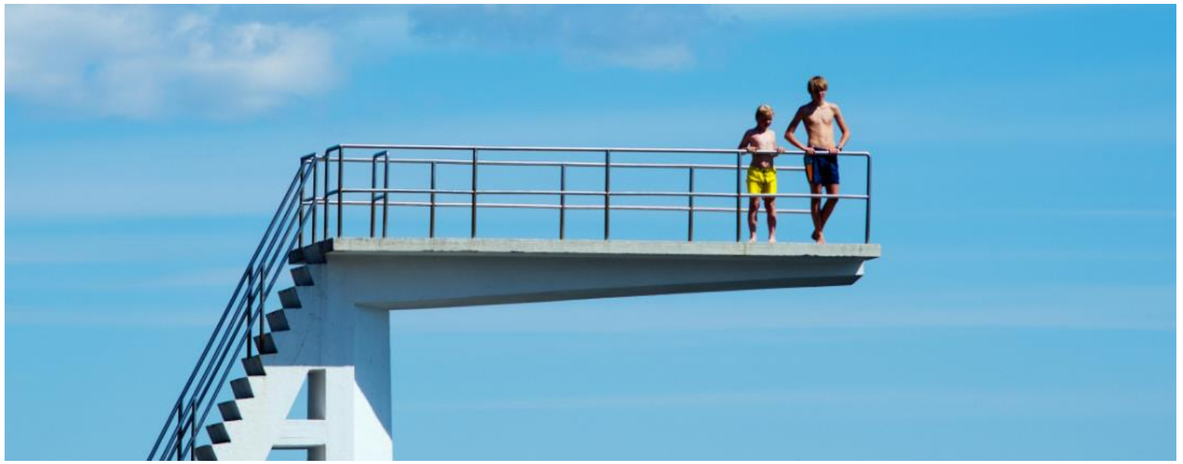
VEAS vei mot et energiproduserende anlegg

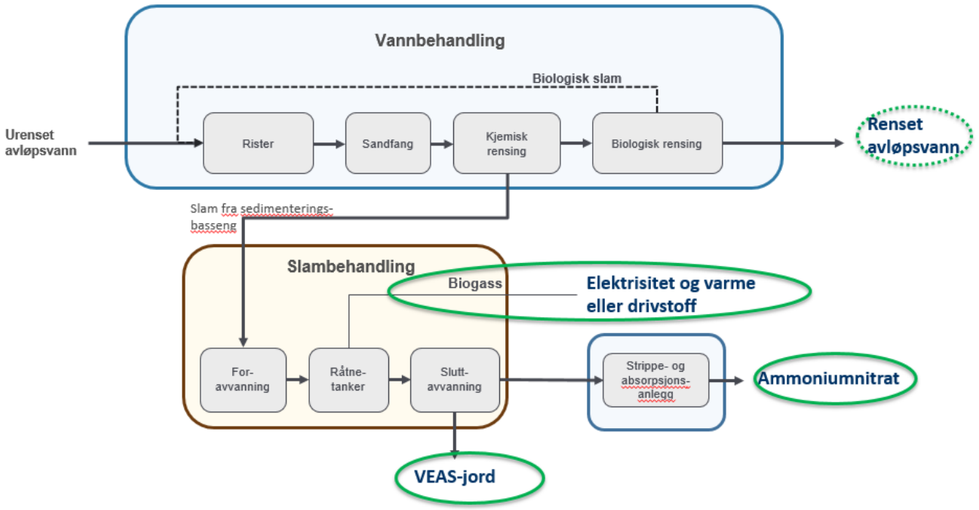
Norsk Vannforening 12. november 2012

Rune Holmstad, senior prosjektleder, VEAS

VEAS
En renere Oslofjord

VEAS – En renere Oslofjord





- Oslo (70,5), Bærum (21,5), Asker (8)
- *Prosjektere, bygge, eie og drive tilførselstunnel og renseanlegg*
- Oppstart 1982
- Kretsløpsbasert tilnærming til næringsstoffer
- Biologisk rensing og biogass siden 1995
- 2017: >600 000 personer tilknyttet (>700 000 pe)
- 100-110 mill m^3 avløpsvann årlig
- Medianverdi belastning 2,7-2,8 m^3/s
- 2 000 - 11 000 l/s

