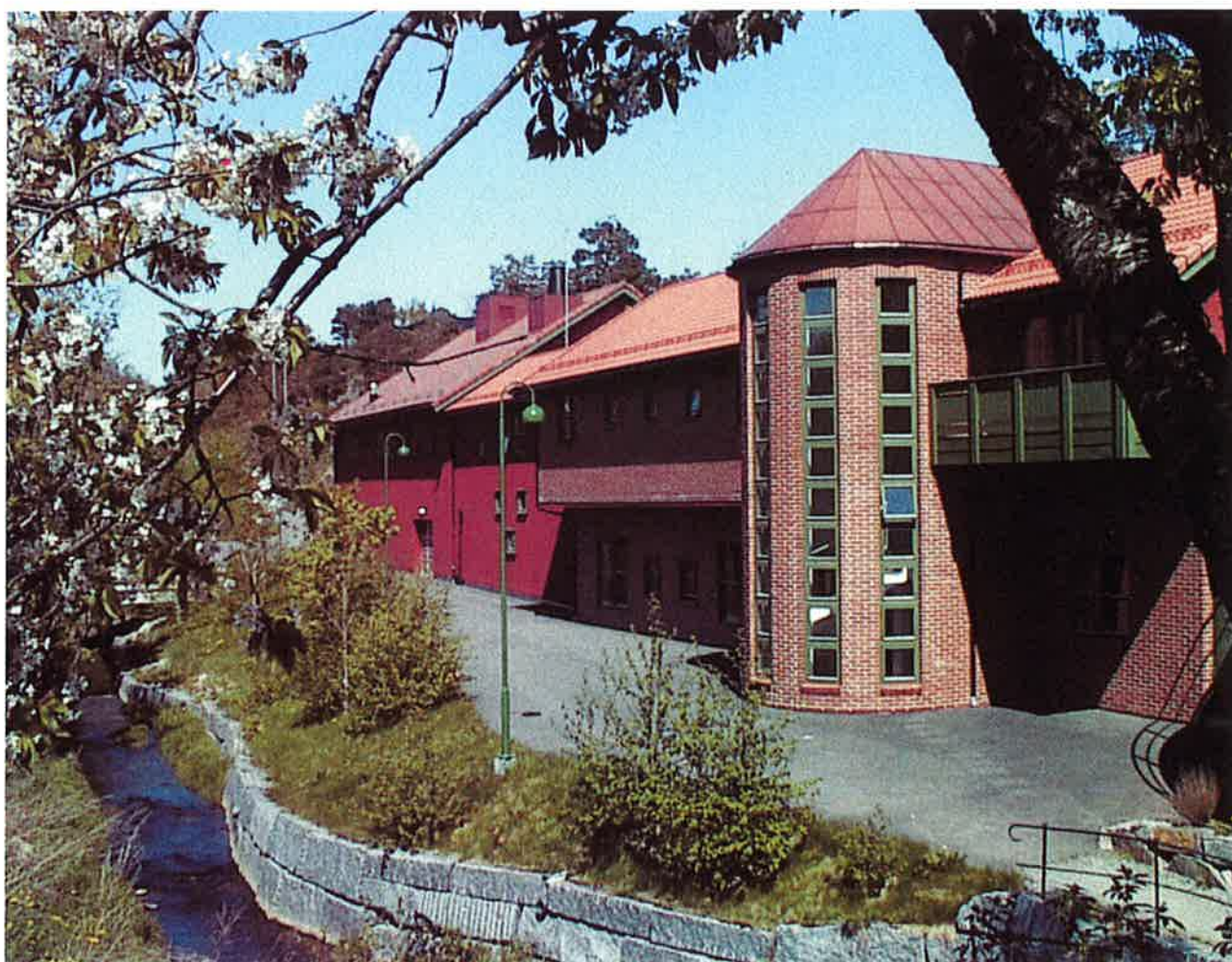


# GROOS RENSEANLEGG



**GRIMSTAD KOMMUNE  
HØGSKOLEN i AGDER**



- **Kloakkrensaneanlegg for Grimstad kommune**
- **Kapasitet tilsvarende avløp fra 16000 personer**
- **Biologisk fosfor- og nitrogen fjerning**

## RENSEPROSESS

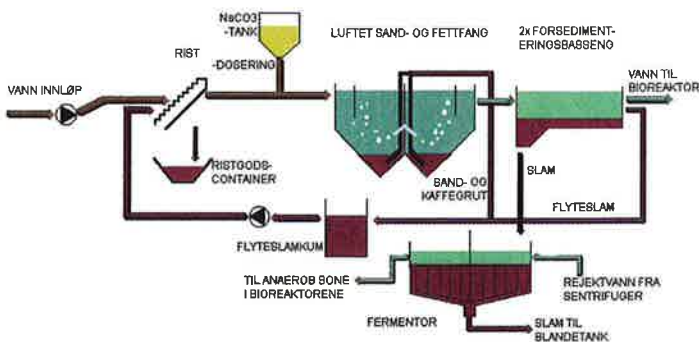
Vannbehandlingen består av forbehandling inneholdene rist, sand- og fettfang. Videre består anlegget av en reaktor for biologisk fosfor- og nitrogenfjerning. Reaktoren er delt i to parallelle linjer hver bestående av forsedimentering, bioreaktor og ettersedimentering. Slambehandlingen består av fermentor, flotasjonsfortykker og sentrifuger. Fermentoren fungerer både som gravitasjonsfortykker og hydrolysetank. Produktet fra hydrolysen består av fettsyrer og tilsettes bioreaktoren for stimulering av fosforfjerningen.

