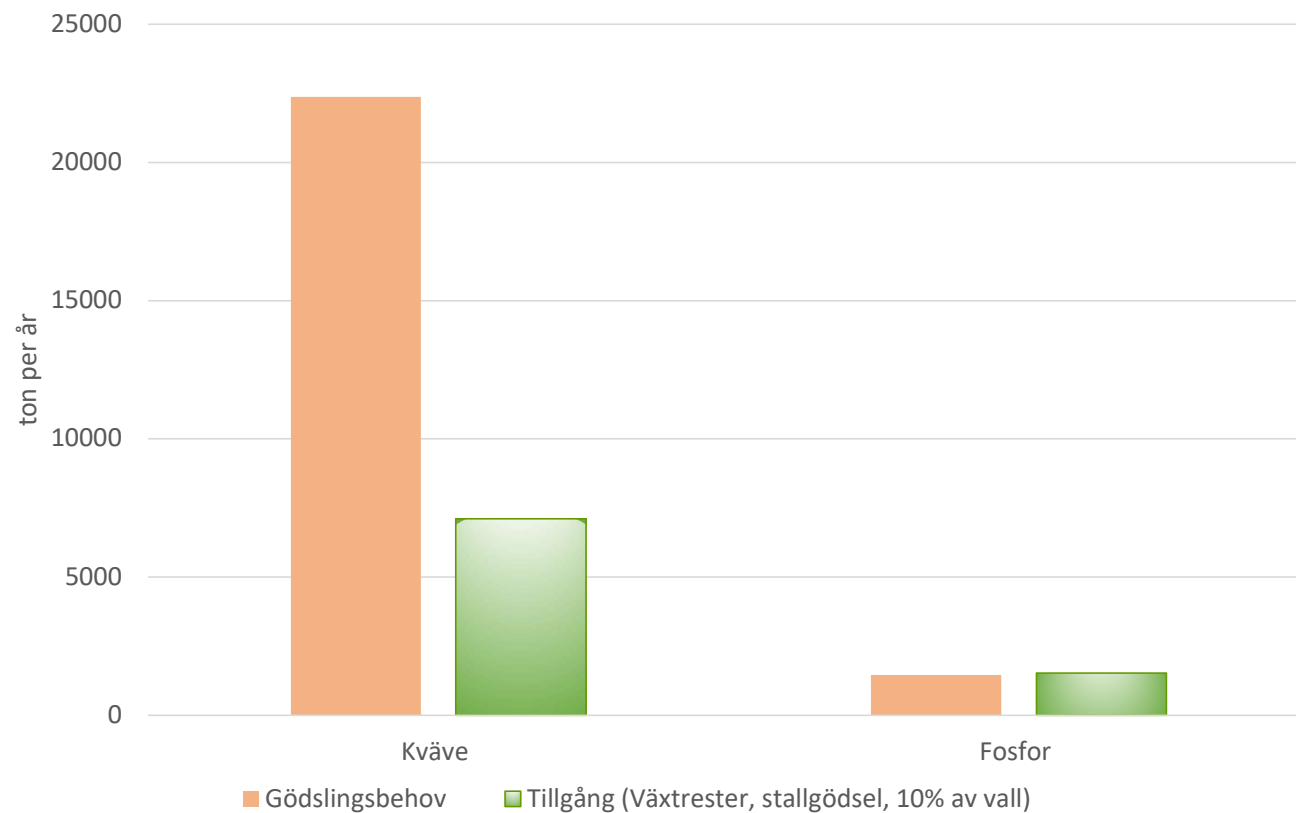








Framtida tillgång (biogödsel) och behov av N och P i Östergötland om hela potentialen för biogas realiseraras



Biogödsel ur en växtodlarens perspektiv

- + fullgödningsmedel som innehåller en bra mix av växtnäring
- + förhållandevis snabb växttillgänglighet tack vare låg kol/kväve kvot
- + prisvärt när det är konventionellt
- + Bra "miljöimage" då det tillskillnad från avloppsslam är "omhuldat" och icke ifrågasatt
- + Stabilt kol i den kvarvarande organiska substansen som bidrar till multhalt över tid i marken

- Stora volymer och vikter pga av förhållandevis lågt växtnäringsinnehåll
(- kräver mera bärighet på fälten, senare spridning)
- Kräver infrastruktur på gården att hantera flytande gödsel (brunn)
 - Ojämn prisbild beroende på lokala förhållanden, men inte direkt billigt, om man räknar in spridningskostnaden också



Foto Ebba Nordqvist, LiU



Mera biogödsel i lantbruket?

Aspekter att beakta

- Rötresten till växtodlingsgårdar!
biogas på gårdsnivå utgörs idag huvudsakligen av produktion på djurgårdar. Där finns redan stallgödsel, så egentligen ersätts inte mycket handelsgödsel i praktiken!
- Eko / konventionell produktion.
I dag finns det ju en drivkraft att i första hand kanalisera biogasrötrest till ekologiska gårdar utan djur men på systemnivå kunde avvattnad biogödsel i kombi med konv kväve-mineralgödsel i högre grad ersätta importerad fosforgödsel
- Ekonomin!
Med spm pris på 2-2,5 kr och kvävepris på ca 14 kr/ kg funkar kalkylen att odla om skörden blir vettig. I bra bygder med högre skördar tål vi lite högre kvävepris men med lägre eller måttliga skördar går gränsen här!!

