Klagshamns avloppsreningsverk – så funkar det

Klagshamnsverket är uppdelat i två parallella linjer. Anledningen är att verket blir mindre känsligt för störningar. En annan fördel med två linjer är att man kan genomföra olika försök i en av linjerna och då ha den andra linjen som referens för att se om försöket hade positiv eller negativ inverkan på reningsprocessen.

1 PUMPSTATIONER PÅ LEDNINGSNÄTET

Avloppsvattnet pumpas in till Klagshamnsverket och längs huvudavloppsledningarna från Malmö och Vellinge finns ett tiotal pumpstationer.

2 FLÖDESUTJÄMNING

Det är viktigt att reningsverket förses med vatten kontinuerligt och att flödet in till verket är så jämnt som möjligt. Detta regleras genom styrning av pumpstationerna. Innan vattnet pumpas upp i verket, tas det prover och flödet mäts.

3 INLOPPSPUMPAR

Avloppsvattnet pumpas in till verket med hjälp av tre skruvpumpar. Vid normala flöden behöver endast en pump vara i drift men vid höga flöden kan alla tre pumparna behöva köras samtidigt.

4 GROVRENING

Avloppsvattnet passerar genom galler där partiklar som är större än 3 mm, så kallat rens, fångas upp. Renset leds till renstvätten där det tvättas, pressas och förs vidare till en container för att sedan transporteras iväg till förbränning.

5 LUFTAT SANDFÅNG

Sand och grus avskiljs i luftade sandfång, medan lättare partiklar åker vidare med avloppsvattnet. Luftningen underlättar separationen och förhindrar uppkomsten av svavelväte. Om hydraulisk brist på nedströmsprocesserna skulle uppstår, finns det möjlighet att öppna en förbigångslucka innan sandfånget och på sådant sätt kontrollerad leda del av flödet till andra delar av processen och/eller direkt till utgående punkt.

6 SANDAVVATTNING

Avskild sand pumpas till en bassäng för avrinning för att sedan transporteras med lastbil till deponi eller annat upplag.

7 FÖRFÄLLNING MED JÄRNKLORID

I sandfånget tillsätts järnklorid för att avskilja löst fosfor och organiskt material från vattnet. Järnet reagerar med fosforn och bildar partiklar (slam). Järnklorid är en flytande produkt som lagras i speciella tankar. Två mätinstrument, en före och en efter sandfånget, mäter fosforhalterna i avloppsvattnet och styr doseringen av järnklorid efter detta.

8 FÖRSEDIMENTERING

I försedimenteringsbassängerna sjunker partiklar med större densitet än vatten till botten och bildar ett slam som benämns primärslam. Primärslammet skrapas till slamfickor på botten av bassängerna varifrån det pumpas till slambehandlingsanläggningen.

9 FÖRBILEDNING AV FÖRFÄLLT AVLOPPSVATTEN

Vid kraftigt regn kan flödet in till verket bli högre än vad den biologiska reningen i aktivtslambassängerna klarar av. Förfällt avloppsvatten från sandfånget kan då ledas förbi aktivtslamanläggningen för att skydda detta reningssteg och inte skölja bort de viktiga mikroorganismerna.

10 AKTIVTSLAMANLÄGGNING

Detta är ett biologiskt reningssteg där slam med en hög halt av mikroorganismer bryter ner det organiska materialet och omvandlar kväve i avloppsvattnet. Det sistnämnda kallas nitrifikation och innebär att ammoniumkväve ombildas till nitratkväve, en biologisk process som kräver syre. Aktivslamanläggningen är uppdelad i åtta zoner per linje och dessa kan drivas luftade (aeroba) eller oluftade (anoxiska). Nitrifikation fungerar bäst vid högre temperaturer och under sommaren behöver man därför inte utnyttja hela bassängvolymen för detta ändamål. Luftningen i de två första zonerna stängs av och på så sätt sparar man energi eftersom blåsmaskinerna inte behöver ge lika mycket luft. Efterföljande zoner luftas för att gynna nitrifikationen. Syrehaltsmätare reglerar luftflödet. Det finns även ammonium- och slamhaltsmätare i bassängerna.

11 EFTERSEDIMENTERINGSBASSÄNGER

I sedimenteringsbassängerna efter aktivtslamanläggningen avskiljs det aktiva slammet. Den största delen av detta slam leds tillbaka till aktivtslambassängerna och benämns returslam. Resterande slammängd som kallas överskottsslam leds till slambehandlingsanläggningen.

12 OZONREAKTOR

Vid de rådande förhållandena och processutformningen på verket gynnas en grupp bakterier (filament) som kan växa kraftigt i aktivslamsystemet vilket periodvis kan försämra sedimenteringsegenskaperna. För att motverka problemet behandlas returslammet periodvis med ozon. Ozonet har förmågan att ”klippa sönder” de bakterier som missgynnar sedimenteringen.

13 PUMPGROP FÖRE EFTERDENITRIFIKATION OCH FILTRERING

Biologiskt renat avloppsvatten och förbilett avloppsvatten från försedimenteringsbassängerna blandas i en pumpgrop på ett sätt som möjliggör att behandling av det förbiledda och mer förorenade avloppsvattnet kan prioriteras. Avloppsvattnet pumpas därefter in till anläggningen för denitrifikation och filtrering. Pumparnas kapacitet är begränsad och vid uppnådd maximal kapacitet bräddas överstigande vattenmängd direkt till utlopp.

