

Utmaningar och möjligheter för att nå 10 TWh biogasproduktion till 2030

Mats Eklund

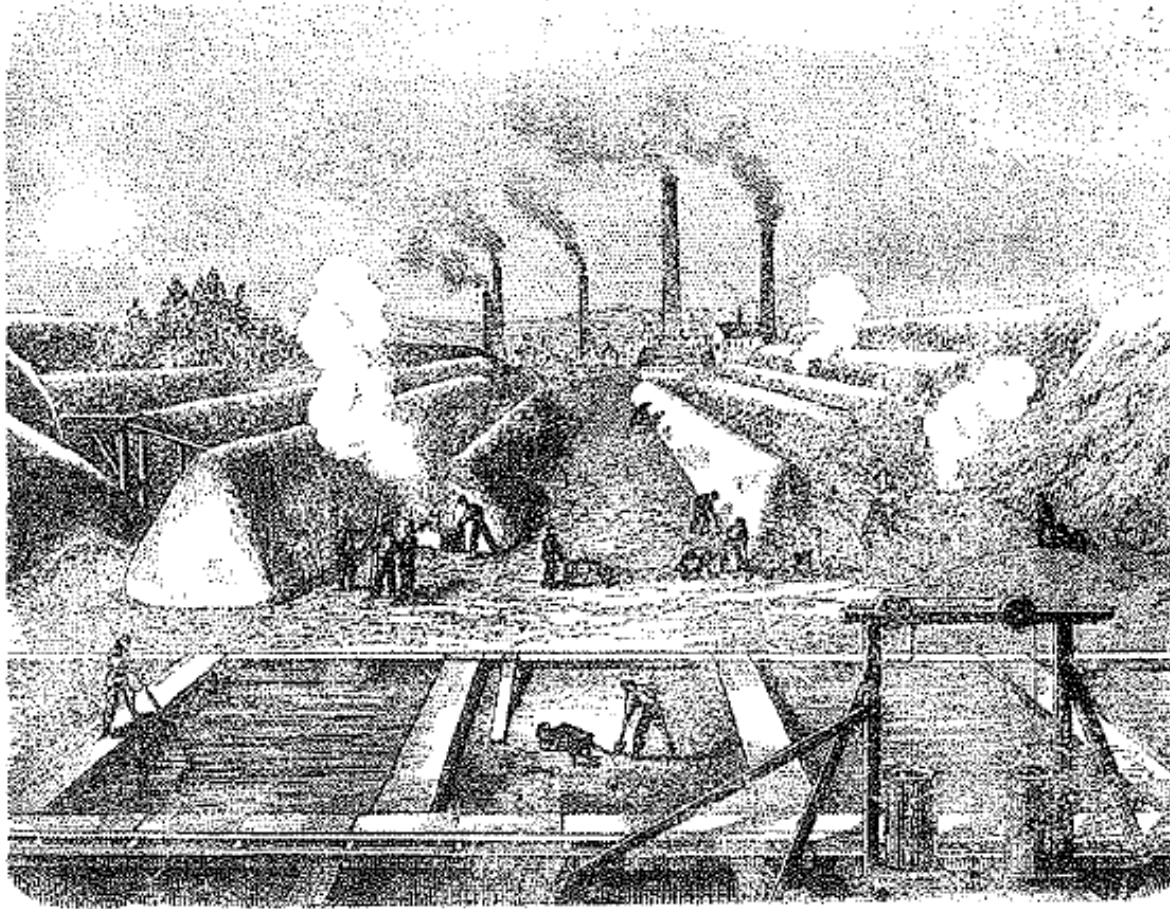
Professor Industriell miljöteknik

Föreståndare Biogas Research Center



Matti Lievonon
Former CEO, Neste

Fokusera på vad
vi ska göra inte
vad vi tror kanske
kommer att
hända!



Biobased



Fossil

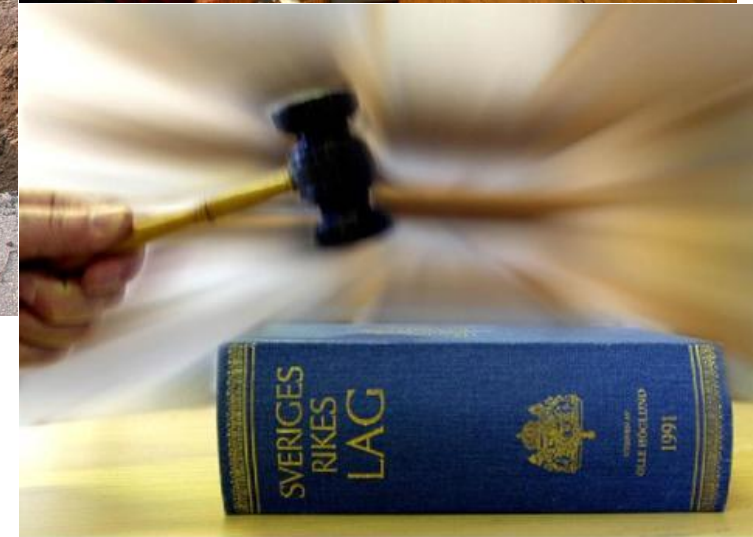
Energy shift in early industrialization

- Charcoal is an areally distributed raw material – production and development was limited by;
 - The biological production capacity
 - Lack of communications
 - Dependence on independent farmers/land-owners
- Fossil coal resources have a punctiform distribution that led to development towards;
 - Independence of the biological production capacity
 - Railways, canals, roads
 - Specialized work force