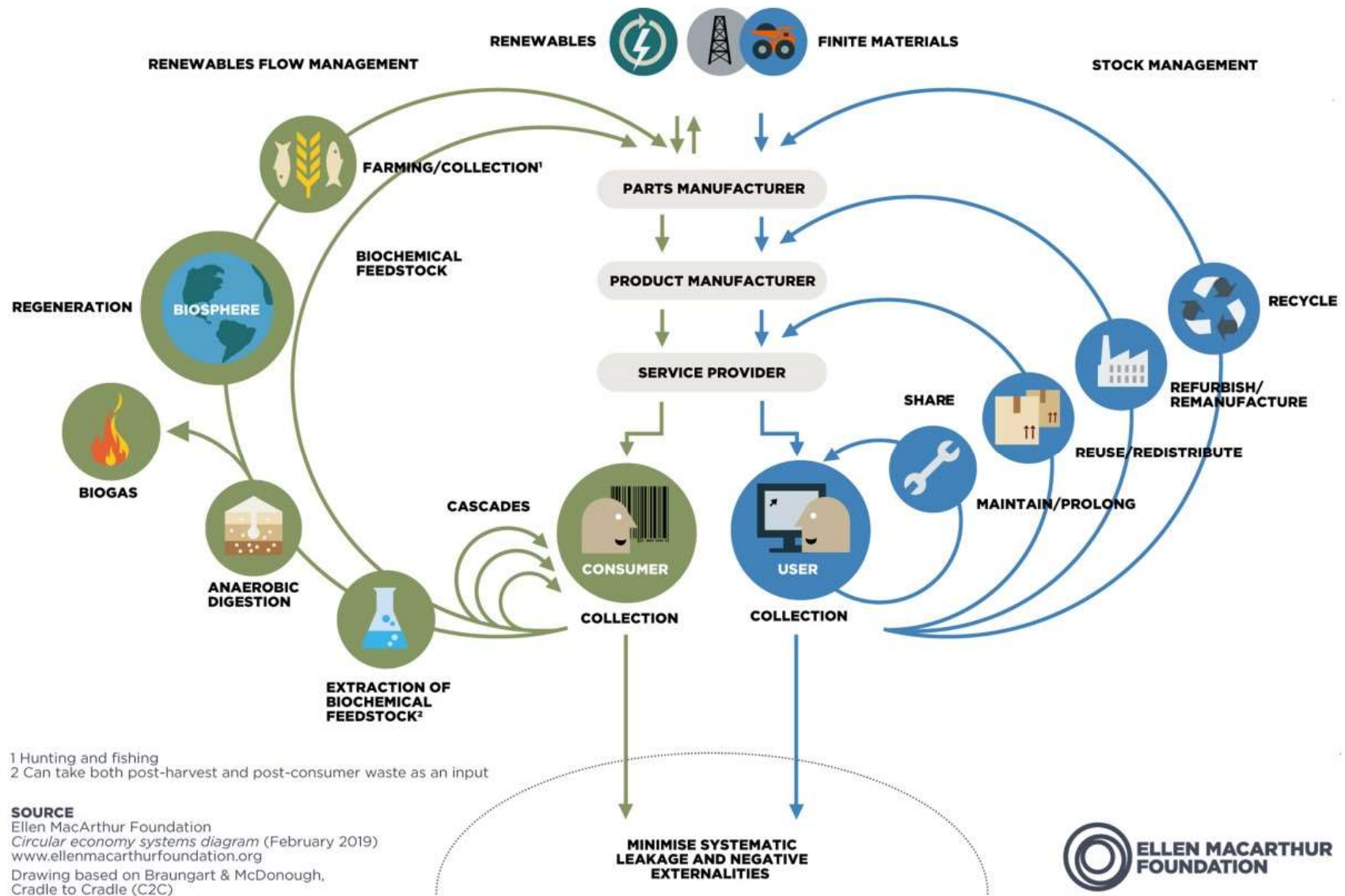


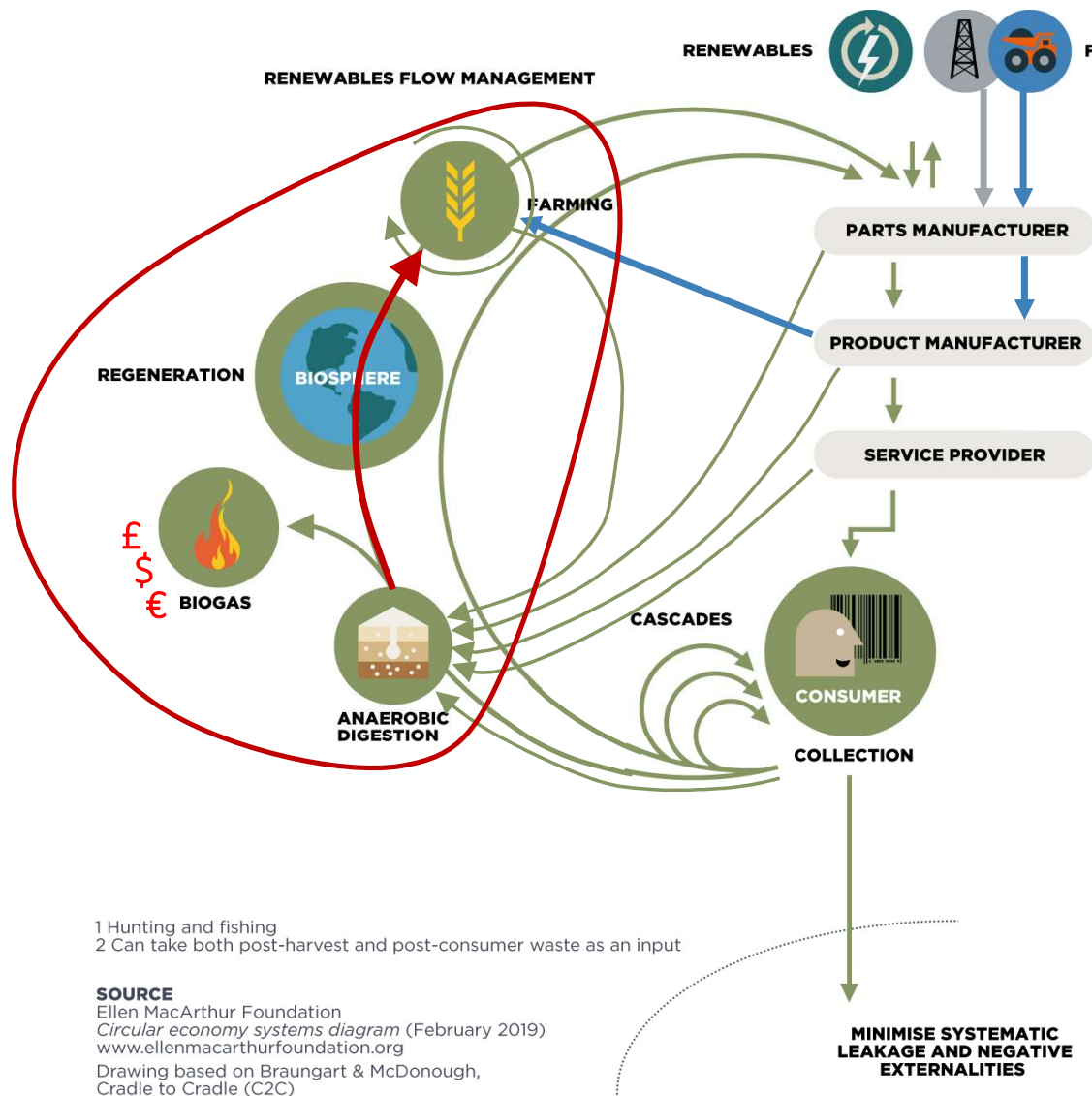
Peter Borring.
Foto Ebba Nordqvist, LiU



Biogasproduktionen ökar i EU och Sverige; vad gör vi med biogödseln?

Hans Andersson, Avd för Företagsekonomi, Linköpings Universitet





Vårt fokus

Biogödsel från
samrötningsanläggningar

- Pengarna finns (hittills) i gasen

Saknade "gröna" flöden

Substratströmmar från t.ex.

- tillverkare insatsvaror (ex. mjöl)
- varutillverkare (bagerier)
- tjänsteproducenter (ex. butiker)
- hushåll
- lantbruk (gödsel, grödor)

