

TR-20-05 Prosjektering av ombygging av renseanlegg - Beskrivelse

Trysil kommune ønsker å utvide vårt renseanlegg RA300.

Anlegget er i dag dimensjonert for hydraulisk belastning på 24 000 pe. Trysil kommune ønsker å doble denne kapasiteten til 48 000 pe.

Her kommer litt info om det eksisterende anlegget, som da det ble bygget ble forberedt på videre utbygging.

Anlegget ble bygd 2008-2009 og er et fullrenseanlegg.

Dagens anlegg er dimensjonert som følger.

Tabell 1 Rensekrav:

parameter	max. konc. i utlopp	reduktion
BOD ₅	25 mg/l	70%
COD	125 mg/l	75%
P _{tot}	0,5 mg/l	95%

Det tas ut 24 dygnsblandprover per år. Kravet på utgående koncentration ska oppfylles i 21 av dessa prover. Alternativt ska medelværdet av reningsgraden i alla 24 proverna oppfylle reduktionskravet.

Tabell 2. Belastninger

parameter	enhet	Etapp 1	kommentar
Personbelastning, hydraulisk	pe	24 000	
Personbelastning, organisk	pe	20 000	
Dygnsflöde, gjennomsnittlig	m ³ /d	4 800	
Dygnsflöde, inkl. rejektivatten Q _d	m ³ /d	5 400	
Max. inkommande timflöde Q _{maks}	m ³ /h	603	<i>Inkl. rejektivatten</i>
Max. dim. timflöde Q _{maksdim}	m ³ /h	533	
Dimensionerende timflöde Q _{dim}	m ³ /h	413	
Septi- och externslam	m ³ /d	40	
BOD ₅ -belastning	kg/d	1 200	
Totalfosfor-belastning (P _{tot})	kg/d	32	
Totalnitrogen-belastning (N _{tot})	kg/d	200	<i>Antagen</i>
Torrsubstans-belastning (TS)	kg/d	1 400	
Extern torrsubstans-belastning	kg/d	500	

2.1 Inlopp

Tillopp från Innbygda, Fageråsen och Trysilfjellet kommer i varsin DN300-ledning med regleringsventil och flödesmätare (flowmåler). Strömmarna samlas och leds till en tryckavlastningsvolym, där det finns en automatisk provtagare. Dit leds också rejektivatten från slambehandling och sandavvattning, rens (ristgods) från septimottag och direkttillförsel av slamvatten från täta tankar.

2.2 Rensgaller (rister)

Det samlade avloppsvattnet fördelas till två (2) parallella, maskinrensade galler (rister), monterade i kanaler. Bägge gallren har, var för sig, hydraulisk kapacitet för Qmaks. Renset tvättas (ristgodset vaskes), pressas och samlas i plastkotejner. Flödesmätning (flowmåling) görs på ledningarna till de bägge sandfången.

2.3 Septimottagning

Septislam och olika externslam pumpas från tankbil till en (1) mottagningsenhet (alternativt direkt till slambehandling respektive till rensning (rister), så som beskrivs i Förfrågningsunderlaget, sektion 1.3.2). Slam från septitankar rensas i en stenfälla (steinfang) ett maskingaller (rist) och ett sandfång, kombinerade i en kompakt enhet. Stenfällan töms med slamtankbil. Renset tvättas (ristgodset vaskes) och transporteras med skruv till inloppet före avlopps-rensingallren (risterne; se ovan). Sanden transporteras till sandtvätt (sandvaskning, se nedan). Mottagningsrummet är utrustat med en panel för registrering av förare och slamvolym.

2.4 Sandavskiljning

Utloppet från rensingallren leds till två (2) parallella, luftade sandfång. Dessa byggs på traditionellt vis av betong, på det sätt som beskrivs i Förfrågningsunderlaget. Malmberg Water AB har emellertid valt mindre dimensioner på sandfången än de som föreslås där. En bredd på ca 3,2 m ger tillräcklig uppehållstid (7 minuter vid Qmaks och en rimlig ytbelastning). För luftning av sandfången finns två blåsmaskiner. Sanden samlas, med hjälp av en lutande botten (skrå bunn), i en sandficka (lomme), och den avskilda sanden pumpas till sandavvattare, med hjälp av torruppställda sandvattenpumpar. Den avvattnade och tvättade (vaskete) sanden samlas i kotejner.

2.5 Utjämning

Malmberg Water AB har valt att inte kombinera utjämning med försedimentering i samma volymer. Det ger möjlighet att utnyttja det fulla djupet i försedimenteringsbassängerna. För Etapp 1 blir försedimenteringens dimensioner (ca 95 m²/bassäng) tillräckliga för en tolerabel belastning, även vid Qmaksdim, utan att någon utjämning är nödvändig. För en framtida utbyggnad (Etapp 2) blir det däremot nödvändigt med utjämning. Därför föreslås en separat volym, ca 900 m³, som placeras på källarnivå utanför byggnaden.

