

Referat fra workshop «Biogass og ressursutnyttelse i Skiptvet kommune» 2.03.2021

Til stede:

Til stede	Navn	Organisasjon
x	Jon Gunnar Weng	Indre Østfold kommune
x	Espen Govasmark	VEAS
x	Emilio Alvarenga	Våler kommune
x	Egil Andersen	Antec Biogas AS
x	Per Kristian Solberg	Bondelag Skiptvet
x	Tor Jacob Solberg	Politiker/Skiptvet kommune
x	Steinar Danielsen	Waies
x	John Morken	NMBU
x	Håvard Andresen	IØNU
x	Birgith Terum	Våler kommune
x	Per Olav Roos	Våler kommune
x	Frank Nergård	Våler kommune
x	Tord Araldsen	Viken FK
x	Anja Wingstedt	Smart Innovation Norway
x	Maria Rego Estevez	Aquateam Cowi
x	Erik Svanes	NORSUS
x	Kari-Anne Lyng	NORSUS
x	Øyvind Thømt	Skiptvet kommune

Sak 1 – Presentasjon, innledning:

Som innledning ønsket Ana Wingstedt velkommen og introduserte Zoom.

Sak 2 – Kort oppsummering av notatene v/Maria Rego Estevez (Aquateam COWI):

- Lovverk
- Miljø og samfunn
- Teknisk

Presentasjonen oversendes som vedlegg til møterefateratet.

Sak 3 – Presentasjon av foreløpige LCA-resultater for dagens løsning for behandling av slam v/Erik Svanes (NORSUS):

Presentasjonen oversendes som vedlegg til møterefateratet.

Spørsmål:

Tord Araldsen:

- Er resultatene fra denne analysen sjekket opp mot resultater fra klimagasskalkulatorer for biogass som er offentlig tilgjengelige? - *Nei, men dette vil bli gjort.*
- Er mengde last pr transport riktig? Tallet virker lavt.
- Nyttieverdi for biorest bør legges til hvis kompostering er et alternativ. - *Vi ser kun på biogass scenarier, men kan legge inn et estimat for denne nytteverdien i framtidige analyser.*

Per Kristian Solberg:

- Blir utslippene ved transport av slam så stort? – *Avstand til Nordre Follo er på 34 km. Kommentar fra Tord Araldsen: Bruk av biogass i kjøretøy kan være en mulighet å redusere utslippene.*

Sak 4 – Kort presentasjon av konsepter v/Kari-Anne Lyng (NORSUS):

Presentasjonen oversendes som vedlegg til møtereferatet.

Sak 5 – Diskusjon:

- *Fellesdiskusjon: Kommentarer finnes her <https://padlet.com/kalyng/jixe1xyrt0uo6nw3>, andre innspill kan høres på opptak*
- *Breakoutrooms: Resultater er vedlagt i oversikten.*
- *Plenum: Diskusjonen kan høres på opptak. Leder for breakoutrommen oppsummerte innspillene i breakoutroomene. Deltagerne konkluderte med at prosjektgruppen fortsetter med scenario 4 (slam+gjødsel+matavfall og flere substrater) og scenario 2.*

Sak 6 – Oppsummering, veien videre:

Anja Wingstedt takket alle deltagere for innsatsen og forklarte veien videre.

Planlagt fremdrift videre:

- Arbeidsmøter i prosjektgruppen og evt. et møte med referansegruppen
- Workshop/webinar uke 36 – presentasjon av resultater

Vedlegg:

- Opptak: https://smartinnovationnorway.zoom.us/rec/share/10LeBL0YWcj-2dNI7fEiI0gHSE1QeQRCeyu52BkNf1onbHZNZqR9tX73O70G5_17.E_YzQgi1WJrKLkfC

Passcode: 3#HguES.

Breakoutroom 1	Fordeler	Ulemper	Manglende informasjon
Scenario 0: Transport av slam til et større biogassanlegg (dagens løsning)	Investeringskostnad	Transp.kostn., miljøbelastn. Av transport av mye vann	Har utslippstillatelse for 590 pe Kan tolerere ca 30 % økning
Scenario 1: Lokalt slamanlegg med biogassproduksjon		Stor investering – dårlig lønnsomhet Må ha gassbrenner for fjernvarme	Må investere i nitrogenrensing
Scenario 2: Regionalt slamanlegg med biogassproduksjon			Må investere i nitrogenrensing
Scenario 3: Regionalt biogassanlegg, sambehandling flere substrater	Må se dette scenarioet med scenario 4.	Kan ikke bruke biorest til økologisk landbruk	Må investere i nitrogenrensing
Scenario 4: Lokal avvanning og behandling av rejevtvann, transport til et større anlegg	Mindre transport av masse og mindre miljøbelastning. Mulig å oppgradere til biodrivstoff. Beholder råstoffene separat. Muliggjør samarbeid i Indre Østfold	Mye transport av biorest	

Breakoutroom 2	Fordeler	Ulemper	Manglende informasjon
Scenario 0: Transport av slam til et større biogassanlegg (dagens løsning)	Dagens løsning er godkjent; ombruk av næringsstoffer (fosfor);	Transportkostnader; dårlig miljøaspekt (frakter mye vann); kostbar løsning;	
Scenario 1: Lokalt slamanlegg med biogassproduksjon	Redusert transport; lokalt eierskap; redusert klimaavtrykk frå transport; energi for hygienisering frå biogass;	Lite energieffektivt; egen slamhåndtering; nytt regelverk gir utfordrende mellomlagerlokasjon;	Økonomi
Scenario 2: Regionalt slamanlegg med biogassproduksjon	Fordeler investeringer/kostnader på fleire; kan pumpe slam til Askim ASHA (er prosjektert); kan være del av slamhåndtering i Østfold region – regionalt samarbeid; Redusert transport	Skalering; økonomi og produksjonsvolum;	
Scenario 3: Regionalt biogassanlegg, sambehandling flere substrater	Samme som for 2; Redusert transport; etablerer et selskap som håndterer hele prosessen; Reduserte kostnader til slamhåndtering i hver kommune (administrasjon);	Slam bør ikkje blandes med andre «rene» substrater; øker investeringskostnader ved doble linjer;	
Scenario 4: Lokal avvanning og behandling av rejektivann, transport til et større anlegg	Same som 2 og 3; Reduserte transportkostnader; slipper slamhåndtering lokalt/regionalt; biogass til transportformål		



Workshop

Biogass og ressursutnyttelse i Skiptvet kommune



02.03.2021

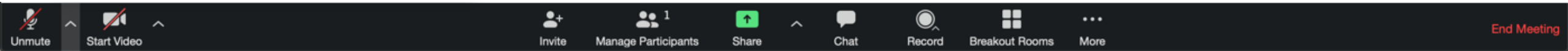


Agenda



1. Velkommen og introduksjon til Zoom v/Anja Wingstedt SIN
2. Kort oppsummering av notatene v/Maria Rego Estevez (Aquateam COWI)
 - Lowverk
 - Miljø og samfunn
 - Teknisk
3. Presentasjon av foreløpige LCA-resultater for dagens løsning for behandling av slam v/Erik Svanes (NORSUS)
4. Kort presentasjon av konsepter v/Kari-Anne Lyng (NORSUS)
5. Diskusjon – innspill til foreslåtte konsepter
 - Fellesdiskusjon
 - Breakout-room
 - Plenum
6. Oppsummering og veien videre

Praktisk info om Zoom



Opptak

Mulighet å se på møtet i etterkant

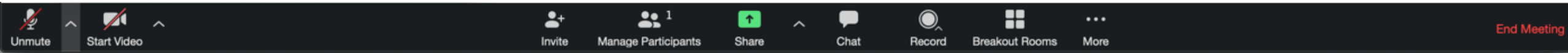
Linken sendes ut til alle deltagere i etterkant

Mulig å endre brukernavnet

Spørsmål kan stilles i chat

Aktiviteter i breakout-room tas ikke opp

Praktisk info om Zoom



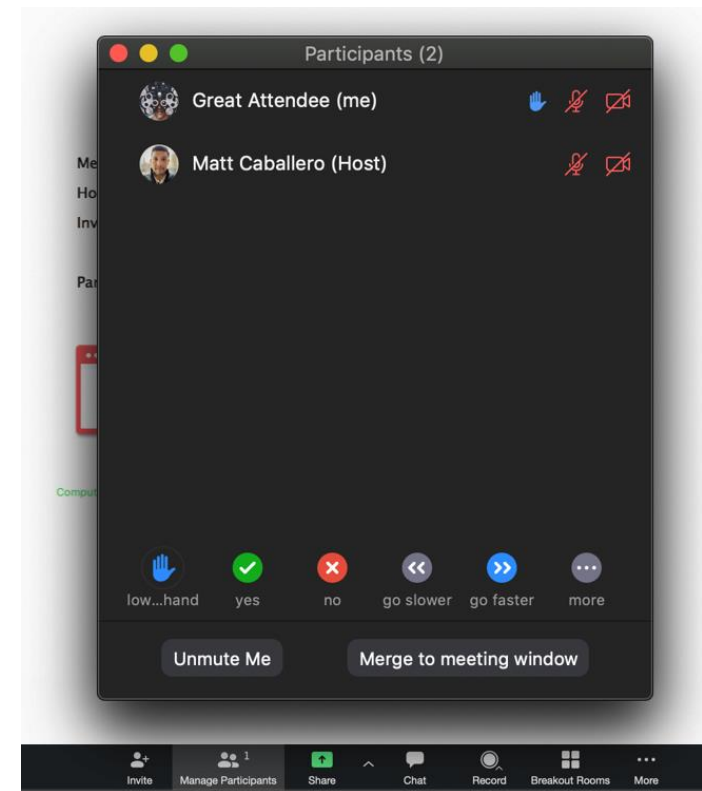
Mute/Unmute, Video:

Demp mikrofon og skru av/på video

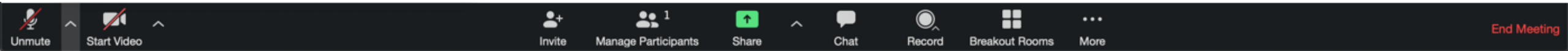
Participants:

Se deltakere og bruk funksjonen «Raise hand»

Du kan rekke opp hånden og be om ordet uten å avbryte verbalt



Praktisk info om Zoom



Mute/Unmute, Video:

Demp mikrofon og skru av/på video

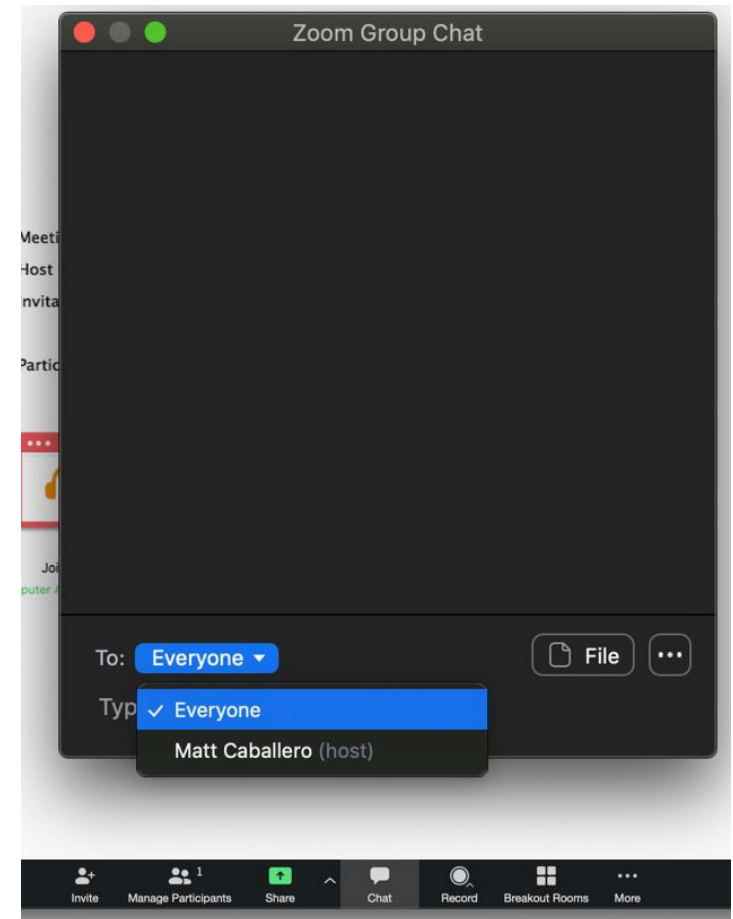
Participants:

Se deltakere og bruk funksjonen «Raise hand»

Du kan rekke opp hånden og be om ordet uten å avbryte verbalt

Chat:

Still spørsmål



Agenda



1. Velkommen og introduksjon til Zoom v/Anja Wingstedt SIN
2. Kort oppsummering av notatene v/Maria Rego Estevez (Aquateam COWI)
 - Lowverk
 - Miljø og samfunn
 - Teknisk
3. Presentasjon av foreløpige LCA-resultater for dagens løsning for behandling av slam v/Erik Svanes (NORSUS)
4. Kort presentasjon av konsepter v/Kari-Anne Lyng (NORSUS)
5. Diskusjon – innspill til foreslåtte konsepter
 - Fellesdiskusjon
 - Breakout-room
 - Plenum
6. Oppsummering og veien videre



Kort oppsummering av notatene v/Maria Rego Estevez (Aquateam COWI)

Presentasjon av foreløpige LCA-resultater for dagens løsning for behandling av slam v/Erik Svanes (NORSUS)



Kort presentasjon av konsepter v/Kari-Anne Lyng (NORSUS)

Workshop

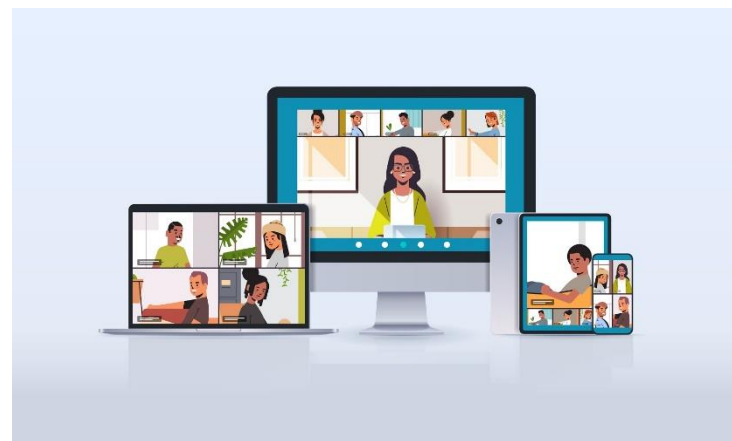
SMART
SKIPTET

Diskusjon – innspill til foreslåtte konsepter

Felles-diskusjon

Breakout-room

Plenum





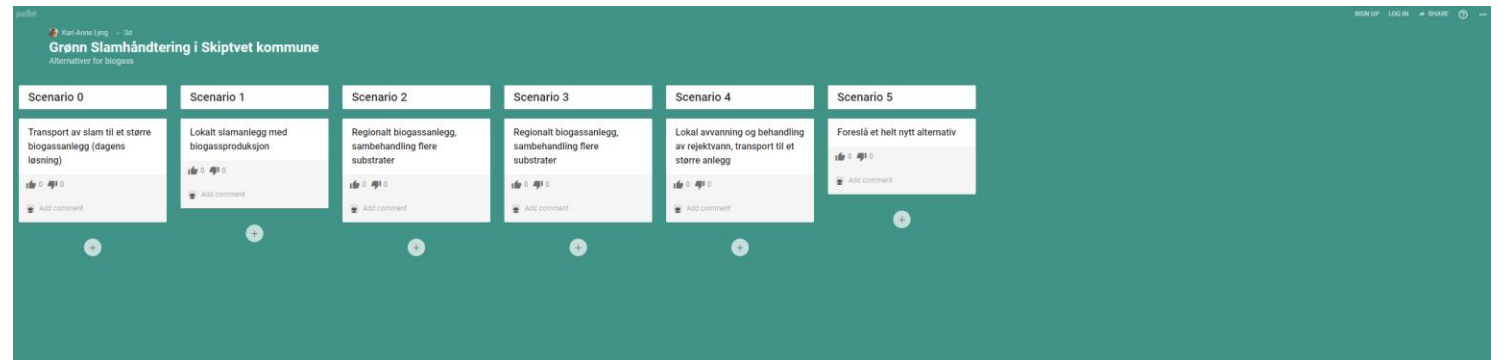
Diskusjon – innspill til foreslåtte konsepter

Felles-diskusjon

<https://padlet.com/kalyng/jixe1xyrt0uo6nw3>

Breakout-room

Plenum



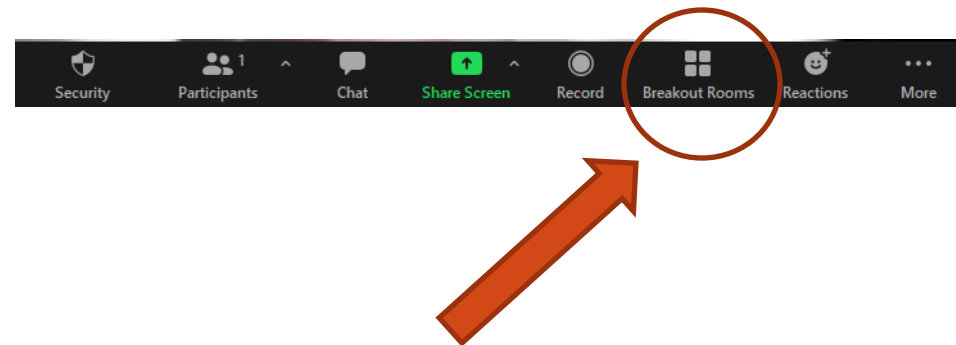


Diskusjon – innspill til foreslåtte konsepter

Felles-diskusjon

Breakout-room

Plenum



Workshop: Grønn Slamhåndtering i Skiptvet kommune

Hvilket alternativ tror dere er mest aktuelle for Skiptvet? Forklar hvorfor.

	Fordeleer	Ulemper	Manglende informasjon
Scenario 0: Transport av slam til et større biogassanlegg (dagens løsning)			
Scenario 1: Lokalt slamlegg med biogassproduksjon			
Scenario 2: Regionalt slamlegg med biogassproduksjon			
Scenario 3: Regionalt biogassanlegg, sambehandling flere substrater			
Scenario 4: Lokalt avvanning og behandling av rojektvann, transport til et større anlegg			

Har dere forslag til et helt nytt scenario? Beskriv nedenfor.