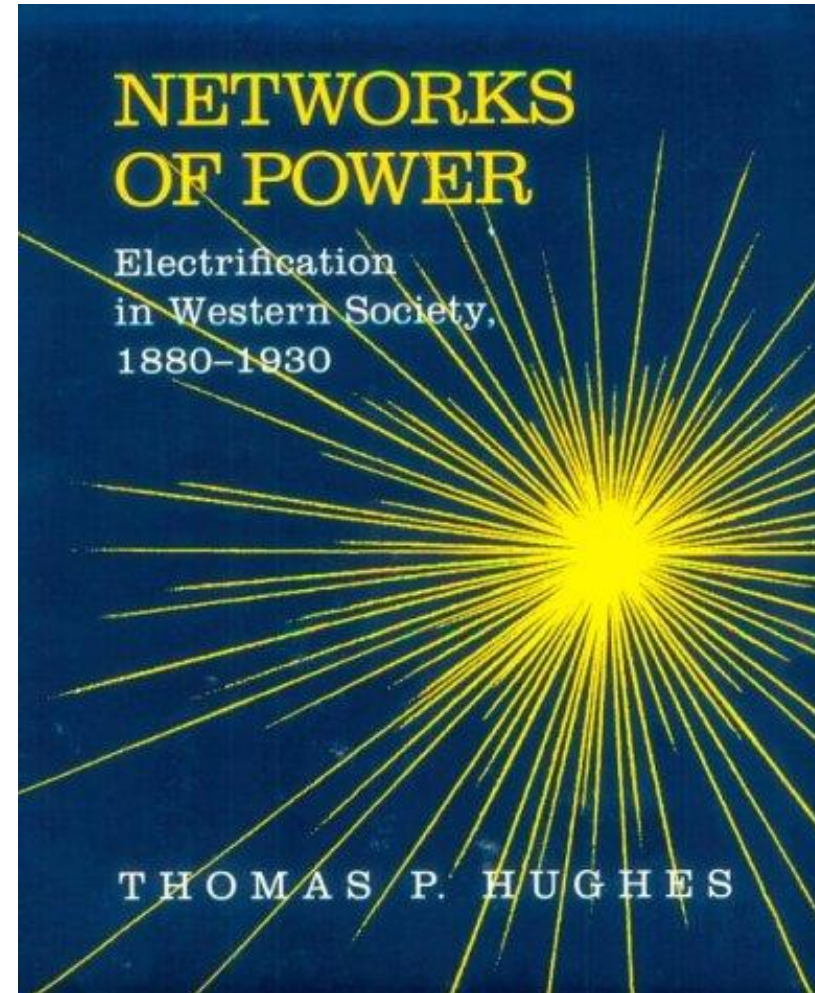
Stora tekniska system (LTS)

- Tekniska komponenter
- Aktörer och organisationer
- Institutioner och dessas regelverk



Networks of power: electrification of Western Society 1880-1930. T.P. Hughes

- Teknikens utveckling styrs av det sociala och kulturella sammanhanget.
- Lokala system blir regionala, nationella och internationella.
- Problemen var tekniska, politiska (tillstånd), ekonomiska (kostnaden för produkterna) och finansiella (lån till investeringar).



Ett av Hughes' nyckelbegrepp

- Systembyggare

- Innovatörer
- Ingenjörer
- Managers
- Finansiärer
- Politiker



Stora tekniska system

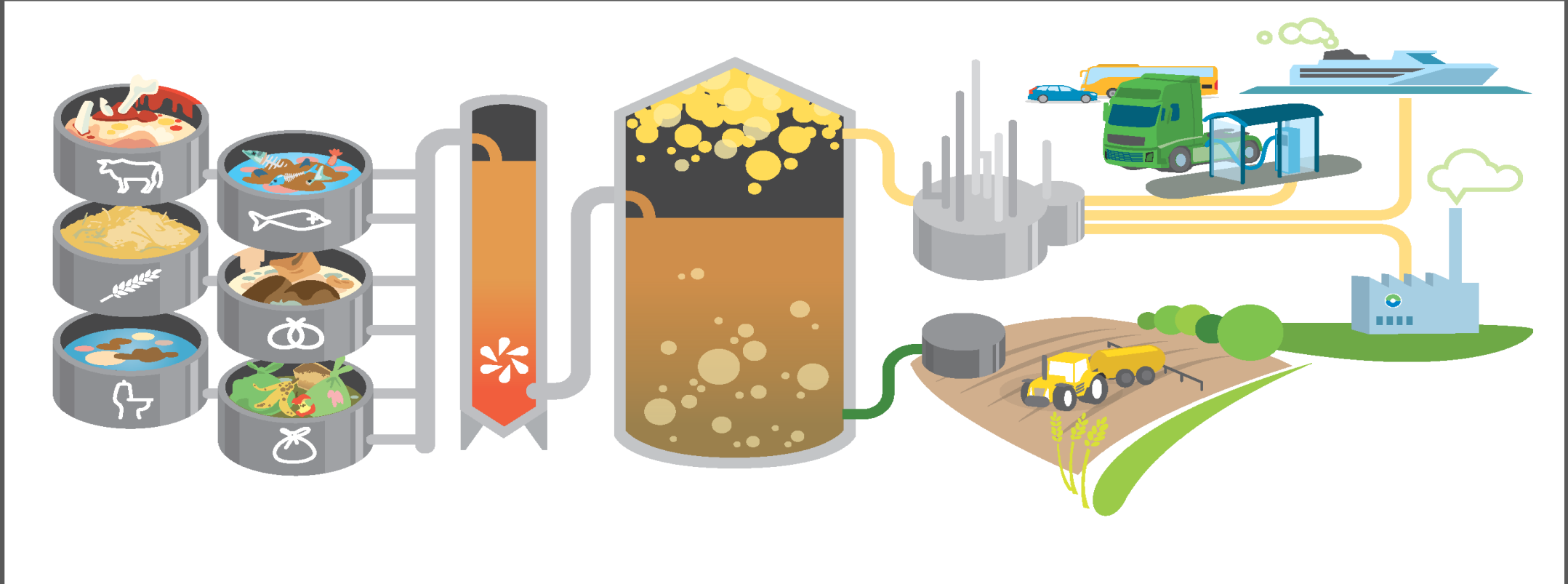
- har utvecklats för att lösa lokala problem, har sedan växt ihop med andra
- har utvecklats utan en "master plan" (eller potentialstudier)
- är mycket viktiga för samhällets hållbarhet genom sin in/ut-låsning och stigberoende
- som är hållbara gör alla systemets delar mer hållbara för t ex varje individ och företagens alla produkter
- kan ställas om med hjälp av aktörsnätverk av systembyggare med tillräcklig makt