## NØKKELTALL:

Dim. tilknytning	16000pe
Dim. vannføring ( $Q_{dim}$ )	6500 m <sup>3</sup> /d
Maks. dim. vannføring ( $Q_{max\ dim}$ )	13000 m <sup>3</sup> /d
Tørrvannføring ( $Q_{min}$ )	5000 m <sup>3</sup> /d
Total suspendert stoff i råkloakk ( $Q_{min}$ )	256 mg/l
KOF-belastning	2100 kg/d
Nitrogenbelastning	192 kg/d
Fosforbelastning	27,2 kg/d
Slammengde (22 %TS)	2000 m <sup>3</sup> /år (5,5 m <sup>3</sup> /d)
Grunnflate	1000 m <sup>2</sup>

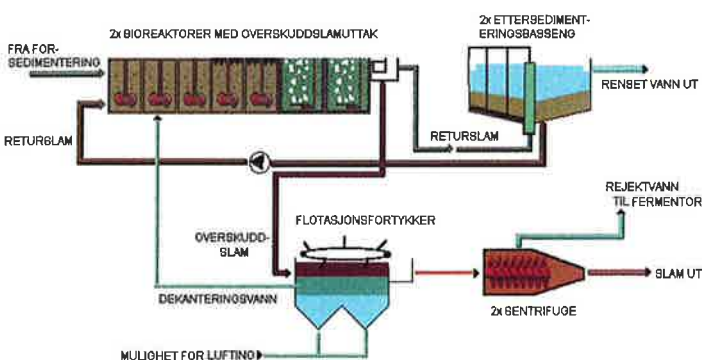
## INNLOP, RIST, SAND- OG FETTFANG

Vannet pumpes ved hjelp av fire innløpspumper til to trapperister (Meva Mono Screen) med riståpning 3 mm. Her avsiles større partikler, søppel etc. svært effektivt, og ristgodset transporteres til container. I sand- og fettfang sedimenterer tilført sand og kaffegrut. Bassengene er luftet slik at lett sedimenterbart stoff holdes svevende i vannmassene og fett- og flytestoffer ledes til fettfang og separeres.



## FORSEDIMENTERING OG FERMENTOR

Etter å ha passert rist og sandfang fordeles avløpsvannet til to forsedimenterings basseng. Her fjernes ca. 50% av suspendert stoff, og slam pumpes fra disse bassengene til fermentor. I fermentor har slammet ca. ni døgners oppholdstid. I denne tanken foregår hydrolysen og fermenteringen danner flyktige fettsyrer som løses i vannfasen og ledes inn i anaerob sone i begge linjer.





## **Bioreaktor**

Bioreaktoren består av to parallelle linjer som hver er delt opp i 7 soner, en preanoksisk, to anaerobe, to anoksiske og to aerobe. I preanoksisk fjernes oksygen og/eller nitrat under forbruk av organisk stoff før vannet ledes inn i anaerob sone. Her tar bakterier opp fettsyrer som tilføres fra fermentor og lagres som polyhydroxybutyrat (PHB) samtidig som bakteriene frigjør fosfat. Anoksiske sone kan drives enten aerob eller anaerob (lufting er mulig) og oppholdstiden i den aerobe delen av reaktoren økes for å beskytte fosforfjerningen. I tillegg foregår denitrifikasjonen under forbruk av organisk stoff. I fravær av løst oksygen omdannes nitrat returnert fra aerob sone, til uskadelig nitrogen som frigjøres til atmosfæren. I aerob sone tar bakteriene opp fosfor i overskudd. Fettsyrer, lagret som PHB, og resten av det organiske stoffet brytes ned i den oksygenrike sonen. Dessuten skjer omdannelse av ammonium til nitrat og returnes til anoksiske sone.

## **ETTERSEDIMENTERING**

I ettersedimenteringsbassenget separeres slam og vann. Renset vann går i overløp ut på dypt vann i Groosefjorden. Oppkonsentrert slam returneres til bioreaktorens preanokse sone og blandes med utløp fra forsedimentering.

## **SLAMBEHANDLING**

Forsedimentert slam fortykkes i fermentor og pumpes til blandetank. Overskuddslam fra bioreaktoren fortykkes i flotasjonsfortykkere. Det fortykkede slamm oppbevares i et luftet slamlager og pumpes derfra til blandetank sammen med primærslamm. Fra blandetanken pumpes slamm til sentrifuge og tilsettes polymer direkte i sentrifugen for å forbedre avvanningen. Avvannet slam har ca. 22 %TS og kjøres til komposteringsanlegg i Gangdalen for videre behandling.

