

KU-RAPPORT NR.06

Oppdrag: **NYTT HOVEDRENSEANLEGG, LIER KOMMUNE**

Til konsekvensutredning

ENERGILØSNINGER

Dato 2021-03-15



Rambøll
Erik Børresens allé 7
Pb 113 Bragernes
NO-3001 DRAMMEN

T +47 32 25 45 00
Epost drammen@ramboll.no
www.ramboll.no

Utført: OAND
Kontrollert: JSKY
Godkjent: OAND

Forsidebilde: Rambøll

1. Sammendrag

Da eksisterende hovedrenseanlegg på Linnestrand ikke har tilstrekkelig kapasitet for de kommende års forbrukere og heller ikke møter fokuset på større andel ressursgjenvinning, er konsekvensen av å etablere nytt renseanlegget på Gullaug for hele Lier positiv, da nettopp den imøtekommer dette.

Å benytte overskuddsenergi fra biogassanlegg basert på slam fra renseprosess, strømproduksjon fra solceller, varmepumpe tilkoblet rensedannet vann fra renseprosessen til internt energibehov gir et energieffektivt anlegg og kan igjen spare kostnader og nødvendig nettkapasitet. Det er et energioverskudd fra varmepumpeproduksjon som kan sendes ut som fjernvarme.

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag	2
2. Innledning	4
3. Fra planprogrammet	4
4. Avgrensning av temaet	4
5. Datagrunnlag og metode	4
6. Overordnede planer og mål	5
7. Situasjon og verdi	5
8. 0-alternativet	5
8.1 Nytt renseanlegg på Gullaug for hele Lier kommune.....	5
8.2 Nytt renseanlegg på Gullaug for drammensregionen	5
9. Tiltaket og omfang	5
10. Konsekvens	8

2. Innledning

Rambøll har blitt engasjert av Lier VVA KF for å utarbeide forprosjekt og reguleringsplan for nytt renseanlegg på Gullaug i Lier. Det blir i forprosjektet sett på to mulige løsninger for renseanlegget, et lokalt anlegg og et regionalt anlegg. I begge alternativene skal store deler av renseanlegget legges inn i fjellet.

Denne rapporten vurderer energibalansen av å etablere et lokalt renseanlegg på Gullaug, og om anlegget vil kunne gi fra seg fjernvarme.

3. Fra planprogrammet

I planprogrammet står det:

Det skal ses på energibruk for området, inkludert el-forsyning.

- *Biogass*
 - a. *Beregne biogasspotensial*
 - b. *Beskrive bruk av biogass (varme, CHP, CBG, LBG)*
 - c. *Beskrive teknologiske løsninger*
 - d. *Bruksområder for biogass og CO₂*
 - e. *Fordeler og begrensninger*
- *Bruk av slam*
 - a. *Beskrive aktuelle slambehandlingsmetoder iht norsk slamregelverk (Gjødselsvareforskrift)*
 - b. *Teknologiske løsninger (separasjon, pyrolyse, hydrogen mm)*
- c. *Massestrømdiagram*
- d. *Bruksområder (hydrogen, jordforbedring, gjødsel, karbonlagring, biokull)*
- e. *Fordeler og begrensninger*

4. Avgrensning av temaet

I denne rapporten har det blitt utarbeidet energibalanser for både elektrisk og termisk energi, enkelte basert på gjennomsnittlige effekt fordelt over årets timer, men også enkelte fra dynamiske energisimuleringer og energiberegninger.

I energibalansene er det medtatt lokal energiproduksjon fra varmepumpe påkoblet rensesvann, solceller på tak, varmegjenvinning i ventilasjon og energi fra biogassgenerator. Det har vært prioritert å forsyne internt forbruk før man undersøker energisalg ved et eventuelt overskudd.

Det er gjort estimat på en generisk vann-til-vann-varmepumpe dimensjonert kun for intern lavtemperatur varmebehov.

Det er også gjort et estimat fjernvarmeleveranse fra varmepumpe basert på resterende rensesvannsmengde etter intern oppvarming.

5. Datagrunnlag og metode

Tilgjengelig rensesvannsmengde [l/s] som er benyttet for varmepumpeberegninger er basert på vannmengder (Q, middel) for 2020 og 2050 for Lier inkl. Lahell i dimensjoneringsgrunnlaget.

Den elektriske energibalansen er basert på effektposter fra elektriske forbrukere i renseanlegget utarbeidet av elektroansvarlig. Energibalansen med varmebehov -og produksjon for biogassanlegg er basert på temanotat Energiløsninger omhandlende biogassanlegg.