Nåværende energisituasjon

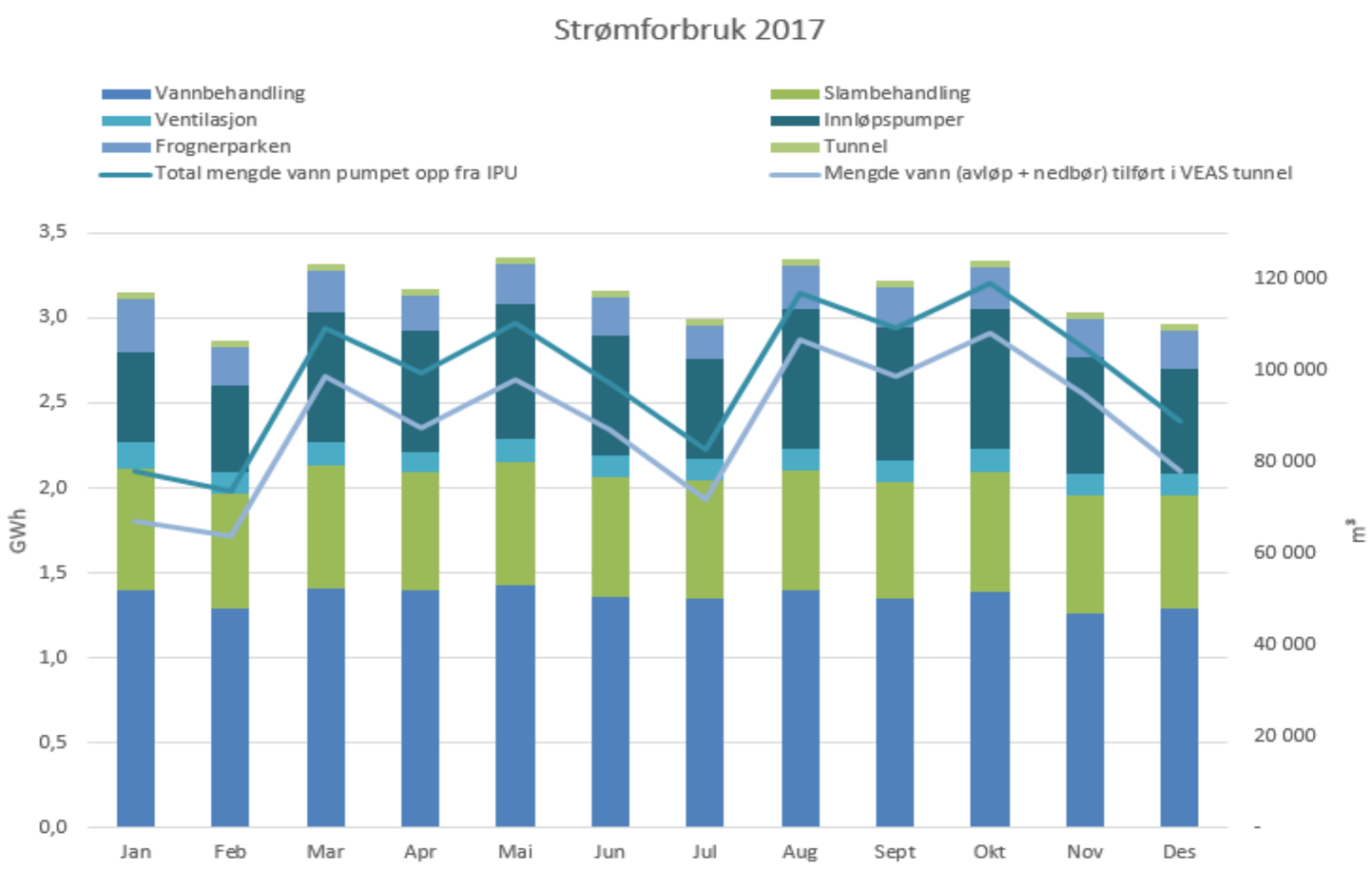
Strømforbruk							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Totalt Strømforbruk	mill. kWh	41,62	40,71	40,18	39,45	38,24	37,92
Kjøpt strøm	mill. kWh	24,8	28,9	24,8	23,2	24,4	20,51
Energiproduksjon							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Biogassproduksjon	GWh	72,1	77,5	69,5	66,9	68,2	71,3
Strøm fra biogass	GWh	16,81	11,82	15,4	16,33	13,8	17,6
Varme fra biogass	GWh	18,2	24,7	17,6	18,2	21,9	18
Utnyttelsesgrad egenprodusert energi	%	49	47	47	52	52	50
Andel egenprodusert strøm av totalt forbruk	%	40	29	38	41	36	46
ECO1 biofyringsolje	liter	-	-	-	-	21 800	9 800

