

Biogassanlegg i Lesja



03.05 2023

Jon Geirmund Lied

NLR Nordvest



**Landbruk
Nordvest SA**

Forprosjekt for å avklare om det ligg til rette for å bygge biogassanlegg i Lesja

- Bondelaget og Kommunen står bak
- Finansiert frå Innlandet fylkeskommune
- NLR Nordvest v Jon G. Lied har gjennomført forprosjektet, med god hjelp frå arbeidsgruppa i prosjektet og tilsette ved landbrukskontoret
- Arbeidsgruppa:
 - Bjørner Flittie
 - Martin Vorkinn
 - Harald Aulie
 - Torgeir Nordgård
- Solveig Brøste har vore prosjektleiar



Oppdraget

I prosjektet skal følgende gjennomførast/utgreiast:

- 1) Kartlegge nøyaktig volum og kvalitet på tilgjengeleg biomasse
- 2) Vurdere aktuell plassering av biogassanlegg
- 3) Vurdere spesielle forhold vedr ev bruk av aktuelle råstoff i biogassanlegg, samt relevante problemstillingar knytt til bruk av storfe-, svin- og fjørfegjødning, samt ev andre substrat, som råstoff i biogassproduksjon
- 4) Berekne total produksjon av energi basert på tilgjengeleg biomasse
- 5) Vurdere aktuelle logistikk-løysingar for inntransport av råstoff og uttransport av biorest
- 6) Vurdere behov, plassering, utforming og kostnad for ev lager for råstoff, samt ev lager for biorest
- 7) Vurdere bioresten sin eignaheit som gjødning til aktuelle spreieareal, inkl vurderingar omkring tungmetall, hygiene m.v.
- 8) Vurdere kunnskap om oppsamling av metan frå fjøslufta
- 9) Vurdere ev ekstra miljøbelastning for nærområdet til biogassanlegg m.a. lukt, støy og lyd
- 10) Enkle vurderingar vedrørende ev miljø/klimagevinst
- 11) Presentasjon av aktuelle typar anlegg inkl grove kostnadsoverslag (forprosjektnivå)
- 12) Ev deltaking på studietur
- 13) Lønsemdsvurdering
- 14) Utarbeiding av sluttrapport

Prosjektaktivitet

- Oppstartmøte desember 2021
- Kartlegging av tilgang på råstoff (substrat)
- Spørjeundersøking om interessa for biogass mellom bøndene
- Modellering av alternative anlegg; det eine store, eller fleire gards/grendeanlegg
- Tankar omkring tomter
- Studietur til Inge Hoemsnes
- Orienteringsmøte med Mattilsynet og Statsforvaltaren
- Informasjonsmøte undervegs
- Arbeidsgruppemøte gjennom heile forprosjektperioden
- Gjennom prosjektperioden har arbeidsgruppa vurdert justeringar i oppdraget.

Biogassanlegg i Lesja?

- Kva må vere på plass?
 - Interessert gruppe pådrivarar
 - Substrat, til dømes husdyrgjødsel
 - Helst også tilgang på eit meir «potent» substrat
 - Spreieareal for bioest
 - Høveleg tomt
 - Aktuell kjøpar av energi
 - Positive offentlege organ
 - Forprosjektet må vise lønsemd
 - Motiverte eigarar og Kapital



Kva kan vi huke av

- Interessert gruppe pådrivarar
 - Substrat, til dømes husdyrgjødsel
 - Helst også tilgang på eit meir «potent» substrat
 - Spreieareal for biorest
 - Høvelege tomter
 - Aktuell kjøpar av energi
 - Positive offentlege organ
 - Forprosjektet må vise lønsemd
 - Potensielle eigarar og kapital
- Ok
 - Ok
 - Kanskje
 - Ok
 - Ok
 - ??
 - Ok
 - Ok?
 - ??



Frå spørjeundersøkinga

- 135 utsendingar. Vi fekk 33 svar
- Om interessa for etablering av biogassanlegg i Lesja
 - 33 positive til utgreiinga
 - 27 positive til å levere husdyrgjødsel
 - 28 positive til å ta imot biorest
 - 22! kan vere interessert i å vere (del)eigarar

Frå spørjeundersøkinga

- Om Logistikk
 - Dei fleste kan ta imot store ekvipasjar, men der blir litt rygging hos nokre
 - Her er i minste laget med lagerplass 27 av 33
 - 20 av 33 seier det kan vere aktuelt å bygge meir lagerplass, enten åleine eller som fellesanlegg
 - 20 av 33 kan tenke seg å ta imot meir bioest enn dei leverer inn av husdyrgjødsel
 - Det var lita interesse for å kjøpe varmevatn eller rågass, men om lag halvparten kunne vere interessert i å kjøpe elektrisitet
 - Motivasjonen for å engasjere i ei ev biogassatsing seg var omlag likeleg fordelt mellom økonomi og gjødseleffekt

Substrat og biorest

- Teoretisk tilgjengeleg 117000 tonn husdyrgjødsel (7% Ts)
- Vi har førebels ikkje vurdert andre substrat
- Nok spreieareal så lenge ein ikkje tek imot store mengder andre substrat
- Der er pr no, ikkje avgrensingar på 17 kg total-N pr daa ved bruk av biorest (som det er i nedslagsfeltet til lågenvassdraget ved bruk av husdyrgjødsel)