Resurs- och
föroreningsproblem växer
för att sektorer och
försörjningskedjor är
separerade från varandra
och drivs av primära och
ofta fossila råvaror.

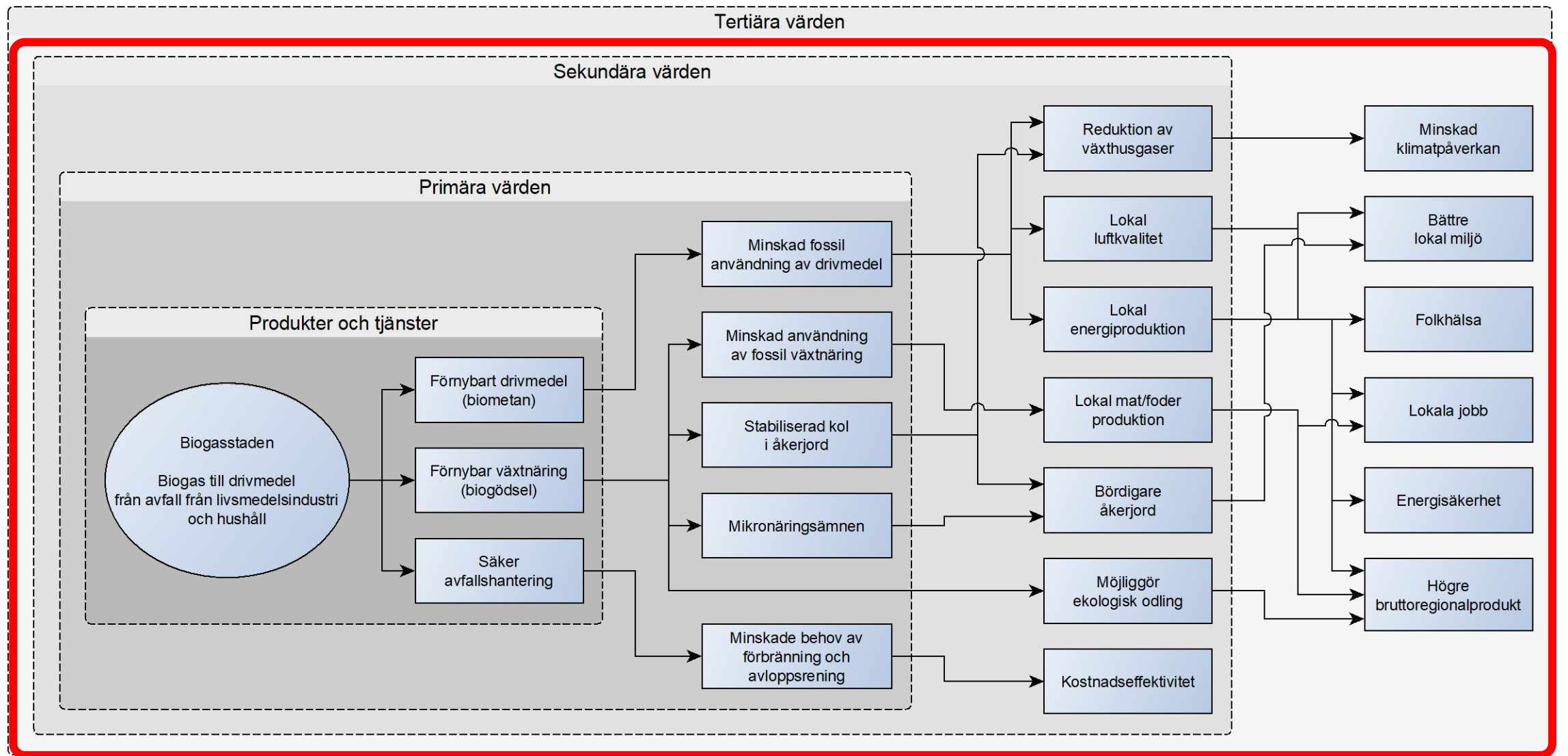
Biogaslösningar kopplar
samman delar av system.