Saknas också: Ändliga
och/eller fossilenergiintensiva
mineral-gödsel

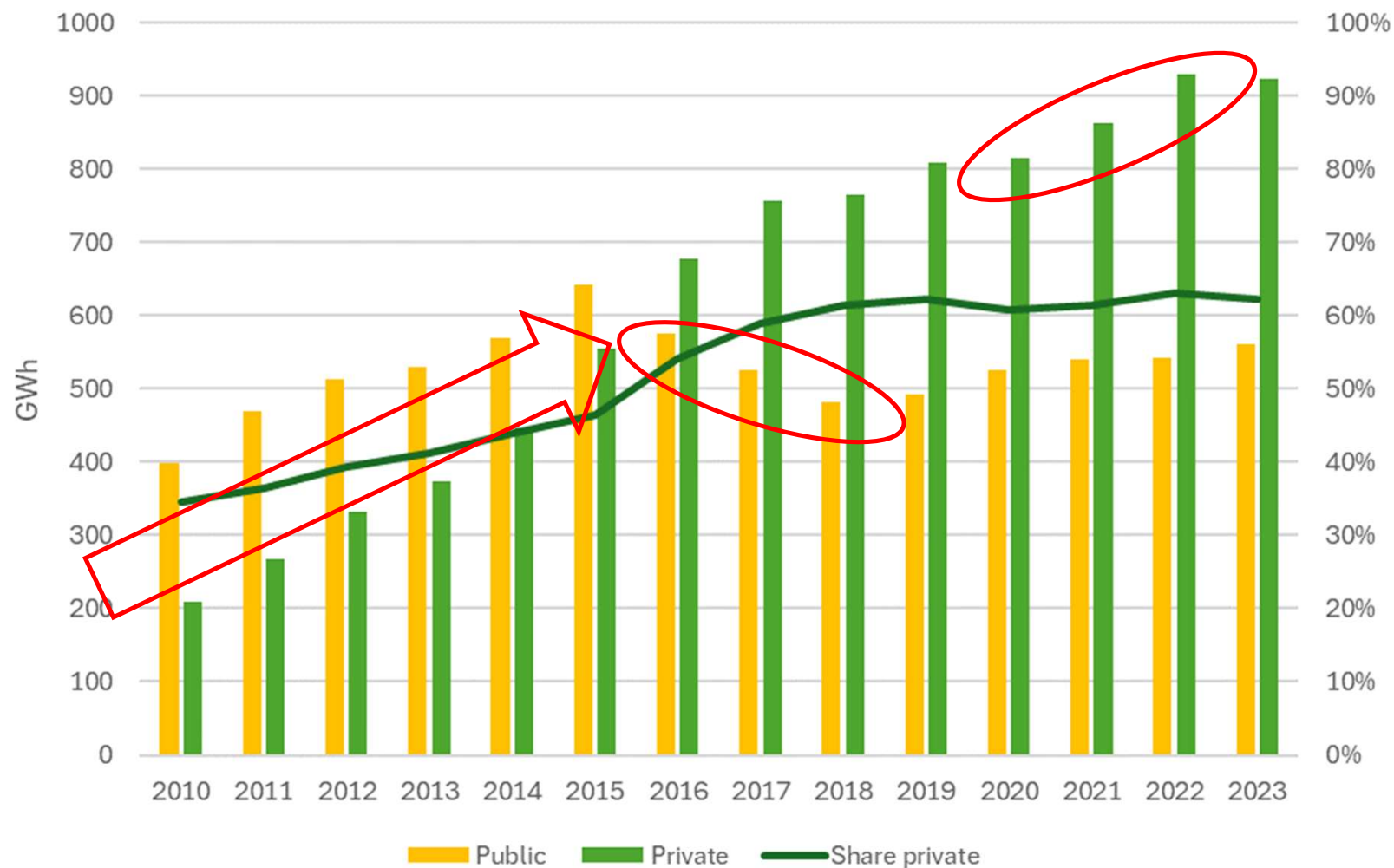
Tillbaka till "Vad gör vi i Sverige med biogödseln?"

Svar 2023: den återförs till jordbruket

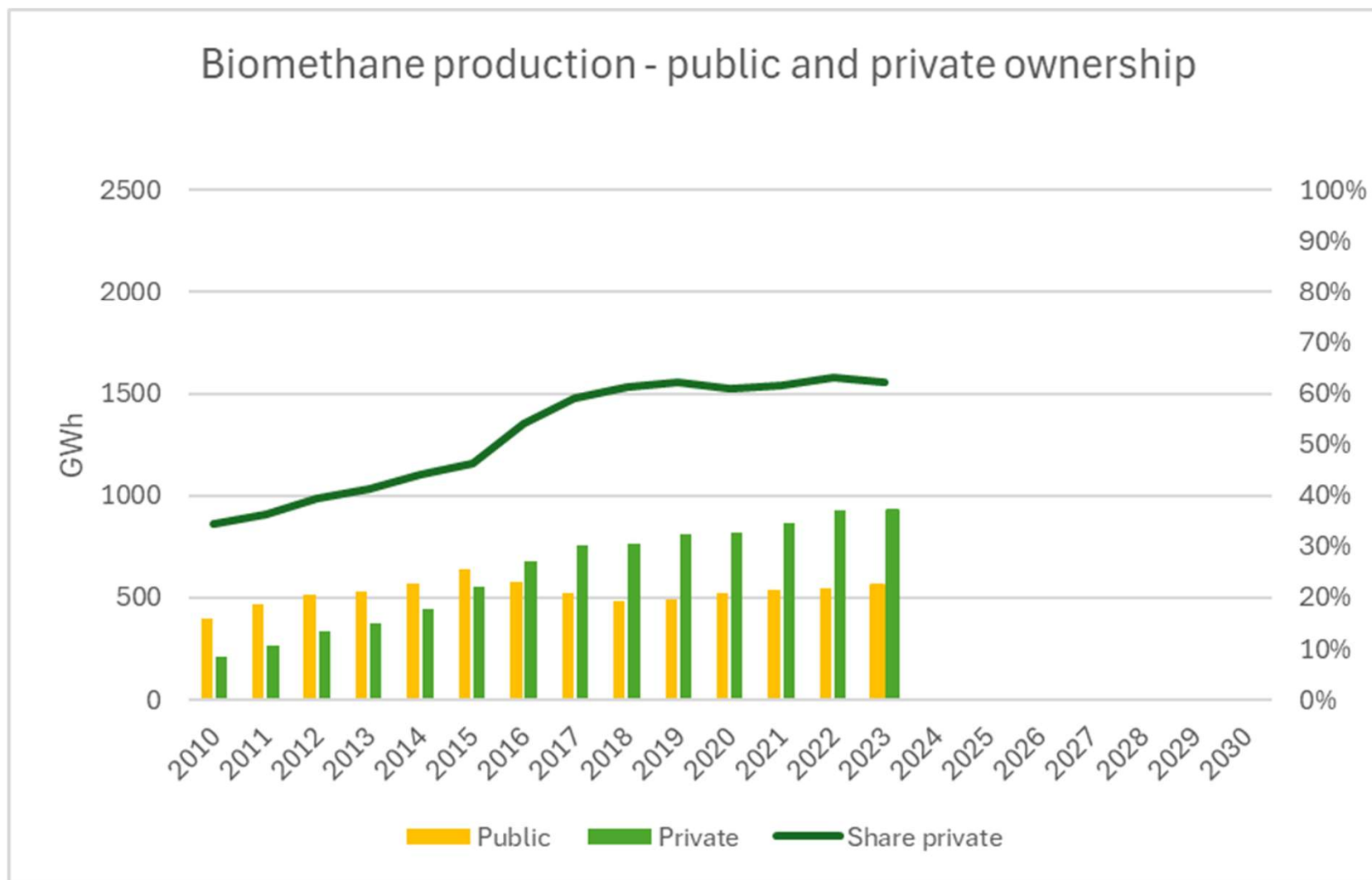
Summeringar	Energimängd per anläggningstyp (GWh)	Rötrest/biogödsel (ton våtvikt)	Certifierad rötrest (ton)	Ej certifierad rötrest (ton)	Återföring rötrest till jordbruket (ton våtvikt)	Övrig användning rötrest (ton våtvikt)
Samrötning	1 155	1 864 034	1 716 680	147 354	1 848 161	15 968
Gårdsanläggningar	132	772 650	0	772 650	771 790	0

