

MARIEHAMNS STAD | Lotsbroverket





1 Pumpstationer

I Mariehamns stad finns det 16 pumpstationer som Lotsbroverkets personal underhåller. Pumparna transporterar vattnet till reningsverket. Alla stationer är fjärrövervakade så att eventuella felmeddelanden snabbt når Lotsbroverket. De flesta pumpstationerna har dubbla pumpar, eller fler, för att klara skyfall utan att avloppsvattnet svämmar över.

2 Sandfång

Då vattnet pumpas in till Lotsbroverket från huvudavlopps nätet passerar det ett rensgaller. Där avlägsnas de grövsta föroreningarna. Dessa tvättas, avvattnas och läggs på deponi. Därefter passerar vattnet ett sandfång där sand och grus avskiljs. Här tillsätts även fällningskemikalien järnsulfat för att avlägsna fosfor.

3 Försedimentering

Efter sandfånget rinner vattnet till försedimenteringen som består av 3 linjer med en kapacitet på 500m³/h vardera. Här sker ytterligare en mekanisk rening genom att slammet ges tid att sjunka till botten. Där samlas det upp av kedjeskrapor till slammfickor, för att sedan pumpas till röt-kammaren. Klarfasen rinner över i avdragsrännor för att kunna pumpas upp till den biologiska reningen. En av linjerna används som bräddningslinje vid flöden över 1000m³/h, som annars är maxkapaciteten för den biologiska reningssteget. Om bräddning sker tillsätts aluminiumklorid för att ytterligare förbättra sedimenteringsgraden.

Biologisk rening

I det biologiska reningssteget som är byggt i två parallella linjer sker den huvudsakliga reduktionen av organiska föroreningar (BOD) och kvävereduktionen. Med simultanfällning fås även fosforreduktion. Det sker genom en aktiv slamprocess med fördenitrifikation för kvävereningen. Den är uppdelad i 4 zoner, första är

denitrifikation, andra alternativt denitrifikation eller nitrifikation och de två efterföljande är till för nitrifikation.

I denitrifikation är det anaerob (syrefattig) miljö. Nitratet omvandlas till kväve då biomassa förbrukar syret i nitratet. Denitrifikation används på sommaren, medan nitrifikation nyttjas under vintern. På vinter behövs en större volym för att nitrifikationen ska fungera eftersom bakterietillväxten går långsammare när vattnet är kallt. När sedan vattnet blir varmt ställs zonen om till denitrifikation. I de sista zonerna, nitrifikationen, luftas slammet och då omvandlas ammoniumkväve till nitrat som recirkuleras tillbaka till denitrifikationen.

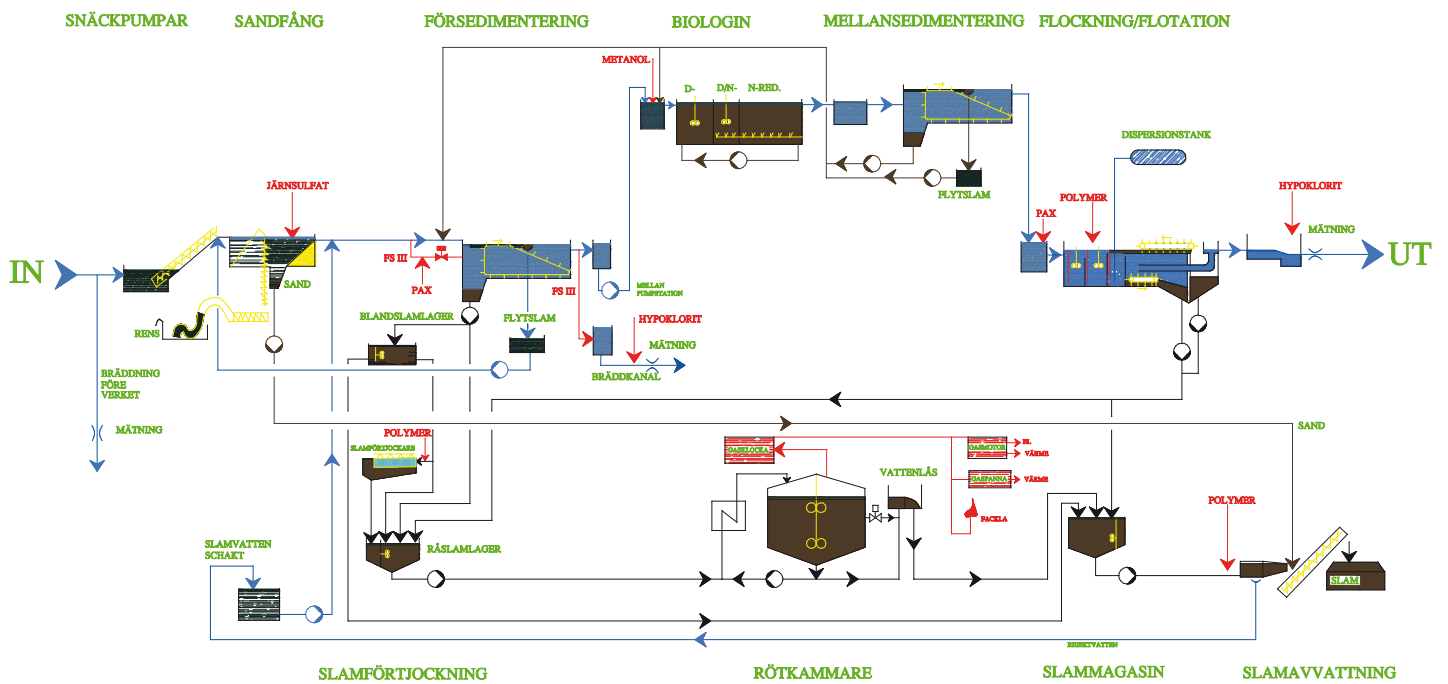
Andra faktorer som påverkar den biologiska reningen är mängden organiskt material (BOD,COD), pH-värde och syrehalt. Dessa övervakas nästan dagligen för att optimera reningen.