Diskusjon – innspill til foreslåtte konsepter

Felles-diskusjon

Breakout-room

Plenum

Veien videre

- Workshop uke 36 – informasjon om resultat

Takk for innsatsen og takk for i dag!

WORKSHOP II

2. Mars 2021



«Biogass og ressursutnyttelse i Skiptvet kommune»

| Maria M. Estevez

«Grønn slamhåndtering i mindre landbrukskommuner»

Prosjektgjennomføring består av et konseptutredning

- Kunnskapsgrunnlag inkl. tre notater:
 1. Lovverk, forskrifter og myndighetskrav
 2. Miljø og samfunnshensyn
 3. Tekniske forutsetninger

Notat 1. Lovverk, forskrifter og myndighetskrav

Ulike myndigheter har ansvar for regelverket for de ulike delene av tiltaket;

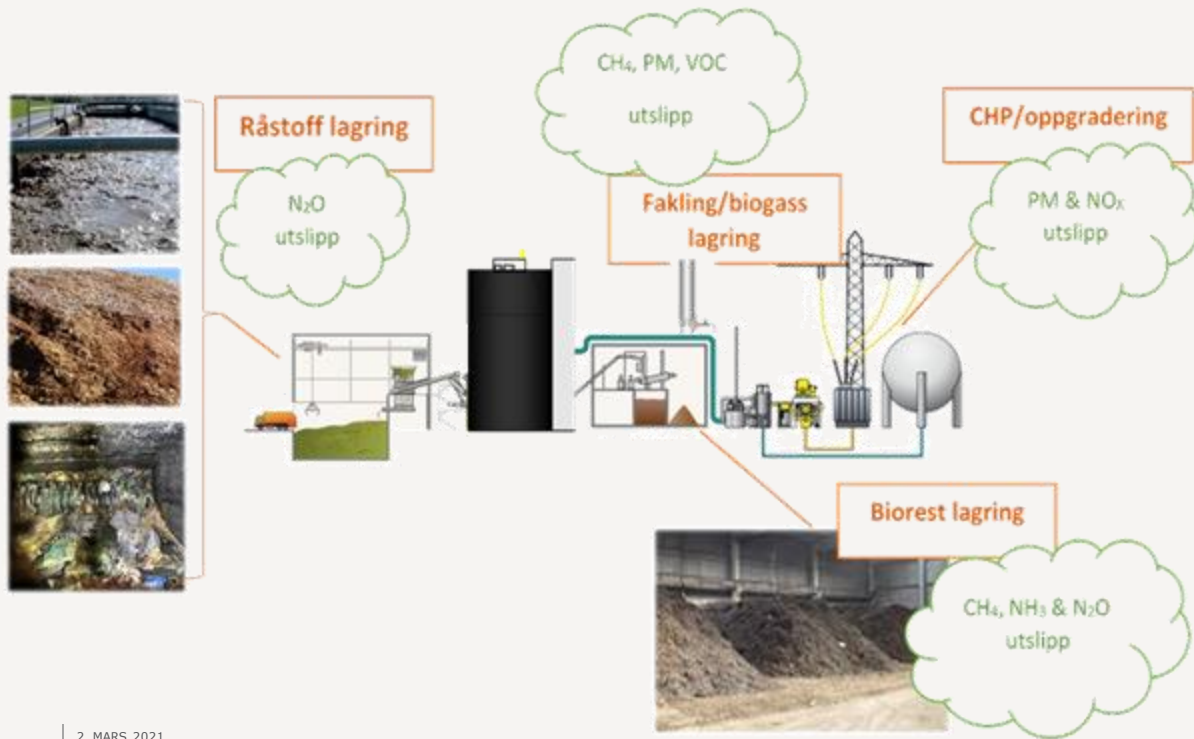
- > på miljøområdet er det **Fylkesmannen** som forvalter forurensingsloven og forurensingsforskriften. De regulerer utslipp og gir tillatelse til forurensing.
- > Det som angår sikkerhet for farlig stoff (biogass), ligger det til **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)**.
- > Planprosessen ligger til kommunen med hensyn til krav til arealplan i **Plan og bygningsloven (PBL)**.
- > Når det gjelder behandling og bruk av biorest som gjødselvarer er det **Mattilsynet** som har ansvaret.



Notat 1. Lovverk, forskrifter og myndighetskrav

- › Konsekvensutredninger bør være en integrert del av planarbeidet slik at hensynet til **miljø og samfunn** blir tatt i betraktning underveis i planprosessen.
- › Forurensningsmyndighet er ansvarlig for utslippstillatelser. Anleggets størrelse avhenger av om det er behov for en samsvarsavklaring med industri utslippsdirektivet (IED) og BAT (Best available technology).
- › Det er lite sannsynlig at et evt. biogassanlegg blir så stort at det faller inn under IED, men Fylkesmannen vil sannsynligvis bruke direktivet som underlag for utslippstillatelsen, herunder krav til støy, lukt og utslipp til vann samt et måleprogram. I en driftsfase er anlegget også underlagt internkontrollforskriften for å ivareta HMS.

Notat 2. Miljø og samfunnshensyn



En utslippstillatelse for biogassanlegg fra *Fylkesmannen* inkl. tiltak for:

- mottak og lagring av råstoff,
- håndtering av utslipp til luft inkl. luktutslipp,
- støy
- utslipp til vann (avløp og overvann)
- Grunnforurensing
- kjemikaler forbruk
- energi forbruk
- håndtering og disponering av avfall og biorest
- faklet gass
- interkontroll system,
- miljørisikovurdering,
- beredskapsplan og varsling ved akuttutslipp.

Notat 2. Miljø og samfunnshensyn

En fullstendig **miljørisikovurdering** gir objektiv informasjon knyttet til å identifiserer kritiske punkter i prosessen med hensyn til sikkerhet og fare for gass og luktutslipp. Det vil også være nyttig når man skal kommuniser risiko med naboer og innbyggere i Skiptvet kommune.

En **kommunikasjonsplan** skal utarbeides i forhold til aktører som kommunen samarbeider med, og til nærmiljøet slik at de blir informert på et tidlig stadium i prosessen om hvilke tiltak som planlegges for å redusere eventuelle nærmiljøulempen.

Prosjektet må sikte på å informere de lokale innbyggere med hensyn på både risiko og fordeler slik de oppfatter dem.

Fordeler eks.: nye arbeidsplasser, forbedring av samfunnet mot bærekraftig omstilling, reduserte energiforbruk, redusert kunstgjødsel bruk/klimagassutslipp.

Risiko eks.: lukter, negativ innvirkning på landskapet eller livskvalitet (inkl. økt lokal trafikk), redusert eiendomspriser i området.

Notat 3. Tekniske forutsetninger

Området

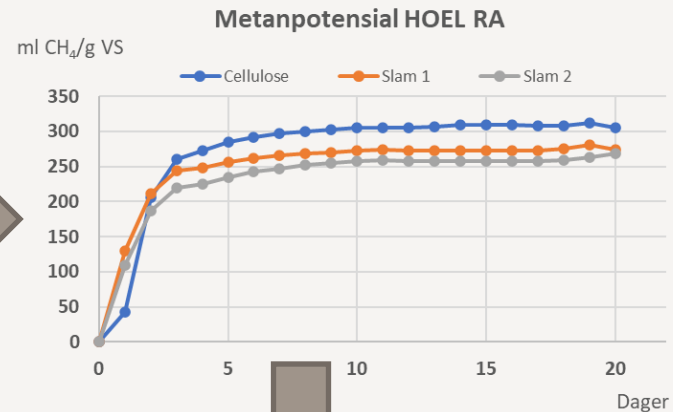
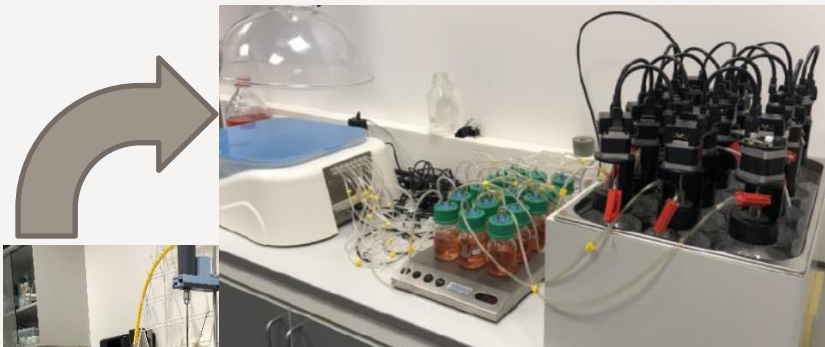


Tilgjengelighet av avløpsslam:

- Hoel RA i Skiptvet
1900 p.e.; simultanfellingsanlegg, 1248 m³ slam/år (3,5% TS)= ca. 44 ton TS/år; ca. 26 kg N/tonn TS og ca. 14 kg P/tonn TS.
- Private RA i Skiptvet
590 minirenseanlegg; ca. 2115 m³ slam/år (5% TS)= ca. 106 tonn TS/år.
- Svinndal RA i Våler
650 p.e.; kjemisk-biologisk anlegg med ca. 500 m³ slam produsert hvert år.