Källa: Energigas och Energimyndigheten

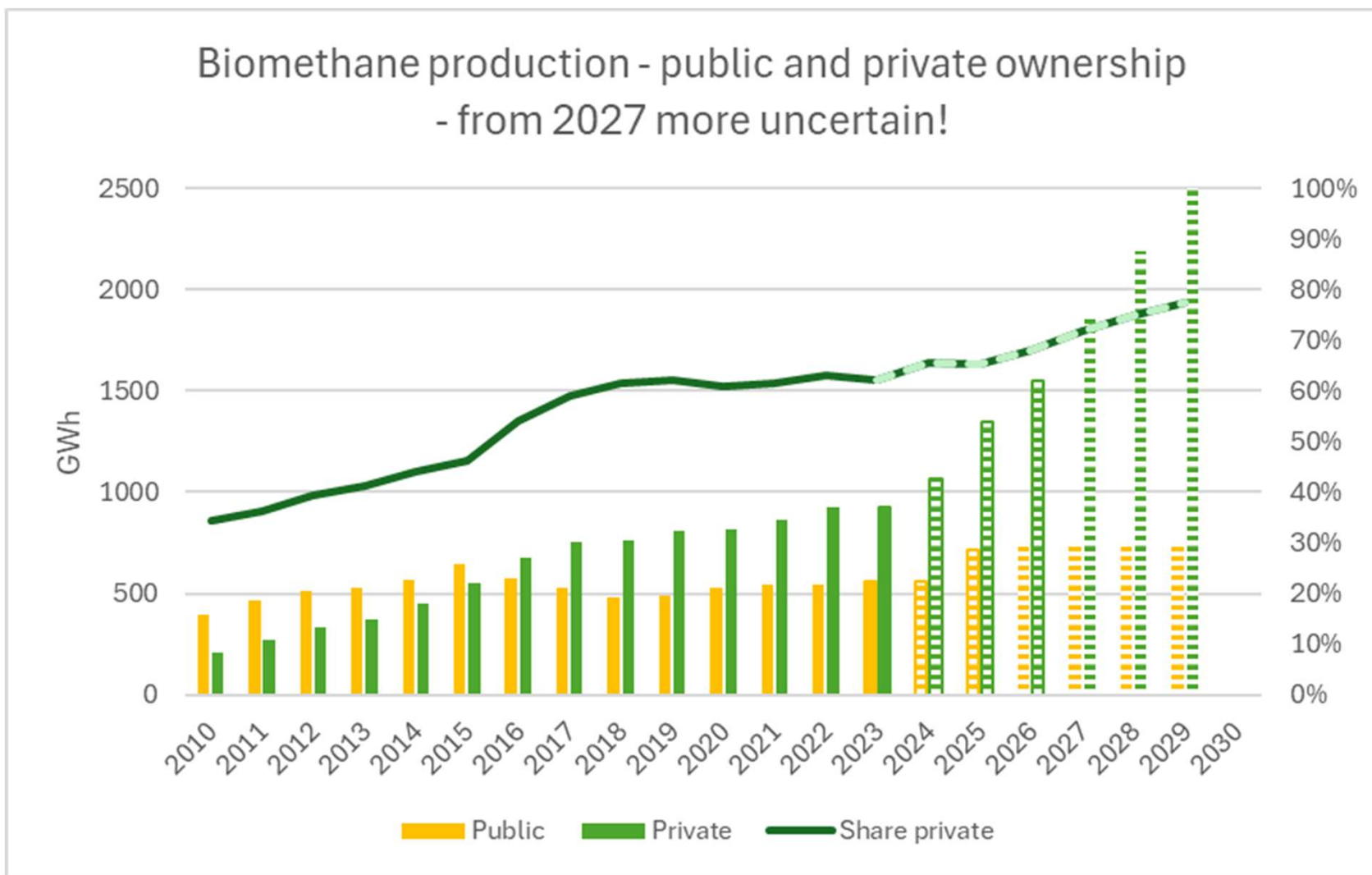
Samrötningsanläggningar



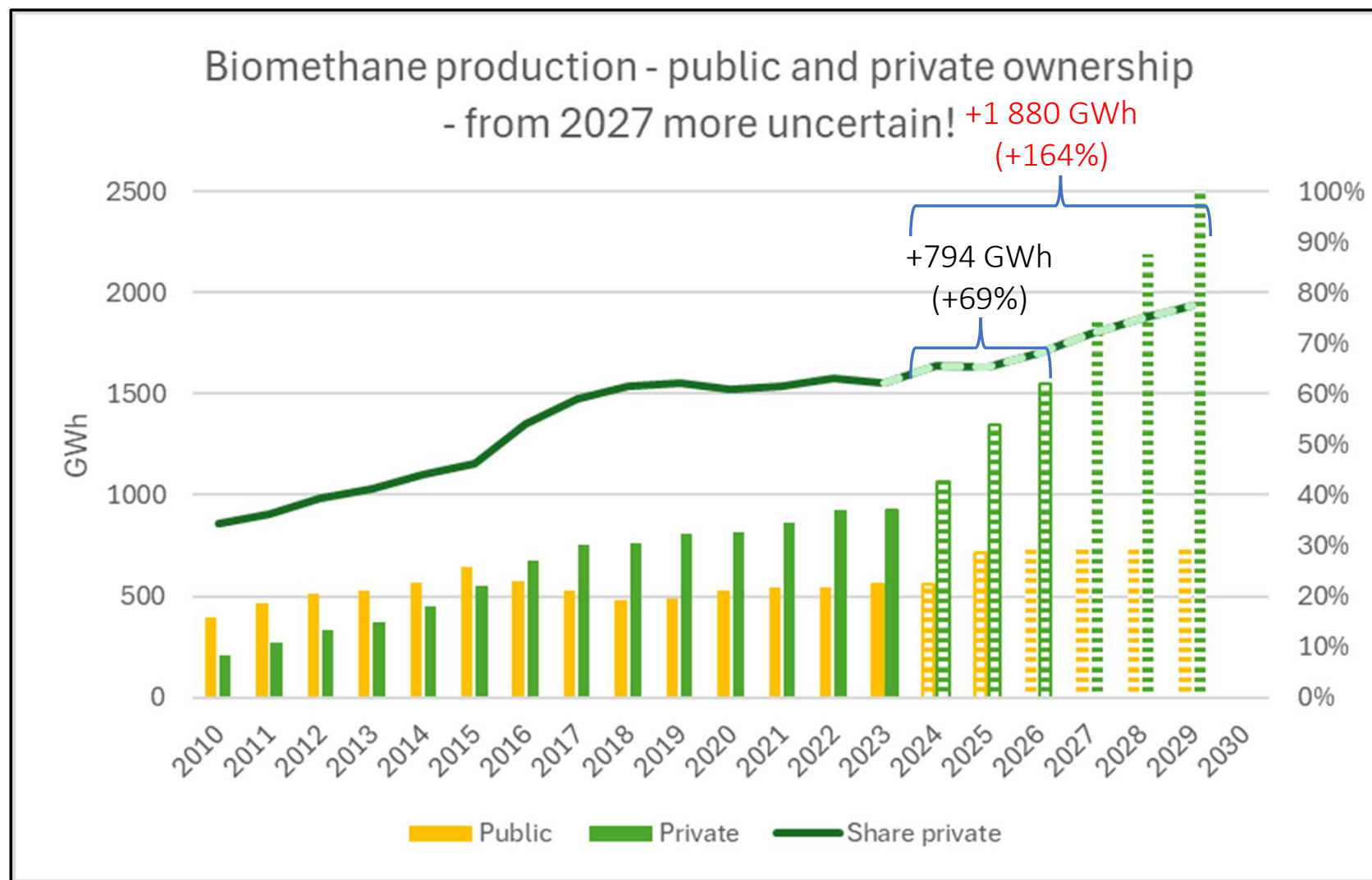
Samrötningsanläggningar t.o.m. 2023



Samrötningsanläggningar t.o.m 2029



Samrötningsanläggningar t.o.m 2029 (obs! osäkerhet)



Så, vad är problemet?