Biogaslösningar – den nordiska modellen



Värdeskapande drivet av biogasstaden



BIOGAS (Nordiska modellen)

Dissemination and co-creation of knowledge and innovation

Improving competitiveness for the city's companies

Better resilience for the community as well as local companies

Resource cascading and increased valorisation

More attractive region for inhabitants, tourists, and green investments

- Energy recovery
- Nutrients recovery
- Sustainable waste management
- Broader effects

Energy security

Renewable energy recovery

Local air quality improvement

Reduced noise

Climate impact mitigation

Improved sustainability performance

Better regional environmental conditions

Improved water quality

Number of green jobs created

Better public health

Renewable fertilizer produced

National P balances

Better agricultural soil fertility

Enabling sustainable farming practices

Increased land availability

Hygienization of biologically hazardous organic wastes

Deponi (dieselbussar)

Dissemination and co-creation of knowledge and innovation

Improving competitiveness for the city's companies

Better resilience for the community as well as local companies

Resource cascading and increased valorisation

More attractive region for inhabitants, tourists, and green investments

- Energy recovery
- Nutrients recovery
- Sustainable waste management
- Broader effects

Energy security

Climate impact mitigation

Improved sustainability performance

Better regional environmental conditions

Renewable energy recovery

Improved water quality

Number of green jobs created

Better public health

Renewable fertilizer produced

Local air quality improvement

National P balances

Reduced noise

Better agricultural soil fertility

Enabling sustainable farming practices

Increased land availability

Systemization of biologically hazardous organic wastes

FÖRBRÄNNING (elbussar)

Dissemination and co-creation of knowledge and innovation

Improving competitiveness for the city's companies

Better resilience for the community as well as local companies

Resource cascading and increased valorisation

More attractive region for inhabitants, tourists, and green investments

- Energy recovery
- Nutrients recovery
- Sustainable waste management
- Broader effects

