

Biogass eller kompostering? eller; ja takk begge deler?

Jens Måge, Fagrådgiver Avfall Norge
Blest avfallskonferanse 2024 Stavanger 6. juni



jens.maage@avfallnorge.no



[@jensmaage](https://twitter.com/jensmaage)

70% av alt bioavfall skal sorteres ut og gjenvinnes

- BIOWASTE = MUNICIPAL ORGANIC WASTE
 - Matavfall og hage/parkavfall
- Krav til utsortering fra både husholdning og virksomheter fra 1. januar 2023 (utsorteringsforskriften §10a)
- Unntak; kompostering ved kilden av utsortert hage-/parkavfall og hjemmekompost av matavfall



Hvorfor biogass og kompost?

RAGN SELLS



Havbruk-løsningen kan gi Norden en ny milliardindustri samtidig som det blir mulig å produsere mer fisk uten å skade kystmiljøet. Foto: Ragn-Sells Havbruk

Norsk fiskebæsj kan erstatte russisk gass og fosfor

Hvert år havner tusenvis av tonn med slam fra norske oppdrettsanlegg i havet. Med ny teknologi kan nå dette avfallet være til nytte, både som en viktig energikilde og for å produsere næringsstoffet fosfor, som europeiske land lenge har importert fra Russland. Havbruk-prosjektet kan gi Norden en ny, global milliardindustri, samtidig som det muliggjør utvidet fiskeoppdrett uten å skade kystmiljøet.

06 feb 2023

E24 Norges største næringslivsavis

Børs Akjelive Tips oss! Logg inn Bl abonnent Meny

Biogass kan gi like mye kraft som fire Fosen-felt

Da Energikommisjonen la fram sin løsning på den norske energisituasjonen tidligere i vinter, var biogass knapt nevnt. Biogassbransjen er oppgitt.



LURVEN som dreper livet i
Oslofjorden



Matsikkerhet?

“100 % av all fosfor til kunstgjødsel importeres fra ustabile regimer (Russland, Marokko og Kina)”

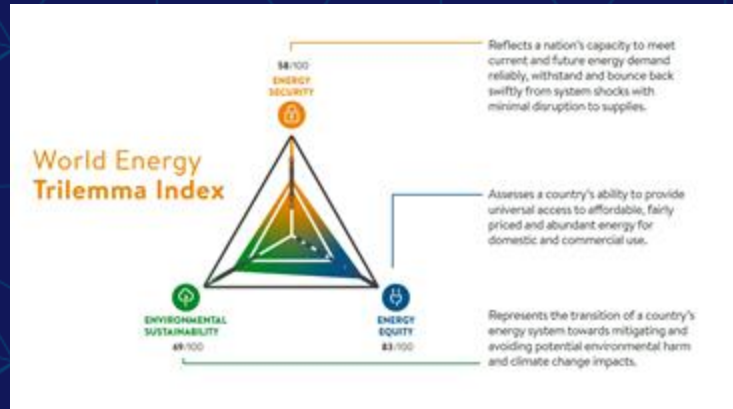
Juni 2021: EU innfører sanksjoner mot Belarus

Mars 2022: EU forbyr all import av kalium eller kaliumklorid fra Belarus.



Energisikkerhet?

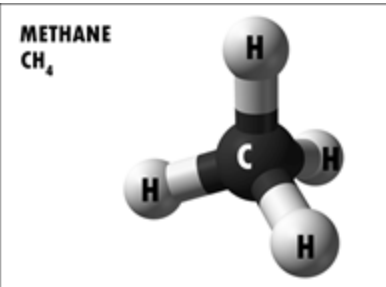
“Norge på 44. plass i verden”
(World Energy Trilemma Index)



Sirkulær fosfor- og nitrogenforvaltning



=



Fosfor (P) - en livsviktig ressurs - men det er for mye på feil plass

Mineralsk P-gjødsel og P til fôr (fra fosfatforekomster)

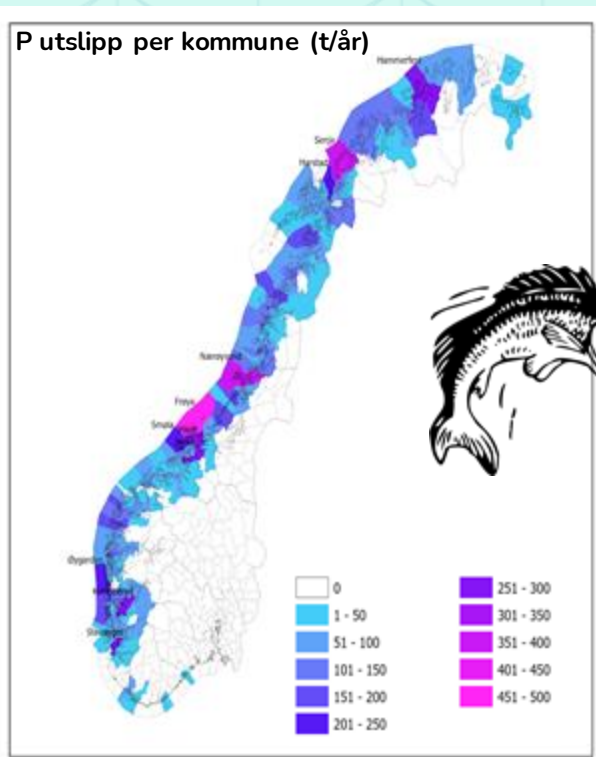
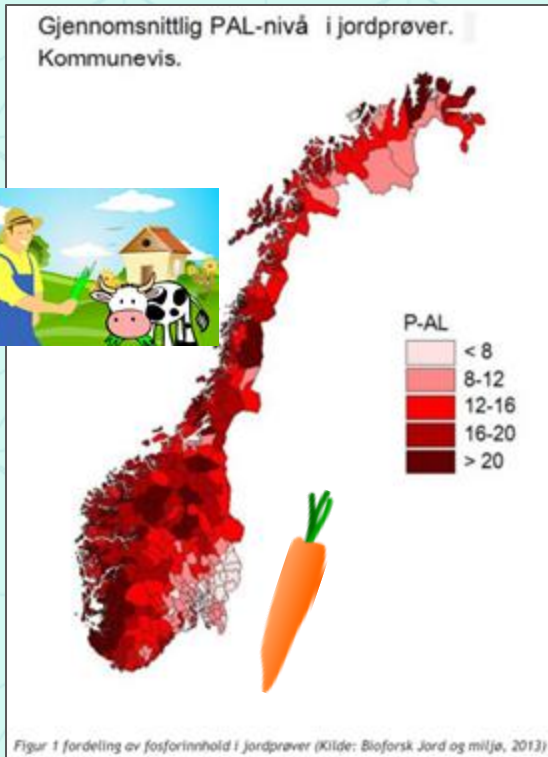


