



TRONDHEIM KOMMUNE

Ladehammeren renseanlegg

Rent vann i Trondheimsfjorden

Ladehammeren renseanlegg er et kjemisk primærfellingsanlegg som behandler avløpsvann fra østre deler av Trondheim kommune.

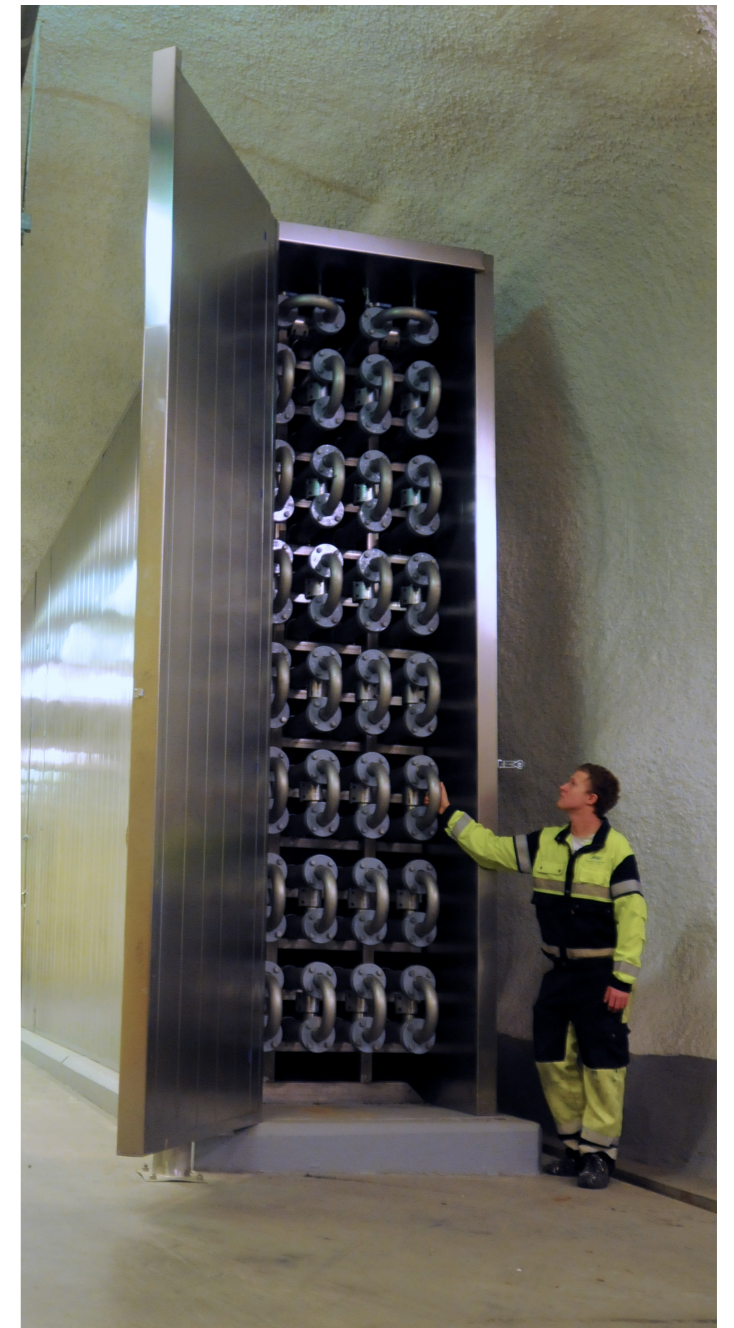
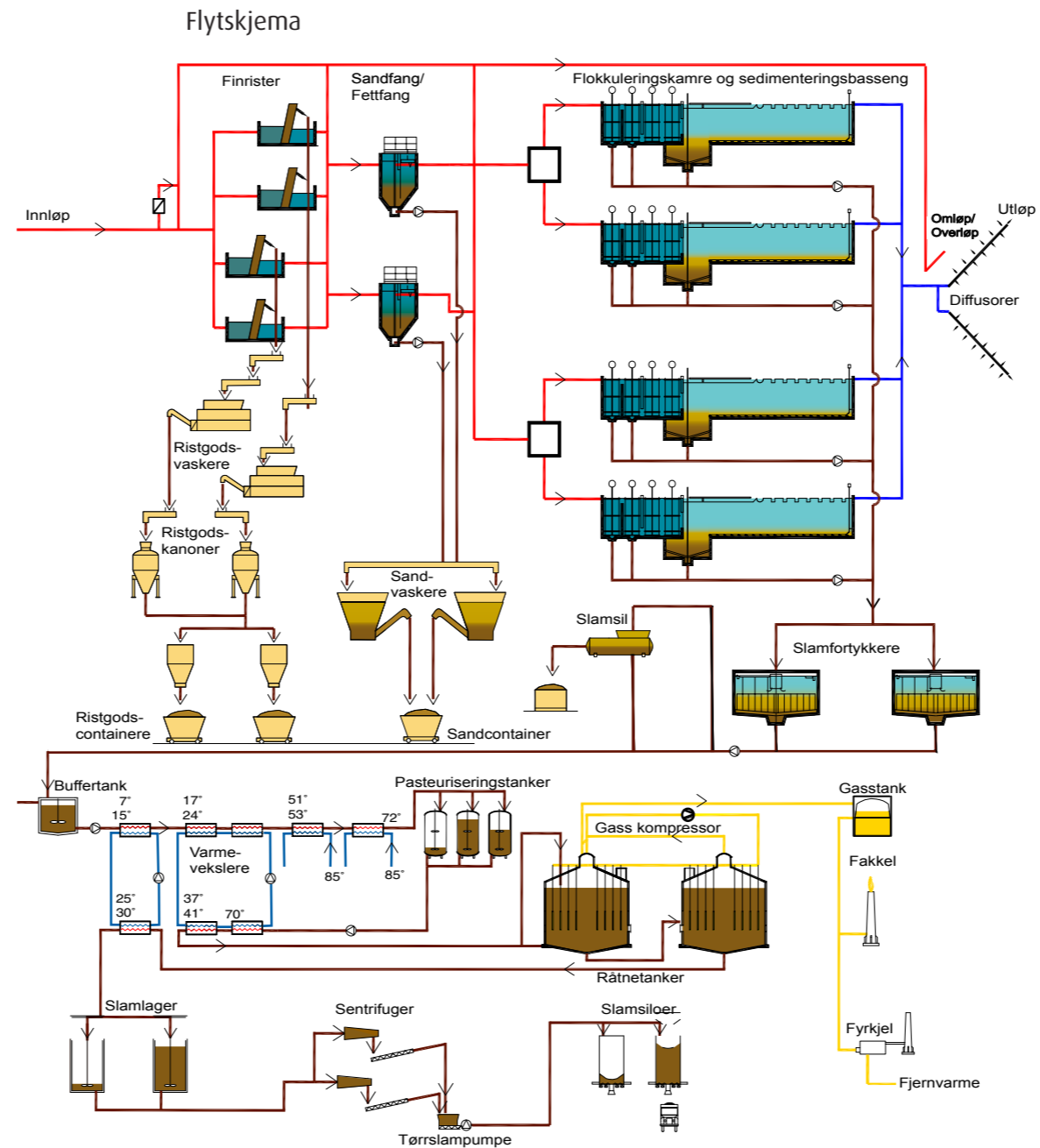