Energy security

Renewable energy recovery

Local air quality improvement

Reduced noise

Climate impact mitigation

Improved sustainability performance

Better regional environmental conditions

Improved water quality

Number of green jobs created

Better public health

Renewable fertilizer produced

National P balances

Better agricultural soil fertility

Enabling sustainable farming practices

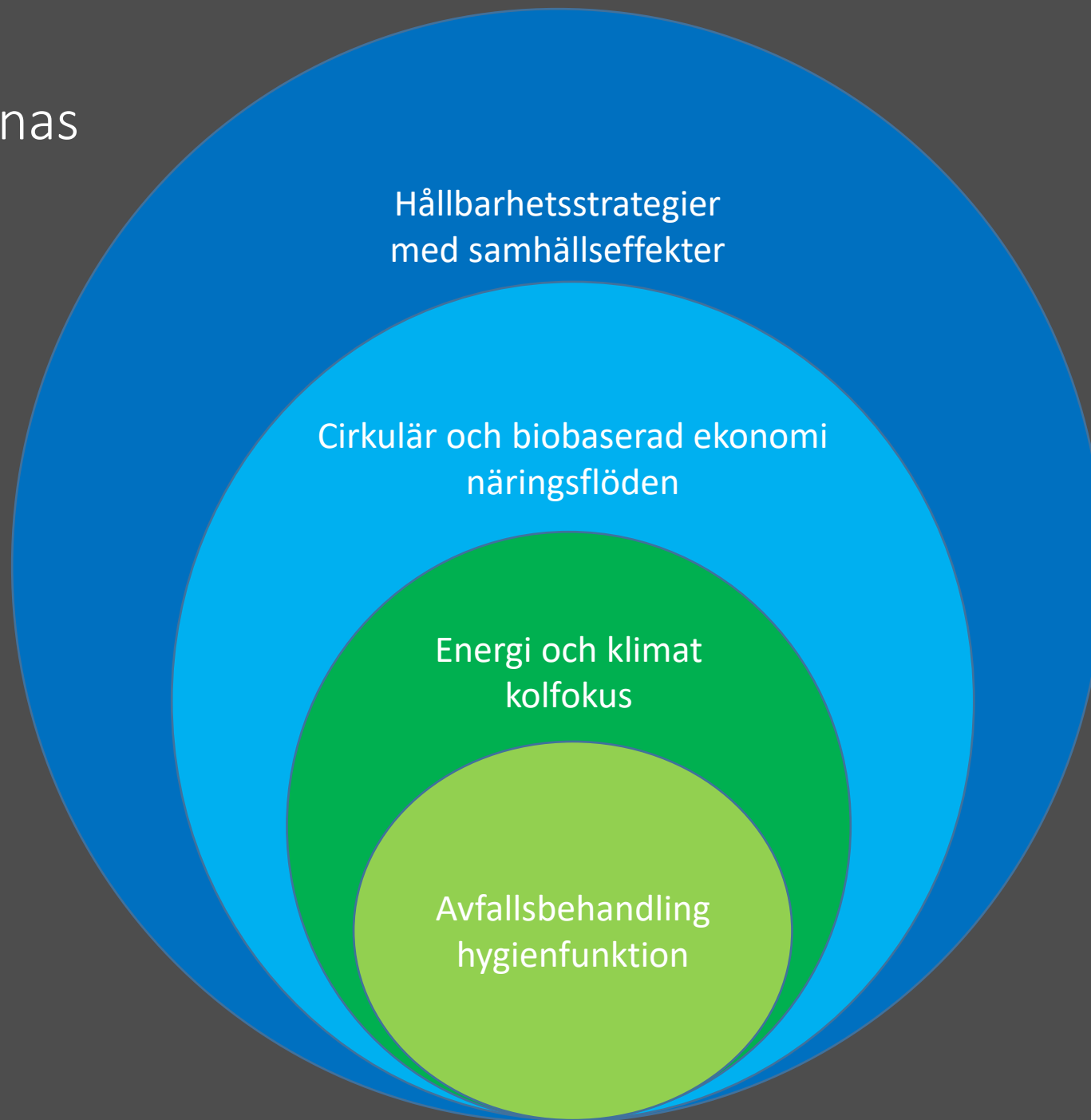
Increased land availability

Hygienization of biologically hazardous organic wastes

Klimatpåverkan
i kg CO₂-eq per
person och år i
en stad med
den nordiska
modellen för
biogas



Biogaslösningarnas inramning och identitet



Biogas Produktion

1. Ökad resursåtervinning
2. Ökade investeringar
3. Ökad biodiversitet
4. Minskad spridning av toxiska ämnen
5. Minskad förurning
6. Minskad eutrofiering
7. Ökad regional sysselsättning
8. Ökad regional lönesumma
9. Ökad andel förnybar energi
10. Ökad näringsåtervinning
11. Ökad energisäkerhet

Biogas Användning

1. Förbättrad luftkvalitet
2. Sämre tillgång infrastruktur
3. Minskat buller
4. Minskad förurning
5. Minskad eutrofiering
6. Minskad klimatpåverkan



10 TWh 2030 alt 7 TWh från rötning

- Klimatklivet 1.5 TWh 2021
- Gasum mål 2 TWh 2025
- Scandinavian mål 3 TWh 2030
- Nature Energy 1 TWh ansökningar 2022
- Air Liquide, OrangeGas, St1, Tekniska Verken m fl



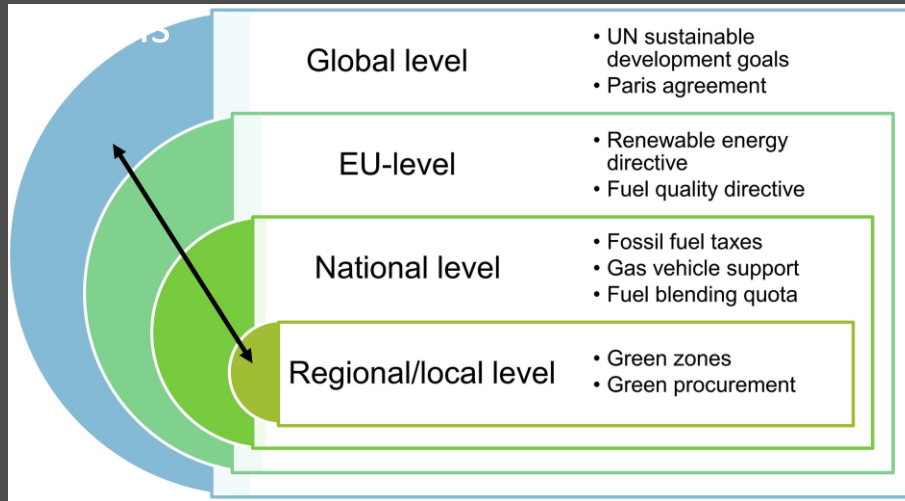
10 TWh 2030?

- Produktionspremier och klimatkivet
- Finansiering
- Skala, professionalisering, industrialisering
- Kompetensförsörjning på flera nivåer
- Den faktiska utbyggnadstakten
- Policyrisker