Planter; soya og korn til kraftfôr + marint fôr



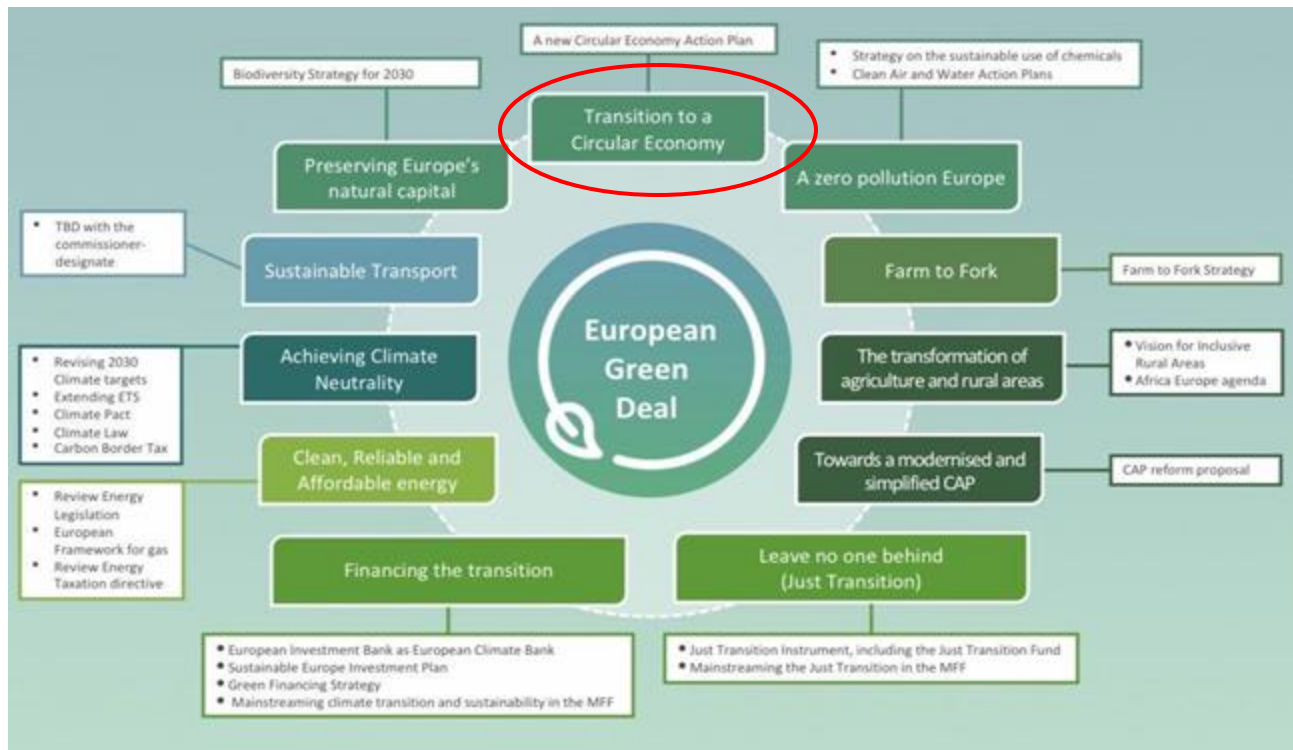
Tilførsel av fosfor

Import

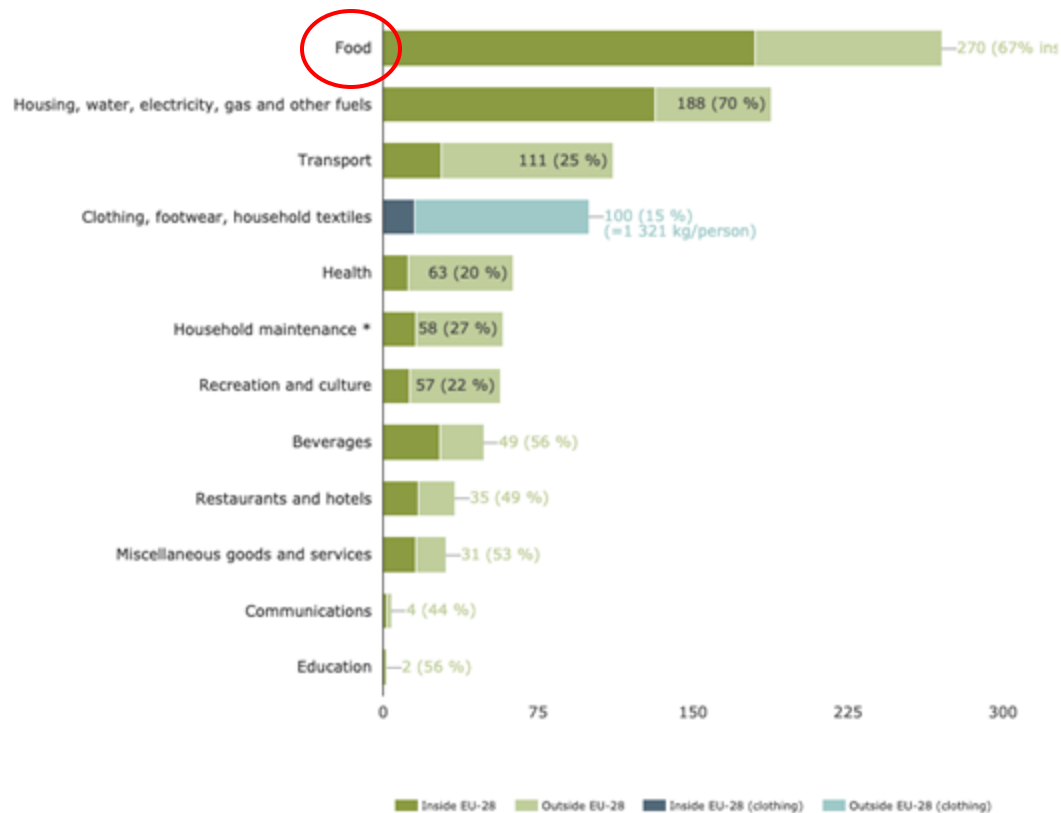


Rammebetingelser
sirkulær økonomi EU og
Norge – mål, krav og
prioriteringer

Sirkulær økonomi 2.0: Det europeiske Grønne Giv og “Fit for 55”



EU adresserer ressursbruk både i og utenfor EU



Flere viktige strategier og tiltakspakker fra EU

Som støtter opp under sirkulær bioøkonomi

- Taksonomien
- Fit for 55
- Farm to Fork
- EU's framework to decarbonise gas markets
- REPowerEU - fra 35 TWh til 350 TWh

*"In order to reduce its reliance on Russian gas, the European Union also needs to **boost biomethane production to 35 bcm by 