## **GROOS RENSEANLEGG**

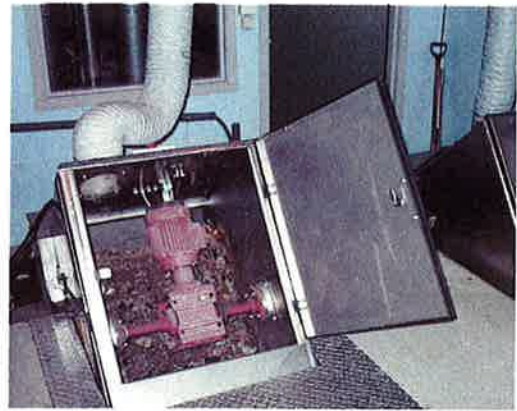
Det opprinnelige renseanlegget ble bygget i 1989 som et mekanisk anlegg. I 1995 ble det utvidet og satt i drift som Norges første anlegg for biologisk fosfor- og nitrogenfjerning. Anlegget er dimensjonert for 16000 personekvivalenter og betjener sentrumsområdet og industribedrifter i sentrale strøk av byen. Denne typen prosess er enestående i Europa og finnes bare i Sør-Afrika og Nord-Amerika/Canada.

For å opprettholde et solidt og sunt friluftsliv/fritidsområde rundt Groosefjorden, ble det satt strenge krav til å redusere utslippet fra renseanlegget. Groos renseanlegg fjerner i dag opp mot 80% av nitrogen, 95% fosfor og organisk stoff.

Anlegget består av moderne teknologisk utstyr der samtlige prosesser er datastyrt

## **BIOLOGISK RENSING KONTRA KJEMISK RENSING**

Kjemikalietilsetningen ved biologisk rensing er betydelig lavere enn ved kjemisk rensing og slamproduksjonen er mindre. Fosfor fjernet biologisk er ikke bundet til metaller på samme måte som fosfor fjernet kjemisk og opptas lettere av planter og vekster. Derfor egner denne typen slam seg bedre som jordforbedring. Groos Renseanlegg fjerner nitrogen bedre enn en tilsvarende kjemisk prosess. Opp mot 80% av nitrogen blir fjernet og resipientbelastning reduseres.



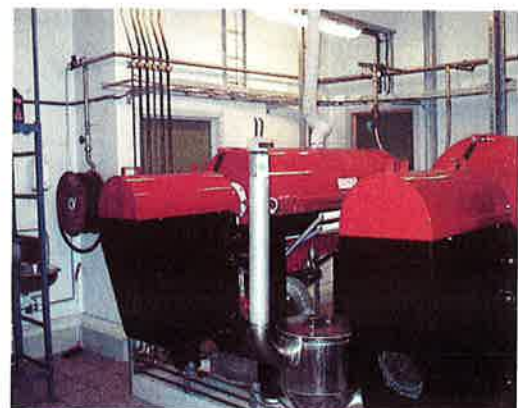
INNØPS RISTER



BIOREAKTOR



ETTERSEDIMENTERING



SENTRIFUGER

## **PILOTANLEGG**

Ved Groos renseanlegg ble det også bygget et pilotanlegg i målestokk 1:200 i forhold til hovedanlegget. Pilotanlegget har to parallelle linjer (med ni tanker) som kan justeres avhengig av hvilken prosess som velges vedr videre forskning og utvikling. Resultatene kan også brukes til å optimalisere prosessen i hovedanlegget. Pilotanlegget er prosjektert og bygd i samarbeid med Høgskolen i Agder (avd.Grimstad). HiA er også veileder og kontrollør ved de forskjellige prosjekter som gjennomføres.



HIA 's PILOTANLEGG

## **BUDSJETT OMBYGGING 1994/95:**

Forprosjekt	0,5 mill. kr.
Renseanlegg	34,4 mill. kr.
Fou (HiA)	<u>2,2 mill. kr.</u>
Sum	37,1 mill. kr.

## **KONSULENTER:**

Hovedkonsulent:	Norwet
Prosess:	Reid Crowther, Canada
Prosjektering/byggeledelse:	Asplan Viak Sør, Kristiansand
Underkonsulenter:	- VVS: Balas & Jørgenvåg, Kristiansand - Elektro: IGP, Grimstad

## **ENTREPRENØRER:**

Grunnarbeider:	Rørhuus, Lillesand
Bygg:	Brødr. Reme, Kristiansand
Maskin:	Kværner Norrens, Ise Kaldnes Miljøteknologi, Tønsberg
VVS:	Finn & Albert Egeland, Kristiansand Kolberg, Porsgrunn
Elektro:	Grimstad Elektro / Fevik Elektroinstallasjon, Grimstad
PLS:	Hitec ASA, Stavanger
Driftskontroll:	Rogaland Industriautomasjon AS, Stavanger
Radiokommunikasjon:	Rogaland Industriautomasjon AS, Stavanger



**Grimstad**  
Sørlandets perle