Biogödsel – en förträfflig produkt med vissa utmaningar

- Volym ungefär proportionerlig mot gasproduktion (variation beroende på substratmix mm)
- Förväntad ökning av biogasproduktion => mer biogödsel
- Tidsmässiga och rumsliga utmaningar
 - Produceras 24/7 – kan bara spridas under vissa begränsade perioder => lagring krävs
 - Låg näringskoncentration innebär att ekonomiskt försvarbart transportavstånd är begränsat
- Olika möjligheter till förädling finns. Dessa används dock i begränsad omfattning

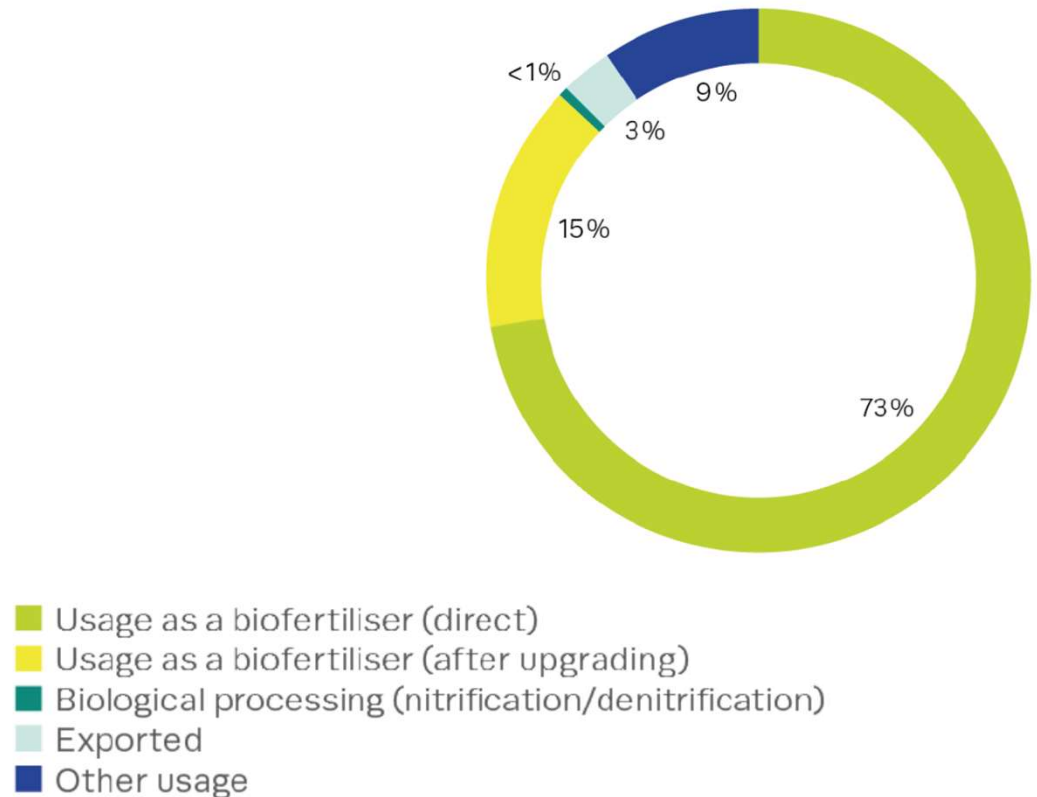


Så, vad är problemet?

Biogödsel – en förträfflig produkt med vissa utmaningar

- Volym ungefär proportionerlig mot gasproduktion (variation beroende på substratmix mm)
- Förväntad ökning av biogasproduktion => mer biogödsel
- Tidsmässiga och rumsliga utmaningar
 - Produceras 24/7 – kan bara spridas under vissa begränsade perioder => lagring krävs
 - Låg näringskoncentration innebär att ekonomiskt försvarbart transportavstånd är begränsat
- Olika möjligheter till förädling finns. Dessa används dock i begränsad omfattning

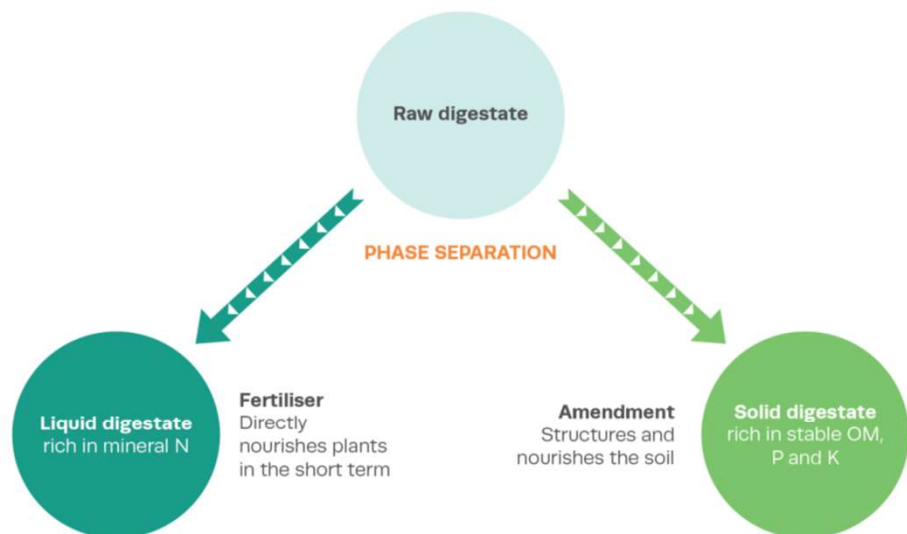
Figure 5: Digestate end uses in Europe



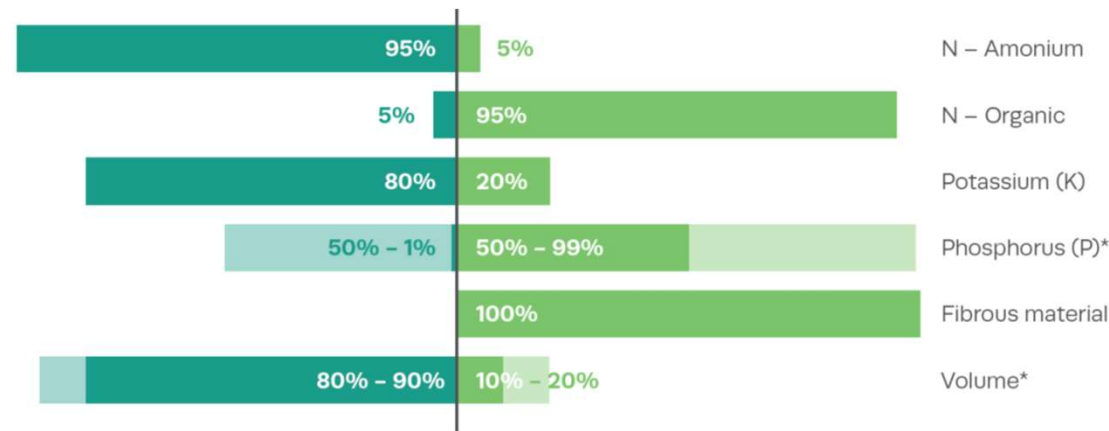
Fasseparering / avvattning

Figure 3: Digestate separation into a liquid and solid fraction

(source: reworked from "l'Utilisation des digestats en agriculture ⁴" and Guilayn et al. 2018 ⁵)



