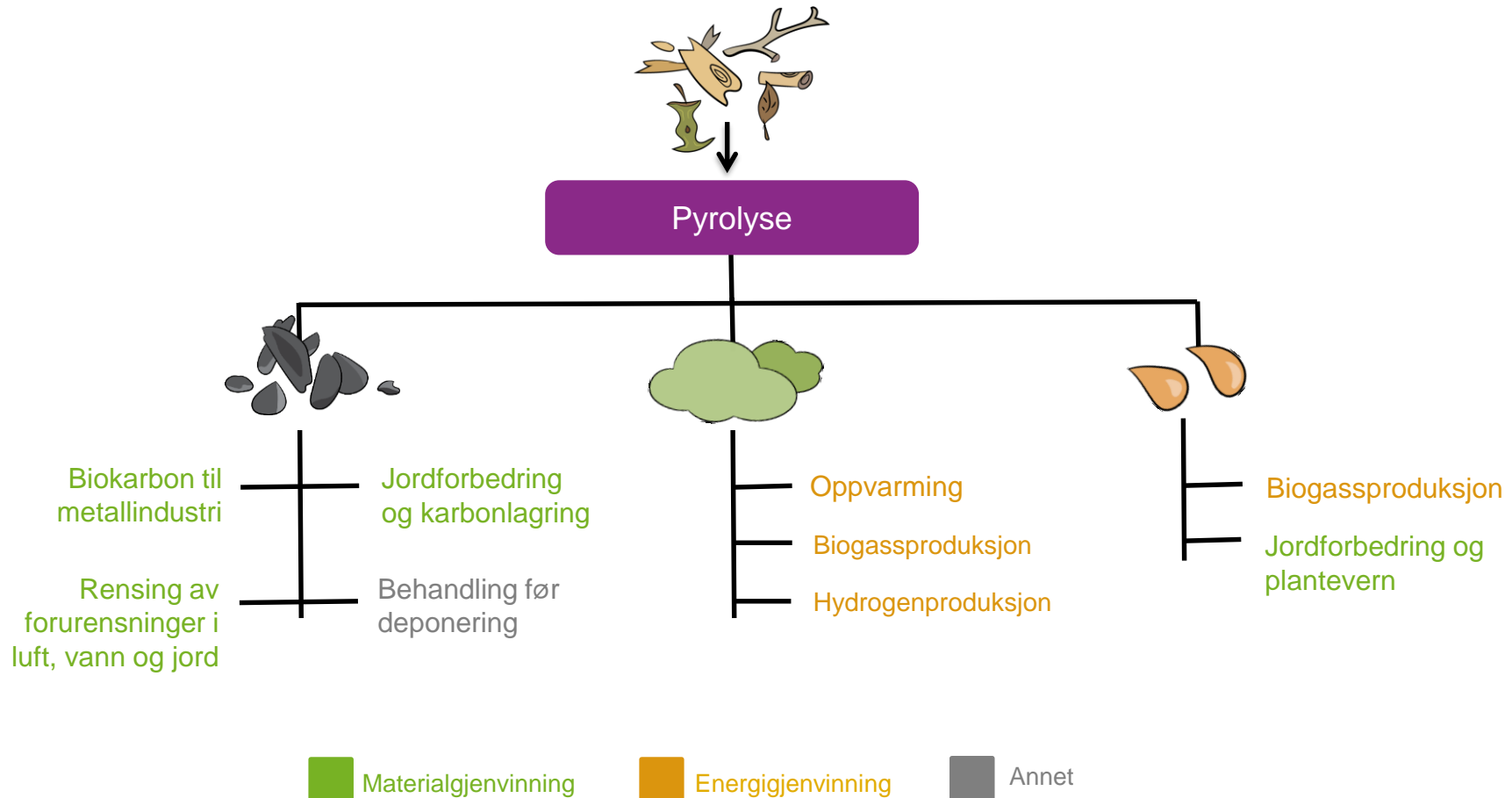


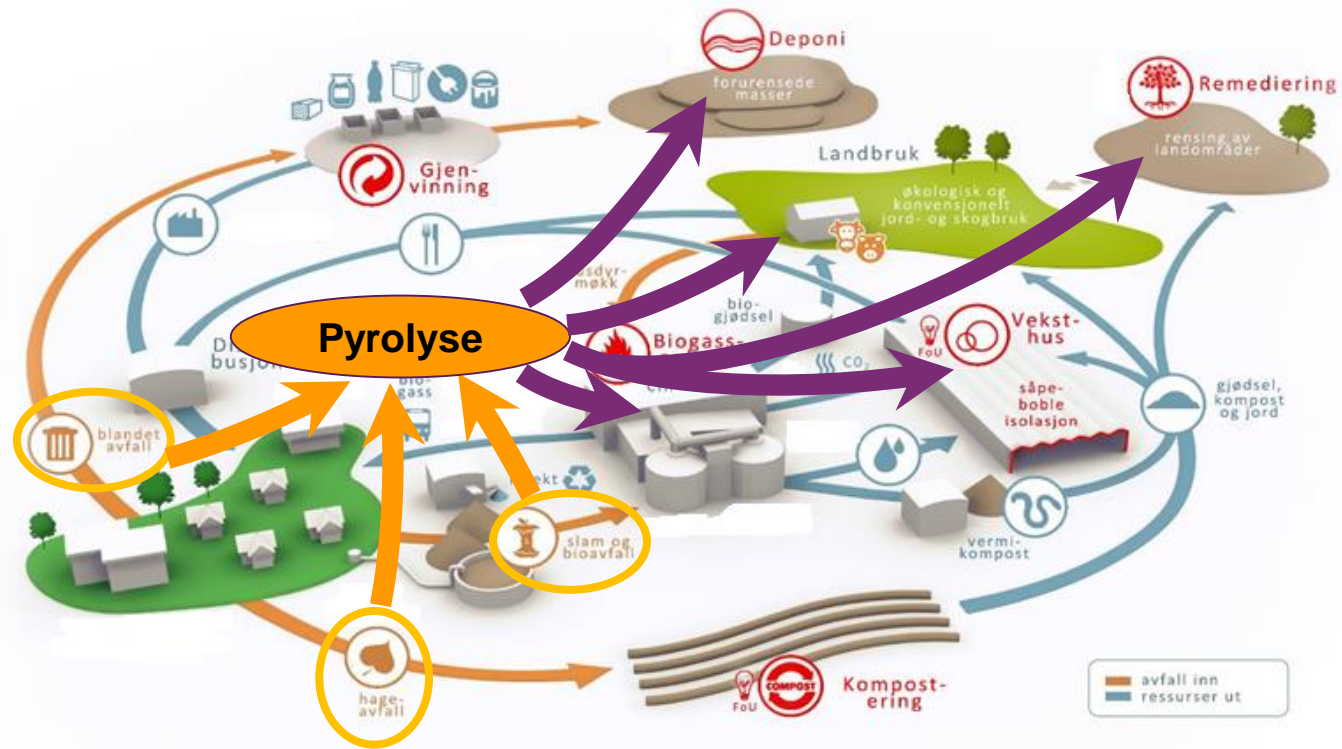
Pyrolyse i Lindum – hva, hvorfor og hvordan