2030**. This Staff Working Document presents a number of possible actions to achieve this ambitious target. The actions cover four key areas and could unlock the full biogas and bio-methane potential that exists across all EU Member States"*

[Fra kommisjonens arbeidsdokument](#) 18. mai 2022



Taksonomien og Fit for 55

- Taksonomien skal styre kapitalen i grønn retning
- "Fit for 55": Lovforslag som skal få EU til å nå målene om minst 55% utslippskutt innen 2030
- Les mer på www.avfallnorge.no EU-sidene



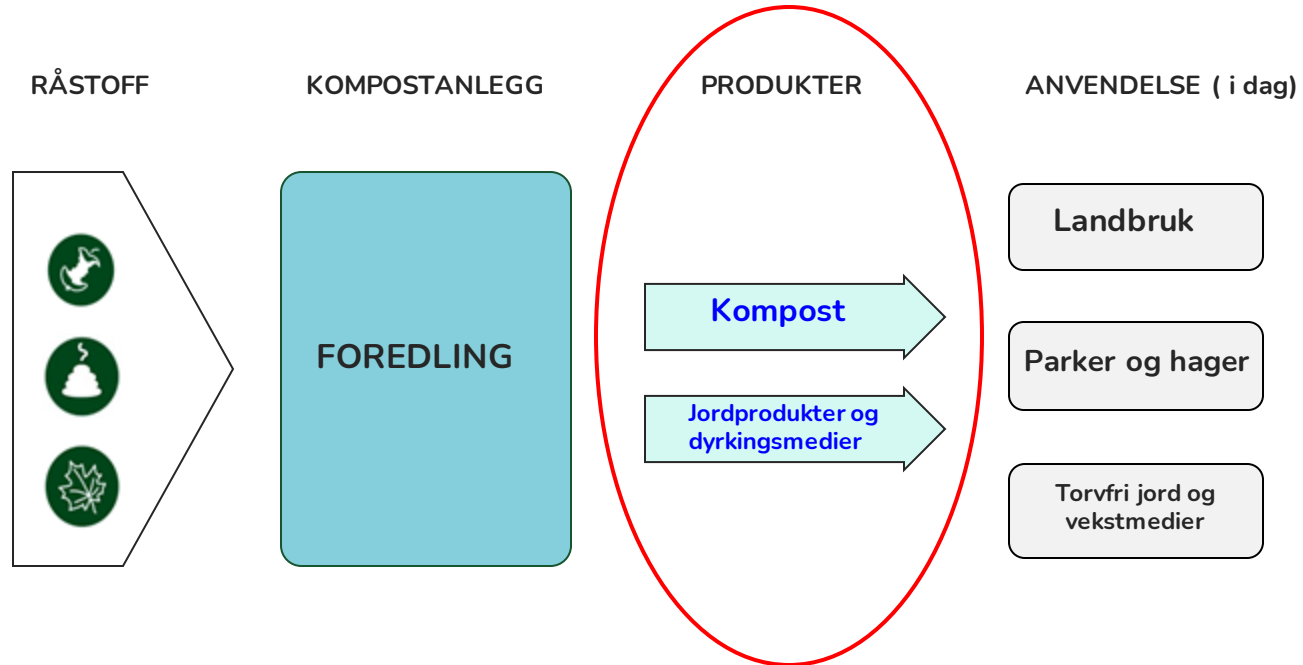
Vår misjon

“Vi skal være en pådriver for en sirkulær økonomi der våre felles ressurser gjenbrukes eller gjenvinnes til nye råvarer og produkter.”