Årlig netto energibalanse: minus 20-25 GWh

Spesifikt energiforbruk: 0,62 kWh/m^3 renset avløpsvann

VEAS

Energiforbruk relatert til vær og årstider



Motivasjon – interne drivere

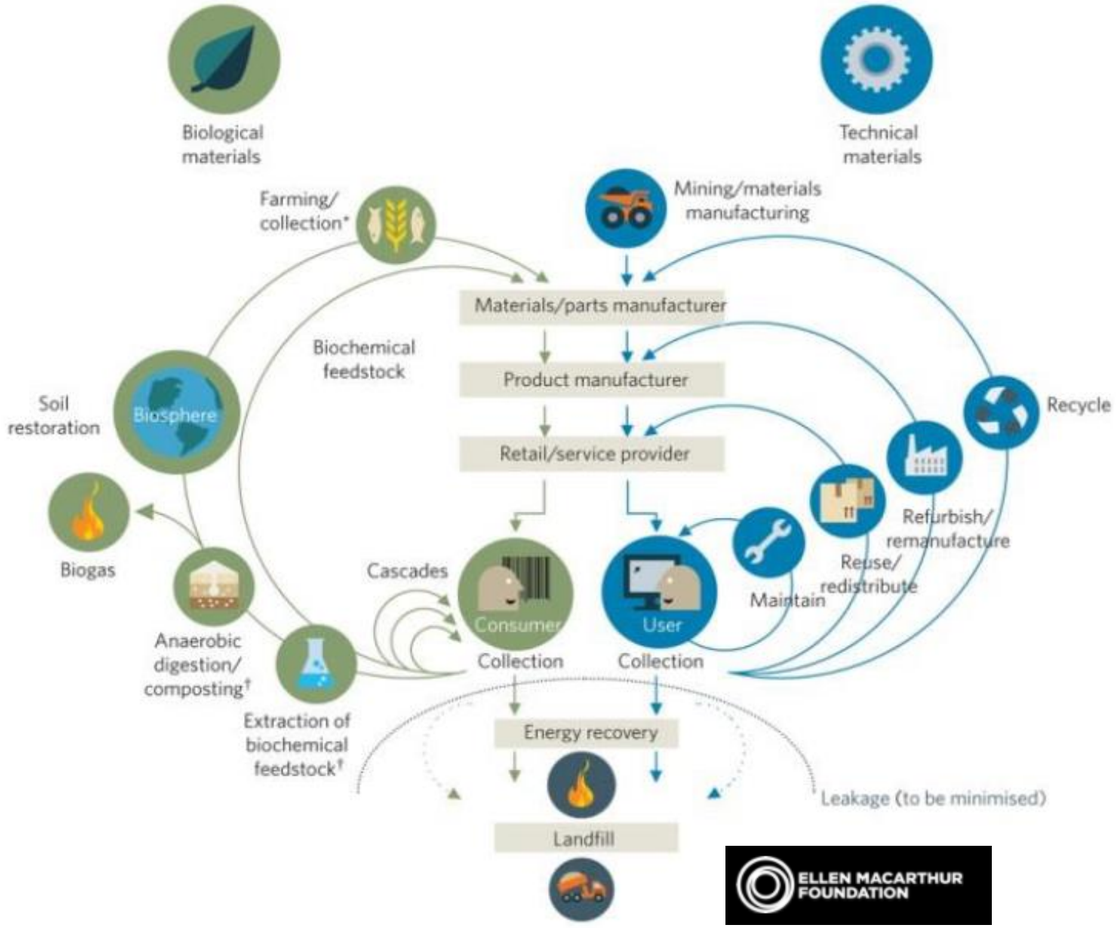
- Energibalanse
- Status gassmotor
- Møte markedsetterspørsel og -behov på energiprodukt
- Energi spart = penger tjent