Notat 3. Tekniske forutsetninger

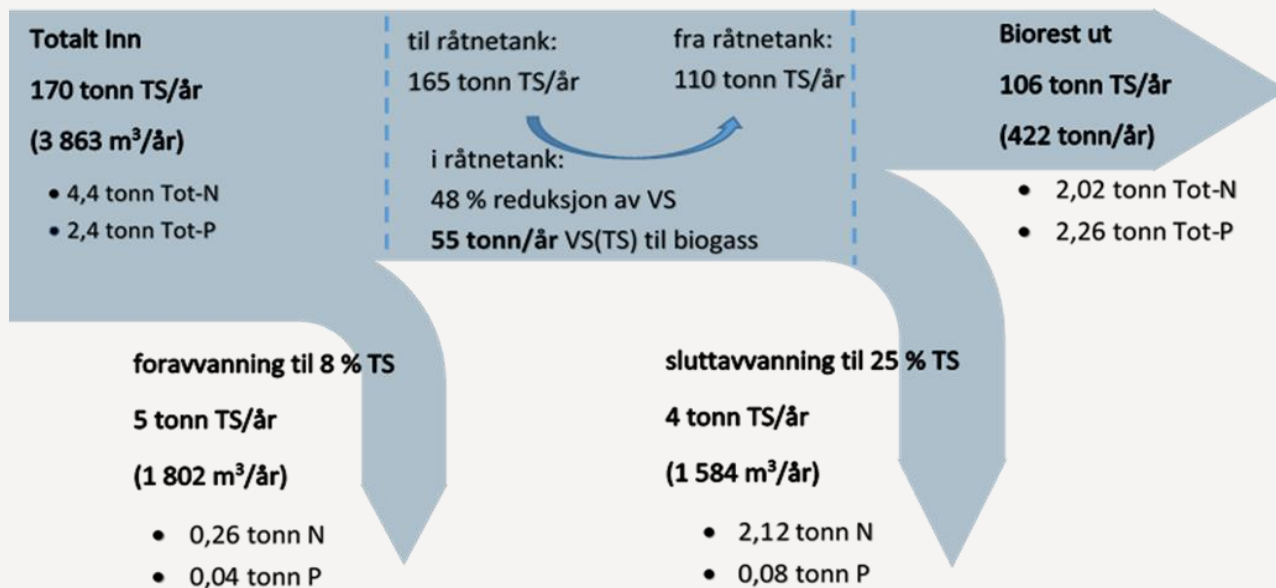
Metanpotensial



Avløpsslam kilder	Slammengde	Metanmengde produsert	Brutto energiproduksjon fra slam	
	tonn TS/år	Nm ³ /år	kWh /d	MWh /år
Hoel RA	44	8 620	236	86,2
Skiptvet-Private RA	106	20 776	570	208
Svinndal RA	20	3 920	107	39,2
Total	170	33 316	913	333,4 ★

Notat 3. Tekniske forutsetninger

Massebalanse for konseptet



Massebalanse forutsetninger:

*Total-P og Total-N innhold i slam for Svinndal RA og private RA er forutsatt samme som for Hoel RA.

*foravvanning til 8 % TS (inn til råtnetank 8 % TS).

*sluttavvanning til 25 % TS (biorest 25 % TS).

*Total-P og Total-N i rejektivannstrømmer er forutsatt å være mest som oppløst fraksjoner.

*Mineraliserings grad innen råtnetank øker innhold av oppløst N og i liten grad oppløst P.

Notat 3. Tekniske forutsetninger

Behov for rejektivannbehandling

Rejektivann produsert:

- ca. 3386 m³/år
- 9 tonn TS/år
- Nitrogeninnhold ca. 705 mg/L (2,4 tonn Nitrogen /år).
- Fosforinnhold ca. 34 mg/L (0,12 tonn P/år).

Beregninger viser at rejektivannproduksjon fra biogassprosessen er en viktig strøm som skal håndteres.

Vanligvis blir rejektivann resirkulert tilbake til renseanlegget, som et tillegg til innkommende avløpsvann. Her representeres det en daglig mengde på ca. 10 m³/d som Hoel RA, iht. myndighetene og forskrifter, må vurdere om det er mulig å håndtere slik. Problemet vil evt. være utslippet av nitrogen, som med råtnetanker og mottak av slam fra private RA og Svinndal RA vil gi et merutslipp av nitrogen tilsvarende ca. 550 pe.

Notat 3. Tekniske forutsetninger

Energi-produksjon og behov- for konseptet

Slammengde tonn /år	3 863
Slammengde tonn TS/år	170
Produsert metan Nm ³ /d ¹	88,6
Produsert energi kWh/d (CHP)	886
kWh _{elekt} /d ²	319
kWh _{varm} /d ²	478
Internt bruk (estimert for små anlegg) kWh/d ³	399
Forbruk elektro kWh _{elekt} /d ³	71
Forbruk varme kWh _{varm} /d ³	328
Tillegg Oppvarming termofil kWh _{varm} /d ⁴	131
Tillegg Avvanningstrinnene kWh _{elekt} /d ⁴	16
Totalt estimert energibehov kWh/d	546
Netto energiproduksjon kWh/d	340

¹ Brukt 365 dag/år for beregninger.

² CHP: ~90 % effektive: kWh 36 % til elektrisitet og 54 % til varme, 10 % tapt (Hjort-Gregersen et al., 2007)

³ Estimerer for små mesofile biogassanlegg basert på våt-prosess, 45 % av all energi som produseres brukt internt (37 % som produseres bruk til varme og 8 % til elektro).

⁴ Konseptet må inkl. energibehov for oppvarming til termofil drift fra mesofil drift (temperatur forskjell (ΔT): 23,2 kWh/tonn slam) og tilsetning av to avvanningstrinn for slam.

Grov estimert, 60 % av produsert energi må benyttes internt for et slik anlegg.

Mer info om:

- teknologi (energibehov- og investerings_kostnadene) der alle støttesystemer og nødvendig infrastruktur medregnes
- tilgjengelighet av andre mulige substrater som kan gjøre prosessen mer effektiv
- produksjonskapasiteter og antall timer med drift per år som må fastslås

kan vise en mer detaljert og mulig bedre energibalansen.

Scenarios

- > Biogassanlegg; rejektivann: belastning til Hoel RA
- > Biogassanlegg; rejektivann: bygging av nitrogen rense trin ved Hoel RA ?

- > Avvanning av slam og transport til NF; rejektivann: belastning til Hoel RA
- > Avvanning av slam og transport til NF; rejektivann: bygging av nitrogen rense trin ved Hoel RA ?

- > Biogassanlegg, samutråtning eller parallell prosess ?
- > Biogassanlegg regionalt