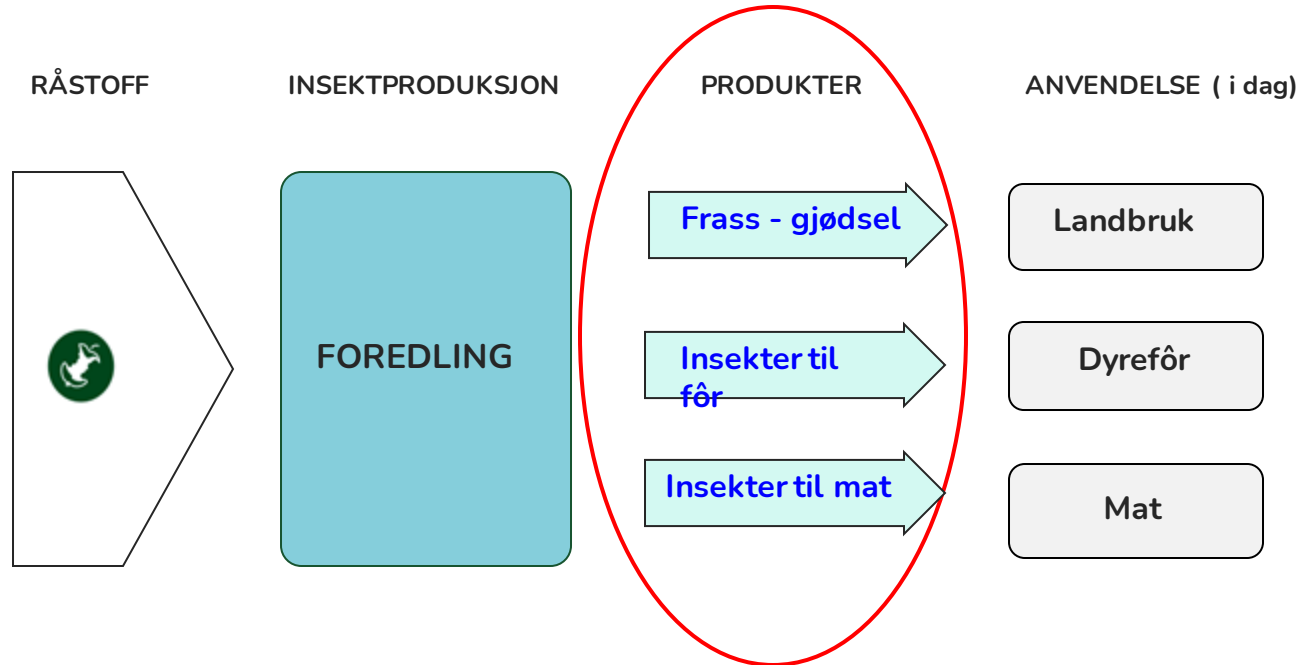
Teknologier for materialgjenvinning av bioavfall