Ristgodsvaske med tilhørende ristgodskanon for transport til containere



Fyrkjel for biogass fra rätnetanker



Rørvarmevekslere i pasteuriseringen

Anlegget kan behandle avløpsvann fra befolkning og bedrifter tilsvarende 120.000 personekvivalenter (pe) målt som organisk stoff.

Kjemisk primærrensing før utslipp i fjorden er valgt for å:

- Unngå sedimentering av partikulær forurensning.
- Redusere konsentrasjonen av bakterier og virus.
- Unngå lokale gjødslingseffekter.
- Redusere utslipp av tungmetaller og organiske miljøgifter.

VANNBEHANDLING

Forbehandling

Grove partikler skiller ut i finrister. Sand og flyteslam tas ut i luftede sand- og fettfang (Harmannsandsfang). Utskilt ristgods og sand vaskes for å fjerne organisk stoff og avvannes deretter. Ristgods leveres til forbrenning og sand til deponi.

Flokkulering

Fellingskjemikalier tilsettes avløpsvannet foran flokkuleringskammerne for å fjerne små partikler, løste salter (for eksempel

fosfater) og organisk materiale. I flokkuleringskammerne tilsettes polymer for å binde partiklene i vannet sammen. Dette fører til at synkehastigheten på partiklene øker i sedimenteringsbassengene.

Sedimentering

Anlegget består av 4 sedimenteringsbasseng som er 72 m lange, 7 m brede og 6 m dype. Partiklene skiller fra væskefasen ved hjelp av tyngdekraften. Partiklene synker (sedimenterer) til bunnen, skraper til slamlommer og tas ut som slam. Det ferdigrensede vannet flyter over i renner øverst i bassengene og føres til utløpskanalen.