Motivasjon – eksterne drivere

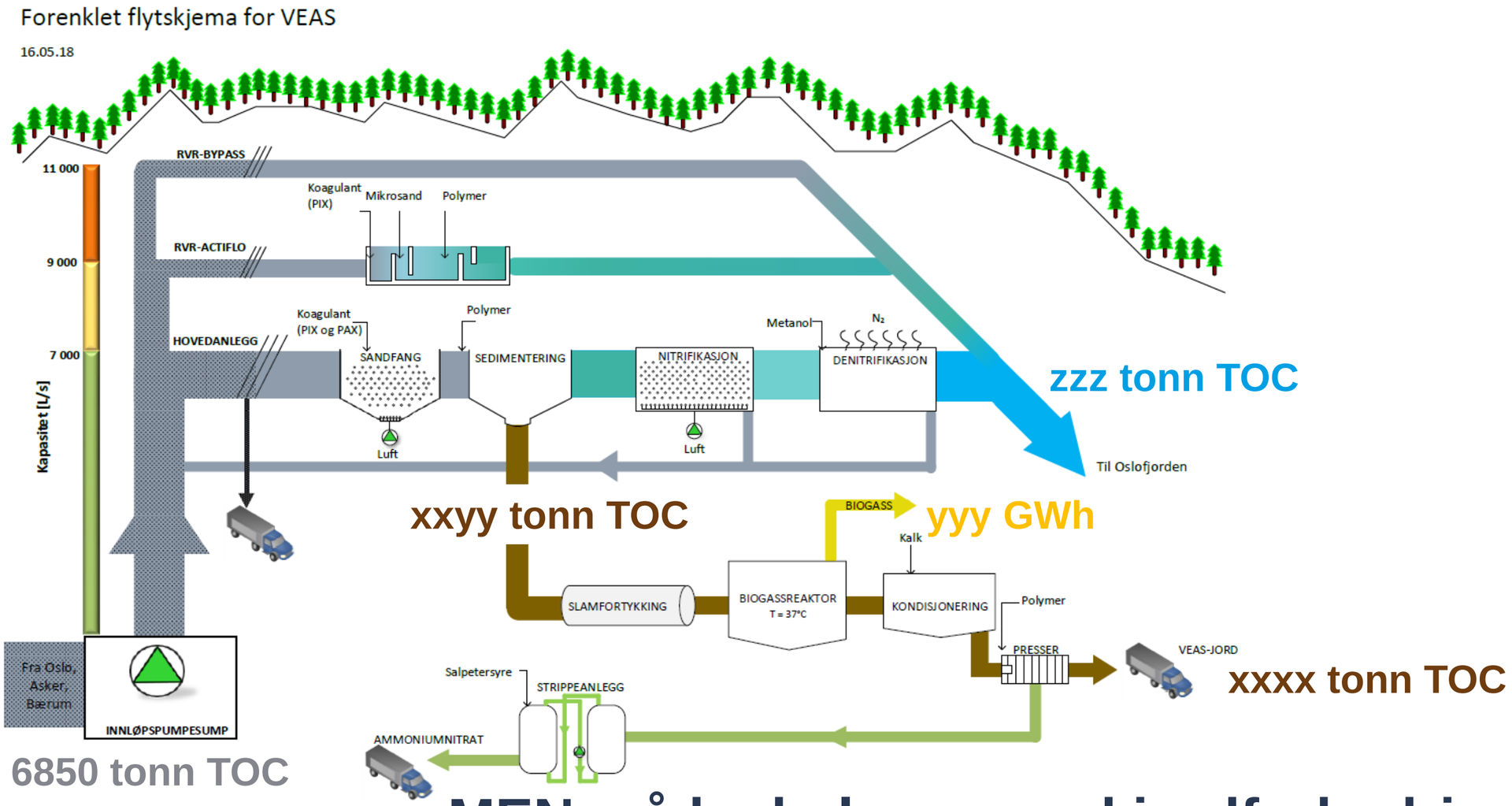
- Ambisjoner/ønsker fra eierkommuner
- Samfunnsansvar for energibalanse/klima
  - Ressurseffektivitet
  - Produsere energi som kan erstatte ikke-fornybare alternativer
  - Klimagevinst
- Samfunnstrender
  - Avfall er ressurser
  - Sirkulære systemer

	Varme	Elektrisitet	Transport
Matavfall	412	374	799
Storfegjødsel	275	256	460
Grisegjødsel	121	98	371
Fjørfegjødsel	566	545	775
Slam	448	410	835

Kilder: Østfoldforskning (2014 og 2016), kombinert med tall fra Hauso (2013) for slam