Internt varmebehov til ventilasjonsluft er basert på en dynamisk energisimulering for et år i energibehovssimuleringsverktøyet SIMIEN 6.015. Det er i denne simuleringen benyttet luftmengde oppgitt VVS-ansvarlig og bygningskategori *Lett industri, verksteder* med tilhørende standardverdier hentet fra tillegg A og B i NS 3031 og evalueres mot TEK17.

6. Overordnede planer og mål

Et slikt energieffektivt renseanlegg som utredes i temanotatet er i tråd med målet om et klimanøytralt Liersamfunn innen 2030 og Liers mål om å bli et lavenergi- og lavutslippssamfunn.

7. Situasjon og verdi

Dagens situasjon er at hovedrenseanlegget er på Linner. Energibehovet til anlegget dekkes av nettstrøm. Det er heller ingen energigjenvinning som sikrer tilstrekkelig utnyttelse av energien av avløpet.

8. 0-alternativet

0-alternativet vil være å ikke bygge nytt renseanlegg i Gullaugfjellet og beholde dagens hovedrenseanlegg. 0-alternativet vil ikke være like energieffektivt, som å bygge nytt hovedrenseanlegg i Gullaugfjellet hvor de særlige energiløsninger med gjenbruk er tiltenkt. Og det vil heller ikke imøtekomme kapasitetsbehovet som et resultat av økning av forbrukere av både avløpsvann, kloakk og varme.

8.1 Nytt renseanlegg på Gullaug for hele Lier kommune

Dette er det nå utarbeidet et forprosjekt for og er derfor godt beskrevet. Også bra beskrevet i planbeskrivelsen.

8.2 Nytt renseanlegg på Gullaug for drammensregionen

Dette innebærer en utvidelse av det anlegget som det er laget forprosjekt for. Det pågår et arbeid i regionen for å utrede dette og det er i planbeskrivelsen tatt med informasjon derfra. Et slikt innebærer utvidelse av fjellhallene, men også noe større areal utendørs er nødvendig.

9. Tiltaket og omfang

Etableringen av nytt renseanlegg på Gullaug for hele Lier imøtekommer Liers klima-ambisjoner og behov for kapasitet for fremtiden. Å benytte overskuddsenergi fra biogassanlegg basert på slam fra renseprosess, strømproduksjon fra solceller, varmepumpe tilkoblet rensed vann fra renseprosessen til internt energibehov gir et energieffektivt anlegg og kan igjen spare kostnader og nødvendig nettkapasitet.

Energibalansen viser at strømbehovet dekkes i størst grad som selv om anlegget også forsynes av lokal produsert strøm fra solceller og biogassgenerator.

Tabell 1: Elektrisk energibalanse

Energibalanse, elektrisk energi					
	Energipost	Gjennomsnittlig effekt 2026 [kW]	Energibalanse 2026 [kWh]	Gjennomsnittlig effekt 2050[kW]	Energibalanse 2050 [kWh]
Energibehov	Prosess (inkl lys, ventilasjon, stikk/uttaksgrupper)	-600	- 5 259 600	-600	- 5 259 600
	Kjøling, Elektrisk. Kjøling av tavlero, serverrom, trafo	-25	- 219 150	-25	- 219 150
	Varme - sirkulasjonspumper og varmepumpe	-58	- 508 428	-58	- 508 428
	Viftemotor, lufteanlegg	-75	- 657 450	-75	- 657 450
	Drift gassanlegg - inkl sirkulasjonspumper	-134	- 1 178 150	-134	- 1 178 150
	Elkjel. Dette er backup.	0	-	0	-
	Servicebygg, 250m2 (lys, varme, drift)	-40	- 350 640	-40	- 350 640
	Uteområde (lys, elbillader, søppelkvern, uttaksgrupper for verktøy)	-10	- 87 660	-10	- 87 660
	Varmesentral/teknisk bygg	-40	- 350 640	-40	- 350 640
Egenprodusert energi	Strømproduksjon fra solceller	3,6	31 822	3,6	31 822
	Strømproduksjon fra biogassgenerator	103	900 000	137	1 200 000
Dekkes av nettstrøm		-876	- 7 679 896	-842	- 7 379 896

Varmebalansen for biogassanlegget viser at biogassanlegget har nok å skulle dekke sitt eget varmebehov for produksjon av nettopp biogass. Underskuddet dekkes av gasskjel. I 2050 ser man et varmeoverskudd her. Å benytte det varmeoverskuddet krever at det finnes et behov for det, men i Tabell 4 ser at det interne behov blir dekket av ev tenkt varmepumpe.