NORSUS

Norsk institutt for
bærekraftsforskning

Håndtering av slam i Skiptvet – dagens situasjon

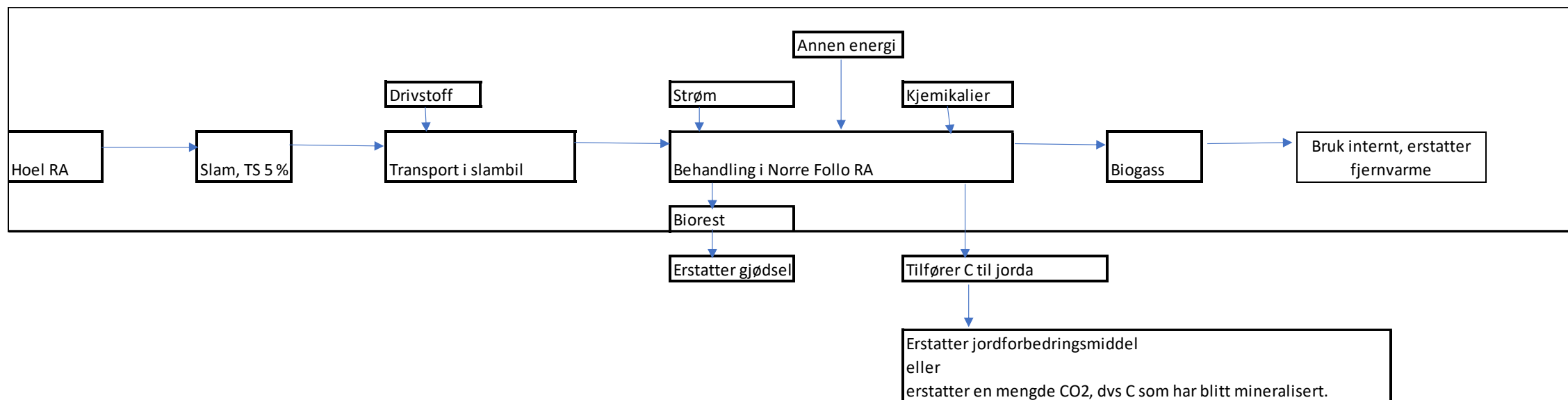
Erik Svanes



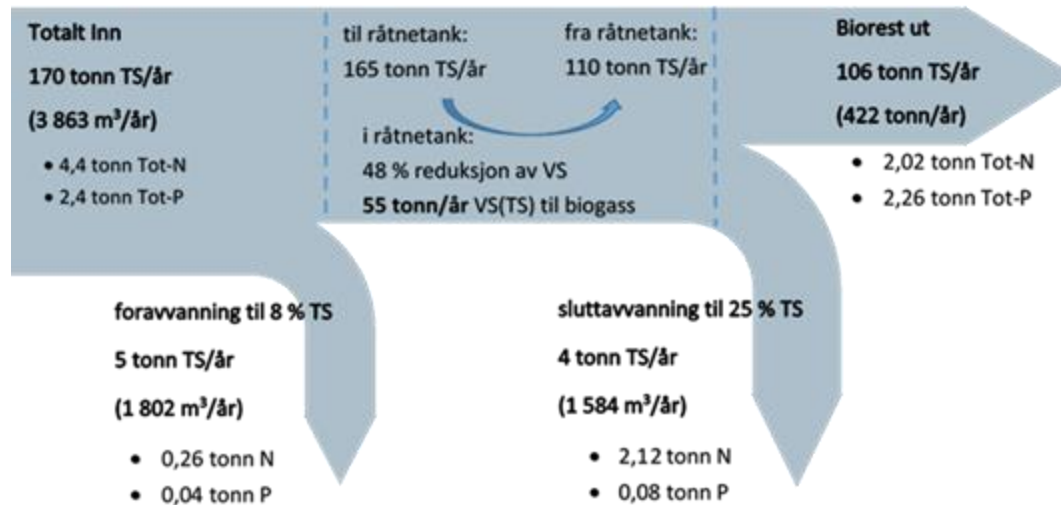
Dagens situasjon – håndtering av slam som genereres i Skiptvet

- Hoel RA (1900 pe kapasitet). Slam sendes til Nordro Follo RA. Går til biogassproduksjon.
- Private RA (590 stk). Slam sendes til AHSA (Askim, Spydeberg og Hobøl Avløpssamarbeid IKS). Går til kompostering.

Studert system (systemgrenser er markert)



Slamhåndtering på Nordre Follo RA hvis alt slam fra Skiptvet hadde blitt sendt dit-



2 produkter og to utstrømmer fra slambehandlingen:

- Rejektivann fra foravanning
- Biogass
- Rejektivann fra avanning av biorest
- Avvannet biorest

1. INNLØP
Avløpsvann fra Oppegård syd og Ski (fra Haugbro) og Ås (fra Nesset, Kjærnes, Nordby skole og Vinterbro) føres inn på renseanlegget. Årlig behandles 4-5 millioner m³ avløpsvann.

2. RISTER
Det er installert to trapperister, med lysåpningene 2 og 3 millimeter. Ristene fjerner kloakk-søppelet som bind, papir, plast og q-tips. Søppelet vaskes i en vaskepress, og skrues ut i en container. Søppelet leveres til forbrenning.

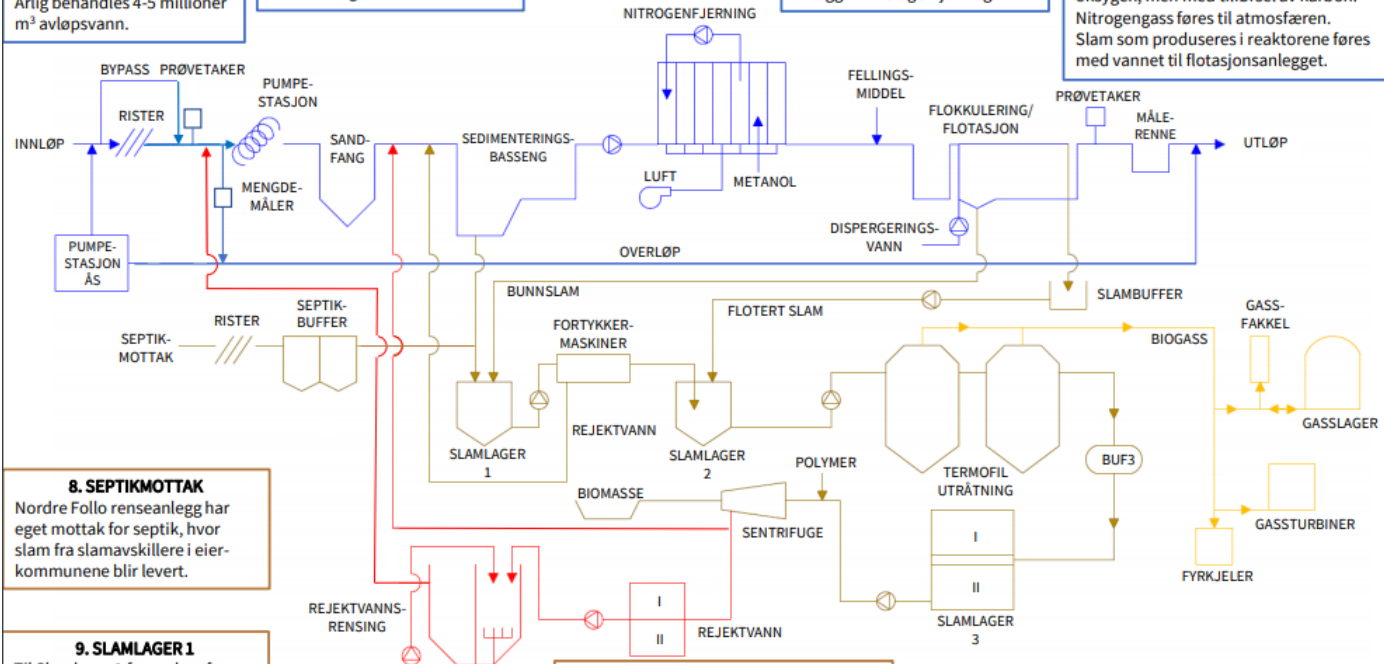
3. SANDFANG
Tyngre partikler som sand og slam fjernes ved at de synker til bunns i sandfangene. Mammutpumper løfter sand/slam til sandvasker, og vasket sand føres til container.

4. SEDIMENTERINGSBASSENG
Partiklene i vannet synker til bunns i bassengene og danner slam. Slammet skyves til slam-lommer av skrapeverk, og pumpes til slamlager 1. Vannet trekkes av i overflaten via utløpsrenner og føres til anlegg for nitrogenfjerning.

5. NITROGENFJERNING
Fjerning av nitrogen skjer i en biologisk prosess ved hjelp av bakterier som vokser på spesielle plastlegemer. Anlegget er bygd opp av to linjer med 7 bassenger (reaktorer) i hver linje. Avskilling av nitrogengass (N₂) skjer i en totrinns-prosess. Ammonium i avløpsvannet omdannes til nitrat ved hjelp av bakterier med tilgang til oksygen. Så omdannes nitrat til nitrogengass ved hjelp av en annen type bakterier uten tilgang til oksygen, men med tilførsel av karbon. Nitrogengass føres til atmosfæren. Slam som produseres i reaktorene føres med vannet til flotasjonsanlegget.

6. FLOKKULERING/FLOTASJON
Flotasjonsanlegget består av to linjer, hver med fire flokkuleringskammer og flotasjonsbasseng. Fellingskjemikalie tilsettes før flokkulering, og polymer tilsettes i siste flokkuleringskammer. Flotert slam (toppslam) skrapes av og pumpes til slamlager 2, bunnslam pumpes til slamlager 1.

7. UTLØP / RENSET AVLØPSVANN
Renset avløpsvann passerer en målerenue før det ledes ut av renseanlegget og via en tunell på 3100 meter til utslipp i Bunnefjorden utenfor Sjødalstrand. Utslipet skjer på 139 meters dyp, 600 meter fra land.



8. SEPTIKMOTTAK
Nordre Follo renseanlegg har eget mottak for septisk, hvor slam fra slamavskillere i eierkommunene blir levert.

9. SLAMLAGER 1
Til Slamlager 1 føres slam fra septikmottak, sedimenteringsbassenger og bunnslam fra flotasjonsanlegg. Slammet pumpes til fortykkermaskiner, og fortykket slam føres til Slamlager 2. Rejektvann pumpes til forsedimentering.

10. SLAMLAGER 2
I Slamlager 2 blandes slam fra fortykkermaskiner og flotert slam fra flotasjonsbassengene. Fra slamlager 2 pumpes slam via varmeveksler til to råtne-tårn for termofil utråtning.

11. TERMOFIL UTRÅTNING
I råtnetårnene foregår en biologisk prosess, hvor bakterier bryter ned slammet under anaerobe forhold ved en temperatur på 55°C, og en minimum oppholdstid på 2 timer, for å sikre hygienisering av slammet. Inn- og utpumping skjer batchvis. I råtnetårnene produseres metangass, som føres til et eget rom for gass-behandling. Gassen brukes til produksjon av strøm i to turbiner og varmet vann i to fyrkjeler. Stabilisert (utråtnet) slam føres via en buffertank (BUF3) og varmeveksler til slamlager 3.

12. SLAMLAGER 3
Slamlager 3 består av to lagertanker på h.h.v. 70 m³ og 100 m³. Fra Slamlager 3 pumpes vann til avvanning.

13. AVVANNING
Avvanning skjer i 2 stk. sentrifuger ved hjelp av tilsetning av polymer. Avvannet slam kjøres til lagerplass på renseanlegget, hvor det ligger til vi har mottatt analyseresultater fra et eksternt laboratorium, og disse resultater er godkjent. Rejektvann, som inneholder mye ammonium, føres til to lagertanker, og pumpes derfra inn i et eget renseanlegg for fjerning av ammonium.