Karboneffektivitet = energieffektivitet

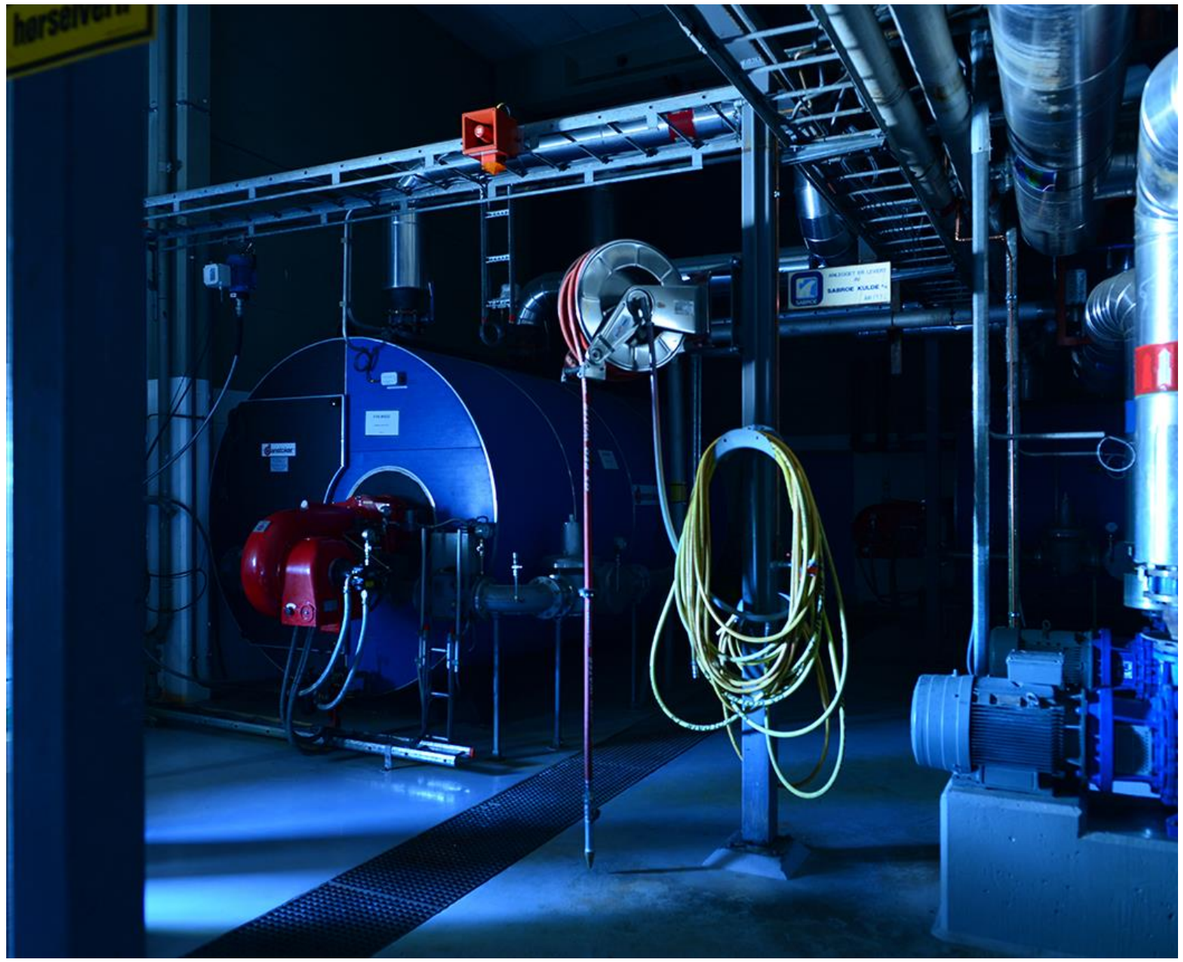


MEN må ha balanse med jordforbedring og gjødsel

VEAS

Trinn 1

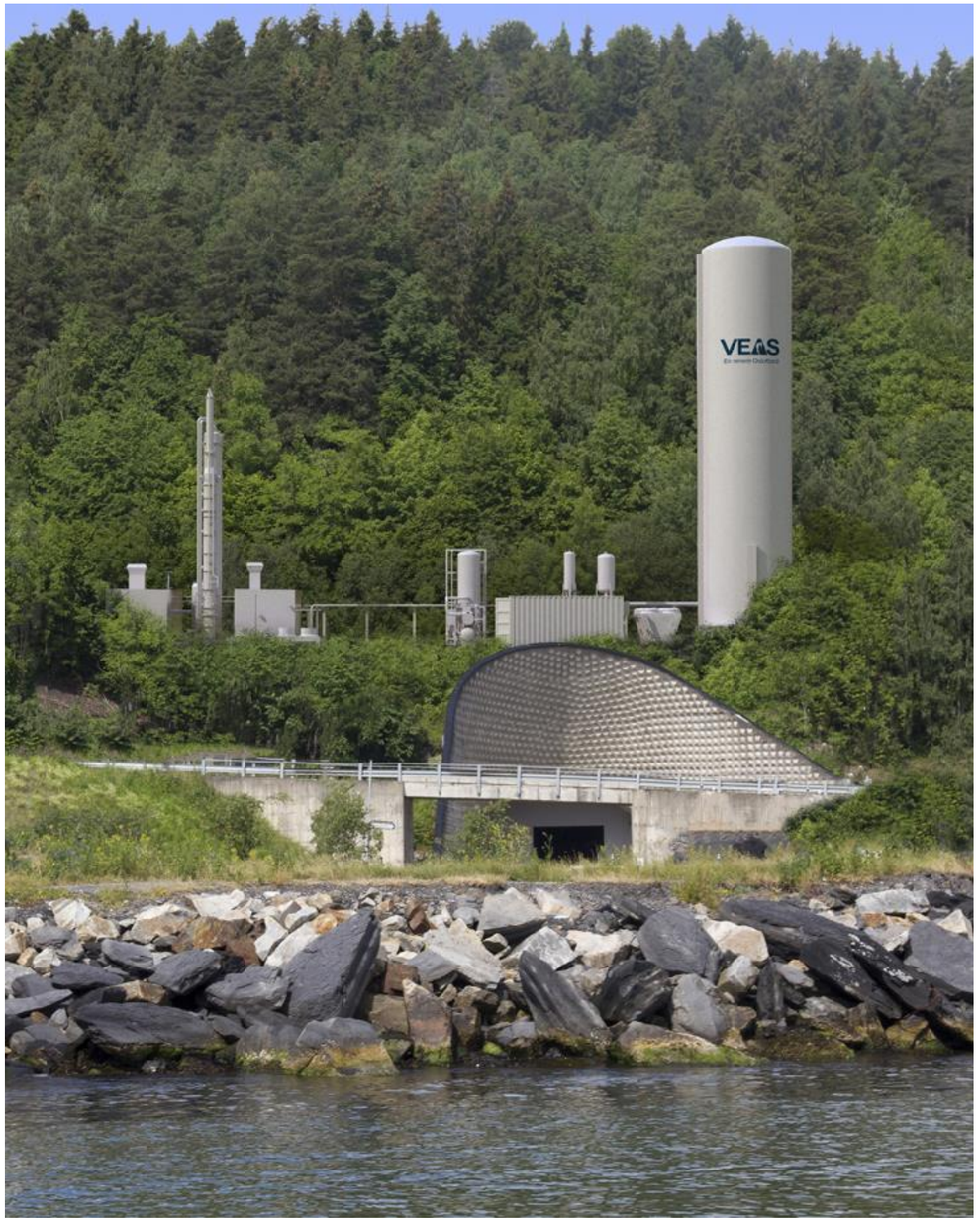
- Bygge og drifte oppgraderingsanlegg for biogass
- Energiledelse med definerte målsetninger
  - Konkrete tiltak for redusert strømforbruk
  - Økt bevissthet og ny tilnærming på termisk forbruk