Grunnlaget

Destinasjon: Lesja heile kommunen									
Teoretisk mengde husdyrgjødsel tilgjengeleg i nedslagsfelt til modellert biogassanlegg									
Kjelde Bioforsk rapp109/13									
			gjødselmengd	prosent ts	inneføring	mengd lagra	omrekna	aktuelle gardsbruk	
			pr dyr og år			pr dyr og år	til 7% ts	tal dyr	
								7 % ts	
			kg	ts%	tal mnd	kg	kg		
mjølkeku			19700	10,4	11	18058	26830	1818	48776
ammeku			10700	12,6	9	8025	14445	925	13362
anna storfe			6500	11	10	5417	8512	5039	42891
vinterfora sau			1800	12	7	1050	1800	6322	11380
geit			1800	12	9	1350	2314	253	586
purker			4680	6,5	12	4680	4346	88	382
slaktegris			510	7,8	12	510	568	262	149
høns			21	50	12	21	150		0
sum husdyrgjødsel tonn omrekna til 7% ts									117526



Andre aktuelle substrat

- Matavfall
- Oppdrettsslam
- Fiskeensilasje
- Fjørfe gjødsel
-
-
-



Tomt(er) for store anlegg

- Ja, fleire
 - Industriområde Lyftingsmo
 - Industriområde Dovre kommune
 - Grustak Løskam
- Treng stor tomt.
- Ved kapasitet på 50000 tonn må det dagleg handterast 156 tonn
 - Substratlager
 - Blandekum
 - Biogassreaktor
 - Bioestlager
 - +++
- Arealbehov på 10 – 15 daa?
- Kostnad > 50 mill kr. For stor for IN



Tomter for Gards/grendeanlegg

- I heile dalen kan ein finne aktuelle tomter for plassering av slike anlegg
 - Gjerne i tilknytning til større gjødselmengder i nærleiken, og gjerne eit lokalt energibehov
 - 5000 – 25000 tonn substrat
 - Kostnad 7 – 25 mill kr. Aktuell for IN finansiering

Energipotensialet til husdyrgjødsel i Lesja

- Minst 12,7 GWh (12,7 mill KWh) i energiproduksjon

- Potensiale for over 10 mill kr i årleg «biogasstilskot»

Arter/tonn substrat: 117 526 Type/substrat: Mix

Beregningen er et eksempel, gassproduksjonen mått som normal kubikkmeter metan.

Lesja Alle GASSPRODUKSJON			
Substrat mengde (tonn)	TS-innhold, %	CH4 tot	MWh totalt
117 526	7,0%	1 308 998	12 789

Temp C	tonn/dag	Opph.tid, døgn	Min. volum, m ³	Belastning, kg VS/m ³ døgn
37	322	28	9016	2,0

		Energiflyt, MWh
Bløtgjødsel, storfe	48 776 ton	12789 MWh
Bløtgjødsel, storfe	42 891 ton	
Bløtgjødsel, svin	531 ton	
Sauetalle	11 966 ton	
Bløtgjødsel, storfe	13 362 ton	

Varmebehov 4 015
El for salg 3 701
Varmesalg 2 379
Tap i motor 2 558

ØKONOMI						
Investering	Kostnad	Inv.støtte	Rest til finans.	År avskrivn.	Rente	Kostnad/år
Reaktor	100 000 000	30 000 000	70 000 000	15	5 %	6 533 333
Oppvarmingsanlegg	5 000 000	-	5 000 000	20	5 %	381 250
Grunnarbeider	2 000 000	900 000	1 100 000	20	5 %	83 875
oppgradering	-	-	-	20	5 %	-
Kulvert	-	-	-	20	5 %	-
El og vann	5 000 000	2 250 000	2 750 000	20	5 %	209 688
Biorestlager 10 stk	10 000 000	4 500 000	5 500 000	20	5 %	419 375
Annet	-	-	-	-	5 %	-
Sum	122 000 000	37 650 000	84 350 000			7 627 521

Drift, personalkostnader m.m.	Enhet	Ant. Pr år	å-pris	Kostnad/år
Personalkostnader	kr/ansatt	4,0	500 000	2 000 000
Offentlige avgifter (tilsyn)	kr	1	50 000	50 000
Biogassanlegg	kr	1	500 000	500 000
Forsikring	kr	1	400 000	400 000
Vann	kr/m ³	-	-	0
Annet	kr/kWh	-	0,00	0
Transport biogjødsel	kr/tonn	117 526	50	5 876 300
Sum				8 826 300

El- og oppvarmingskostnader				
Elbehov biogassanlegg	kr/kWh	639 445	0,85	543 529
Varmebehov biogassanlegg	kr/kWh	4 015 240	-	0
Sum				543 529

Totalt kostnad kr/år	18 971 495
Totalt kostnad kr/Nm³ CH4	14,49
Totalt kostnad kr/kWh	1,48

Inntekter	Enhet	Mengde	å-pris	Inntekt/år
Salg av el	kr/kWh	3 700 704	0,85	3 145 598
Salg av el internt	kr/kWh	0	0,00	0
	kr/stk	3 780	0,00	0
Salg av varme	kr/kWh	2 379 215	0,85	2 022 333
Salg av biorest/vekstnæring	kr/tonn	0	0,00	0
Andre inntekter	kr/tonn	0	0,00	0
Verdijøking biorest	kr/tonn	117 500	5,00	587 500
Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogass	kr/tonn	1	13 226 000,00	13 226 000
Sum				18 981 431

Resultat (med investeringsstøtte)	9 935
Resultat på innsatt kapital %	0 %



Landbruk
Nordvest

Generelle føresetnader for arbeidet

- Eitt større anlegg eller fleire grendeanlegg som baserer seg på tilført råstoff frå landbruket (t.d. husdyrgjødsel og fôrrestar) innafor ein køyreavstand (ein veg) på inntil 20 km
- Andre råstoff kan brukast, men det er avgjerande at behandling (eksempelvis hygienisering og plastfjerning og tungmetallreduksjon), er økonomisk mogleg
- Det må/bør vere lønsame bruksområde og/eller marknad for produsert energi.
- Oppgradering til drivstoffkvalitet (LBG) kan vere aktuelt
- Delar av tilskott som bønder mottek for gjødsel som vert brukt i biogassproduksjon må vere ein del av driftsinntektene for biogassanlegg
- Biogassanlegg må ha stabil tilførsel av råstoff, både med omsyn på miks og mengde. Logistikk og bufferkapasitet inn og ut må tilpassast dette