Gorm Thune, FOU-sjef i Lindum

Bruksområder



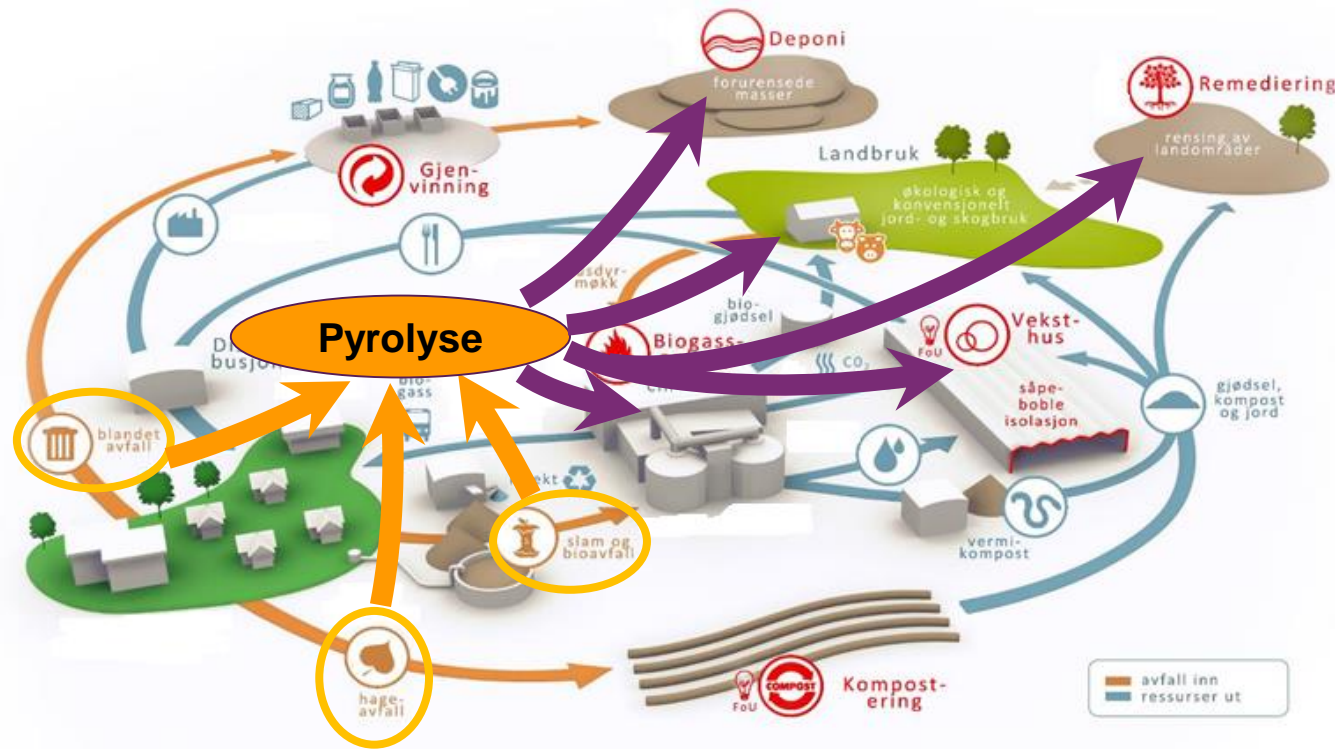
Pyrolyse i Lindums virksomhet



Utnyttelse av pyrolyse i Lindums virksomhet

Råvarer:

- Returtre
- Hageavfall
- Avløpsslam
- Biorest fra slam
- Biorest fra mat
- Rejekt fra forbehandling
- Andre avfallstyper



Utnyttelse av produkter:

Syngass

- Energi/varme
- Biogassprosess
- Hydrogenproduksjon

Biokull

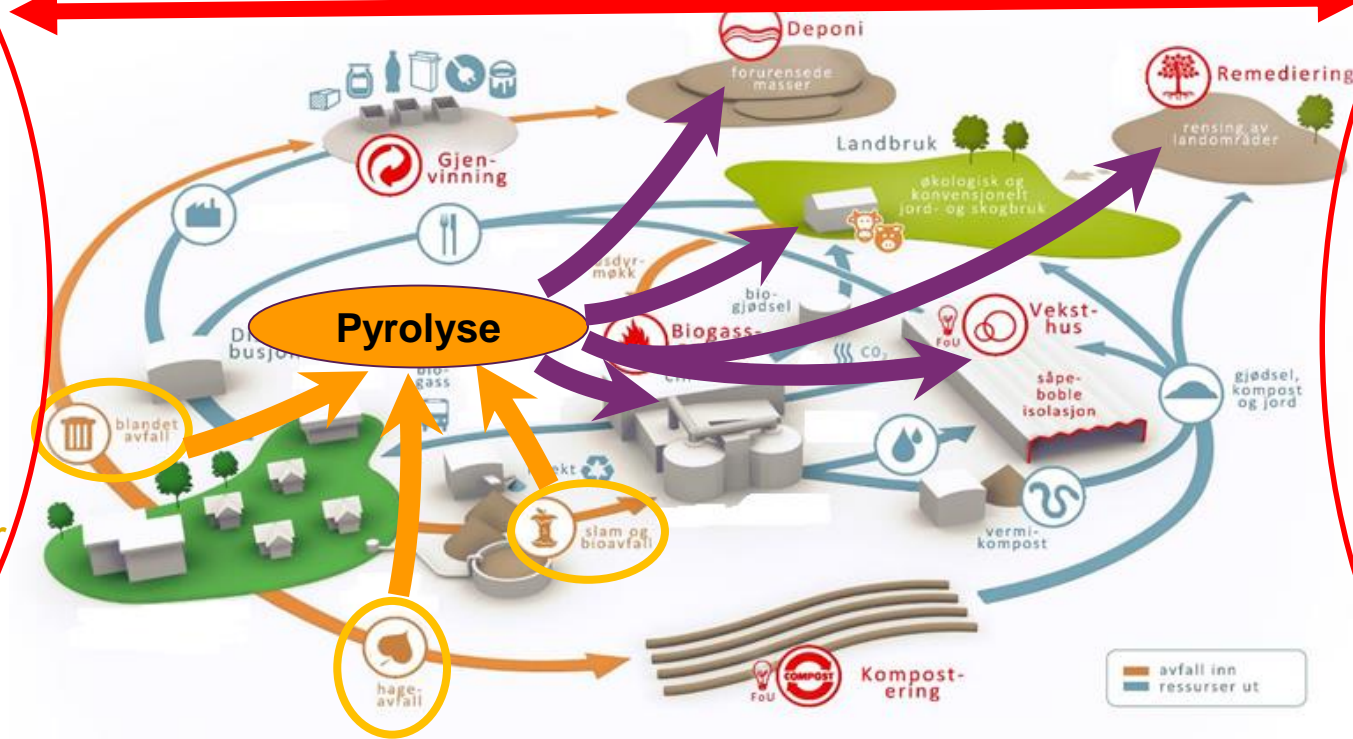
- Renseformål og binding av miljøgifter
- Agronomisk utnyttelse
- Metallurgisk industri