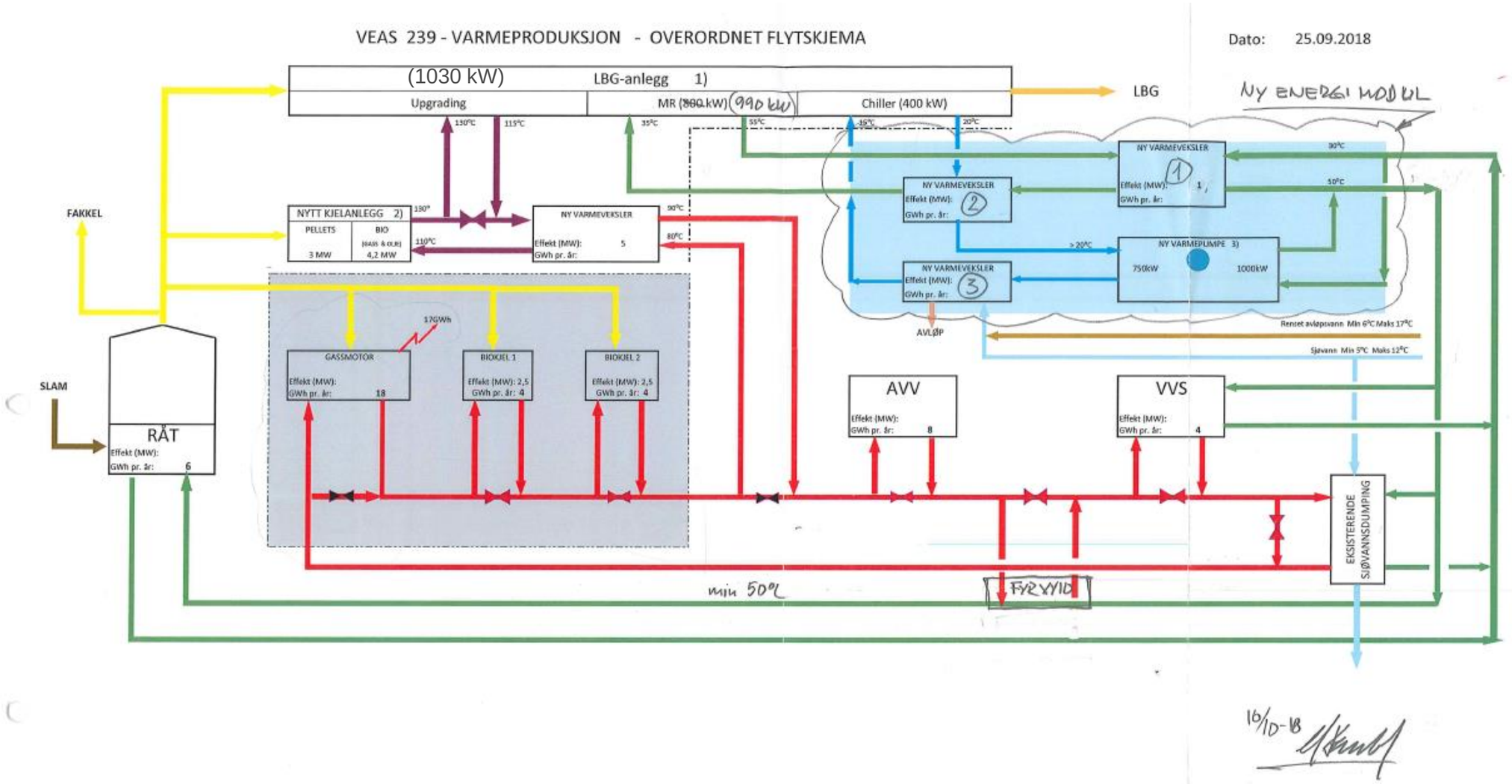
Biogass

- Energi levert:
  - Produsert rågass øker med befolkningsvekst
  - Turn-key løsning på oppgradering og flytendegjøring
  - Stabil og kjent rågassproduksjon
  - 94,5% utnyttelsesgrad til LBG