Generelle føresetnader - framhald

- Biogassanlegg bør plasserast slik at logistikken er grei og konfliktpotensiale mot nabolag minst mogleg
- Sluttlager for bioest bør ha tak eller anna dekke over. Ikkje lagre bioest i lager under husdyrrom , eller der folk oppheldt seg
- Der det skal hentast gjødsel og leverast bioest, må ekvipasjen kunne kome greitt til og frå samt ca. 3 meter inntil punkt for uttak og avlevering.
- Dette gjeld også i periodar med utfordrande køyretilhøve

Om transport av gjødsel og bioest

- Ved korte avstandar er både rør/slange og traktor med vogn aktuelt
- Ved avstandar noko særleg over 1 km viser reknestykka at biltransport (bil + hengar/semitrailer) er mest lønsamt. Men individuelle vurderingar må gjerast for kvart enkelt prosjekt
- Aksellastretriksjonar på bruene kan vere ei utfordring

Om lager for råstoff

Fjøs med oppsamlingslager

- Det ideelle er ein fjøs med mindre oppsamlingslager for gjødsel (100-200 m³) og overpumping til større utelager.

Fjøs med underliggjande gjødselkjellar

- Fjøs med underliggjande gjødselkjellar er meir utfordrande. Å hente ut fersk gjødsel som er pumpbar krev omrøring med den risiko det medfører når det er dyr i fjøset.
- Uthenting når det lir mot vår, er mogeleg, og kan vere ein fordel fordi gjødseltilfanget er mindre i sommarhalvåret på grunn av beiting.
- Ekstra tilførsel til bufferlager, kan vere ønskjeleg for å halde gassproduksjonen stabil. Den som leverer gjødsel på denne måten, må då få tilført biorest «på forskot» slik at han/ho kan få gjødsle om våren.
- Det kan sjå ut til at det vil vere behov for god kapasitet på substratlagra på biogassanlegga

Om lager for bioest

- Bioest skal ikkje lagrast i kjellar med husdyrrom over
- Situasjonen i Lesja med mykje gjødsellager under husdyrrom vil krevje bygging av mange nye bioestlager
- Men det er vel for tida i minste laget med lagringskapasitet?
- Auka lagringskapasitet kan gje RMP gevinst
- Strategisk plassering av (felles) bioestlager utover i spreieareala vil truleg gje ein logistikkgevinst- mindre tid går med til transport i ei travel våronntid
- God plan for logistikken er viktig

Biorest som gjødsel i Lesja

- Om lag same mengde biorest ut som gjødsel inn
- Men input av meir (eksterne) substrat vil gje meir biorest
- Nitrogenrike substrat gjev meir nitrogen i bioresten
- T.d. oppdrettsslam inneheldt meir fosfor og meir nitrogen enn husdyrgjødsel.
- Ei viss nydyrking gjer framtidig fosforproblematikk enklare
- Biorest har ikkje begrensingar på 17 kg total N pr daa (som gjeld i nedbørsområdet til Lågen)
- Biorest er tyntflytande, er lettare å spreie, og trekkjer raskare ned i jorda enn husdyrgjødsel
- Storfegjødsel har moderat innhald av tungmetall. Oftast i klasse 1
Kan normalt spreie inntil 8 tonn biorest pr daa ved 5% ts.
- Biorest av husdyrgjødsel kjem vanlegvis i same klasse som husdyrgjødsel

Tungmetallkrava maks mg/kg ts

klasser	0	I	II	III
kadmium	0,4	0,8	2	5
Bly	40	60	80	200
Kvikksølv	0,2	0,6	3	5
Nikkel	20	30	50	80
Sink	150	400	800	1500
Kopar	50	150	650	1000
Krom	50	60	100	150



Viktige krav i gjødselvareforskrifta

- Råvarer som inngår i produkt i kvalitetsklasse 0, I og II, må ikkje overskride innhaldet i tungmetall i klasse II
- Innhaldet av termotolerante koliforme bakteriar skal vere mindre enn 2500 pr gram ts
- Også krav til maksinnhald og maksstorleik på plast, glas og framandlekamar
- Forskrift om animalske biprodukt
- Forureiningsforskrifta



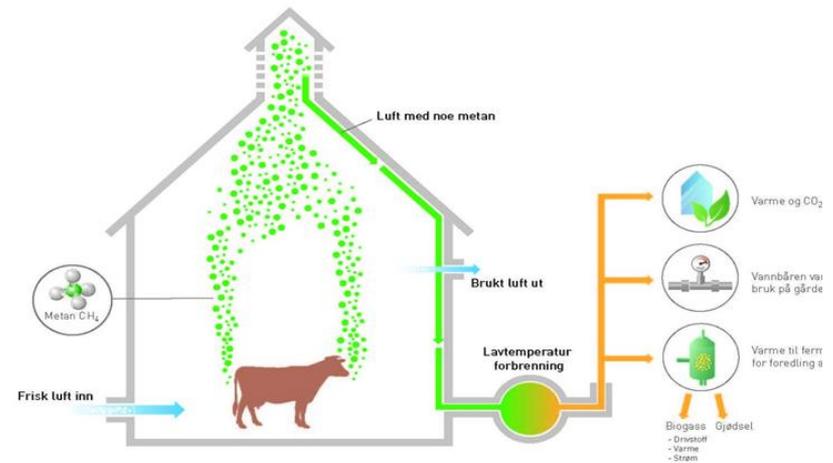
Biorest på enga

- Klasse 0:
 - Kan nytte mengder opp til veksten sitt behov
- Klasse 1
 - Maks 400 kg ts pr dekar og år. Ved 5% ts kan ein spreie 8 tonn biorest pr daa og år
- Klasse 2
 - Maks 200 kg ts pr daa og år. Ved 5% ts kan ein spreie 4 tonn biorest pr daa og år.