Source photos: Biototal/Thomas Kjellqvist

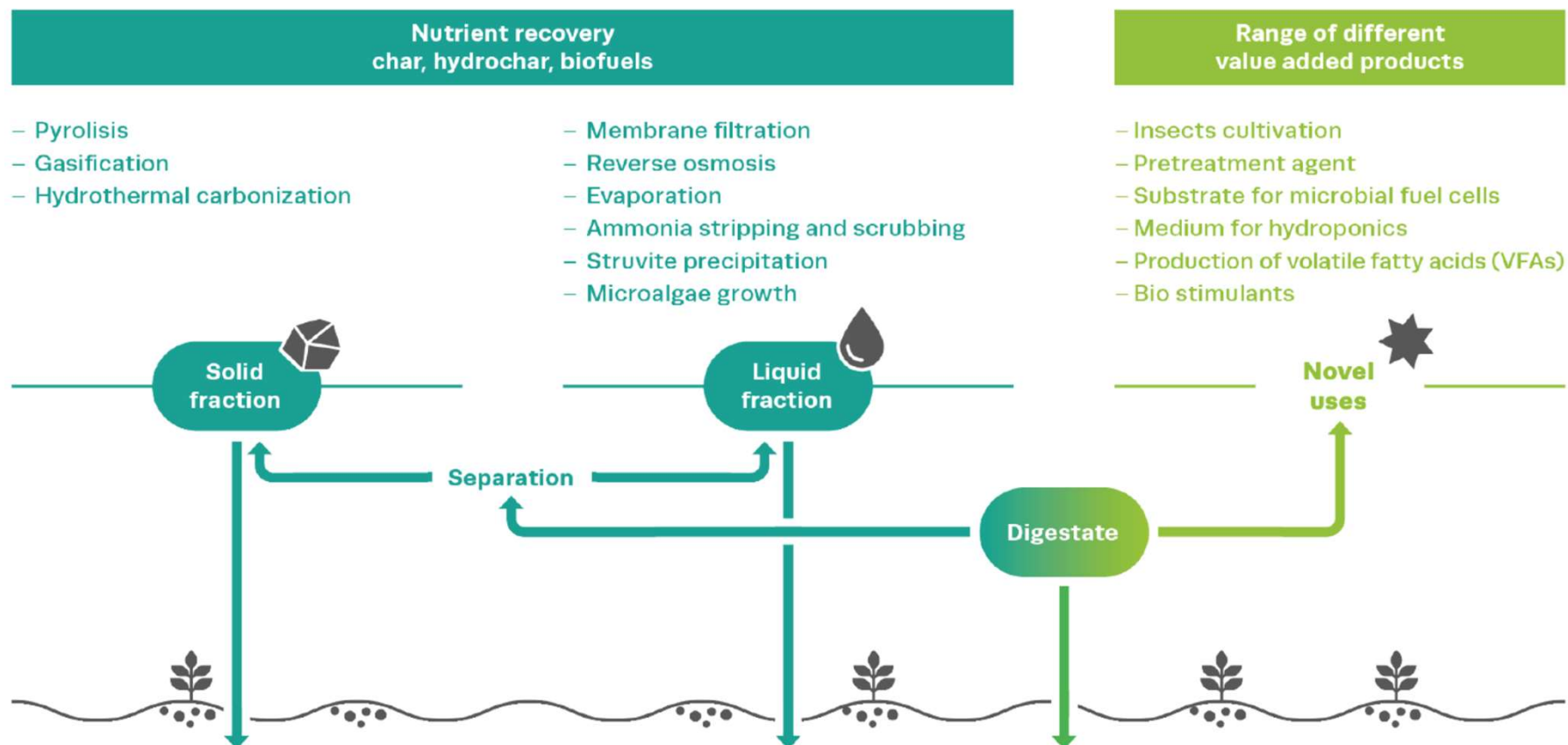


* Depend on the use of coagulants / flocculants for solid phase separation

** Depend on the technique used

Andra möjligheter

Figure 6: Overview of selected digestate valorisation routes



Vår ansats

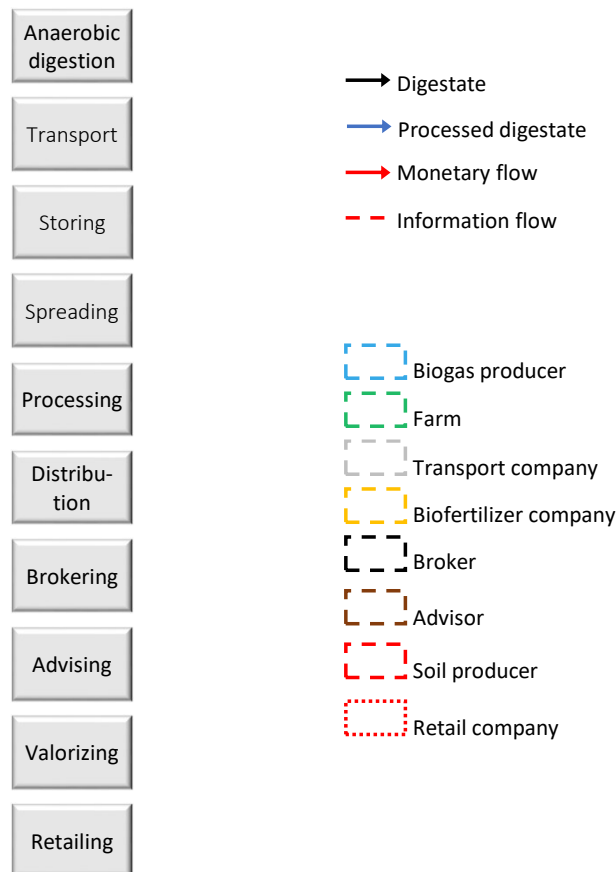
Fokus på samrötningsanläggningar

- Det är via samrötningsanläggningar näringsämnen och kol från vertikala flöden görs "cirkulära"
 - Gårdsanläggningar innefattar inte processade varor i samma omfattning
- Samrötningsanläggningar står för 71% av biogödseln idag
 - antal anläggningar förväntas öka med mer än 50% till 2030
 - många tillkommande anläggningar relativt stora
 - produktionen av biogödsel kan förväntas öka med >150% till 2030

Identifiera/kartlägga nuvarande affärsmodeller, ekosystem, aktivitetssystem ...

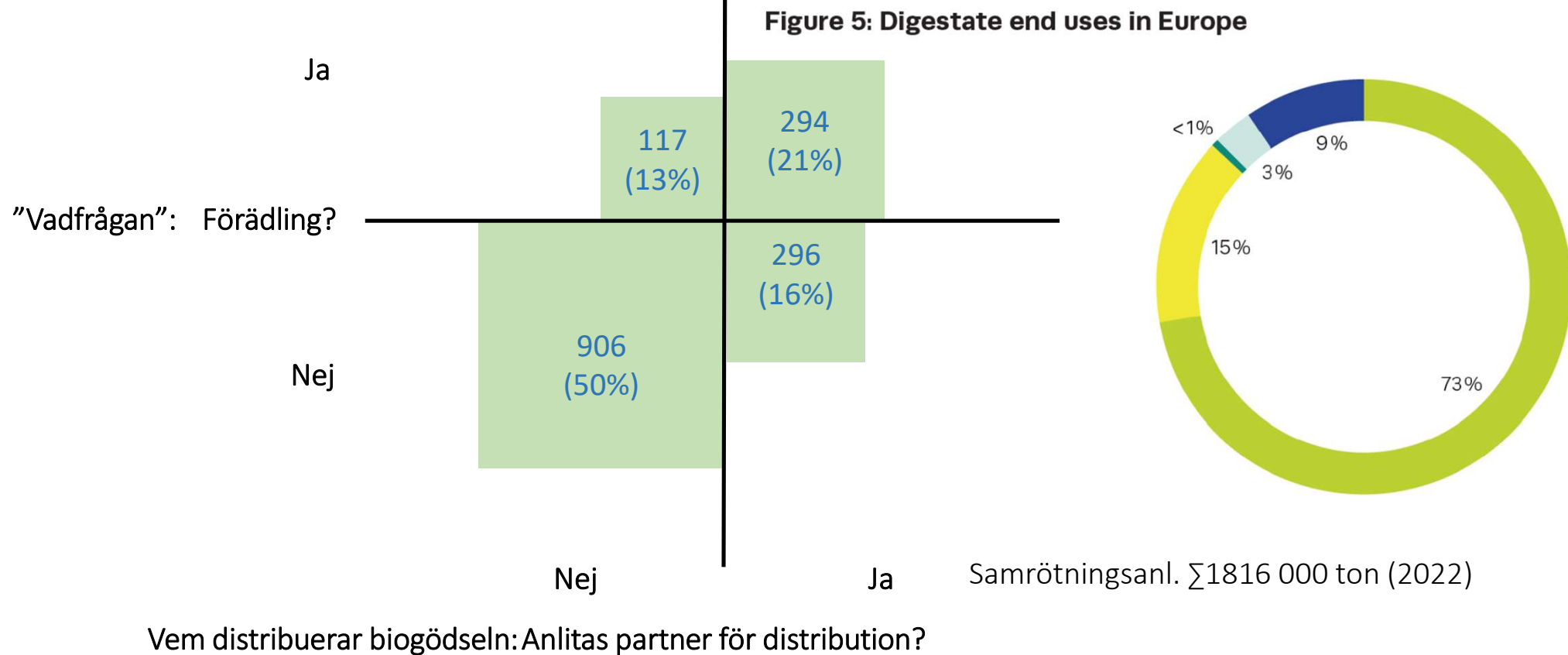
- en bredare ansats än mer traditionellt fokus på enskilda företag
 - komplementära begrepp
 - de är alla aktivitetsbaserade
- aktiviteter förutsätter aktörer
 - aktörernas perspektiv och uppfattningar är vitala
- olika typer av data
 - sekundärdata – statistik, offentlig information
 - primärdata – intervjuer, workshopar ...

