



SINKABERG-HANSEN AS
Marøya
7900 RØRVIK

Ski, 25. september 2017

Slambehandling - prosessbeskrivelse og antatte utslipp

Viser til planlagt anlegg der vi i første er bedt om en redegjørelse for prosess og forventede rensegrader.

Innledning:

Vi har nå brukt litt tid på å få mer detaljkunnskap om Aquatec Solution sin Zero Discharge løsning som er spesiell på flere måter. Det tynnslammet vi arbeider med i våre MAT-anlegg vanligvis er her igjennom en rekke delprosesser (lamellseparasjon, denitrifisering og fosforfelling).

Slamstrømmønsteret (korte tømninger av delprosesser med relativt lav frekvens) gir mye slam over korte tidsrom og det har også vært nødvendig å kjøre jartester på slammet samt ha kommunikasjon med Aquatec Solution. De innledende testene er svært positive, men det gjenstår noe arbeid før vi planlegger en pilot på et anlegg med prosessen installert.

Innledningsvis ser vi nødvendigheten av et relativt stort slamlager før vår MAT-prosess. Dette fordi tømmeprosessen skjer over svært korte tidsrom og at det i perioder med maksimalbelastning på anlegget vil være snakk om betydelige volumer.

Dere planlegger et anlegg med salinitet opp mot 15-17 promille. Dette ligger like over den salinitetsverdi som fungerer i MAT-prosessen, men kan med relativt enkle grep justeres. Blant annet gjennom eksternt ferskvann til spyling av trommelfiltere. Litt usikker på om det samme er praktisk gjennomførbart for fixed bed filtere da vi forstår det slik at man bruker gjenvunnet vann til dette. Men inntil videre setter vi som forutsetning at vi kan få saliniteten noe ned (til et sted mellom 10 – 14 promille).

Prinsippbeskrivelse:

Foranliggende slamlager/råslamslager eller tynnslamslager:

Som nevnt i innledningen kreves et slamlager før MAT-prosessen fortykkertrinn. Basert på et anlegg vi har gjort innledende beregninger på så tilsa slamstrømmene der at dette burde være ca 50 m³ med en sikkerhetsmargin på 1,5. Dette anlegget fører 1 200 t/år og da vil en utføring på 4 000 t/år kunne gi et slamlager med størrelse 150 – 200 m³. Vi kan vel bemerke at deres anlegg ser ut til å ligge noe under 4 000 tonn på årsbasis. Denne tonnasje er hentet fra konsesjonssøknaden, men anleggsdesignet tilsier en noe lavere årlig utføring og indikerer at slamlager før fortykking ikke trenger en oppskalering med en faktor på 4. Vi gjør dessuten oppmerksom på at et anslag basert på utføring ikke nødvendigvis vil være riktig da det er antall og størrelse på delprosessene som sannsynligvis forteller hva slags slamstrøm vi vil få inn. Dette har også betydelig påvirkning på øvrige trinn i MAT-prosessen og derfor er ikke disse trinnene angitt hva gjelder kapasitet.

Fortykker:

Fra slamlager pumpes slam inn i Sterners patentsøkte fortykker. Dette er en gravimetrisk fortykker med svært god tilbakeholdelse av partikulært materiale (over 90 % dokumentert i drift på Silver Seed).

Avd. Vest:
Stamsneset 100A
5252 Søreidgrend, Norway

Sterners AS
Anolitveien 16, P.O.Box 3534
1402 Ski, Norway

Avd. Nord:
P.O.Box 464
8376 Leknes, Norway

Tel.: +47 64859420 Fax: +47 64859410 www.sterner.no Email: post@sterner.no

FNR.: 957471455MVA



Bilde på fortykker

Slam med opp mot 5% TS tømmes basert på nivågivning ut av bunnkonet i fortykkeren og sendes til nok et slamlager før videre avvanning.

Størrelsen på fortykker krever noe nærmere avklaring av slamstrømmene som nevnt ovenfor samt at det baseres på den styring det legges opp til rundt pumping fra "tynnslamlageret" i forkant.

Avvanning:

Fra slamlager med fortykket slam pumpes slammet til en flokkulatortank der polymer tilsettes.



Eksempel på flokkuleringstank

Proessen gir da et slam som kan avvannes i den etterfølgende avvannerskruen.

Avvanner:

Avvanneren er en type presse med et horisontalt kontinuerlig avvanningssystem med en transportskrue som roterer i en perforert sil. Den graderte banen på skruen komprimerer gradvis fnokkene. Filtratet presses gjennom perforeringene i silen. Silen blir automatisk rengjort med vaskevannet. Når fnokkene når utslippspunktet, vil en kon aktiveres av luftsyndere som gir den et trykk som tiltar for å oppnå maksimal avvanning. Fnokkene bygger kaker og forlater kontinuerlig pressen og faller vha. gravitasjon til innløpstrakt og inn i beltetørken.