- Endring energi importert:
  - Strøm til erstatning for egenprodusert
  - Strøm til gassoppgradering og flytendegjøring
  - Bioenergi til oppvarming av amin
  - Bioenergi til termisk behov renseanlegg
    - Fratrekk for energigjenvinning fra biogassoppgradering
  - Strøm til varmepumpe som utnytter lavverdig varme



Biogass


VEAS 239 - VARMEPRODUKSJON - OVERORDNET FLYTSKJEMA
Dato: 25.09.2018
(1030 kW)
LBG-anlegg 1)
Upgrading
MR (990 kW)
Chiller (400 kW)
LBG
NY ENERGI MODUL
FAKKEL
NYTT KJELANLEGG 2)
PELLETS
3 MW
BIO
4,2 MW
NY VARMEVEKSLER
Effekt (MW): 5
GWh pr. år:
NY VARMEVEKSLER
Effekt (MW): 1
GWh pr. år:
NY VARMEVEKSLER
Effekt (MW):
GWh pr. år:
NY VARMEVEKSLER
Effekt (MW):
GWh pr. år:
NY VARMEPUMPE 3)
750kW
1000kW
AVLØP
Renset avløpsvann Min 6°C Maks 17°C
Sjøvann Min 5°C Maks 12°C
SLAM
RÅT
Effekt (MW):
GWh pr. år: 6
17GWh
GASSMOTOR
Effekt (MW):
GWh pr. år: 18
BIOKJEL 1
Effekt (MW): 2,5
GWh pr. år: 4
BIOKJEL 2
Effekt (MW): 2,5
GWh pr. år: 4
AVV
Effekt (MW):
GWh pr. år: 8
VVS
Effekt (MW):
GWh pr. år: 4
EKSISTERENDE SJØVANNSDUMPING
min 50°C
FYRVVID
16/10-18

Energiledelse

- Søkt og fått innvilget støtte fra Enova på energiledelse

- Hovedmålsetning:

  10% reduksjon i total årlig energibruk i løpet av 5 år (basert på 2016)

  (Spesifikt energiforbruk reduseres fra 0,62 til 0,56 kWh/m^3 renset avløpsvann)

- Aksjonspunkter:
  - Opprette energiteam med faste møter, energioppfølgingssystem implementeres, rapportering/oppfølging
  - Identifisere og ta ned lavthengende frukter
    - Belysning skiftes fra lysrørarmatur til LED
    - Tetting av luftlekkasjer
    - Nye pumper/vifter etter optimalisert pumpekurve og med frekvensomformer der det gir gevinst
  - Oppnå høy virkningsgrad for termisk energi i fremtidig energiomlegging

Effekt trinn 1 (Estimat for 2021)

- Energi levert:
  - Produksjon LBG
    - 62,1 GWh
- Energi importert:
  - Strøm til renseanlegg (forutsatt 3% besparelse fra energiledelse)
    - 36,9 GWh
  - Strøm til oppgradering biogass
    - 5,5 GWh
  - Strøm til varmepumpe
    - 1,7 GWh
  - Bio-energi til oppgradering biogass
    - 7,8 GWh
  - Bio-energi til renseanlegg
    - 10,0 GWh
- Totalt 61,9 GWh
  - (Energi gjenvunnet fra biogassoppgradering og lavverdig varme: 10,2 GWh)

- Netto energibalanse:

  +/- 0 GWh/år

VEAS visjon mot 2040:
Maksimal samfunnsnytte

Trinn 2

- Alternativ slambehandling
  - Økt kapasitet på slamnedbrytning
  - Endret hygienisering
    - Potensielt lavere termisk energiforbruk fra dagens situasjon
- Økt anleggsutnyttelse
  - Biogassreaktorer
  - Oppgradering
- Økt metanutbytte per tonn substrat (TS/VS)
- Separat behandling og rensing av returstrømmer i vannrensingen der hensiktsmessig
- Energiledelse/kontinuerlig forbedring
  - Anlegg
  - Driftspraksis

Effekt trinn 2 (estimat 2025)

