

GRUNDFOS BioBooster A/S

Dokument-ID:	Spildevandsrensningsanlæg – Proces- og funktionsbeskrivelse Fuld biologisk behandling –E1C (Revised 10.06.16)
Forfatter:	BHP
Kontrollør:	
Kunde	Hennig-Olsen Is, Kristiansand-NO

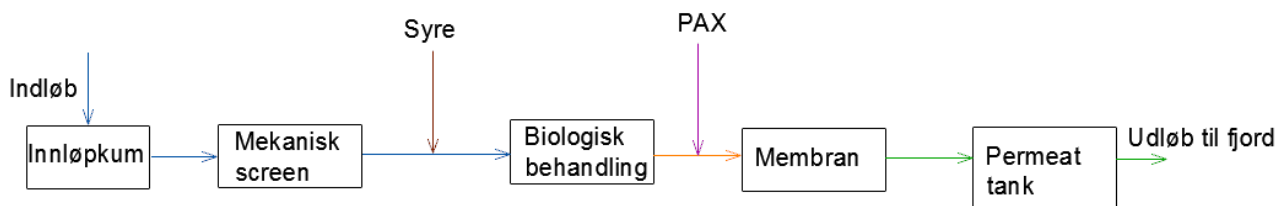
Indhold

Fuld biologisk behandling- E1C	3
1. Teknologi	3
2. Basis design	3
2.1. Indløb	3
2.2. Udløb	3
3. Funktionel og procesbeskrivelse	4
3.1. Indløbsbrønd	4
3.2. Mekanisk rensning.....	4
3.3. Biologi tank.....	5
3.4. Membran filtrering.....	5
3.5. Slam håndtering	6
3.6. Kemisk modul.....	7
3.6.1. PAX.....	7
3.6.2. Syre.....	7
3.7. Autosampler	7

Fuld biologisk behandling- E1C

1. Teknologi

Spildevandet behandles med en kombinationen af mekanisk rensning og biologisk behandling til at opfylde udledning til fjord eller vandgenbrug. Aktiveret slam, Membran Filter Unit (MFU), bruges til biologisk behandling som har keramisk membran filtre. Membranerne fungerer som en barriere, som afviser alle faste partikler som er større end membranernes porrestørrelse (200 nm), hvilket betyder at suspenderet stof og bakterier ikke kan passere. Rensningsanlægget kører automatisk med feedback-signaler fra online sensorer.



Figur 1: Simpelt flowskema af forbehandling -E1C

2. Basis design

Rensningsanlæggets design er baseret på afsnit B.1.3 af konkurrencegrundlaget fra Henning Olsen Is. Basis design af rensningsanlæg er:

2.1. Indløb

Hydraulik

Dagligt indløb (max-gns.) = 250-168 m³/d

Peak timer indløb= 21 m³/h

Belastning

KOF (max-gns) = 3900-2673 mg/l

Fedt (max-gns) = 680-213 mg/l

pH = 9-12

Temperatur =20-45 °C

2.2. Udløb

Hydraulik

Dagligt Udløb (max-gns.) = 210-168 m³/d

(Med bufferkapacitet i biologi tanken er det muligt at holde udløb på 210m³/d)

Udledning

Rensningsanlægget har et udledningsniveau af COD, BOD og fosfor baseret på 'dokument-Fylkesmannen i Vest Agder. Renset vand opfylder udledningsniveau på:

KOF < 125 mg/l (75 % Renset)
 BOF₅ < 25 mg/l (70 % Renset)
 P_{tot} < 0,4* mg/l (90 % Renset) *kun for option PAX dosering*
 pH = 6,8- 8,5
 Temperatur =20-30 °C

* Total fosfor koncentration er ikke defineret i dokumentet, men vi kan opfylde kravet på 0,4 mg /l eller lavere.

MFU anlægget producerer høj kvalitet af rensat vand, der kan genbruges. Behandlet vand har:

COD < 40 mg/l
 SS < 1mg/l
 E.coli + Coliform < 1CFU/100 ml

3. Funktionel og procesbeskrivelse

Nedenfor er funktionsbeskrivelsen af de forskellige segmenter i rensningsanlægget.

3.1. Indløbsbrønd

Indløbsspildevandet opsamles ved den eksisterende indløbsbrønd og pumpes til mekanisk rensning. Dykkede pumper i den eksisterende indløbsbrønd vil blive brugt til at pumpe spildevandet til mekanisk rensning. Dette reducerer hydraulisk opholdstid og tillader at pumpe hele det indløbende fedt ud af pumpebrønden. En overløbskanal etableres direkte fra denne lille indløbsbrønd til udløbsbrønden under ekstreme forhold.