1. Kompostering
2. Biogass - biogjødsel
3. Insektproduksjon

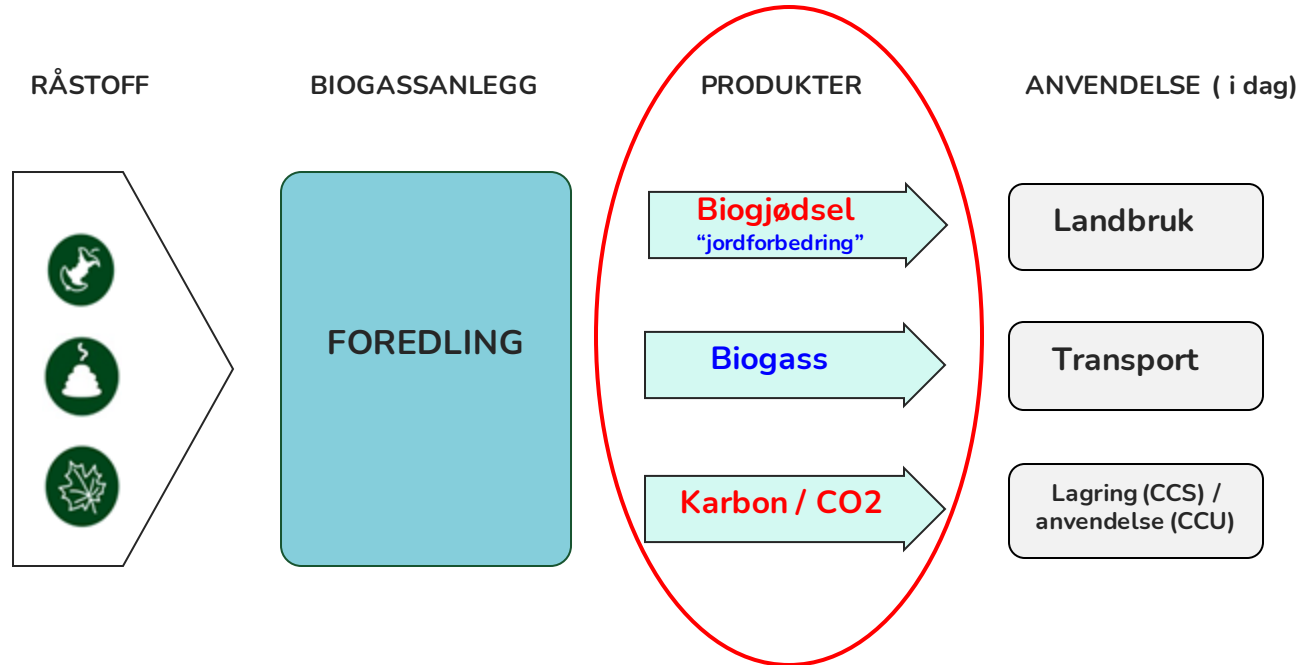
Produkter fra kompostanlegg



Produkter fra larveproduksjon



Tre hovedprodukter fra biogassanlegg - men bare ett har et velfungerende marked



Mange muligheter - men vi behøver målrettede tiltak for å utløse potensialet



Biogjødsel

Avvannet biogjødsel -> kompost -> torvfrie jordprodukter

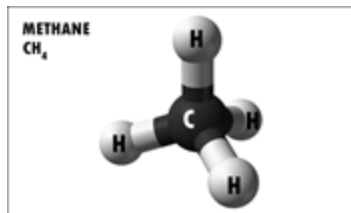
Biogass

Pelleterte gjødselprodukter
Minorga NPK - struvitt

Karbon / CO2

CH4 -> H2 og karbon - bioprotein

CO2: Til industri og næringsmidler



Han vil gi norsk naturgass nytt liv

Serd AS vil øke verdien av norsk naturgass. I stedet for å sende den søvner til forbrenning, vil de demontere molekylene til hydrogen og rent karbon. Et Eureka-moment, sier Terje Hauan om utgangspunktet.

Gass blir til mat? Bioprotein på Tjeldbergodden

Kurere noe av beinene på en eller flere matskjemninger i gass i gass fra Hordaland og en bioproteinfabrikk på Tjeldbergodden? Et forsøk venter, melder Statnett.



© 2023 Statnett AS. Alle rettigheter forbeholdt. Statnett AS er et statsforetak underlagt Regjeringen. Statnett AS er et statsforetak underlagt Regjeringen. Statnett AS er et statsforetak underlagt Regjeringen.



Veas lanserer nytt selskap: – Vi starter på Stemmenstad

NYTT SELSKAP. Stem og utslippslagene (stem) har etableret et nytt selskap som skal utge CO₂-fuktighetsproduksjon. Selskapet ledere av tidligere prosjektleder i VEAS Kjell-Wang Plassen. Foto: Marlon Røtter

Hva gjør biogass til en fantastisk klimaløsning?

Erstatter fossile næringsstoffer

Netto karbon-opbygging i jorda

Reduksjon av metan og lystgass fra avfall og gjødsel



Erstatter fossilt drivstoff

Substitusjon av næringsstoffer ved anaerob vannrensing

Avfall Norge



Teknologier for behandling av bioavfall *

1. Kompost (inkl vermikompost, meitemark)
2. Biogass og biogjødsel
3. Insekter og larver (melorm, svarte soldatfluer)
4. Pyrolyse, gassifisering, biokull

* ikke en uttømmende liste



Teknologi 1*: Kompost

Technology:	Compost			
Process:	Aerobic digestion	Economic and environmental benefits		
Input - material	Products	Pros	Cons	Operation / Quality assurance
Manure	Organic fertilizer	Large scale		Depending on what type of organic waste (cat 1,2 or 3, high to low risk for animal by products): 55-60 °C (Not above 70 °C) Temperature above 55 °C for at least 4 weeks to ensure hygiene, killing weed seeds, plant diseases and parasites.
Garden waste	Soil improver	Proven technology	Energy not utilised	
Green kitchen waste	Top soil			
Food waste, incl animal by-products (fish, meat)	Growing media			
	Mulch (put on top of the soil around plants to help keep in moisture and shade out weeds)			
Technology options	Process			
Open windrow composting	Forced air, or natural "pipes"	Widespread proven technology Low cost	Demanding footprint	The windrows need aerating periodically by either manually or mechanically turning the piles.
In-vessel composting	Closed tunnel composting	Controlled and automated process	Higher investment cost	
Vermi-compost	Using various earthworms	High quality growing media	More complex process	Method for for producing high quality growing media.

* This is not an exhaustive list. The technology overview is intended as input for own assessment in the waste management plan

Teknologi 2*: Biogas

Technology:	Biogas			
Process:	Anaerobic digestion	Economic and environmental benefits		
Input - material	Products	Pros	Cons	Operation / Quality assurance
All organic materials, the mix needs to be balanced regarding C/N balance.	Wet digestate - "bio-fertilizer"	Well proven technology	High investment cost	According to the Animal Byproduct Regulation in EU:
Manure or sewage is good substrate in combination with other feed stock.	Dewatered "dry" digestate	Automated process		Sterilisation Cat 3 (low risk): 70°C for 1 hour with a maximum particle size of 12mm Sterilisation Cat 1 and 2 (high risk): Sterilise at 133°C with 3 bar pressure, for 20 minutes at an approved plant, prior to treatment in AD-plant
		Circular bioeconomy and renewable energy		
		High resource efficiency: Potential to use methane, CO2 and bio-fertilizer		Read more about Animal by-product categories, site approval, hygiene and disposal: https://www.gov.uk/guidance/animal-by-product-categories-site-approval-hygiene-and-disposal#abp-categories-explained
		Capture and utilise carbon (CCU)		
Technology options	Process			
Wet Digestion	Substrate is pumpable - or added liquid to make it pumpable ("gylle", manure, water, wastewater etc)	Highly automated process		
Dry Digestion	Dry matter 20-40% (all sorts of green waste, food waste etc)	Can take dry materials	More labour intensive	
Landfill gas	Collecting methane from old landfills	Important climate measure	Low quality biogas	