Utnyttelse av pyrolyse i Lindums virksomhet

SAMMENHENG MELLOM KVALITET PÅ RÅVARE OG PRODUKT?

Råvarer:

- Returtre
- Hageavfall
- Avløpsslam
- Biorest fra slam
- Biorest fra mat
- Rejekt fra forbehandling
- Andre avfallstyper



Utnyttelse av produkter:

Syngass

- Energi/varme
- Biogassprosess
- Hydrogenproduksjon

Biokull

- Renseformål og binding av miljøgifter
- Agronomisk utnyttelse
- Metallurgisk industri

Pilot-testing som er gjennomført

Pilotkjøring av returtre i Sveits (Lindum og NGI)

- Karakterisering av råvare og biokull.
- Målinger av avgass fra prosessen (etter forbrenning).
- Aktivering av biokullet og effektforsøk med miljøgiftstabilisering.

Labskala pilotkjøring av Slam og slambioest (Lindum og Sintef)

- Karakterisering av råvare og biokull.

Pilotkjøring av ulike fraksjoner i Tønsberg (WAI, Greve, Lindum, USN)

- Hageavfall, slambioest, rejekt fra matavfall, bioest fra matavfall.
- Karakterisering av råvare, kullprodukt, syngass og kondensat.
- Effektforsøk i biogassproduksjon – kondensat og biokull

Pilotkjøring av ulike fraksjoner på Revetal (Scanship, Greve, Lindum)

- Hageavfall, slambioest, rejekt fra matavfall, bioest fra matavfall.

Highlights fra pilotforsøk – NGI i Sveits

Råvare: returtre fra Lindum – premium kvalitet flis.

Anlegg: standard Pyreg pyrolyseanlegg.