14 EFTERDENITRIFIKATION

För att avskilja kväve från vattnet innan det förs ut i havet, denitrifieras avloppsvattnet. Vid denitrifikation omvandlar bakterierna nitratkvävet som bildats i aktivtslambassängerna till kvävgas som avgår till luften. Detta sker i bassänger fyllda med ett plastmaterial, vilket fungerar som bärare för en biofilm med bakterier. Bärarna hålls i rörelse med hjälp av omrörare. Vid bassängernas utlopp finns silar som håller kvar bärarmaterialet i respektive bassäng. Eftersom bakterierna behöver kol så tillsätts en kolkälla i form av etanol vid inloppet av bassängerna. Tankar för lagring av kolkällan finns inbyggda i anläggningen.

15 FILTERANLÄGGNING

Slutsteget utgörs av en filteranläggning bestående av fem stora sandfilter. Vattnet leds uppifrån och ned i filtren som består av sand och lecakulor. I filtren sker en finpolering av vattnet genom att partiklar fastnar i porerna mellan sandkornen. Om inte fosforavskiljningen i sandfånget (förfällningen) har varit tillräckligt effektiv, det vill säga om fosforhalterna i utloppsvattnet är för höga, kan ytterligare järnklorid tillsättas, så kallad efterfällning.

16 SPOLVATTENMAGASIN

Det filtrerade avloppsvattnet samlas upp i ett spolvattenmagasin och förs därifrån vidare till utloppsledningen. I spolvattenmagasinet finns det vatten för att spola filtren.

17 FILTERSPOLNING

Sandfiltren sätter igen efterhand som partikulärt material fastnar i dem. De behöver därför rengöras genom spolning med luft och vatten underifrån med jämna mellanrum. Spolslamvattnet samlas upp i en utjämningsbassäng och leds därefter tillbaka till inloppet av verket.

18 UTLOPPSLEDNING

Det renade avloppsvattnet från verket provtas och flödet mäts innan det släpps ut i Öresund genom en utloppsledning av betong. Utsläppspunkten är belägen ungefär 3 km från kusten på cirka 7 meters djup och vattnet sprids jämnt med hjälp av dysor.

19 RÅSLAMFÖRTJOCKNING

A Slammet uttaget från processens olika steg kallas med ett gemensamt namn för råslam. Det innehåller mycket vatten och vattenhaltenkan minskas antingen med hjälp av gravitationen i en förtjockare.

B Råslammet innehåller en del grova partiklar och därför måste det passera genom ett slamsil där återstående rens kan avskiljas.

C Ytterliggare slamförtjockning kan åstadkommas i mekaniska förtjockare där även polymer tillsätts. Anläggningen är anpassad att även ta hand om fett som ansamlats på verket. Det förtjockare slammet (2-3 ggr) pumpas vidare till en rötning.

D Det finns även en slamfika som kan användas vid behov i f a anläggningen inte är i drift.

20 RÖTNING

Det förtjockade slammet leds till rötkammare där delar av det organiska materialet bryts ned under syrefria förhållanden eftersom bakterierna som utför nedbrytningen vid rötning inte tål syre. Rötningen sker i två steg vid en temperatur runt 37 grader.

21 GASKLOCKA

Vid rötningen bildas biogas som till största delen består av den energirika gasen metan. Biogasen samlas upp och lagras i en så kallad gasklocka för att på så sätt utjämna de variationer i biogasproduktionen som kan förekomma.

22 GASFÖRBRÄNNINGSANLÄGGNING

A ELMOTORER

Den energirika biogasen kan förbrännas i elmotorer för att utvinna elektricitet och värme som används lokalt på verket, bland annat för uppvärmning av slammet innan rötning och i byggnaderna.

B GASPANNA

Då gasmotorernas kapacitet inte räcker till, finns det möjlighet att förbränna biogasen i en röt-/naturgaskombinerad panna

C GASFACKLA

Överskottet av biogasen förbränns i en fackla, eftersom koldioxid är mildare växthusgas än metan.

23 RÖTSLAMFÖRTJOCKNING

Det rötade slammet kortförvaras i en förtjockare före avvattningen.

24 SLAMAVVATTNING

Det rötade slammet avvattnas i skruvpressar. En polymer tillsätts före pressarna för att få en effektivare separation mellan vatten och slam och därmed en högre torrhalt i slammet efter skruvpressarna. Vattnet som bildas kallas rejektvatten och behandlas i en ANAMMOX-reaktor och förs tillbaka till inloppet på verket. Slammet provtas för analys av kvaliteten och mellanlagras i en slamsilo och skruvas sedan ut till väntande lastbilar som för det vidare till slamplattan där det lagras.

25 REJEKTVATTENBEHANDLING

Vattenfasen som avskiljs vid slamavvattningen, det så kallade rejektvattnet, innehåller höga halter av ammoniumkväve. Rejektet behandlas separat i en reaktor med rörligt bärarmaterial, där mikroorganismerna växer på bärare och hålls i rörelse genom luftning/omrörning. I reaktorn sker omvandling av kväve med hjälp av processen ANAMMOX (Anaerob Ammonium Oxidation). Till skillnad från de konventionella kvävereningsprocesserna, har ANAMMOX-processen en lägre resursförbrukning och mindre klimatpåverkan. Det behandlade vattnet släpps tillbaka till huvudströmmen.

26 SLAMPLATTA

Här mellanlagras avvattnat slam. Varje månadsparti hålls avskilt för att man skall kunna garantera kvaliteten för slammet som sprids på åkermark.

27 SLAMSPRIDNING

Det avvattnade slammet kan utnyttjas på olika sätt, bland annat som beståndsdel i en jordprodukt för stads- och parkmiljö men även som gödsel på åkermark med energigrödor.

VA SYD

Klagshamns avloppsreningsverk – så funkar det