Allikevel finnes det korte perioder med underskudd av varme hvor biogassvarmen i 2050 kan bli utnyttet. Å tilføye nye forbrukere, slik som et snøsmelteanlegg utenfor renseanlegg er en mulighet.

Tabell 2: Varmebalanse biogassanlegg

Tabell 3: Varmebalanse biogassanlegg

Varmebalanse, biogass			
	Energipost	Energibalanse 2026 [kWh]	Energibalanse 2050[kWh]
Energiforbruk	Oppvarming av slam med biogassproduksjon	-1 200 000	-1 300 000
Egenprodusert energi	Varmeproduksjon fra biogassgenerator	1 000 000	1 400 000
Dekkes av elkjele eller biogasskjel, hvis underskudd.		-200 000	100 000

Tabell 4: Varmebalanse internt varmebehov og produksjon

Varmebalanse for internt varmebehov, ekskludert biogass		
	Energipost	Energibalanse 2026 [kWh]
Internt energibehov	Oppvarming av friskluft v/-20 med varmegjenvinning	-1 656 166
	Oppvarming av servicebygg inkl. kontor (romoppvarming, tappevann og ventilasjon), basert på erfaringstall TEK17	-8 996
	Oppvarming av vedlikeholdsrom og automasjonsrom (romoppvarming, tappevann og ventilasjon), basert på erfaringstall TEK17	-6 790
	Oppvarming av laboratorie og kontrollrom (romoppvarming, tappevann og ventilasjon), basert på erfaringstall TEK17	-9 259
Egenprodusert energi	Varmeproduksjon fra varmepumpe med 85% energidekning	1 420 000
Dekkes av elkjel		261 000

Temanotat nr.07 «Energioversikt og fjernvarme» viser utnyttelse av rensed avløpsvann i varmeproduksjon fra varmepumpe. I Tabell 5 er det gjort varmepumpeberegninger for en varmepumpe som bruker 22 l/s av de tilgjengelige 110 l/s i 2026(og 158 l/s tilgjengelige i 2050).

Tabell 5: Beregning av en varmepumpe for internt varmebehov for romoppvarming og ventilasjonsvarme. Varmepumpen benytter rensesvann som energikilde

	Benyttet vannmengde (l/s)	Varmeytelse varmepumpe [kW]	Effektbehov kompressor [kW]	Produsert energi [kWh]	Elektrisk energiforbruk på kompressor [kWh]

Dimensjonert til internt varmebehov	22	350	78	1 420 000	315 748
-------------------------------------	-----------	------------	-----------	------------------	----------------

Tabell 6 viser et estimat på den årlige mengden fjernvarmen som kan produseres med varmepumpe ved benyttelse av resterende tilgjengelig rensesvannmengde etter bruk i varmepumpen for lokal benyttelse.

Tabell 6: Potensiell levert energimengde som fjernvarme med tilgjengelig rensesvannmengde tilkoblet varmepumpe.

	Resterende vannmengde etter intern varmforsyning (l/s)	Temperatur-senkning inne og ut av fordampere på varmepumpen [K] kelvin	COP	Varmeytelse på varmepumpe (*inkludert 10% tap i kompressor) [MW]	Effektbehov kompressor [MW]	Drifts-timer	Energimengde produsert (inkludert 10% tap i kompressor) [GWh]
År 2026 vannmengde	88	5K	2,99	2,8 (2,5*)	0,93	4000	10,0
År 2050 vannmengde	136	5K	2,99	4,3 (3,8*)	1,4	4000	15,3

Temanotat nr.07 «Energioversikt og fjernvarme» viser til at det er et energioverskudd fra varmepumpeproduksjon som kan sendes ut som fjernvarme. Hvis rensesanlegget kan få solgt denne fjernvarmen til en god nok pris, kan dette bli en god inntekt for anlegget.

10. Konsekvens

Med konsekvens menes de fordeler og ulemper et definert tiltak vil medføre i forhold til alternativ 0. Konsekvensgraden for et alternativ framkommer ved å sammenstille verdi og omfang.

Da eksisterende hovedrenseanlegg på Linnes ikke har tilstrekkelig kapasitet for de kommende års forbrukere og heller ikke møter fokuset på større andel ressursgjenvinning, er konsekvensen av å etablere nytt rensesanlegget på Gullaug for hele Lier positiv, da nettopp den imøtekommer dette.