Oppsamling av metan frå fjøslufta

- Sintef ved Yngve Larring har eit prosjekt der dei vurderer temaet
- Utfordring at metan frå prop og rap blir raskt uttynna i fjøslufta
- Ei løysing er å få samla den opp rett over kua, t.d. rett over liggebåsane
- Prosjektet er noko forsenka, og er planlagt avslutta i mai 2023



Miljøbelastning og Klimagevinst

- Største miljøbelastninga er auka trafikk til og frå anlegget
- Lukt er ikkje noko problem ved eit godt drive anlegg
- Klimagevinsten er moderat så lenge metanen blir nytta til produksjon av varme og elektrisitet
- Ved oppgradering og brukt som erstatning for fossilt drivstoff derimot...
- På klimakvotebørsen i EU ligg prisen på 900 – 1000 kr pr tonn (mars/april 2023)

Lesja vest GASSPRODUKSJON

Antall tonn substrat
15 797

Type substrat
Mix

Beregningen er et eksempel,
gassproduksjonen målt som
normalkubikkmeter metan.

Substrat mengde (tonn)	TS- innhold,	CH4 tot	MWh totalt
15 797	7,0%	175 906	1 719

Temp C	tonn/dag	Opph.tid, døgn	Min. volum, m ³	Belastning, kg VS/m ³ døgn
37	43	28	1212	2,0

Bløt gjødsel, storfe	7 324 tonn
Bløt gjødsel, storfe	5 516 ton
Sauetalle	1 426 ton
Bløt gjødsel, storfe	1 531 ton



1719 MWh

Energiflyt, MWh	
Varmebehov	557
El for salg	480
Varmesalg	302
Tap i motor	344

ØKONOMI

Investering	Kostnad	Inv.støtte	Rest til finans.	År avskrivn.	Rente	Kostnad/år
Komplett anlegg	15 000 000	6 750 000	8 250 000	15	5 %	770 000
Oppvarmingsanlegg	-	-	-	20	5 %	-
Tomt/grunnarbeider, vegar	1 600 000	720 000	880 000	20	5 %	67 100
Pumpebrønn	-	-	-	20	5 %	-
Kulvert	-	-	-	20	5 %	-
El og vann	500 000	225 000	275 000	20	5 %	20 969
sluttlager/biorestlager 2 stk a kr 850000	1 700 000	765 000	935 000	20	5 %	71 294
Annet, prosjektkostnader	500 000	225 000	275 000	20	5 %	20 969
Sum	19 300 000	8 685 000	10 615 000			950 331

Drift, personalkostnader m.m.	Enhet	Ant. Pr år	å-pris	Kostnad/år
Personalkostnader	kr/ansatt	1,0	300 000	300 000
Offentlige avgifter (tilsyn)	kr	-	-	25 000
Biogassanlegg	kr	1	300 000	300 000
Forsikring	kr	-	-	100 000
Vann	kr/m ³	-	-	0
Annet	Effekt 61 kW	kr/kWh	0,00	0
Transport biogjødsel	kr/tonn	15 797	30	473 910
Sum				1 198 910

El- og oppvarmingskostnader	Enhet	Mengde	å-pris	Inntekt/år
Elbehov biogassanlegg	kr/kWh	85 930	0,85	73 040
Varmebehov biogassanlegg	kr/kWh	557 102	-	0
Sum				73 040

Totalkostnad kr/år	2 470 950
Totalkostnad kr/Nm³ CH4	14,05
Totalkostnad kr/kWh	1,44

Inntekter	Enhet	Mengde	å-pris	Inntekt/år
Salg av el	kr/kWh	479 901	0,85	407 916
Salg av el internt	kr/kWh	0	0,00	0
0	kr/stk	508	0,00	0
Salg av varme	kr/kWh	302 197	0,00	0
Salg av biorest/vektstøring	kr/tonn	0	0,00	0
Andre inntekter	kr/tonn	0	0,00	0
Verdøkning biorest	kr/tonn	15 797	5,00	78 985
Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogass	kr/tonn	1	1 899 916,00	1 899 916
Sum				2 386 817

Resultat (med investeringsstøtte)	-84 133
Resultat på innsatt kapital %	-1 %

Tonn CO2 ekvivalentar spart pr år energi utnytta til varm/el

Utslipp husdyrgjødsel - CH ₄ (før biogass)	569,1
Utslipp biorest - CH ₄	-125,5
Utslipp N ₂ O biorest - gjødsel	-37,7
Norsk Energi	8,6
Handelsgjødsel	17,4
Fotavtrykk - Deler og bygging av anlegg	0
Diffuse utslipp	-15,1
Slip	-30,1
Transport	-14
Sum	372,7



**Landbruk
Nordvest SA**

Lesja midt GASSPRODUKSJON

Antall tonn substrat

25 000

Type substrat

Mix

Beregningen er et eksempel,
gassproduksjonen målt som
normalkubikkmeter metan.