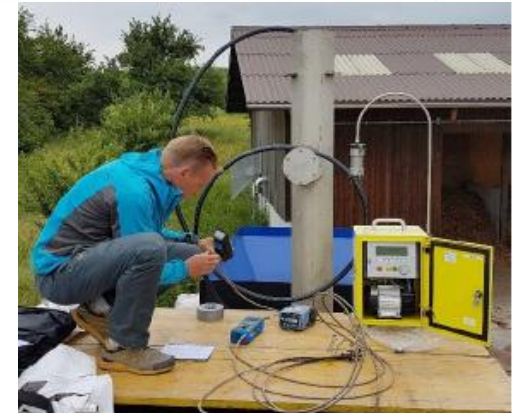
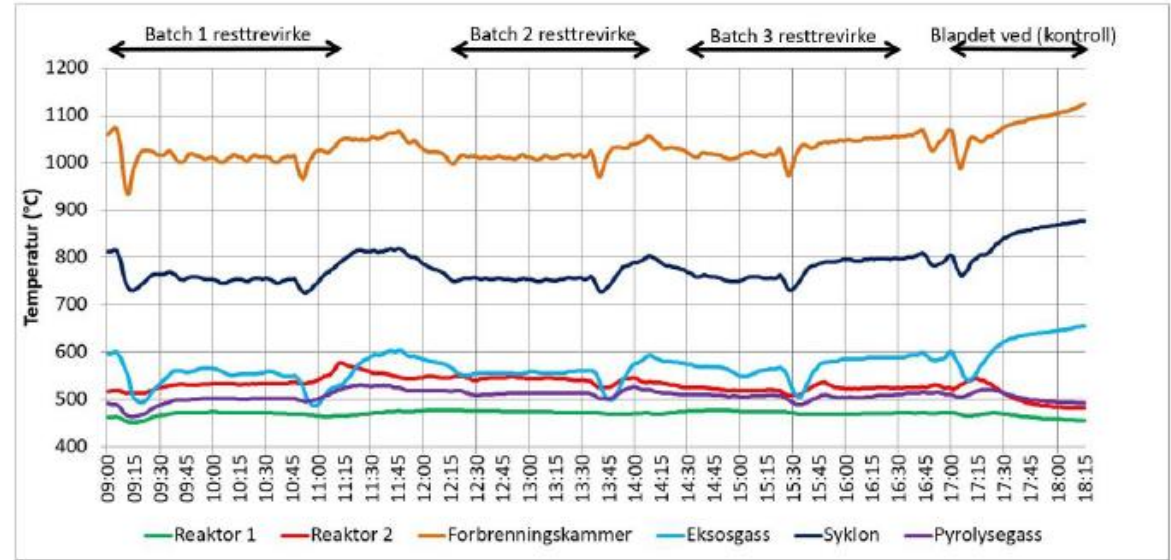
Biokull: ca 80 % C

40-50 % av råvarens C finnes i biokullet

Miljøgifter som peker seg noe ut i biokullet: bly, sink og PAH. Øvrige parametere er innenfor EBC.

Utslipp til luft av støv, PAH og tungmetaller: vesentlig lavere verdier enn standard referanse ved som vanligvis benyttes ved anlegget.

Svært gode resultater for **stabilisering** av miljøgifter etter aktivering av kullet.



Highlights fra pilotforsøk - WAI



Råvarer: hageavfall, biorest, rejekt

Konklusjon:

Pyrolyse kan benyttes som behandlingsmetode for de aktuelle råvarene for å produsere biokull, syngass og kondensat.

Tilsetting av kondensat (bioolje) og biokull til biogassprosessen ga varierende resultater, men det er grunnlag for videre testing.

Item	TS after drying
Unit	%
Garden waste	93
Lindum sludge digestate	92
Greve food waste reject	72
Greve biofertilizer	86

Table 2. Mass balances for the four pyrolysis pilot tests

Item	Feed to pyrolysis	Biochar		Pyrolysis liquid		Non-condensable gas*	
		kg	%	kg	%	kg	%
Garden waste	29.3	9.3	32	5.3	18	14.7	50
Sludge digestate →	40.7	23.9	59	8.2	20	8.6	21
Food waste reject	14.9	3.7	25	5.1	34	6.1	41
Biofertilizer	24.9	7.0	28	11.4	46	6.5	26