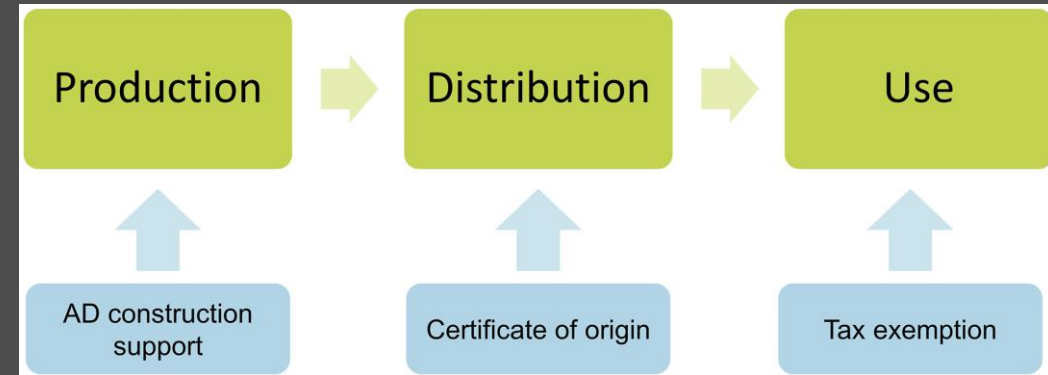


Fragmenterad och känslig policysituation

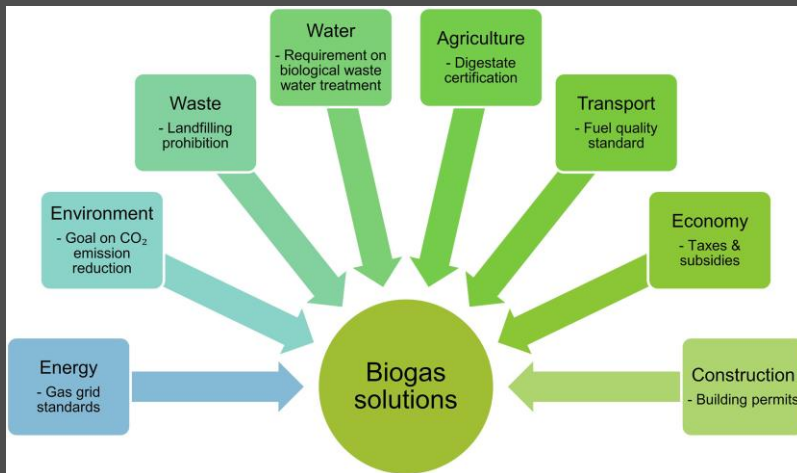
Administrativa nivåer



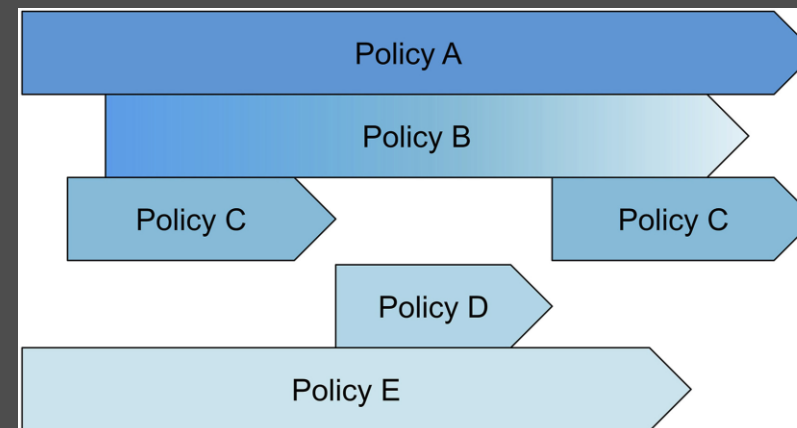
Olika delar av värdekedjan



Administrativa områden, tvärs sektorer



Tidsdimensionen

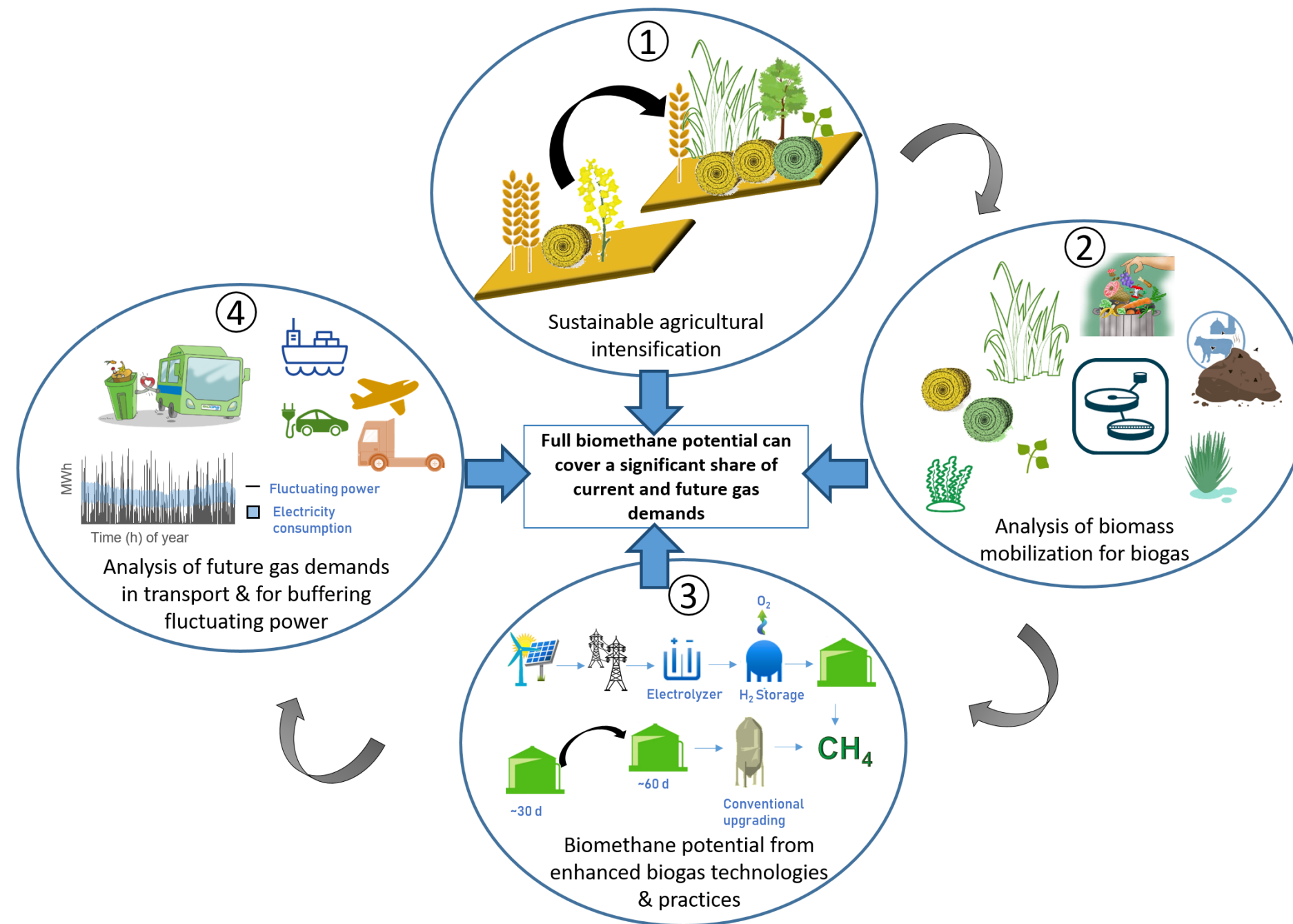


Nya generationens biogaslösningar – några kriterier

- Mest hållbara (världsledande miljöprestanda)
- Negativa emissioner - gödsel, CCU (kan kompensera fossila utsläpp)
- Hållbar intensifiering av lantbrukssystemet, markkolsuppbyggnad
- Stor skala (ny generation, produktionsnät m flera rötningsanläggningar)