Utløp

Det rensede vannet slippes ut på 42 meters dyp, 300 meter fra land. Det er 2 utslippsledninger med diffusorer.

SLAMBEHANDLING

Fortykkning

Slammet pumpes fra sedimenteringsbassengene til fortykkere. Vannet øverst i slamfortykkerne flyter over i renner, slik at tørrstoffet i slammet økes. Vannet føres tilbake til innløp, og slammet pumpes gjennom en slamsil for fjerning av uønskede partikler og fiber.

Pasteurisering

Slammet varmes opp i rørvarmevekslere, bestående av 1.500 m rør. I trinn 1 varmes inngående råslam av varmen fra uträtnet slam. I trinn 2 varmes råslammet ytterligere av varmen fra det pasteuriserte slammet. I trinn 3 varmes råslammet opp til over 65°C av varmt vann fra fyrkjelen. Slammet holdes i pasteuriseringstankene ved denne temperaturen i minimum en time, slik at bakterier og virus drepes.

Biogassanlegget

Slammet fra pasteuriseringen kjøles ned til ca 40°C via trinn 2 i pasteuriseringen før det pumpes til rätnetanker som drives i serie. Her holdes slammet i minimum 15 dager, uten tilgang på luft (anaerob uträtning). Bakterier bryter ned organisk stoff i slammet slik at slammengden minker med 1/3. Slammet blir stabilt og gir mindre lukt. Under denne prosessen dannes biogass som inneholder ca 2/3 metan (CH₄). Gassen ledes til fyrkjel, som produserer varmt vann. Varmvannet brukes til oppvarming av ventilasjonsluft og til pasteurisering i renseanlegget. Overskuddet går til fjernvarme. Slammet i rätnetankene omrøres med metangass ved hjelp av gasskompressor.

Slamavvanning

Fra rätnetankene pumpes slammet til lagertanker før det avvannes i sentrifuger og lagres i slamsiloer. Ferdigbehandlet slam brukes til jordforbedring i landbruket og til produksjon av vekstjord (slam i klasse II).

VENTILASJON/LUKTREDUKSJON

Et omfattende ventilasjonssystem med luktreduksjon er etablert i anlegget for å oppnå et godt arbeidsmiljø og minst mulig luktslipp. Luktreduksjonen består av tre tårn med kjemikalier og vaskevann som luften blæses gjennom. Svovelsyre, natriumhypokloritt og natronlut oksyderer og omdanner den luktholdige gassen til helt eller delvis luktfrie forbindelser. Lufta slippes så ut via skorstein.

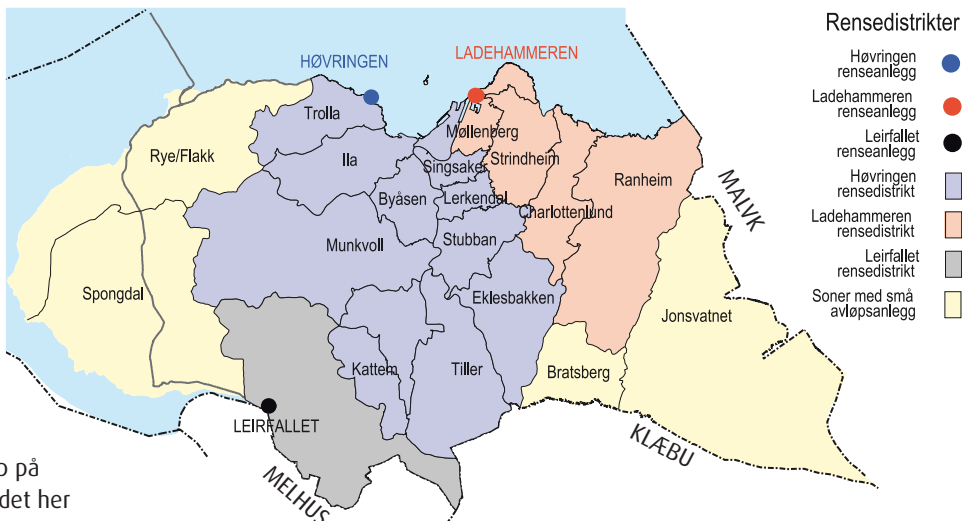
STYRING OG OVERVÅKING

Hele anlegget er fullautomatisert og er bemannet kun på dagtid. Utenom arbeidstid overføres graderte alarmer til vaktpersonell. I anlegget er det montert 12 PLS-er med til sammen 3.000 inn- og utgående signaler og 10 betjeningspaneler. Driftspersonalet styrer og overvåker prosessen via en sentralenhet, som består av server og syv operatørstasjoner.