4 Mellansedimentering

Vid mellansedimentering separeras biologiskt slam från behandlat avloppsvatten i tre parallella bassänger. Separerat bioslam pumpas tillbaka till början av den biologiska reningen. Överskottsslammet pumpas från returslamledningen till inloppskanalen före försedimenteringen.

5 Flockning/ flotation

I flocknings-/flotationssteget säkerställs att reningskraven uppnås, i synnerhet vad gäller totalfosfor men även till viss del totalkvävet. En koagulant tillsätts som får de små lättflyktiga partiklarna att binda ihop sig till större flockar. Flockarna leds vidare till flotationen där vattnet strömmar vertikalt uppåt samtidigt som det tillsätts dispersionsvatten, dvs. vatten trycksatt med luft. Då trycket i dispersionsvattnet släpps vid tillsatsen i flotationsbassängerna frigörs mikroskopiska luftbubblor som fäster vid slamflockarna och lyfter dem till ytan. Flytslammet samt bottenlammet som bildas skrapas av och pumpas till slammagasinet. Det renade vattnet tas ut mellan slamskikten och leds till utloppskanalen.



6 Slamhantering

Normala dagar kommer det in cirka 2000 kg slam per dag med avloppsvattnet. Slamm separeras till största delen redan i försedimenteringen. Där får det en TS-halt (torrsubstans) på ca 2-3% och pumpas till blandslamlaget för mellanlagring. Därefter pumpas slamm genom en förtjockare som avvattnar slamm så TS-halten blir 5%. Detta gör att uppvärmningsbehovet av slamm innan det pumpas in i röt-kammaren minskar väsentligt. Efter förtjockningen pumpas slamm genom en värmeväxlare

för att höja temperaturen till ca 37 grader innan det leds in i röt-kammaren där det rötas ut. Det rötade slamm tas omhand i två stycken slamavvattnare (centrifuger) som tar bort cirka 90% av vattnet i slamm så konsistensen blir ungefär som jord.

Det organiska materialet bryts ned och biogas som är en blandning av metan, koldioxid och vattenånga bildas. Metangasen tas hand om i en gaspanna och två gasgeneratorer. Om det inte finns utrymme i dessa förbrukare finns möjligheten att fackla bort gasen i luften. Energin som fås av gasförbrukarna används för det interna behovet.



Allmän information

Lotsbroverket renar avloppsvatten från Mariefhamn och sex samarbetskommuner. Avloppsvattnet pumpas till reningsverket genom 16 pumpstationer i stadens egna avloppsledningsnät som är förenat med samarbetskommunernas. Det är även möjligt för fartyg i Västerhamn att leverera sitt avloppsvatten in i verket. Lotsbroverket är dimensionerat för 30000 person-ekvivalenter vilket motsvarar ett inkommande avloppsvattenflöde på 9000m³ per dygn.

Lotsbroverket började byggas 1976 då man sprängde ut berggrummet för dåvarande luftning och avsättningsbassängerna. Bygget blev klart 1979 då de synliga byggkropparna med röt-kammare och maskinhus färdigställdes. År 2004–2006 gjordes en total om- och tillbyggnad av Lotsbroverket för att motsvara de nya miljö-

kraven. Det innebar att ett nytt bergsutrymme sprängdes parallellt med det gamla. Där installerades ett biologiskt reningssteg med syfte att förbättra kvävereningen. Dessutom byttes i stort sett all maskinell utrustning ut.

Teknisk data

Verket är dimensionerat för 30000 personekvivalenter.

En personekvivalent motsvarar ungefär 300 liter per person och dag

Vattenmängder

Q_{medel}	9000m ³ /d
$Q_{\text{max mekanisk rening}}$	1500m ³ /h
$Q_{\text{biologiskrening max}}$	1000m ³ /h
Q_{dim}	500m ³ /h

Försedimentering

Volym	1240m ³
Uppehållstid, Q_{dim}	2,5 h

Biologiskrening

Volym total	6470m ³
Denitrifikation	2062m ³
Denitrifikation/Nitrifikation	1212m ³
Nitrifikation	3196m ³
Uppehållstid, Q_{dim}	13h

Mellansedimentering

Volym	3240m ³
Uppehållstid, Q_{dim}	6h

Flockning/Flotation

Volym	270m ³
Uppehållstid, Q_{dim}	0,5h

Reningskrav (koncentrationer i utgåendevatten)

COD	125mg/l och 75 % reduktion kvartalsmedelvärden
BOD	10mg/l och 95 % reduktion kvartalsmedelvärden
Totalfosfor	0,3mg/l och 95 % reduktion kvartalsmedelvärden
Totalkväve	15mg/l och 70 % reduktion årsmedelvärden
SS	35mg/l och 90 % reduktion kvartalsmedelvärden

Q = Flöde