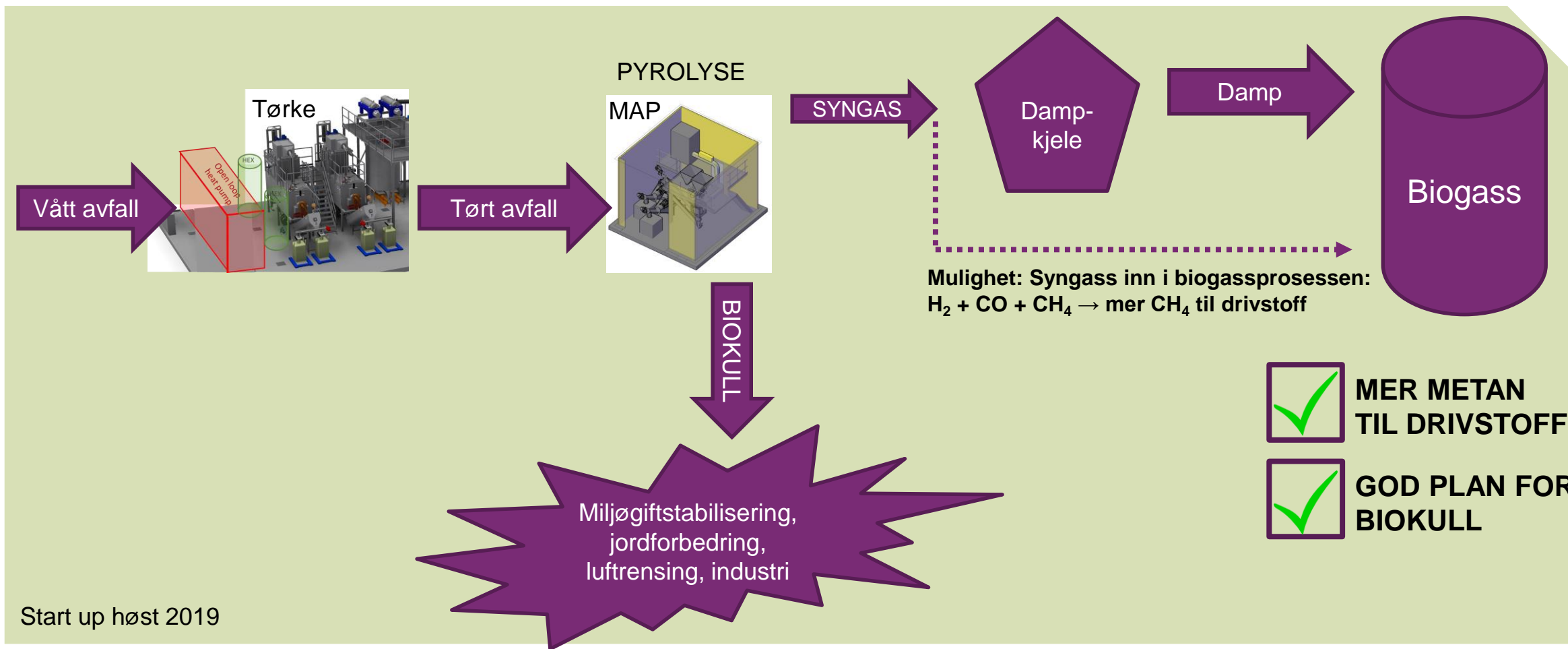
Note: * Non-condensable gas was calculated according to the mass balance.

Noen konklusjoner så langt

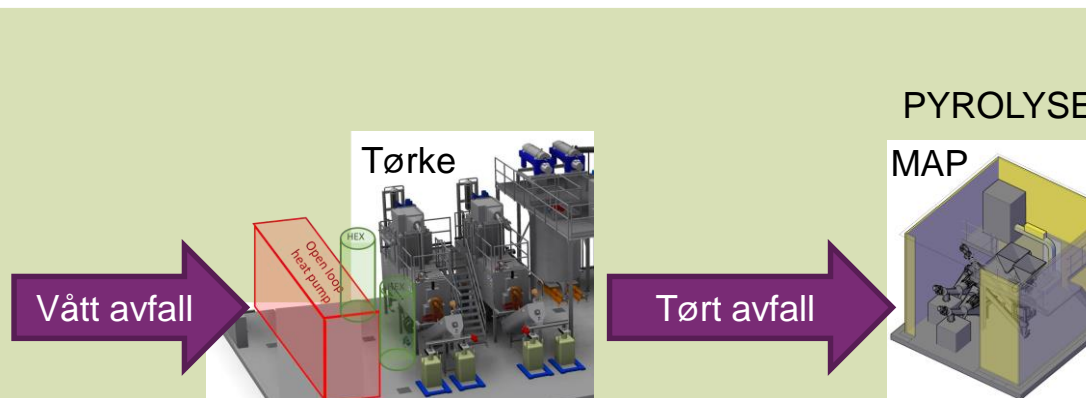
Vi tror at pyrolyseprosess og biokullproduksjon kan ha et stort potensiale som behandlingsmetode for ulike organiske avfallsfraksjoner, under noen forutsetninger.

- Man må vite hva man driver med. Kunnskap om sammenhengene mellom kvalitet på råvare, prosessforutsetninger, produktkvalitet og utslipp.
- Ulike råvarer krever ulik forbehandling.
- Sikre en god og høyverdig utnyttelse av produktene fra prosessen.
- Både energi- og klimagassregnskapet bør være minst like godt som alternative metoder, dersom man ser på prosessen som en avfallsbehandlingsprosess.

Scanship og Lindum samarbeider om et industrielt pilotanlegg



Scanship og Lindum samarbeide



VOW-prosjektet:

- Støttet av Forskningsrådets BIA-X program
- NGI, Lindum, Scanship, VEAS, Greve, Mivanor

Start up høst 2019



Lindum jobber for FNs bærekraftsmål