- Teknikdrivande (biologisk metanisering, efterrötning, uppehållstid digestatförädling)
- Systemoptimering (logistik och rumslig distribution)
- Synergier med industriella processer (värme, H_2 , CO_2)
- Framtida utvecklingsmöjligheter – single cell protein, metanol ... etc

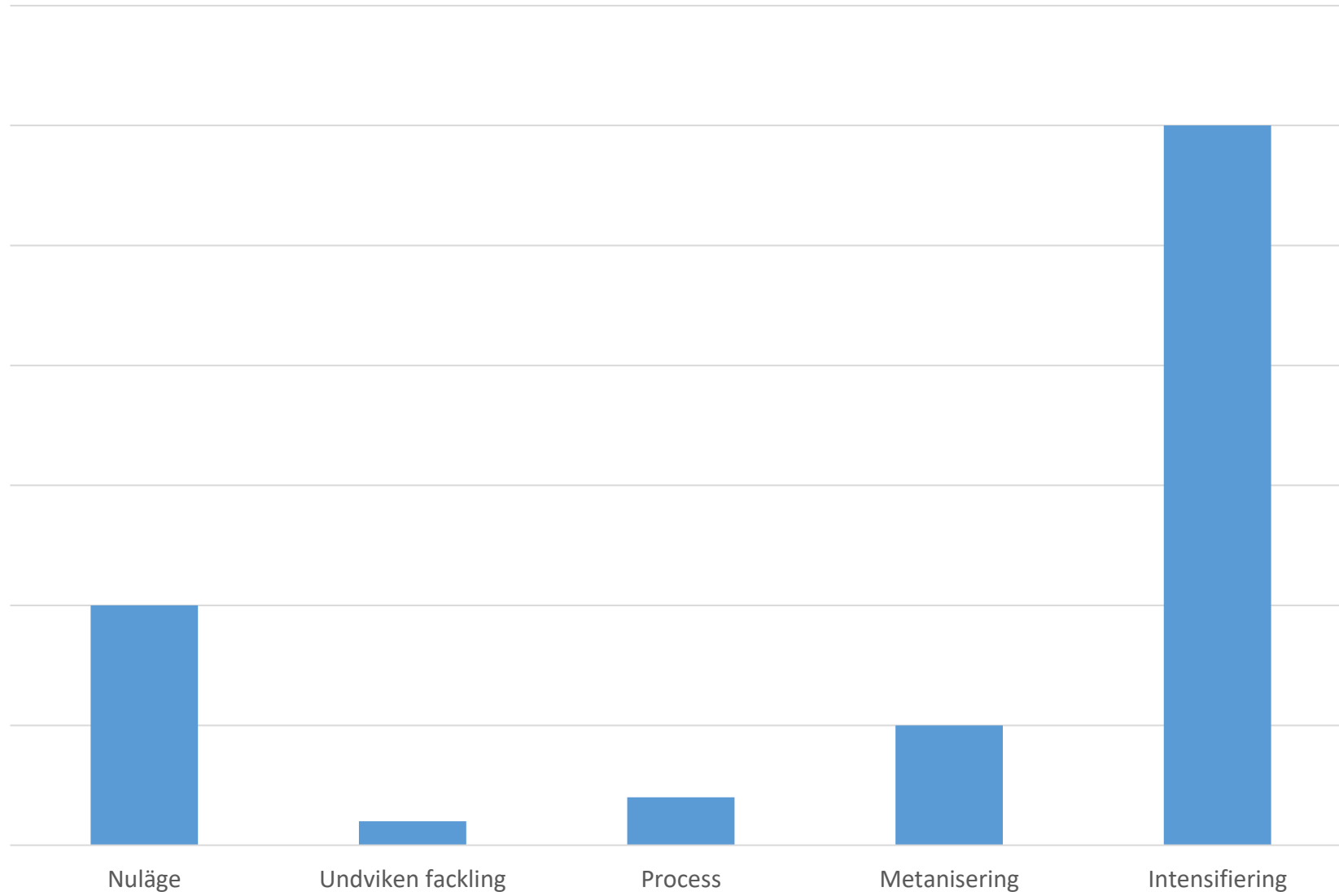
Lorie Hamelin, Henrik Bjarne Møller, Uffe Jørgensen

Harnessing the full potential of biomethane towards tomorrow's bioeconomy: A national case study coupling sustainable agricultural intensification, emerging biogas technologies and energy system analysis, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2020, 110506, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110506>.