Substrat mengde (tonn)	TS- innhold,	CH4 tot	MWh totalt
25 000	8,6%	339 854	3 320

Temp C	tonn/dag	Opph.tid, døgn	Min. volum, m ³	Belastning, kg VS/m ³ døgn
37	68	28	1918	2,4

Bløt gjødsel, storfe	12 000 tonn
Bløt gjødsel, storfe	8 000 ton
Sauetalle	2 000 ton
Bløt gjødsel, storfe	3 000 ton



3320 MWh

Energifylt MWh	
Varmebehov	863
El for salg	948
Varmesalg	797
Tap i motor	664

ØKONOMI

Investering	Kostnad	Inv.støtte	Rest til finans.	År avskrivn.	Rente	Kostnad/år
Komplett anlegg	25 000 000	11 250 000	13 750 000	15	5 %	1 283 333
Oppvarmingsanlegg	-	-	-	20	5 %	-
Tomt/grunnarbeider, vegar	4 000 000	1 800 000	2 200 000	20	5 %	167 750
Pumpebrønn	-	-	-	20	5 %	-
Kulvert	-	-	-	20	5 %	-
El og vann	700 000	315 000	385 000	20	5 %	29 356
sluttlager/biorestlager 3 stk a kr 850000	2 550 000	1 147 500	1 402 500	20	5 %	106 941
Annet, prosjektkostnader	700 000	315 000	385 000	20	5 %	29 356
Sum	32 950 000	14 827 500	18 122 500			1 616 736

Drift, personalkostnader m.m.	Enhet	Ant. Pr år	å-pris	Kostnad/år
Personalkostnader	kr/ansatt	1,0	600 000	600 000
Offentlige avgifter (tilsyn)	kr	-	-	25 000
Biogassanlegg	kr	1	450 000	450 000
Forsikring	kr	-	-	150 000
Vann	kr/m ³	-	-	0
Annet	kr/kWh	-	0,00	0
Transport biogjødsel	kr/tonn	25 000	15	375 000
Sum				1 600 000

El- og oppvarmingskostnader	Enhet	Mengde	å-pris	Inntekt/år
Elbehov biogassanlegg	kr/kWh	166 019	0,85	141 116
Varmebehov biogassanlegg	kr/kWh	863 474	-	0
Sum				141 116

Totalkostnad kr/år	3 782 533
Totalkostnad kr/Nm³ CH4	11,13
Totalkostnad kr/kWh	1,14

Inntekter	Enhet	Mengde	å-pris	Inntekt/år
Salg av el	kr/kWh	947 661	0,85	805 512
Salg av el internt	kr/kWh	0	0,00	0
	kr/stk	982	0,00	0
Salg av varme	kr/kWh	796 715	0,85	677 208
Salg av biorest/vekstnæring	kr/tonn	0	0,00	0
Andre inntekter	kr/tonn	0	0,00	0
Verdiøkning biorest	kr/tonn	25 000	5,00	125 000
Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogass	kr/tonn	1 300 609,00		3 006 609
Sum				4 614 329

Resultat (med investeringsstøtte)	831 796
Resultat på innsatt kapital %	5 %

Tonn CO2 ekvivalenter spart pr år energi utnyttet til varme og el

Utslipp husdyrgjødsel - CH ₄ (før biogass)	1119,1
Utslipp biorest - CH ₄	-246,8
Utslipp N ₂ O biorest - gjødsel	-62,9
Norsk	
Energi/Erstattet diesel	874,8
Handelsgjødsel	30,0
Fotavtrykk - Deler og bygging av anlegg	0
Diffuse utslipp	-28,1
Slip	-56,3
Transport	-48
Drift av anlegg	?
Sum	1581,5



Levande kunnskap -
Levande landbruk

**Landbruk
Nordvest SA**

Lesia Alle

GASSPRODUKSJON

Antall tonn substrat

117 526

Type substrat

Mix

Beregningen er et eksempel, gassproduksjonen målt som normal kubikkmeter metan.

Substratmengde (tonn)	TS-innhold,	CH4 tot	MWh totalt
117 526	7,0%	1 308 998	12 789

Temp C	tonn/dag	Opph.tid, døgn	Min. volum, m ³	Belastning, kg VS/m ³ døgn
37	322	28	9016	2,0

Bløtjødsel, storfe	48 776 tonn
Bløtjødsel, storfe	42 891 ton
Bløtjødsel, svin	531 ton
Sauetalle	11 966 ton
Bløtjødsel, storfe	13 362 ton



12789 MWh

Energiflyt, MWh	
Varmebehov	4 015
El for salg	3 701
Varmesalg	2 379
Tap i motor	2 558

ØKONOMI

Investering	Kostnad	Inv.støtte	Rest til finans.	År avskrivn.	Rente	Kostnad/år
Reaktor	100 000 000	30 000 000	70 000 000	15	5 %	6 533 333
Oppvarmingsanlegg	5 000 000	-	5 000 000	20	5 %	381 250
Grunnarbeider	2 000 000	900 000	1 100 000	20	5 %	83 875
oppgradering	-	-	-	20	5 %	-
Kulvert	-	-	-	20	5 %	-
El og vann	5 000 000	2 250 000	2 750 000	20	5 %	209 688
Biorestlager 10 stk	10 000 000	4 500 000	5 500 000	20	5 %	419 375
Annet	-	-	-	-	5 %	-
Sum	122 000 000	37 650 000	84 350 000			7 627 521

Drift, personalkostnader m.m.	Enhet	Ant. Pr år	å-pris	Kostnad/år
Personalkostnader	kr/ansatt	4,0	500 000	2 000 000
Offentlige avgifter (tilsyn)	kr	1	50 000	50 000
Biogassanlegg	kr	1	500 000	500 000
Forsikring	kr	1	400 000	400 000
Vann	kr/m ³	-	-	0
Annet	Effekt 451 kW	kr/kWh	-	0,00
Transport biogjødsel	kr/tonn	117 526	50	5 876 300
Sum				8 826 300