- Energi levert:
  - Produsert LBG (forutsatt 25% prod.økning)
    - 82,4 GWh
- Energi importert (estimert):
  - Strøm til renseanlegg (forutsatt 10% besparelse)
    - 34,2 GWh
  - Strøm til oppgradering biogass
    - 7,3 GWh
  - Strøm til varmepumpe (mer fra direkte varmeveksling)
    - 1,2 GWh
  - Bio-energi til oppgradering biogass
    - 10,3 GWh
  - Bio-energi til renseanlegg (alternativ hygienisering)
    - 5,0 GWh
- Totalt: 58 GWh
  - (Energi gjenvunnet fra biogassoppgradering og lavverdig varme: 10,5 GWh)

- Netto energibalanse:

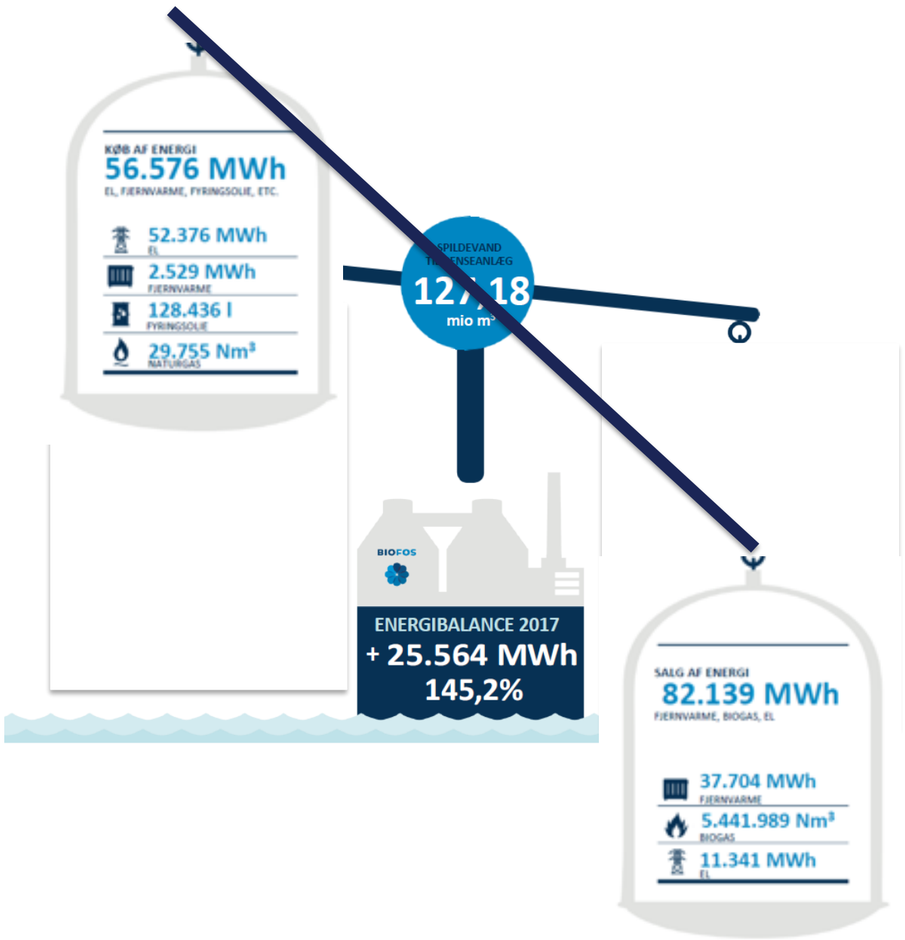
  + 24,4 GWh/år

VEAS

Renseanlegget får en ny samfunnsrolle

- Omdanne organisk avfall til bærekraftig energi for utnyttelse i lavutslippssamfunnet

Langsiktig målsetning/visjon BIOFOS (København)



- Teoretisk oppnåelig energibalanse:

$$\frac{\text{Energi levert fra anlegget}}{\text{Energi inn til anlegget}} = 3{,}6$$

Mulige trinn 3

- Bygge videre på trinn 2 og mulige tillegg:
  - Mottak av mer/nye typer eksternt substrat
  - Produsere eget substrat
  - Nye råtnetanker/parallell substratlinje
  - Utnyttelse av CO_2-andelen i biogass
- Økt karboneffektivitet:
  - Øke uttaket av organisk materiale fra innkommende avløpsvann i slamfraksjon
  - Pyrolyse/gassifisering av biorest – integrasjon med anaerobi/biogassproduksjon
  - Forbrenning av biorest – strøm og fjernvarme
- «Fjernvarme» til lokale forbrukere
  - Overskuddsvarme fra prosessen (inkl. varm ventilasjonsluft)
  - Varmepumpe på renset avløpsvann

Fullt realistisk å oppnå over 100% mer energi levert enn energi importert for VEAS

Takk for oppmerksomheten

Spørsmål?

VEAS