Eksempel på skrueavvanner

Tørkettrinnet:

Den kontinuerlige beltetørka er en kompakt og isolert maskin som opererer ved en meget lav prosstemperatur og har en lukket luftsirkulasjon. Det innkommende avvannede slammet blir fordelt med en rake over hele bredden på det øvre tørkebandet. To tørkebelter transporterer kakene sakte på to plattformer. En luftgenerator blåser tørr luft fra bunnen og opp gjennom de perforerte beltene. Luften trekker ut fuktighet fra slammet. Den fuktige luften går tilbake til tørrluftgeneratoren hvor fuktigheten dreneres gjennom kjølesystemet. Den kondenserte fuktigheten forlater luftgeneratoren og energien kan gjenvinnes. Det tørkede slammet faller fra båndbeltet ned i utløpstrakten. Da har slammet en TS på over 90 %.

Tørken har et spesifikt energiforbruk på 0,33 kWh/kg vann fordampet (NB! Fordampningsvarmen til vann ved 40 °C er 0,67 kWh/kg vann).



Oppsamling/lagring av tørket slam:

En spiraltransportør frakter det tørre slammet fra beltetørka til baggingenhetene.



Eksempel på baggingenhet med tilhørende spiraltransportør

Her kan man velge mellom ulike størrelser på bagene slammet samles i eller alternativt velge en containerløsning. Forutsatt tørre og frostfrie forhold kan slammet lagres over lang tid noe som gir mulighet til mer optimal logistikk.

Tilførsler, rensegrader og utslipp:

Vi har for Midt Norsk Havbruk regnet ut tilførsler, rensegrader og utslipp. Dette må vi da bare skalere opp til deres årlige utføring. Ved Midt Norsk Havbruk er det lagt til grunn en årlig utføring på 680 tonn. For deres anlegg er det konsesjonssøkt 4 000 tonn og en maksimal utføring på 12 t/dag og dette vil gi følgende tall:

Tilført via fôr* (maksimaltall skalert opp fra Midt Norsk Havbruk med forholdet 4 000/680):

TOC: 15 586 kg/dag*

N: 2 098 kg/dag

P: 313 kg/dag

Basert på tall fra Ewos. Dette er altså inngående tilført av fôr før fisken fordøyer. Vi har da regnet ut den maksimale belastningen/tilførselen vi får fra den mengden fôr anlegget forbruker.

Utslipp (skalert opp fra Midt Norsk Havbruk med forholdet 4 000/680):

TOC: 338,3 kg/dag (benyttet forholdstallet 2,66 mellom KOF og TOC)

N: 19,4 kg/dag

P: 237 kg/dag (uten fosforfelling)*

Her beregnet vi uten fosforfelling selv om anlegget nå har bestemt at dette skal inn i systemet. Vi har dessverre ikke beregninger tilgjengelig for anlegget med fosforfelling

Rensegrader (fjernet av tilført):

TOC: ca 98 %

N: ca 99 %

P: ca 24 % (uten fosforfelling)

Fordi rensegradene og tilførsel over er beregnet ved maksimalsituasjoner må vi også regne ut hva vi tilfører resipient på årsbasis. Dette må vi gjøre ved å se på forholdstallet mellom gjennomsnittlig og maksimal utføring. 4 000 t per år gir et gjennomsnitt på 10,95 t/dag.

Forholdstall = $10,95/12 = 0,91$. Dette forholdstallet rimer ikke helt slik vi ser det, men kan skyldes som nevnte tidligere at årlig utføring mest sannsynlig er noe lavere enn de konsesjonssøkte 4 000. Vi vil tro at det kanskje er rundt 3 000 tonn, men beregningene kan gjøres på egenhånd om dere ser behov for det.

Utslipp per år basert på 4 000 tonn fôr:

TOC: $(0,91 \cdot 338,3 \text{ kg/dag}) \cdot 365 = \underline{112\,366 \text{ kg/år}}$ (benyttet forholdstallet 2,66 mellom KOF og TOC)

N: $(0,91 \cdot 19,4 \text{ kg/dag}) \cdot 365 = \underline{6\,443 \text{ kg/år}}$

P: $(0,91 \cdot 237 \text{ kg/dag}) \cdot 365 = \underline{78\,700 \text{ kg/år}}$ (uten fosforfelling)

Med vennlig hilsen
Sternes AS

Øyvind Thorsen
Salgssjef Avløp
Dir. tlf. 93 03 97 17
E-post: ot@sterner.no