El- og oppvarmingskostnader	kr/kWh	639 445	0,85	543 529
Elbehov biogassanlegg	kr/kWh	4 015 240	-	0
Varmebehov biogassanlegg				543 529

Totalt kostnad kr/år	18 971 495
Totalt kostnad kr/Nm³ CH4	14,49
Totalt kostnad kr/kWh	1,48

Inntekter	Enhet	Mengde	å-pris	Inntekt/år
Salg av el	kr/kWh	3 700 704	0,85	3 145 598
Salg av el internt	kr/kWh	0	0,00	0
Salg av varme	kr/stk	3 780	0,00	0
Salg av varme	kr/kWh	2 379 215	0,85	2 022 333
Salg av biorest/vekstnæring	kr/tonn	0	0,00	0
Andre inntekter	kr/tonn	0	0,00	0
Verdiøkning biorest	kr/tonn	117 500	5,00	587 500
Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogass	kr/tonn	1	13 226 000,00	13 226 000
Sum				18 981 431

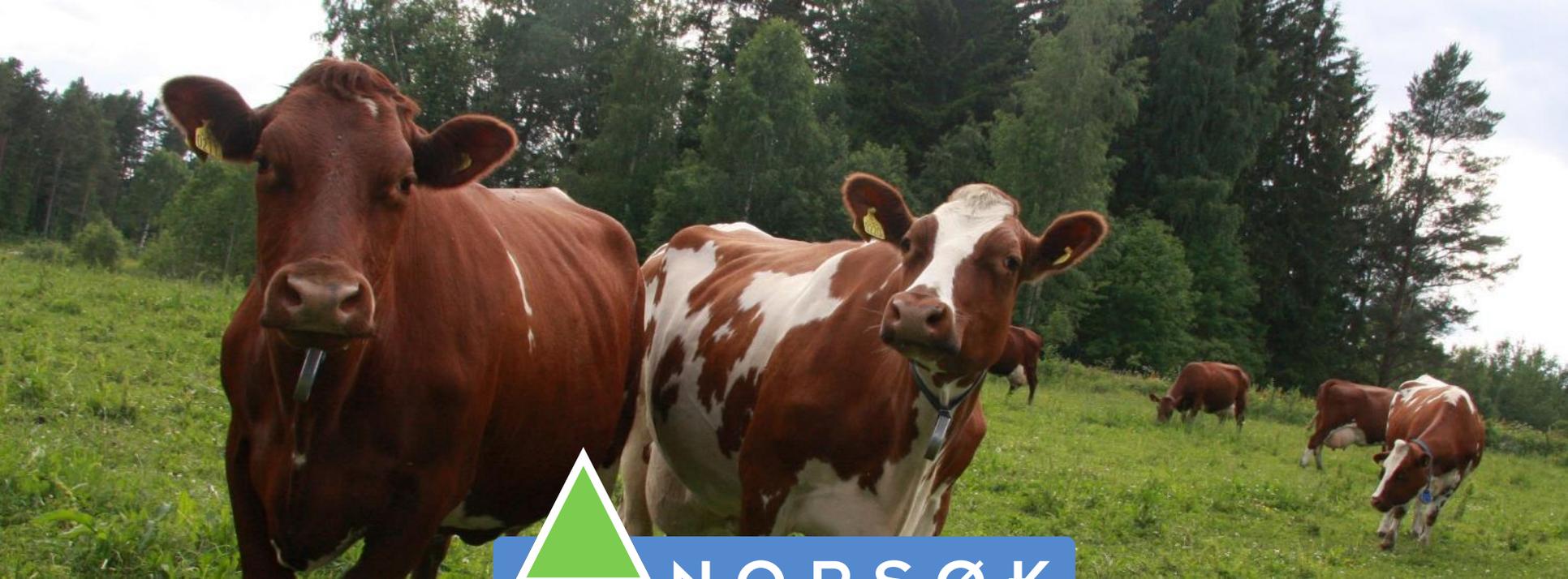
Resultat (med investeringsstøtte)	9 935
Resultat på innsatt kapital %	0 %

Tonn CO2 ekvivalenter spart pr år energi utnyttet til oppgradert drivstoff

Utslipp husdyrgjødsel - CH ₄ (før biogass)	4112,4
Utslipp biorest - CH ₄	-906,8
Utslipp N ₂ O biorest - gjødsel	-381,4
Norsk	
Energi/Erstattet diesel	3484,4
Handelsgjødsel	128,9
Fotavtrykk - Deler og bygging av anlegg	0
Diffuse utslipp	-112,1
Slip	-224,2
Transport	-209
Drift av anlegg	?
Sum	5892,6