Affärsmodell - system av aktiviteter

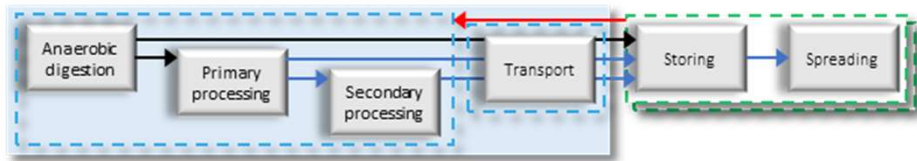


- Affärsmodell – en pragmatisk definition:
 - “vem gör vad (vilka aktiviteter), vem levererar vad till vem (varor, tjänster, kunskap etc.), och vem betalar vem för vad?”
- Element i aktivitetssystem
 - innehåll: *vilka* aktiviteter utförs
 - struktur: *hur* aktiviteter är länkade
 - organisering (governance) *vem* utför aktiviteterna, och *var* utförs de (Amit & Zott 2012)

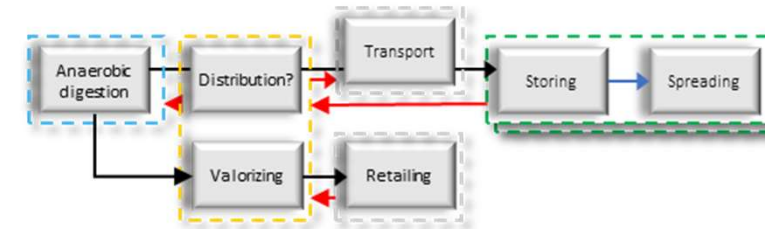
I vilken omfattning förädlas biogödsel och av vem distribueras biogödsel? NYA DATA



Med aktivitetssystem



Ja



"Vadfrågan": Förädling?

117
(13%)

294
(21%)

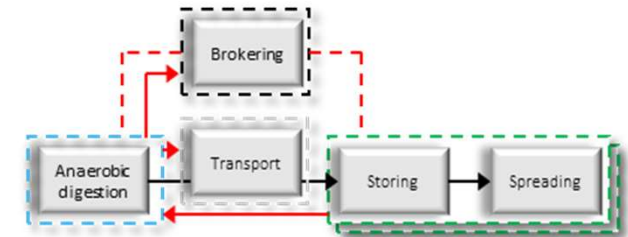
296
(16%)

906
(50%)