* This is not an exhaustive list. The technology overview is intended as input for own assessment in the waste management plan

Teknologi 3 / 4*: Insekter, larver og biokull

Technology:	Insects and larvae			
Process:	Breed insects, harvest and dry larvae to produce feed	Economic and environmental benefits		
Input - material	Products	Pros	Cons	Operation / Quality assurance
Food waste (vegetable)	Larvae are dried and processed into feed, proteins, healthy oils, acids and dry fertilizer	High revenue potential for products (larvae food, feed and fertilizer)	Restrictions and regulations	EU environmental legislation restricts the insect species that are eligible for farming purposes. http://ipiff.org/insects-eu-legislation/
		"Upcycling"	Quality requirements for input material	Need pre-treatment of municipal waste (mixed food waste etc)
			Early stage industrial upscaling	Aspects of scaling-up the production capacity, knowledge of fly biology necessary to produce large amounts of eggs, and current legislation (EU)
Technology:	Pyrolysis, gasification and biochar			
Process:	Thermal decomposition of organic and non organic waste, temperature range of 200-760°C, in the absence of air or oxygen, forming syngas and/or liquids and biochar			
Input - material	Products	Pros	Cons	Operation / Quality assurance
Dry material (can also include plastic) - dewatered digestate etc	Syngas - biogas - biomethane - synthetic diesel (DME) - methanol	Natural /low cost Carbon Capture and Storage (CCS)	High demands for process control	GoBiGas - tech succesful large pilot: https://www.goteborgenergi.se/om-oss/vad-vi-gor/forskning-utveckling/gobigas
	Biochar for growing media and soil enhancer	Soil management	(many have failed)	Need stable feed-stock
		Revenue potential - biochar has higher value than compost		
		Can also process contaminated plastic		

Noen fordeler og ulemper

Biogass og biogjødsel

Fordeler	Ulemper
Avfall til fornybar energi, gjødsel og CO ₂ (CCUS*)	Høy CAPEX
Metan-molekylet er fleksibelt	Biogjødsel har negativ verdi
"Trippel klimaeffekt":	Biogass konkurrerer med el og hydrogen
- Erstatte fossilt brensel	
- Erstatte fossil- / mineralgjødsel	
- Reduserer metanutslipp (husdyrgjødsel / bioavfall)	
Sirkulær økonomi – resirkulering av næringsstoffer	
Lav OPEX	