Landbruk Nordvest SA
Levande kunnskap - Levande landbruk



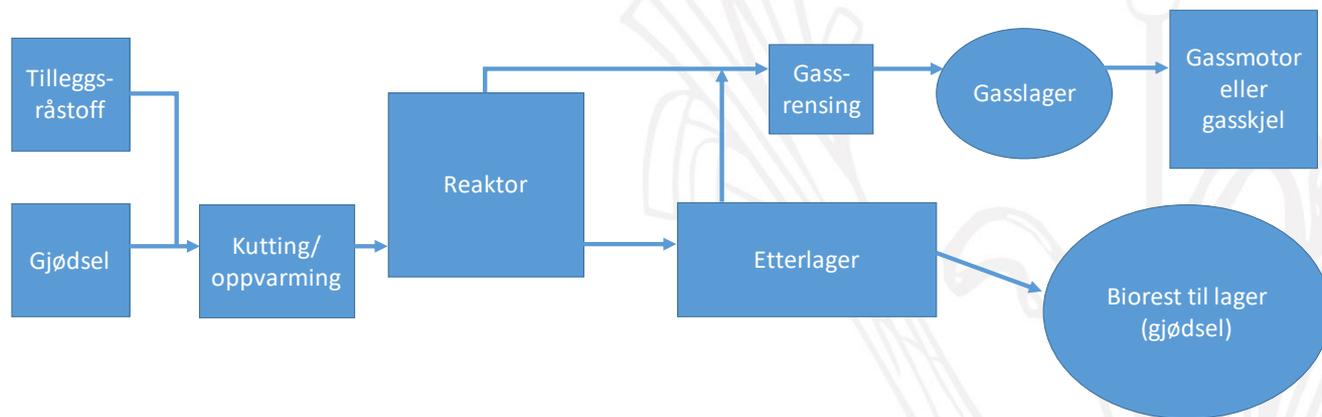
NORSØK

Norsk senter for økologisk landbruk

Typer biogassanlegg, og litt til

29.03.2022 Ingvar Kvande

Prinsippskisse biogassanlegg



Investering og løsning - forskjeller mellom leverandører

- Ulike løsninger, i hovedsak type reaktor og materialvalg, varmegjenvinningsløsning, krav til forbehandling, gasslager, type kraftvarmeverk m.m.
- Ulik grad av egeninnsats kreves
- Betydelig forskjell i prosessenergi (og effekt-behov)
- Kraftvarmeverkene har ulik virkningsgrad for strøm, varme (og total).
- Forskjell i vedlikeholds- og servicekostnader?
- Beskrevet totalleveranse ikke nødvendigvis lik. Er grunnarbeid, tilkoblinger og infrastruktur el. og distribusjon el og varme med? Tilbyr leverandøren det eller må man innhente egne kostnadsoverslag?
- Reduserte klimagassutslipp?

Be om dokumentasjon!



**Landbruk
Nordvest**

Leverandører og reaktorer



www.greenfarm.as



www.fjordingen.no



H.Quale



**Landbruk
Nordvest**

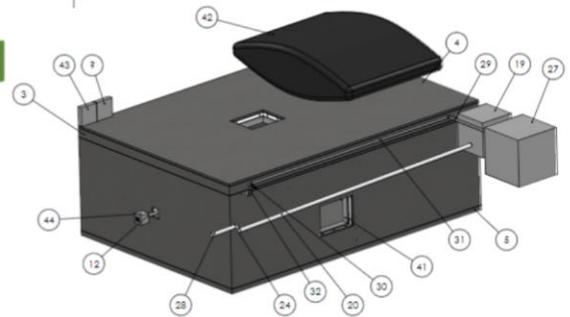
Gårdsanlegg under igangsettelse

Folven gård, Stryn

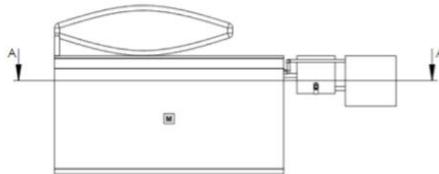
Leverandør: Egen/Haral GmbH



Niklaus Hari – Quh energie
Reichenbach i Sveits



Folvengård®- Fermenteringsanlegg for husdyrgjødsel



Charge Size	Charge B	Motor Size	Motor B	Motor C	Motor D
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+

Title : FERMENTOR	GENERAL TOLERANCE: N/A SURFACE GENERAL: N/A Size: 309290 ** 360518.13
-----------------------------	--



**Landbruk
Nordvest**

Gårdsanlegg etablert 2021
Kjell Kopperud, Rakkestad
Leverandør: NORUP

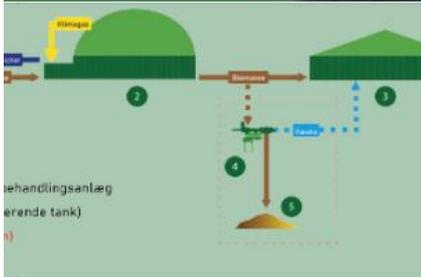
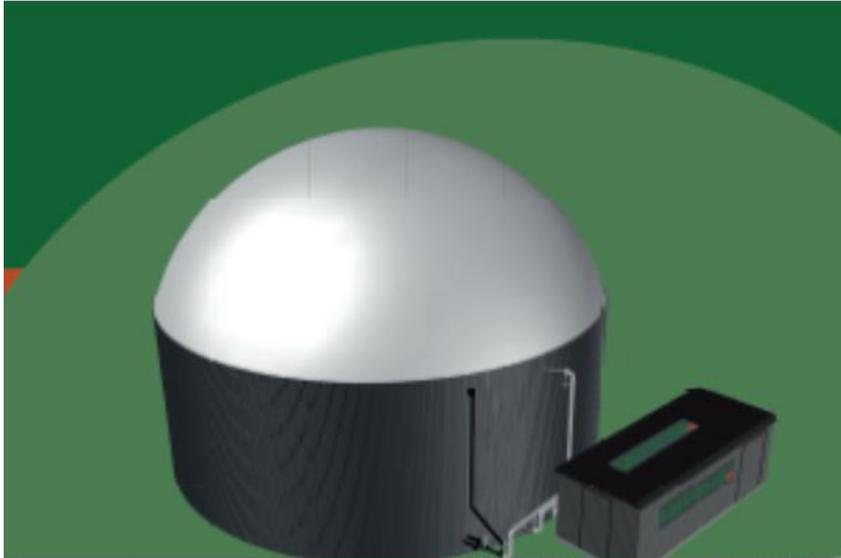


**Landbruk
Nordvest**



Vegard Schanche ▸ Gårdsbiogass Norge

12. november 2021 · 🌐



ØRI Landbruksbygg

12. november 2021 · 🌐

ØRI Landbruksbygg sammen med Combigas har gjort avtale om levering av det første Greenfarm Biogassanlegget. Anlegget skal leveres til Morten og Martin Toreli på... [Se mer](#)