Rensedistrikt:

Det bor 60.000 mennesker innenfor rensedistriktet. I tillegg finnes mye industri, blant annet næringsmiddelbedrifter. Utslipp fra industrien utgjør 50% av anleggets totalbelastning. Ladehammeren rensedistrikt utgjør 18,7 km². 60% av feltet har fellessystem. Siste delen av transportsystemet er en 230 m lang tunnel som går i fjellet fra Lade allé. Nedslagsfeltet har 14 pumpestasjoner, de to største er "Ormen Langes veg" og "Sjøskogbekken." I tillegg er det et overløp i Ladebekken som kontrollerer den hydrauliske belastningen inn på rensanlegget. Et volum i Ladebekken kulvert utnyttes til fordrøyning ved nedbør. I rensedistriktet er det 18 regnvannsoverløp på fellessystemet. Ved regn og/eller snøsmelting går det her forfynnet avløpsvann ut i resipienten (Trondheimsfjorden).

Avløpssoner og rensedistrikt i Trondheim kommune



Et viktig element i avløpssystemet er 4 stk pumpestasjoner ved drikkevannskilden, Jonsvatnet. Disse har egen utslippstillatelse, med nullutslipp. På Ladehalvøya finner vi 7 badestrender hvor vannkvaliteten overvåkes i sommerhalvåret. Resultatene fra denne overvåkingen kunngjøres på badestrender og på hjemmesiden til Trondheim kommune.

Dimensjonering:

Belastning/tilknytning: 120.000 personekvivalenter.

Avløpsmengder:

Maksimal kapasitet: 1.220 l/s

Midlere vannføring: 320 l/s

Qmaksdim: 4.400 m³/h (maks mengde til kjemisk rensing)

Qmaks: 7.500 m³/h

Årlige avløpsmengder: 10 mill. m³

Slammengde:

Slamproduksjon: 15 m³/døgn

Gjennomsnittlig tørrstoff (TS) i slammet: 35%

Avvannet slam: 5.000 tonn per år.

Tungmetallinnhold i ferdigbehandlet slam (årlig gjennomsnitt):

	mg/ kg TS	Kvalitetsklasse
Kadmium	0,49	I
Bly	17,8	0
Kvikksølv	0,41	I
Nikkel	26,9	I
Sink	292	I
Kobber	181	II
Krom	55,2	I

Kvalitetsklasse 0 = beste kvalitet.

Gassproduksjon:

700.000 Nm³ per år.

NØKKELDATA:

① Mekanisk forbehandling

- 4 stk finrister m/ 3 mm spalter, hver av ristene har kapasitet 700 l/s
- 2 stk ristgodsvaskere
- 2 stk ristgodskanoner
- 2 stk sand- og fettfang (luftet), totalt volum 750 m³
- 2 stk sandvaskere
- 3 stk containere for sand og ristgods

② Kjemikalielager

- 4 stk tanker à 50 m³

③ Kjemisk behandling

- Flokkulering**
16 kammer, totalt volum 800 m³
- Sedimenteringsbasseng**
2 linjer à 2 basseng, totalt volum 8.800 m³

④ Utslippsledninger

- 2 stk 800 mm med diffusorer, kote -42
- 1 stk 1.000 mm overløpsledning, kote -20

⑤ Slamfortykkere

- 2 stk totalt volum 750 m³

⑥ Ventilasjon og luktreduksjon

- Kapasitet 36.000 m³ luft/h

⑦ Pasteuriseringsanlegg

- 1 stk slamsil
- 3 trinn rørvarmevekslere, trinn 1 - 2 slam/slam, trinn 3 varmt vann/slam, kapasitet 12 m³/h

⑧ Biogassanlegg

- 2 stk råtnetanker, totalt volum 3.500 m³
- Gasstank**
Vektbelastet membran, volum 100 m³
- Gassfakkel, kapasitet 300 m³/h
- 1 stk gasskjel, kapasitet 1 MW

⑨ Slamavvanning

- 2 stk slamlager, totalt volum 550 m³
- 2 stk sentrifuger, kapasitet på 25 m³/h pr. enhet
- 1 stk tørrslampumpe

⑩ Utlasting av slam

- 2 stk tørrslamsiloer, totalt volum 286 m³