15. BIOGASS
Biogass som produseres i råtnetårnene (ca. 700.000 m³/år) føres via en gasskjøler (for avskilling av vann) og filter til 2 stk. gassturbiner for produksjon av strøm og varmt vann. Vannet brukes til oppvarming av bygninger, og til oppvarming av slam i råtnetårn. Ved behov for mer varme føres også gass til brennere i fyrkjeler. Overskuddsgass føres til gasslager og brennes i gassfakkel.

14. REJEKTVANNSRENSING
Rejektvannet fra slamavvanningen er varmt (35 °C) og inneholder mye ammonium. Derfor er rejektvannet godt egnet for nitrogenfjerning i en anammoxprosess. Prosessen omdanner ammonium og nitritt til nitrogengass ved hjelp av spesielle anammoxbakterier og med tilgang til lave mengder oksygen. Det rensede rejektvannet føres til innløpskanalen. Ved overløp i anlegget stanses innpumping til anlegget for rejektvannrensing. rejektvannet føres da direkte til forsedimenteringen.

Nordre Follo system:

De to rejektstrømmene som kommer fra slam fra Hoel RA behandles ulikt.

1. Vann fra foravvanning går til sedimenteringsbasseng.

2. Vann fra avvanning av bioest går gjennom Amannox-prosess og sendes deretter til pumpestasjon før sandfang.

Forutsetninger

Transport: 10 m³ pr tur, tom retur. Antar Euro 5 utslipnivå.

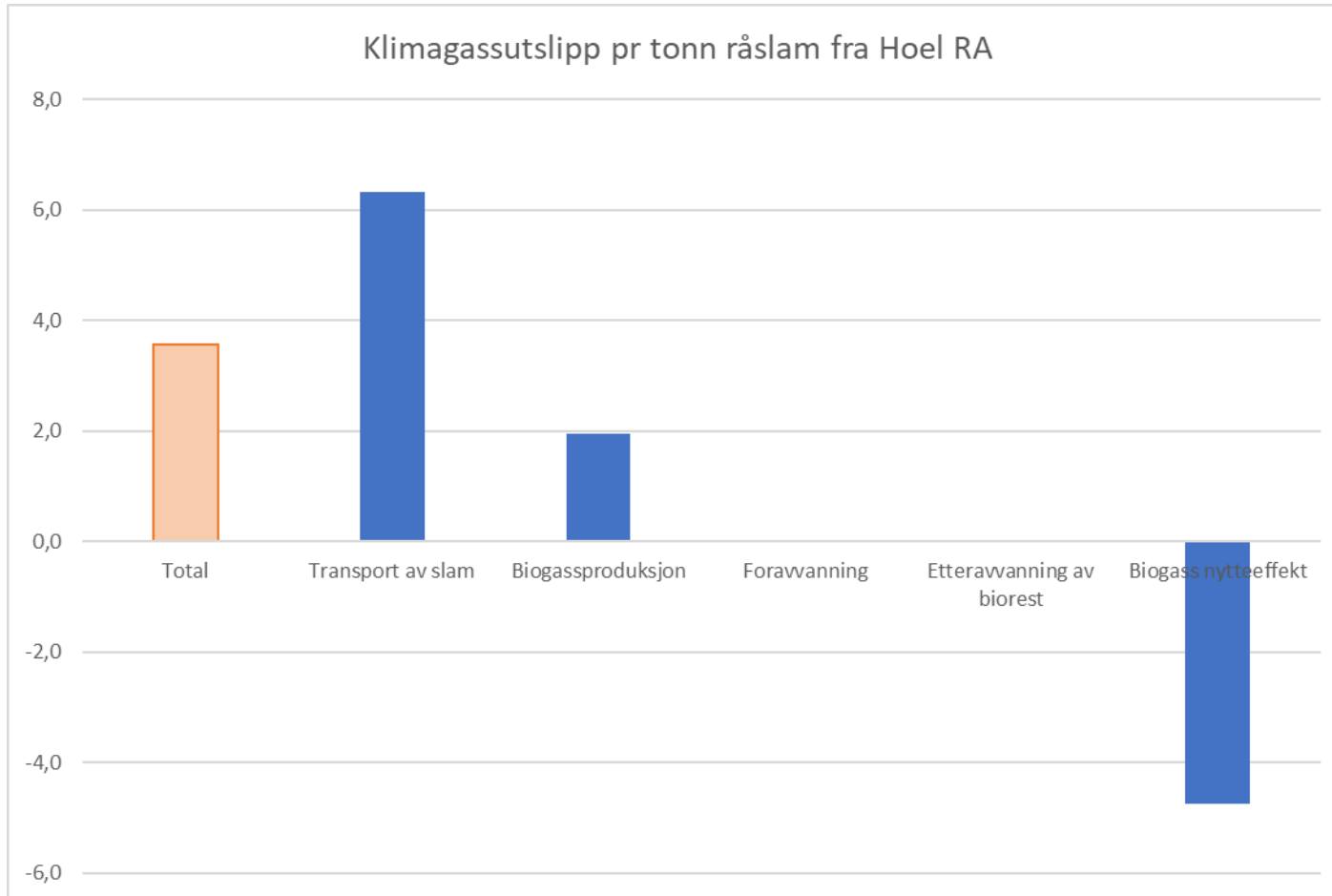
Rejektvann fra foravvanning: Antar at belastningen fra behandling er lik som for ubehandlet avløpsvann med tilsvarende mengde N og P.

Rejektvann fra avvanning av biorest: Mengde polymer er nevnt i litteratur. Polymer antas å være akrylbasert. Utslipp av N₂O fra Amonnox-prosessen er ikke kjent og dermed ikke tatt med.

Nytteverdi av biorest som gjødsel er ikke tatt med fordi det antas å være likt for alle alternativer. Nytteverdien avhenger også av om bonden tar hyppige jordprøver og dermed har kunnskap til å tilpasse øvrig gjødsling. Det er vanskelig å bestemme nytteverdi som karbonkilde.

Biogass brukes til varmeproduksjon på Nordre Follo og antas å erstatte fjernvarme. Erstatningsgrad er satt til 85 %.

Resultater



Nytteeffekten av at biogass brukes til energi oppveies av utslipp fra transporten.

Utslipp fra biogassproduksjon en viktig faktor.

Utslipp fra behandling av rejektivann betyr lite.



NORSUS

Norsk institutt for
bærekraftsforskning

NORSUS

Norsk institutt for
bærekraftsforskning

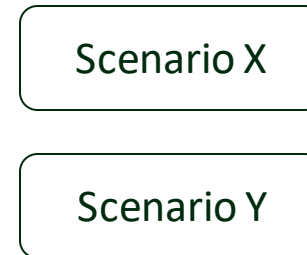
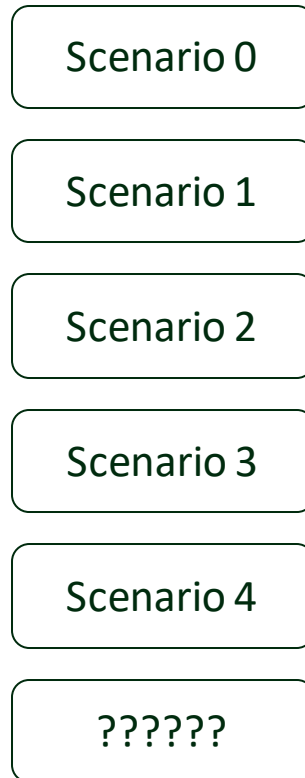
GRØNN SLAMHÅNTERING I SKIPTVET KOMMUNE 2. MARS 2021