Gårdsanlegg
under bygging

Martin Toreli,
Hustadvika
kommune

Leverandør:

ØRI
Landbruksbyg
g og Combigas

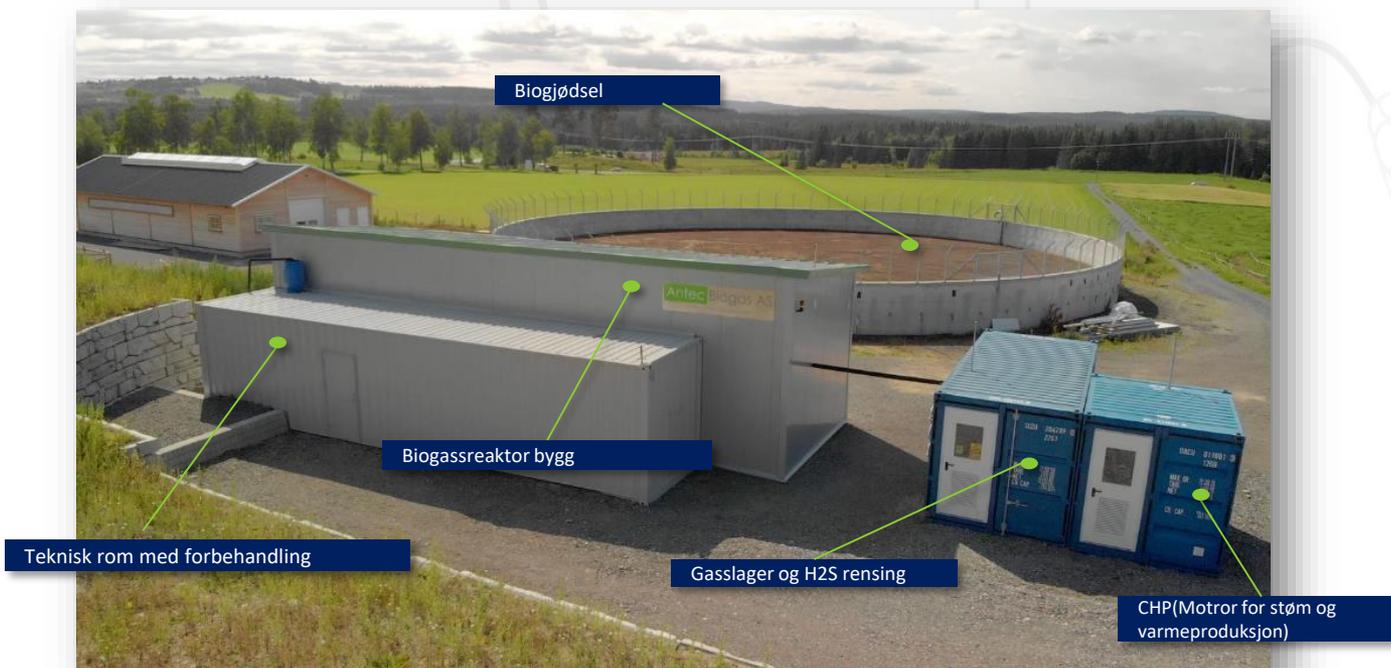


Landbruk
Nordvest

Gårdsanlegg Lena - Valle videregående skole

Leverandør - Antec

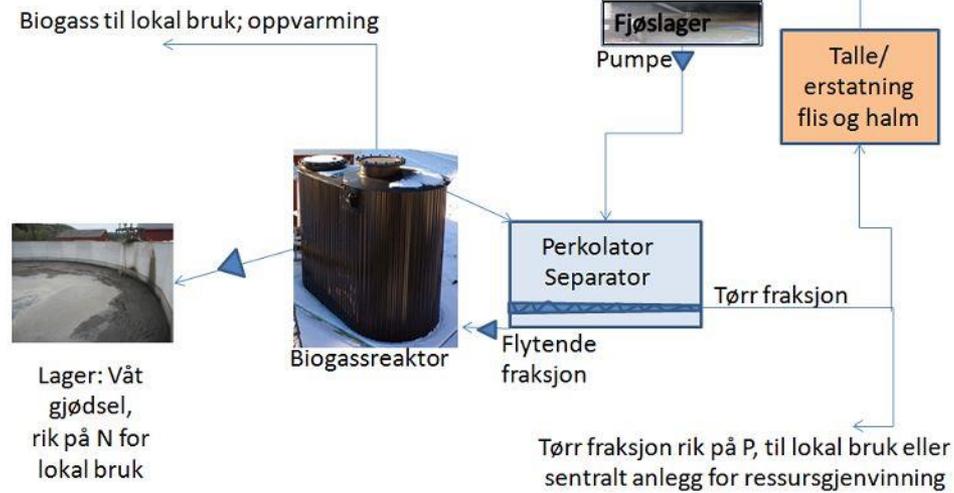
Komplett biogassanlegg for gårder og grendesamarbeid.



**Landbruk
Nordvest**



Gårdsanlegg med separasjon av gjødsel - Telemark Technologies



Grendeanlegg – Svanem Biogass, Hellandsjøen Leverandør: Antec Separasjon av bioresten



**Landbruk
Nordvest**

Kritisk punkt hvis egen bruk av gassen!
Rensing av biogass – fjerner giftig og korrosiv
hydrogensulfid.



Pingdinhain Lvlin Activated Carbon Co. LTD



Kraftvar meverk

– CHP

Strøm
og
varme til
egen
bruk.



Eller
gasskjel?

Eller
rørnett?



Landbruk
Nordvest

Bioresten - Det viktigste produktet og elementet i et biogassanlegg (frem i tid)?



**Landbruk
Nordvest**