2.6 Flockning

Vid högre belastningar kan det bli nödvändigt med kemisk förfällning. Malmberg Water AB föreslår en traditionell flockning i tankar, som får en minsta total uppehållstid på ca 12-15 minuter. Vi räknar med att detta system har bättre tolerans för varierande belastning än statiska flockningsbildare med kort uppehållstid. Flockningen består av tre kamrar: en liten volym för snabb inblandning av fällningskemikalie och två större kamrar i serie, med frekvensreglerade propelleromrörare för långsam omrörning. Efter flockningen fördelas vattnet över bredden i varje linje och löper in i försedimenteringsbassängerna.

2.7 Førsedimentering Malmberg Water AB har alltså valt en ren førsedimentering, utan utjåmningsfunksjon. För (Etapp) 2 finns en separat utjåmningsvolym: se avsnitt 2.5. Frsedimenteringsbassångerna har därför ett fast djup. På så sätt kan vattnet ledas med självfall från førsedimenteringen till det biologiska reningssteget (avsnitt 2.8). Frsedimenteringsbassångerna förses med plastkedjeskrapor fr kombinerad skrapning av botten och yta (overflate). Det finns också flytslamavdrag. (Eftersom sedimenteringsbassångerna avses vara täckta, med ett garageutrymme ovanför, r det nödvändigt med någon form av luckor ovanför utloppsrnnor, flytslamavdrag etc., så att dessa r tillgängliga för rengring och justering. Detta förutsätts dock ingå i byggentreprenaden (B1).) Primärslammet pumpas från slamfickorna (slamlommerne) till slamblandkammerne (2.11) med torruppställda pumper utanför sandfången. Flytslammet pumpas till slamfrtjckaren (2.12) slamblandkammerne (2.12) med hjälp av en flytslampump som är gemensam (felles) fr de bägge sedimenteringsbassångerna.

2.8 Frdeling till Biologisk rening

I Option 1 leds det försedimenterade vattnet med självfall från avdragsrnnorna direkt till det biologiska reningssteget (rensetrinnet) – se hydraulisk profil, ritning 0014. Vid behov, till eksempel om en av frbehandlingslinjerna r avstngd, kan vattnet fördelas på de två biolinjerna. I (Etapp 2), d den biologiska behandlingen r oppdelad på tre linjer, krävs en separat frdelingsenhet, som placeras mellom sandfången og slamblandkammerne. Frdelningen föreslås utföras i form av parallella venturirnnor av Khafagi-typ, som har plan botten (vilket frhindrer partikel-ansamling) og relativt ringa tryckfrlust.

2.9 Biologisk rensetrinn

Det biologiske rensetrinnet er bygget opp etter prinsippet om kombinasjon av aktiv slam- og biofilmteknologi i samme bioreaktor – BioWater CFAS[®] biologisk prosess. Ved  kombinere aktiv slam og biofilm i samme rensetrinn vil man oppnå meget høye konsentrasjoner av aktiv biomasse, og man vil med dette oppnå et meget kompakt biotrinne. Biofilmen etableres på bæreelementer med en stor beskyttet overflate, som flyter fritt rundt i bioreaktoren. Biofilmelementene er av typen BWT 35 som er laget av ekstrudert HDPE og har en effektiv overflate på 5,34 6,1 m²/kg plast (tilsvare ca 610 m²/m³). Slam fra sluttseparasjonstrinnet returneres tilbake til biotrinnet slik at man opprettholder den slamkonsentrasjonen man ønsker (typisk mellom 2 500 og 3 000 mgSS/l). Ønsket slamkonsentrasjon kan varieres, og dermed tilpasses den organiske belastningen til anlegget (sesongavhengig). Overskuddsslam pumpes til slamblandekammer. Luftarrangementet er basert på et vedlikeholdsfritt grovlufter-diffusor-system produsert i rustfritt stål. Luftboblene sørger for god omrøring av biofilmelementene og en naturlig avskalling av biofilmen. Fyllingen av biofilmelementer i bioreaktoren sørger igjen for at luftboblene brytes opp, at de ikke går direkte til overflaten og at man dermed får en god oksygenoverfring. For Etappe 1 skal biotrinnet bygges med tre (3) bioreaktorer, hvor første reaktor (R1) opereres i én linje, mens reaktor R2 og R3 driftes i parallell. Forbehandlet avlpssvann ledes samlet inn på bioreaktor R1, hvor det så fordeles på to parallelle reaktorer R2 og R3. Totalt tilgjengelig reaktorvolum er 393 m³, fordelt på to reaktorer  138,5 m³ og en reaktor på 116 m³. Hver av reaktorene skal ha en fyllingsgrad av biofilmelementer på 64% (tilsvare 296 m³). For Opsjon 1 skal biotrinnet bygges i to linjer, med to reaktorer i serie i hver linje. Hver av reaktorene (4 stk) skal ha en fyllingsgrad av biofilmelementer på 65,7% (tilsvare totalt 335 m³). Ved dimensjonerende belastning skal alle reaktorene vre i drift, men reaktor R2 og R3 linje L1 er utstyrt med en "bypass"-mulighet av reaktor R2, slik at man utenom sesongen (lavbelastningsperiode) kan drifte anlegget med kun to eller én av tre fire reaktorer i drift. For Opsjon 2 skal bygges tre linjer. Hver av bioreaktorene har dedikert egen blåsemaskin som er dimensjonert for luftbehovet i den