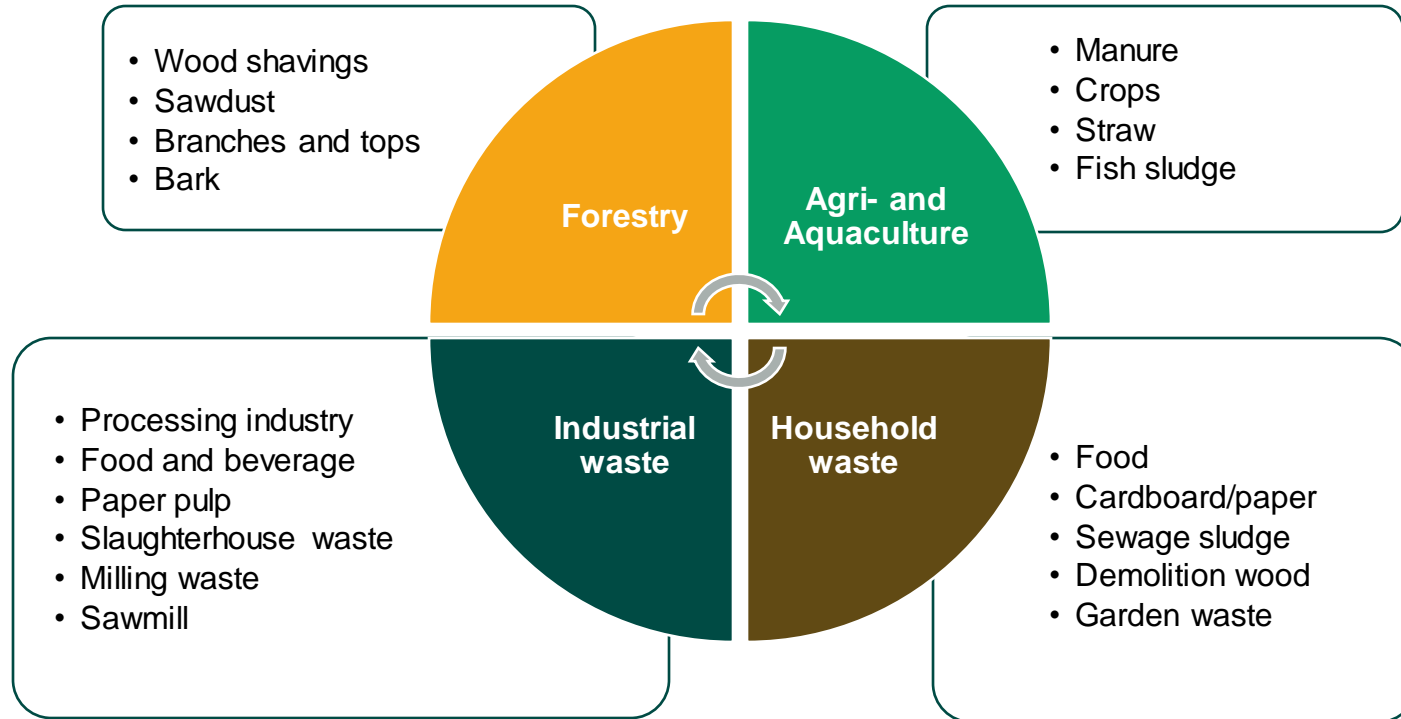
Kompost

Fordeler	Ulemper
Sirkulær økonomi – resirkulering av næringsstoffer	Energien utnyttes ikke
Positiv verdi i sluttproduktet	Høy OPEX(?)
"Dobbelt klimaeffekt":	Plasskrevende
- Erstatte torv	
- Erstatte kunstgjødsel	
Tilfører mikroliv til jorda	
Lav CAPEX	



* Carbon Capture Utilization and Storage

Biomass Sources for Biogas Production



Fordeler for jorda både med kompost og biogjødsel



Hva vektlegger du /dere?

Score 1-10	Biogass	Kompost	Insekter
Økonomisk verdi for innbyggerne (lav kostnad avfallshåndtering)			
Ressursutnyttelse / sirkulær økonomi			
Klima			
Miljø			
Natur			
Verdiskaping (arbeidsplasser og skatter)			

Ja takk, begge deler?

5% av Europas kompostanlegg komposterer også biogjødsel

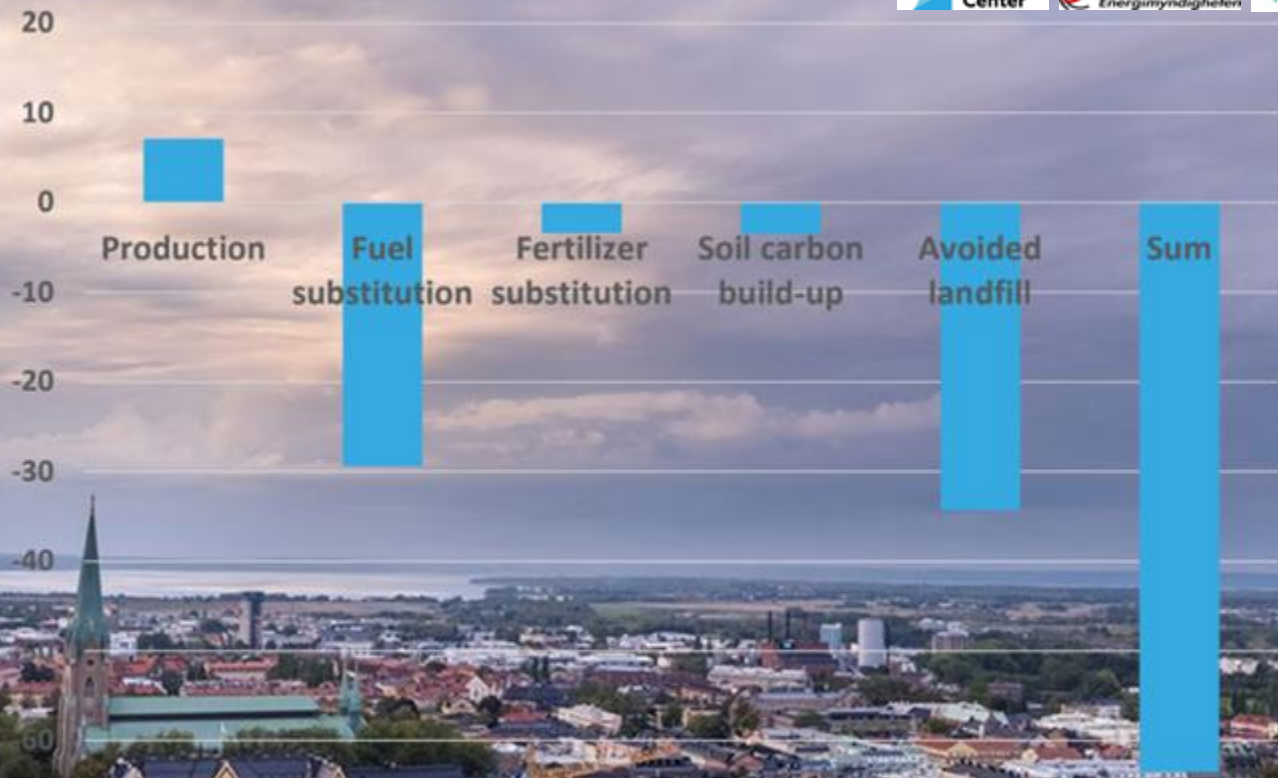
- I Italia er kompostering av biogjødsel (biorest) krav for å få produktstatus (og ikke avfall) ihht deres “End of Waste” kriterier
- I 2020 var det registrert 281 kompostanlegg i Italia samt 58 biogassanlegg integrert med kompostering av biogjødsel

Eksempel ny teknologi: “3A” tørrutråtnings biogassanlegg i Wiener Neustadt, Østerrike bygd i 2019

- Aerob: 1. fase med lufting - får opp temperaturen
- Anaerob: 2. fase uten luft, biogass produseres
- Aerob : 3. fase, når gjæringen er fullført, skjer ventilasjon igjen for å “aerobisere” materialet og sikre sikker åpning. Deretter modnes komposten fram til ferdig produkt.