Spildevand, sammen med fedt / skum, pumpes til mekanisk rensning ved indløbspumpe (PM01). To indløbspumper (2 x 100 %) placeres i indløbsbrønd: en i drift og den anden i standby. Niveau switch LS2 og LS3 vil styre indløbspumpenes (PM01) stop og start. Niveau switch LS1, placeret i indløbsbrønd genererer alarm ved overløb.

3.2. Mekanisk rensning

Tromle separator (0,6 mm) anvendes til mekanisk rensning af indløbsspildevand for at fjerne tørstof. Under mekanisk filtrering hjælper filterkage, udviklet i tromle separato, ydermere til at fjerne fedt og faste stoffer. Tromle separator har en backflush pumpe, som skyller filterkagen regelmæssigt. Hastighed af tromle rotation og tilbageskylningsvarighed baseres på præ-definerede setpunkter. Niveau switch (LS) placeret i roter tromle separator registrerer overløbstilstand og stopper hermed føde pumpen (PM02). Ristegods indsamles i ristegods container. Spildevand, efter mekanisk rensning, opsamles i en lille "pit", og pumpes til biologitank. Fødepumpen (PM02) pumper spildevandet til biologitank. Niveau switch i biologitank (LS)- monteret i pit styrer start og stop af føde pumpe PM02.

3.3. Biologi tank

Spildevandet blandes med aktivt slam i en 270 m³ biologi tank. Aktiv slam (bakterier) fjerner de organiske stoffer (COD, fedt) fra spildevandet under aerob tilstand. Biologi tanken fungerer også som buffer tank. Der er forberedt ca. 80 m³ til bufferkapacitet inde i den biologiske tank.

Under den aerobe proces køres der hele tiden med suspenderede stoffer (MLSS) med en koncentration mellem 9-10g/l i den biologiske tank. Blæseren, i kombination med bund diffusere, pumper det ilt som kræves for at bakterierne trives. Ilt niveauet måles af ilt sensor som styrer luftstrømmene fra blæseren. Kombinationen af energieffektive skruekompressorer, fine boble diffusere og en vand højde på 6-7 meter sikrer et energieffektiv beluftningsystem.

En pH-måler, monteret i tanken, måler pH-niveauet i vandet og styrer syre dosering i indløbsspildevandet. Syre doseringen er PID reguleret. Niveaumåler (LT) måler vandstanden i tanken og styrer membran kapaciteten (PID regulering). Niveau switch (LS) aktiverer alarm og stopper føde pumpe PM02.

Option

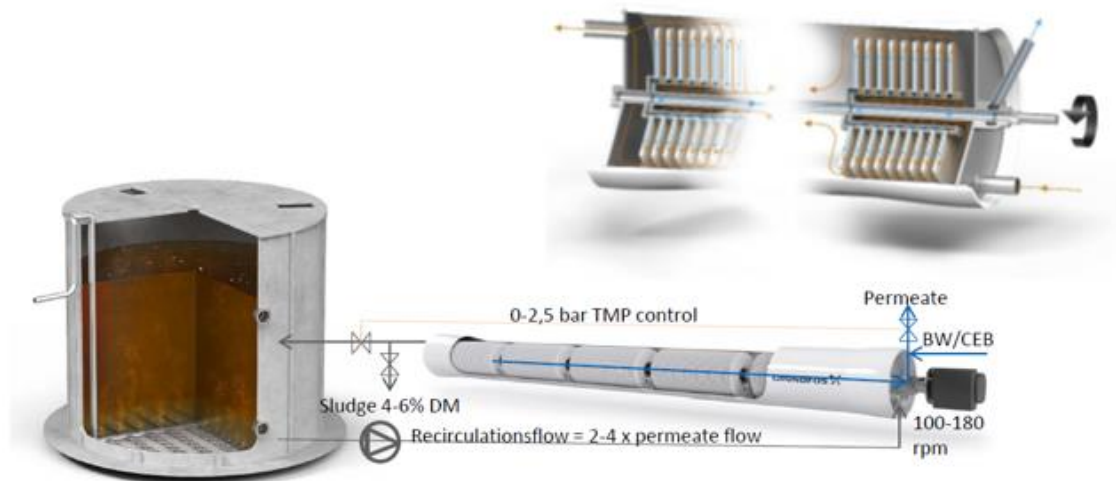
PAX tilsættes det aktiverede slam før membranerne og mindsker fosfor niveau i vandet, når rensed vand udledes til fjorden. PAX dosering vil være flow proportional og setpunkt for dosering er xx ml/m³. Måling fra flowmåler og måling i PAX doseringspumpen bruges til at styre doseringen. Doserings setpunktet optimeres under renselanlæggets opstart.