respektive reaktoren. Luftbehovet i hver reaktor linje styres av oksygenkonsentrasjonen i den første bioreaktoren. Det vil si at blåsemaskinen i reaktor R2 følger som en "slave" av blåsemaskinen til reaktor R1. Dette har vist seg å være den mest kostnadseffektive måten å styre luftbehovet på. Ved behov kan en enkelt blåsemaskin levere luft til to bioreaktorer, begge bioreaktorene i en linje. Siler i form av perforerte horisontale rør er plassert i utløpssonen fra hver bioreaktor og skal sikre at biofilmelementene holder seg i reaktoren. Eget silluftesystem sikrer god omrøring av biofilmelementene rundt silen.

2.10 Biologisk slamseparasjon / Kjemisk rensetrinn

Sluttseparasjonstrinnet er basert på flotasjonsprinsippet (DAF), hvor man benytter mikrobobler til å løfte slammet til overflaten hvor det skrapes av. Det skal leveres to (2) lamellflotasjonsenheter fra World Water Works Inc., av typen RSP-20SW, og det skal være én flotasjonsenhet for hver av de biologiske linjene. Ved dimensjonerende belastning vil biologisk rensed avløpsvann fra bioreaktor R2 og R3 ledes inn på hver sin DAF-enhet. Ved lavere belastning vil biologisk rensed avløpsvann ledes inn på én (1) DAF-enhet. Noen av fordelene med RSP-20SW flotasjonsenhetene er: – Bruk av lameller gjør enheten meget kompakt (belastning >20 m/h) – Prefabrikkert polypropylen-rammekonstruksjon gir meget enkel installasjon, ingen fare for korrosjon, lang levetid, lav vekt og lave vedlikeholdskostnader – Dispersjonspumpe av typen Nikuni produserer mikrobobler med størrelse på 20 mikron – Konet bunn for utpumping av sedimentert stoff/partikler – Rørflokkulator for flokkulering av fellingskjemikalier Hver flotasjonsenhet har en total størrelse på $L \times B \times H = 7,62 \times 3,99 \times 2,52$ m. Det vil si at enhetene får plass i de prosjekterte bassengene for kjemisk rensetrinn. Vi vil foreslå at man fjerner veggene mellom bassengene og erstatter disse med en drager for å kunne supportere ovenstående konstruksjoner. Det skal også lages utsparringer og dør i vegg mot korridor. Dispersjonspumper og slampumper skal plasseres i korridor. Hver DAF enhet er utstyrt med to dispersjonsluftpumper (Nikuni-pumper). I høybelastningsperioder kan begge pumpene være i drift, mens man i perioder med mindre belastning kun kjører én pumpe. Alle pumpene er frekvensstyrt. Biotrinnet skal driftes med en slamkonsentrasjon mellom 2 500 og 3 000 mgSS/ℓ. Slam som tas ut fra DAF-enheten skal derfor pumpes i retur til bioreaktor R1 for hver enkelt linje. Overskuddsslam pumpes til slamblandekammer med samme pumpe som returslam. Automatisk ventilstyring vil besørge vekslning mellom returslampumping til biotrinnet og overskuddsslampumping til slambehandling. Sluttseparasjonstrinnet skal i tillegg til å fjerne produsert biologisk slam også fjerne fosfor. Dette skal gjøres ved kjemisk felling. For å styrke fnokkene som dannes, slik at de ikke brytes opp i DAF-enheten, skal det også doseres en polymer.

2.11 Utlopp

Det behandlede avloppsvannet lämna flotationen och leds till utloppet via en utloppsbrunn (utløpskum), där automatisk provtagning och mätning av suspenderat material sker. Vid behov kan också försedimenterat vatten ledas direkt till utloppsbrunnen.

2.12 Slamförtjockning och slamlager

Blandslammet förtjockas i en (1) två parallella gravimetriska slamförtjockare med bottenkrapor/omrörare. Den föreslås förses med lutande botten (skrå bunn) och utrustning för långsam omrøring av det förtjockade slammet, så att detta kan pumpas ut. Se idéförslag, Figur 1. På

Det avvattnade slammet från centrifugerna stabiliseras med hjälp av bränd kalk (CaO). Kalken tillsätts från en silo, med hjälp av skruvdosering och ett inblandningssystem. Kalksystemet är dimensionerat för att uppnå en temperatur på 55°C i slam med utgångstemperatur 10°C och en slamhalt på minimum 20%. Därefter pumpas det kalkade slammet till isolerade slambehållare för stabilisering, korttidslagring och utlastning.

2.16 Kemikaliedosering Fällningskemikalie doseras från lagringstankar med hjälp av en uppsättning doseringspumpar, dels till flockningen (avsnitt 2.6), dels till flotationen (2.10). Polymer bereds från torrt pulver i polymerberedningsenheter, och doseras med hjälp av excenterskruvpumpar, till flotationen (2.10), till den mekaniska förtjockaren (2.14; Option 2) och till avvattning