Konsepter for biogassproduksjon fra slam i mindre landbrukskommuner

Kari-Anne Lyng



Generelle konsepter for biogassproduksjon av slam i små landbrukskommuner

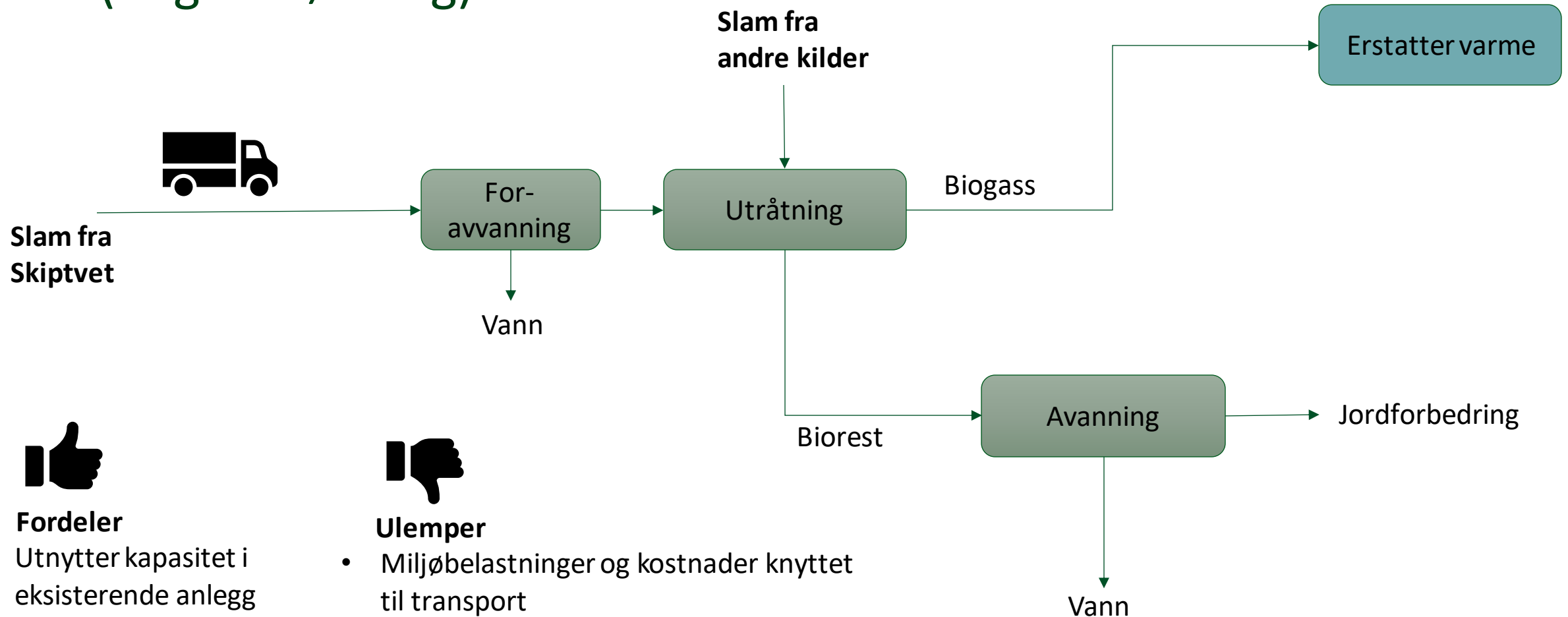


Konsepter som passer forutsetningene i **Skiptvet kommune**

Eksempel på forutsetninger:

- Råstofftilgjengelighet lokalt
- Råstofftilgjengelighet kommuner i nærheten
- Avstand til eksisterende behandlingsanlegg
- Avsetningsmuligheter biogass
- Avsetningsmuligheter biorest

Scenario 0: Transport av slam til et større anlegg (dagens løsning)



Fordeler

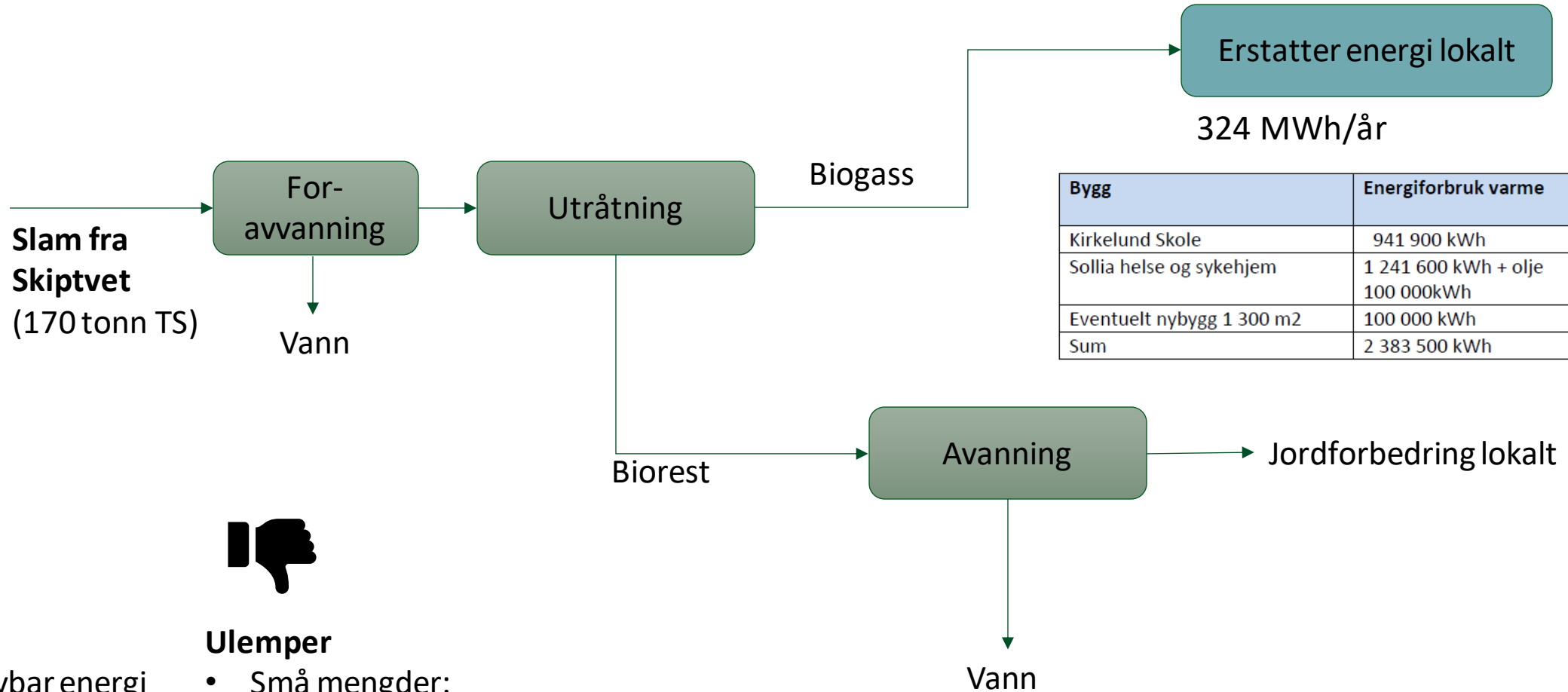
- Utnytter kapasitet i eksisterende anlegg
- Kan oppnå stort nok volum til å produsere biogass som drivstoff



Ulemper

- Miljøbelastninger og kostnader knyttet til transport
- Produserer ikke fornybar energi lokalt
- Utnytter ikke næringsstoffer lokalt

Scenario 1: Lokalt biogassanlegg Skiptvet



Bygg	Energiforbruk varme
Kirkelund Skole	941 900 kWh
Sollia helse og sykehjem	1 241 600 kWh + olje 100 000kWh
Eventuelt nybygg 1 300 m2	100 000 kWh
Sum	2 383 500 kWh



Fordeler

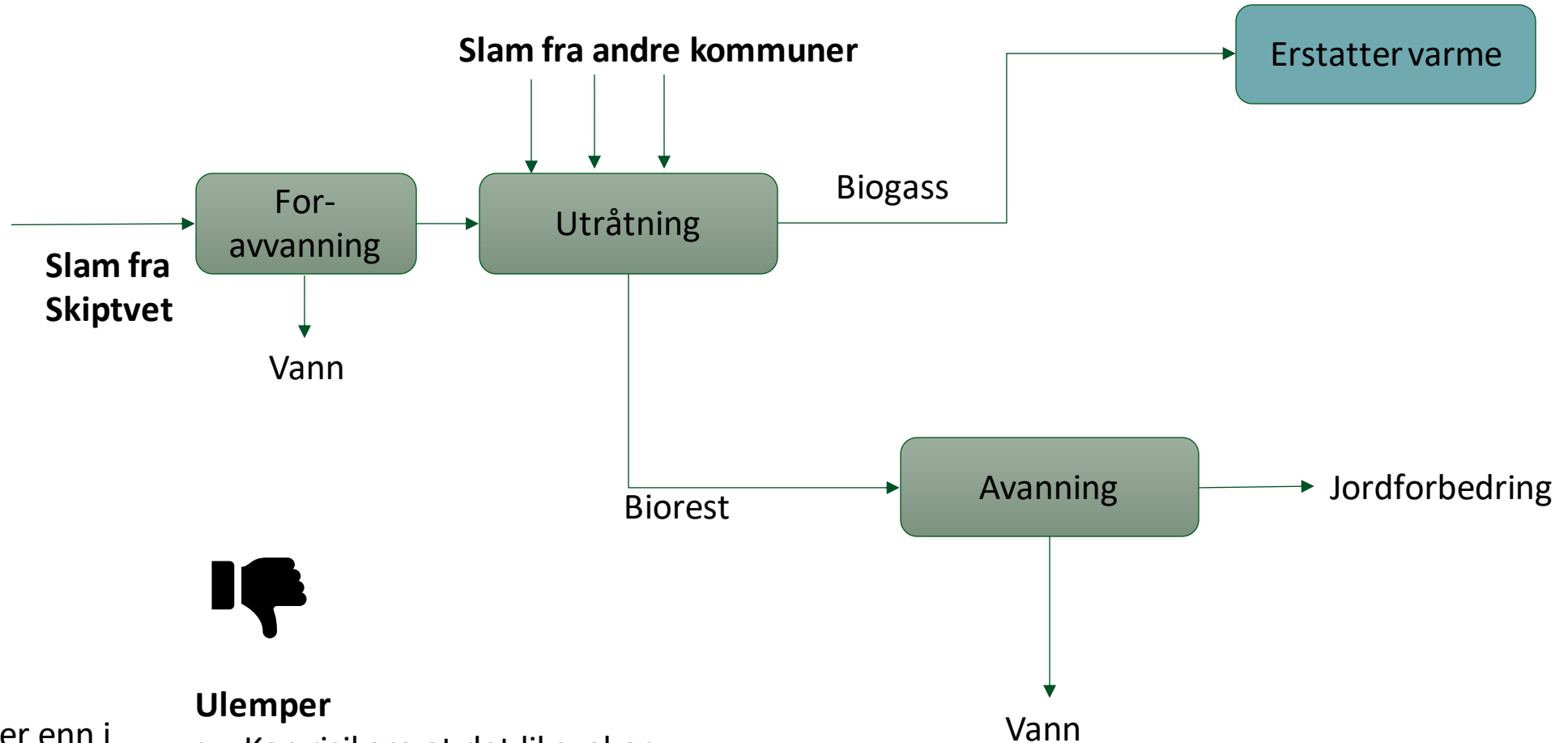
- Lokal fornybar energi
- Beholder næringsstoffer lokalt