3.4. Membran filtrering

Næste trin i processen er membranfiltrering, som er det rensede vand der separeres fra aktiveret slam i reaktortanken. Filtration af permeat gennem membranerne og alle de nødvendige indstillinger til at drive membranerne, styres i overensstemmelse med en avanceret algoritme baseret på niveauet i biologitanken. Denne algoritme sikrer at den krævede strømning opnås på den mest energieffektive måde. Endvidere elimineres behovet for at operatører udfører dag til dag justeringer, fordi algoritmen automatisk kompenserer for ændringer i tilstanden i aktivt slam med henblik på at opretholde det ønskede flow.

Membran systemet indeholder 2 pumper, 6 stk. membran filterenheder, returskyls pumpe og et automatisk kemisk rensningssystem (CEB/CIP).

Membransystemet er udstyret med to recirkulationspumper og én trykreguleringsventil på recirkuleringsledningen. Vandhøjden i reaktortanken og recirkuleringspumperne genererer sammen med trykreguleringsventilen, den trykforskel der skubber vandet gennem membranerne. Under filtreringsprocessen, danner det aktive slam en kage på overfladen af membranerne som følge af udvinding af permeat. For at opretholde membranens ydeevne, holdes slamkagen på et lavt niveau. Dette sikres ved at holde et vis recirkulations flow igennem hver MFU, ved at dreje membranerne og ved periodisk at udtage overflødig slam. Det aktive slam fra filtrene returneres til biologi tanken. Permeat fra alle 6 membranrør samles i permeat tanken til kvalitetskontrol. Renset vand fra permeattanken pumper direkte til fjord eller til vandgenbrug. Udløbspumpe (PM03) pumper rensed vand ud. Niveaumåler (LT) måler vandstanden i permeat tanken og styrer udløbspumpe (PM03).



Figur 2: Princippet for membranfiltrering

Automatisk kemisk rensning af membranen sker typisk 2-3 gange om måneden. Kemisk rengøring sker med et MFU rør ad gangen og de resterende 5 MFU rør producerer højere flow i mens. Vandstrømmen fra membransystemet bliver ikke påvirket i løbet af den kemiske rensning

3.5. Slam håndtering

Slam koncentrationeniveauet i biologitanken holdes stabilt ved at tage slam ud regelmæssigt. Online SS sensor placeret lige efter biologitank måler SS koncentration og aktiverer automatisk slam udsugning, når niveauet er højt. Med en slam koncentration på 3% TS, tømmeres slam ud fra MFU membranerne. Rensningsanlægget forventes at producere 4-8 m³ overskydende slam dagligt.

Overskydende slam pumpes til slamtanken (30 m³). Niveaumåler (LT) monteret i slamtanken måler slam niveau og genererer alarm for slam tømning. Slamtanken har en ventil, som har en slangetilslutning til tømning til tankbil. Niveau switch (LS) genererer nødalarm og stopper slam fra membranerne, for at undgå overløb.

Heat tracing er integreret i slamtanken op til slam udløbsventilen for at forhindre frost skader. Heat tracing skifter automatisk når ude temperaturen når præ-defineret setpunkt.

Option

Overskydende slamvolumen fra tromle separator kan reduceres ved at installere slam afvandingsystem i anlægget. Optionen indeholder slam konditionering ved tilsætning af polymer og afvanding for at forøge TS op til 16-18 %. Slam afvandingsystemet reducerer overskydende slam volumen ned til 0,8-1,6 m³ / d. Dette vil reducere slamhåndtering omkostninger. Afvandet slam kan opbevares i slam container, som kan afhentes med lastbil, når den er fyldt op. Vælges option, er slamtanken ikke nødvendigt.

3.6. Kemisk modul

3.6.1. PAX

PAX bruges til kemisk udfældning af fosfor, det opbevares i 1 m³ palletank som kan udskiftes. Suge lanse til PAX dosering i tanken er integreret med to niveau-indikator ("lav" og "lav lav"). "Lav" niveau indikator genererer alarm til at genopfylde PAX og lavt niveau indikator "lav lav" bruges til at stoppe doseringspumpe. PAX leveres normalt af Kemira til det der anvendes i anlægget

3.6.2. Syre

Syre bruges til pH-kontrol, det opbevares i 1 m³ palletank som kan udskiftes. Suge lanse til syre dosering i tanken er integreret med to niveau-indikator ("lav" og "lav lav"). "Lav" niveau indikator genererer alarm til at genopfylde syre og lavt niveau indikator "lav lav" bruges til at stoppe doseringspumpe. Saltsyre (60-70%) kan anvendes til pH-regulering.

3.7. Autosampler

En autosampler med integreret køleskab vil være at finde i anlægget til opbevaring af vandprøve. Både tidsstyret og flow proportional prøvetagning kan foretages i autosampler. Autosampler tager flow proportional vandprøve efter flowmåler (FT02).