Climate impact (kg CO₂-eq per person and year) in a city with the nordic model for biogas.



BIOGAS CITY VALUE CREATION (biogas bus-trucks)

- Energy recovery
- Nutrients recovery (Circular Economy)
- Sustainable waste management
- Broader effects

- 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 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 phosphorous balances
- Better agricultural soil health and fertility
- Enabling sustainable farming practices

- Increased land availability
- Hygienization of biologically hazardous organic wastes

LANDFILL CITY VALUE CREATION (diesel bus-trucks)

- Energy recovery
- Nutrients recovery (Circular Economy)
- Sustainable waste management
- Broader effects

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 security

Renewable energy recovery

Local air quality improvement

Reduced noise

Climate impact mitigation

Improved sustainability performance

Better regional environmental conditions

Renewable fertilizer produced

Improved water quality

Number of green jobs created

Better public health

National P balances

Better agricultural soil fertility

Enabling sustainable farming practices

Increased land availability

Hygienization of biologically hazardous organic wastes

COMPOST CITY VALUE CREATION (diesel bus-trucks)

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 (Circular Economy)
- 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 phosphorous balances

Reduced noise

Better agricultural soil health and fertility

Increased land availability

Hygienization of biologically hazardous organic wastes

Enabling sustainable farming practices

INCINERATION CITY VALUE CREATION (electric bus-trucks)

- Energy recovery
- Nutrients recovery (Circular Economy)
- Sustainable waste management
- Broader effects

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 security

Renewable energy recovery

Local air quality improvement

Reduced noise

Climate impact mitigation

Improved sustainability performance

Better regional environmental conditions

Renewable fertilizer produced

Improved water quality

Number of green jobs created

Better public health

National P balances

Better agricultural soil fertility

Enabling sustainable farming practices

Increased land availability

Hygienization of biologically hazardous organic wastes



RED II (2018) med over 200% gjødselbonus

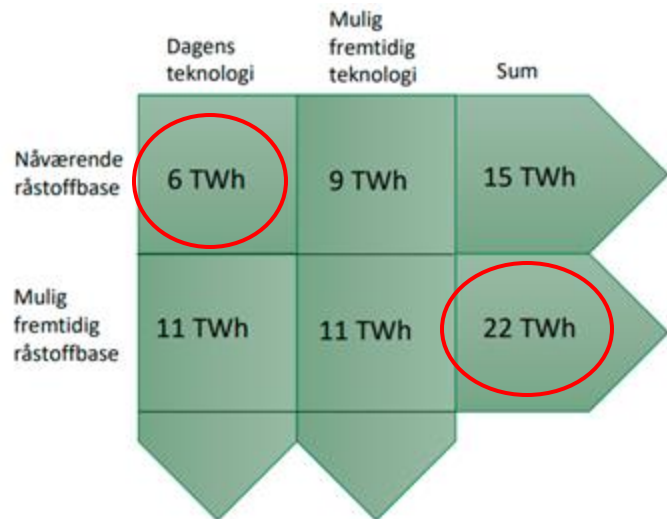
BIOGAS FOR ELECTRICITY (*)

Biogas production system		Technological option	Greenhouse gas emissions savings – typical value	Greenhouse gas emissions savings – default value
	Case 1	Open digestate (?)	146 %	94 %
		Close digestate (?)	246 %	240 %

BIOMETHANE FOR TRANSPORT (*)

Wet manure (?)	Case 2	Open	Biomethane production system	Technological options	Greenhouse gas emissions savings – typical value	Greenhouse gas emissions savings – default value
		Close				
	Case 3	Open	Wet manure	Open digestate, no off-gas combustion	117 %	72 %
		Close		Open digestate, off-gas combustion	133 %	94 %
		Open		Close digestate, no off-gas combustion	190 %	179 %
		Close		Close digestate, off-gas combustion	206 %	202 %

Langsiktig potensial i Norge



NORSUS
Norsk Institutt for
Biomasse og Biogass

Mulighetsrommet for produksjon av biogass i Norge

Potensialstudie av aktuelle råstoff, nye teknologier og klimanytte



FORFATTERE
KARI-ANNE LYNG OG INA CHARLOTTE
BERNTSEN

RAPPORTNUMMER
ON 06.23

ÅRSTAL
2023

“Rapporten konkluderer med et potensial som ligger mellom 6 og 22 TWh. Da er det slett ikke urealistisk å sette seg mål om at biogass skal produsere 10 TWh i året”
(Jens Måge til Nationen)

“Det betyr at vi kan produsere energi tilsvarende 15 – 30 Altakraftverk, utan å krenkje urfolks rettar eller gjere store inngrep i naturen”
(Runar Bålsrud til NRK)

Biogassplattform oktober 2023

Felles plattform fra 11 organisasjoner

- 5 TWh i 2030 - vil gi
- 2 millioner tonn CO2 ekv. i kutt / år
 - Tilsvarer 4% av Norges utslipp (2022-tall)
- 30 nye industrianlegg + mange gårdsanlegg
- 8.500 nye arbeidsplasser og ny lokal næringsutvikling



Klimaendringer

Kamp om ressurser
Migrasjoner
Sosiale forskjeller

12. april 2024

Naturmangfold
Biodiversitet

Overforbruk av ressurser



www.overshootday.org

Fra 1. januar 2025
heter vi Sirk Norge



**Avfall
Norge**