Ulemper

- Små mengder:
Utfordrende å oppnå lønnsomhet

Scenario 2: Regionalt slamanlegg



Fordeler

- Større volumer enn i scenario 1

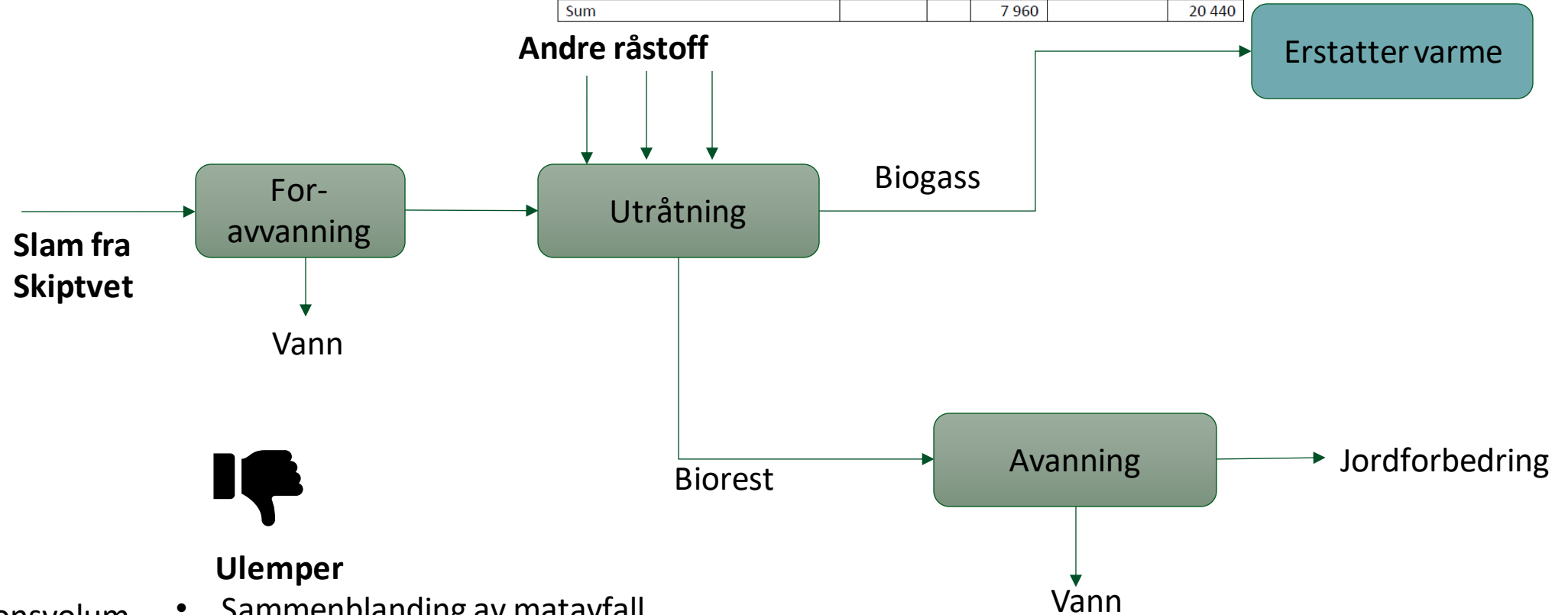


Ulemper

- Kan risikere at det likevel er relativt små mengder og at det blir utfordrende å oppnå lønnsomhet

Scenario 3: Regionalt anlegg, sambehandling flere substrat

Råstofftype og opprinnelse	Mengde	TS %	Tonn tørrstoff	Energiinnhold MWh/tonn vare	Energi totalt MWh
Kildesortert matavfall	6000 t	32	1 920	0,9	5 460
Annet næringsavfall	6000 t	25	1 500	1,0	6 000
Nortura-slam, avannet	2000 t	10	200	0,2*	400
Tilkjørt fjørefjødsel fra Marker	800 t	40	320	0,75	600
Tilkjørt svinegjødsel fra Marker	6-8 000 t	6	420	0,12	840
Flytende gjødsel fra nærområdet, anslått oppslutning blant bøndene ca 50 %	60 000 t	6	3 600	0,12	7 200
Sum			7 960		20 440



Fordeler

- Økt produksjonsvolum
- Reduksjon av utslipp fra husdyrgjødsel
- Behandling av matavfall

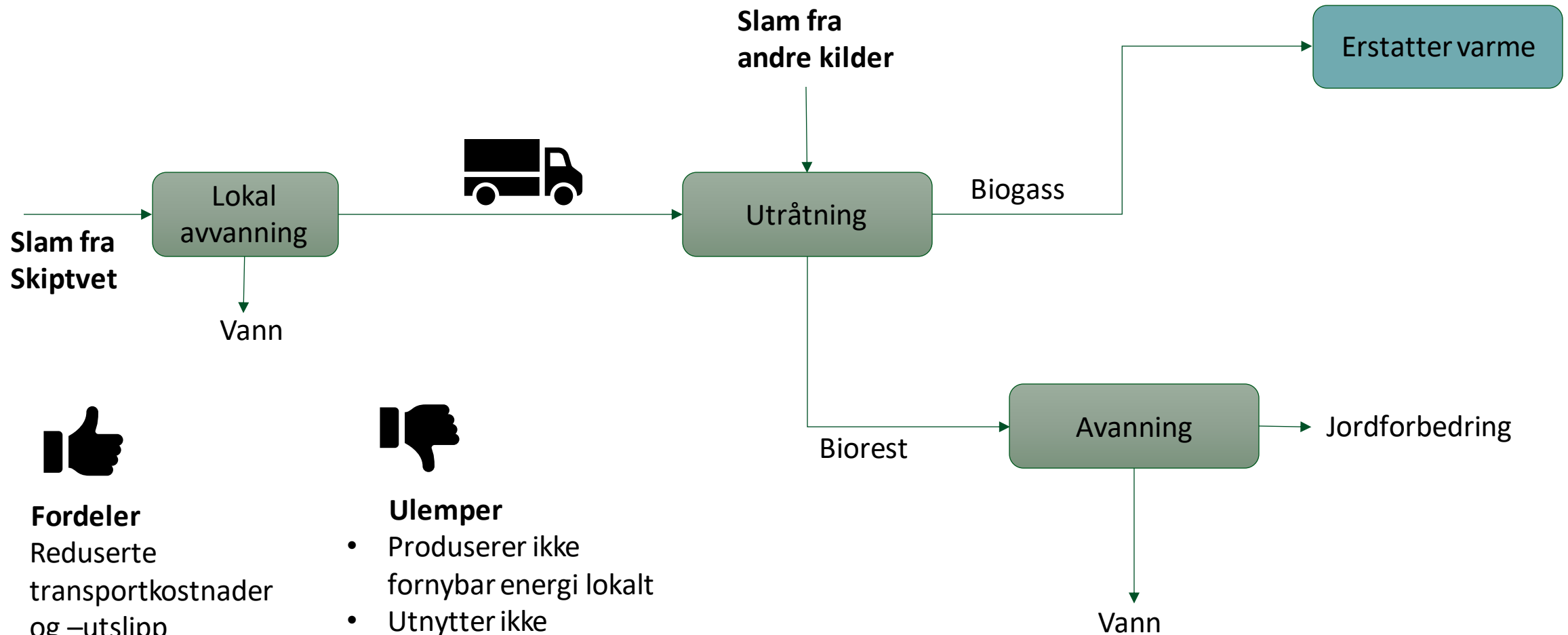


Ulemper

- Sammenblanding av matavfall og husdyrgjødsel med avløpsslam gir begrensinger i bruk (gjødselvereforskriften)
- Forbehandling av matavfall er en kostnadsdriver

Rapport fra 2015: Praksis antyder at man må ha en sikret tilgang på 10 000-15 000 tonn/år for å få god økonomi i et forbehandlingsanlegg.

Scenario 4: Lokal avvanning og behandling av rejektivann, transport til et større anlegg



Fordeler

- Reduserte transportkostnader og –utslipp
- Utnytter kapasitet i eksisterende anlegg



Ulemper

- Produserer ikke fornybar energi lokalt
- Utnytter ikke næringsstoffer lokalt

Oppsummering

Scenario 0	Transport av slam til et større biogassanlegg (dagens løsning)
Scenario 1	Lokalt slamanlegg med biogassproduksjon
Scenario 2	Regionalt slamanlegg med biogassproduksjon
Scenario 3	Regionalt biogassanlegg, sambehandling flere substrater
Scenario 4	Lokal avvanning og behandling av rejektivann, transport til et større anlegg
Scenario 5	Andre løsninger ?