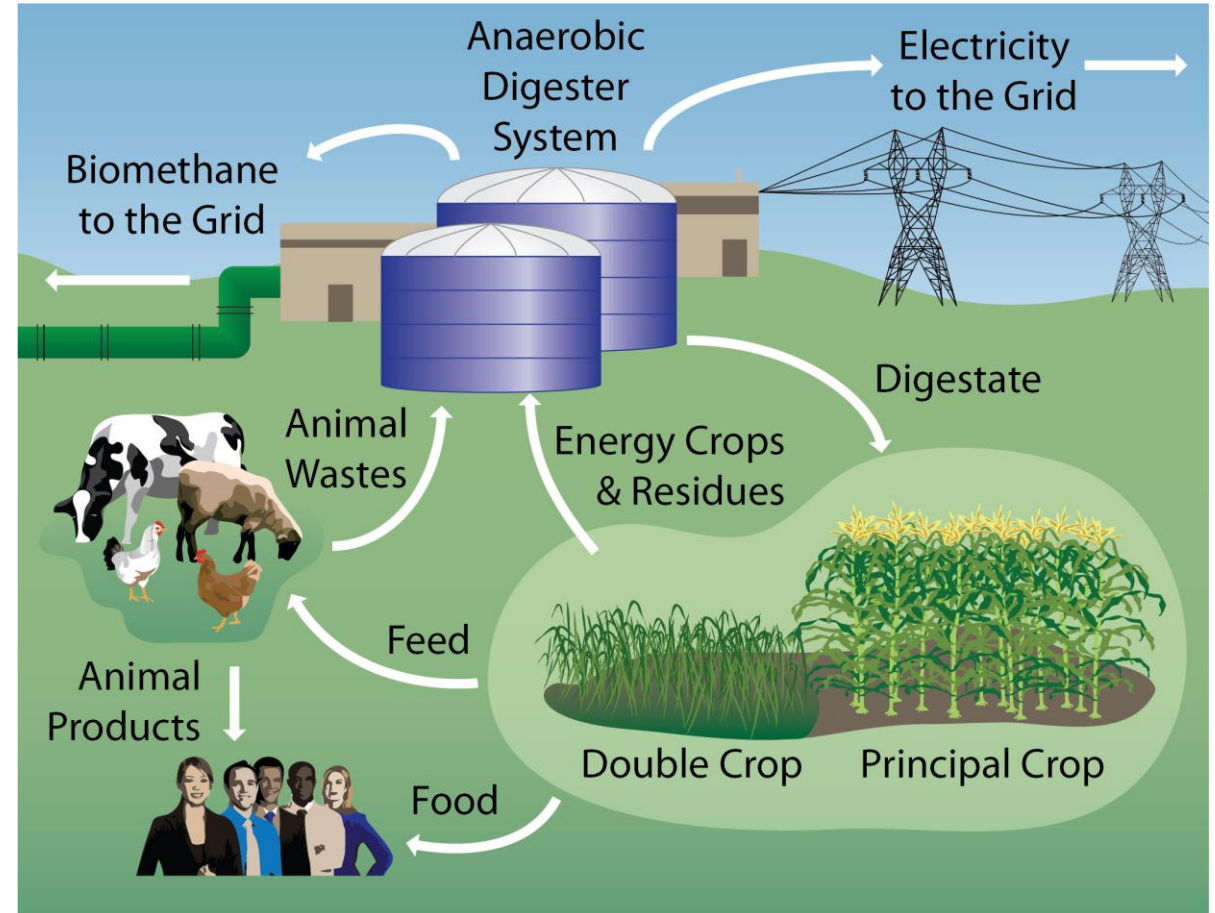
Take-away messages from Hamelin et al

- Biomass used in the bioeconomy could be **tripled** in Denmark without negative effects regarding soil carbon and land use
- Digestion technology – (i) present, (ii) prolonged retention time (>20% increase) and (iii) prolonged retention time + renewable hydrogen/biological methanation converting carbon dioxide to methane (>**87% increase**)
- Market demand possibly **26 TWh** per year from buffering deficits from fluctuation power and transport
- Manure, straw & perennial grass can meet half that demand (**13 TWh**)



Framtiden stavas Nordiska modellen plus Biogasdoneright/Carbon farming etc

Mer än 60% av den långsiktiga potentialen i EU (640 TWh) finns i grön biomassa från nya växtföljder.



Utvecklingsfaktorer att begrunda

- Tillräckliga ekonomiska incitament för lantbrukare
- Partnerskap för biogasproduktion
- Infrastruktur ö-nät
- Uppbyggnad av infrastruktur för rågasdistribution
- Regional mobilisering



Prissättning av biogas

Konsekvenser av ökad efterfrågan på biogas från större industrier?

Utbud och efterfrågan för biogas på kort och lång sikt?

Produktionskostnaden för biogas i Sverige - hur kan den ändras?