Nej

Nej

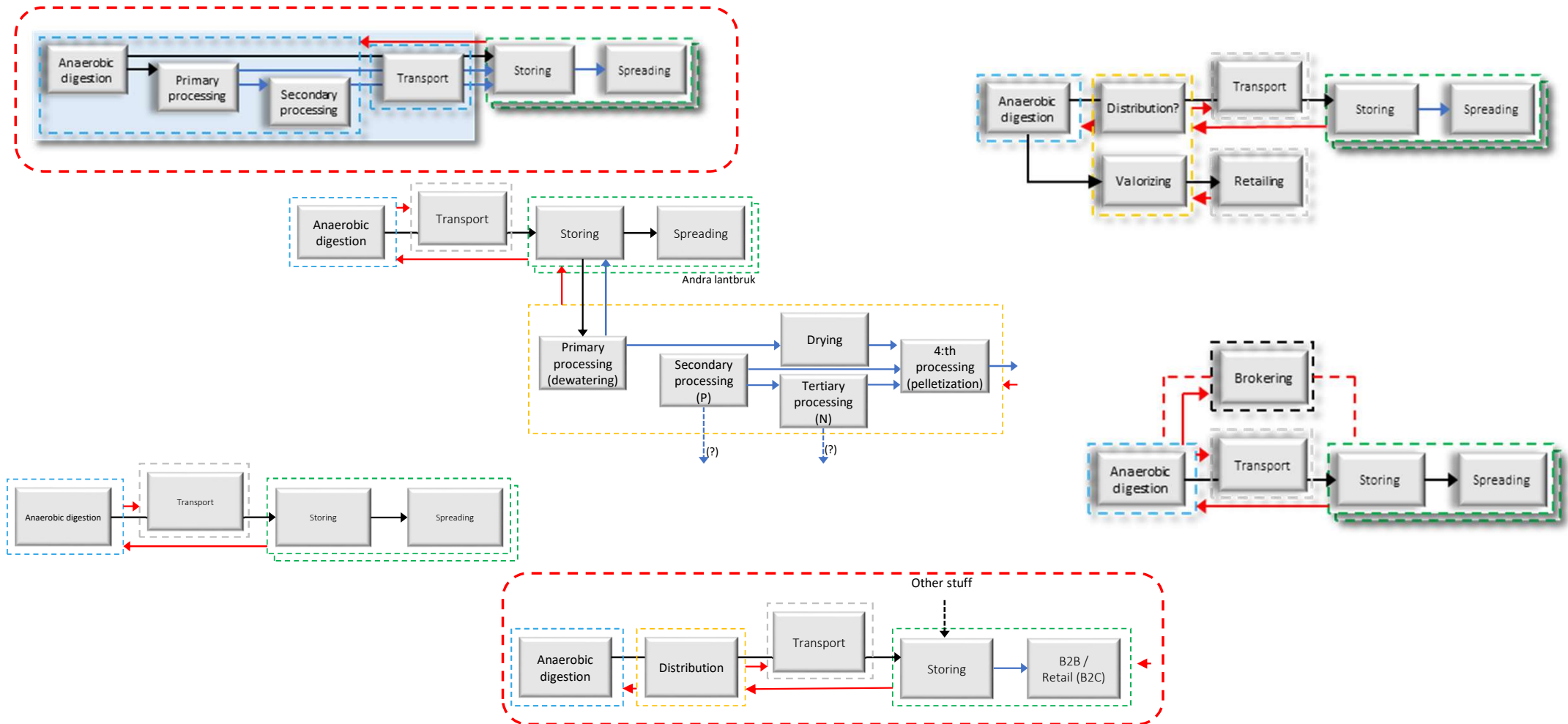
Ja



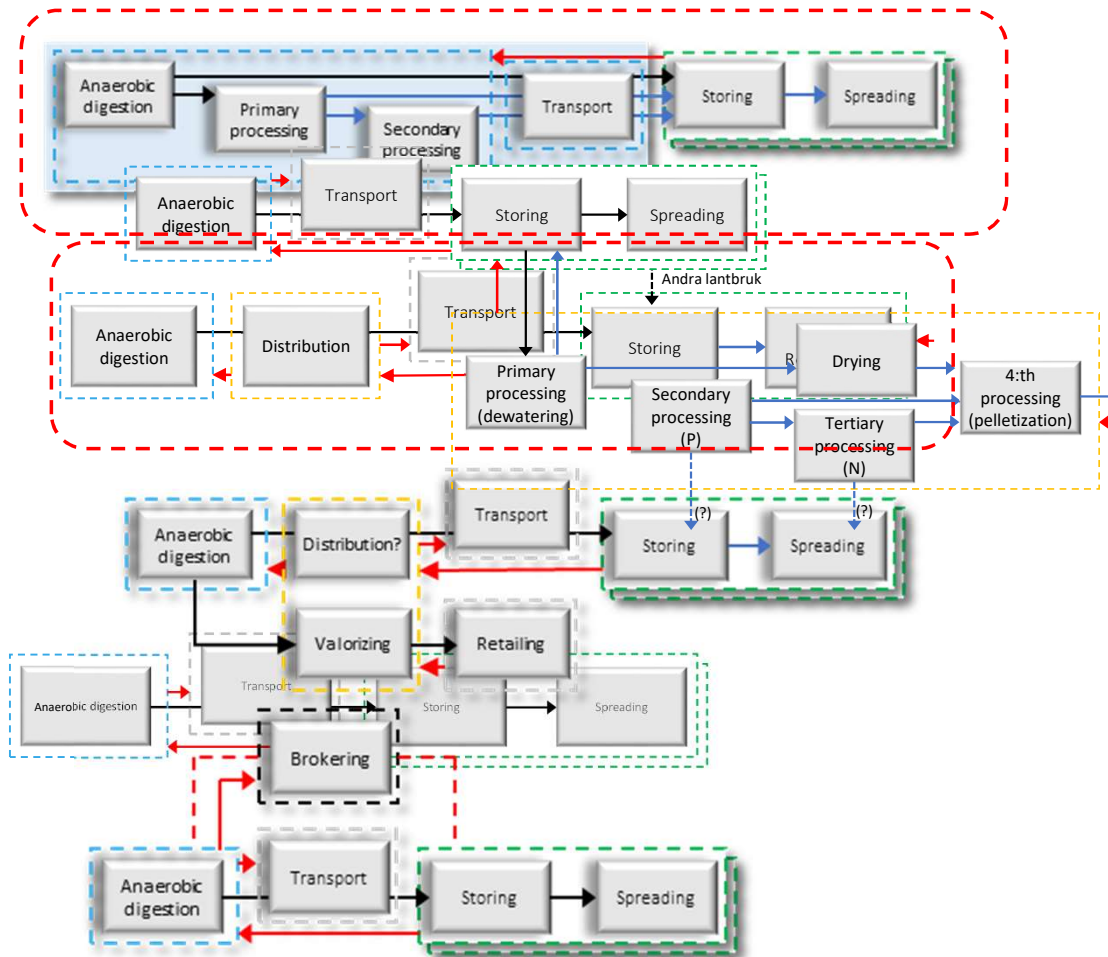
Samrötningsanl. Σ 1816 000 ton (2022)

Vem distribuerar biogödseln: Anlitas partner för distribution?

Ett urval aktivitetssystem



Ett urval aktivitetssystem



Elements

Innehåll (*vilka* aktiviteter), struktur (*hur* aktiviteter är länkade), organisation (*vem* och *var*).



Teman att undersöka vidare:

Nytt

(innovation i innehåll, struktur, process)

Inlåsningar

(behålla intressenter)

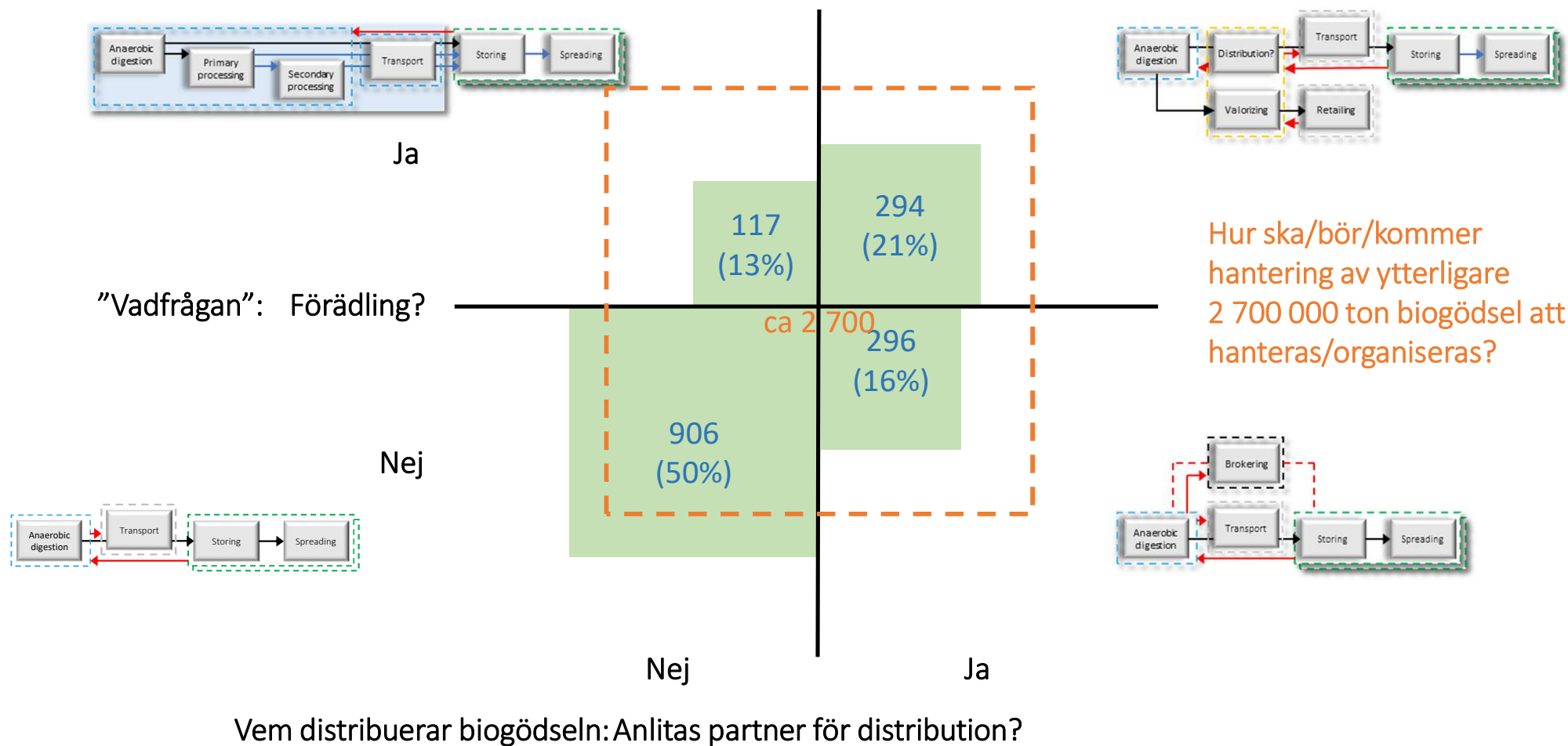
Komplementariteter

(hur integrera/knyta ihop aktiviteter)

Effektivitet/produktivitet

(organisera (om) för att reducera kostnader)

Om det tillkommer ca. 2 700 000 ton tom. 2029!



Hur ska/bör/kommer hantering av ytterligare 2 700 000 ton biogödsel att hanteras/organiseras?



The end!

Frågor är välkomna !

Gruppdiskussioner

Målet: att minska användningen av importerade, fossila gödselmedel och stärka beredskapen i svenskt jordbruk

- I. Hur kan mer lokal näring bli tillgänglig för de områden i Östergötland som har underskott på N och P, och vilken roll kan biogaslösningar ha?
- II. Vad behöver förändras för att biogödsel ska få en viktigare roll framöver? Vem behöver göra vad?