

Vatten och avlopp i Uppsala



Av: Adrian, Johan och Lukas

Hela världens kretslopp

- Alla jordens hav, sjöar eller vattendrag är ett slags vatten förråd som förvarar vattnet om det inte är i någon annan form.
- På varma dagar värms vattnet upp och dunstar av till vattenånga som stiger upp från vatten förrådet.

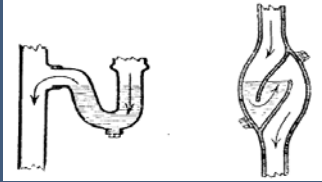
Vatten försörjning i Uppsala stad

- Allt börjar med att vattnet kommer ifrån Fyrisån och där pumpas vattnet upp till en filtreringsläggning. Där tas det största bort som pinnar, lera m.m. Sen pumpas det vattnet upp till infiltrationsdammar där vattnet får sjunka ner till grundvattnet. Sedan när vattnet har sjunkit ner till grundvattnet så är det 4 vattenpumpstationer som pumpar de grundvattnet till vattenverket, där resten av vattnet blir rent. De 4 pumparna finns i Storvad, Galgbacken, stadsträdgården och Sunnersta.

Förklaring av vatten verk

- I vattenverket så börjar vattnet åka först till luftningstrappan där all kolsyra tas bort. Sen så åker vattnet till en reaktor som ska få bort all kalkkorn. Det sker genom att man tillsätter släckt kalk i botten av reaktorn och samtidigt så tillsätter man sand som ska få flyta runt i vattnet. Det höga pH-värdet avsätts på vattnets kalk på sandkornen som växer då till 2 mm storlek. Vattnet från reaktorn pumpas upp till en blandningstrappa. Där tillsätts syra som får pH-värdet att återställas, sedan filtreras vattnet genom sandfilter. Näst sista saken som sker är att klor tillsätts medans vattnet rinner. Det är för att säkerställa vattnets kvalitet och verka som ett förebyggande skydd mot eventuella föroreningar ute på nätet. Till sist så rinner vattnet till en stor reservoar i marken utanför vattenverket innan de kraftiga pumparna skickar ut dricksvattnet till alla hus, vattentorn osv.

Avloppsvattnets reningsprocess

- I en stad går det flera mil långa rör under marken. Dessa rör (och innehållet i rören) heter avloppet. Avloppet innehåller bajs, kiss, vatten och papper. Denna sörja kallas även för avloppsvatten. Avloppsvattnet kommer från toaletter i fastigheter, hus och lägenheter. Mellan toaletterna och avloppsledningarna finns det något som kallas för vattenlås. Vattenlåset fungerar så här:

- Om vattenlåset inte hade varit där skulle byggnaderna lukta riktigt illa från avloppet. Genom ledningar förflyttar sig avloppsvattnet med en hastighet på 5m/h mot reningsverken.

De första stegen

- Det första steget för det förorenade avloppsvattnet att bli rent är att ta bort papper, plast och grövre föroreningar som har spolats ner i avloppet. Denna process genomförs med ett silgaller. När vattnet är klart i den första bassängen och överförs till den andra bassängen tillsätts järnklorid som gör att avskiljningen i försedimenteringen förbättras, men också för att fälla ut fosfor, vilket gör nästa moment lättare. I bassäng nummer två (eller steg två i reningsprocessen) så avskiljs sand och tyngre partiklar i ett luftande sandfång (sandkornen sjunker till botten av bassängen. Det är här som järnkloridet hjälper till). Nästa bassäng heter försedimentering. I denna bassäng tas de lättare partiklarna bort som sandfången inte kunde. De lättare partiklarna och smuts sjunker ner till botten och bildar ett näringsrikt slam som tas om hand och blir biogas. Men det tar vi upp senare. Allt fosfor tas inte bort eftersom det nästa steg ska fungera. Alla dessa steg som har tagits upp kallas även för förbehandlingen.

Den biologiska reningsprocessen

- Efter förbehandlingen beger sig vattnet in i fas två som kallas för den biologiska reningen. Denna behandling liknar det naturliga förloppet som sker i vattendrag och sjöar. Men i reningsverket går denna process mycket, mycket snabbare än i naturen. För att kunna bryta ned organiskt material krävs det syre. Det fosfor och kväve som finns sedan tidigare är bra eftersom det försämrar vattenkvalitén och ökar algtillväxten. Algtillväxten i vattnet leder i sin tur till bättre syresättning. Det som gör att denna process går mycket snabbare i reningsverket än i naturen är att det är en mycket hög halt av mikroorganismer och aktivt slam i luftningsbassängerna, som gör att det finns tillräckligt med syre genom inblåsning av luft. Efter detta moment förs avloppsvattnet till mellansedimentering. Det aktiva slammet i bassängen avskiljs och det mesta pumpas tillbaka som returslam till luftningsbassängerna för att kunna hålla slamhalten hög. Lite blir inte returslam utan åker vidare för att kunna bli biogas.

Den kemiska reningsprocessen

- Nu tillsätts järnklorid ännu en gång. Det gör man både i början och i slutet av processen för att kunna hålla fosforhalten så låg som möjligt. Sedan flockas bakterier och organismer. ”Flocka används för att humus och oorganiska partiklar ska sammanfogas för att kunna avskiljas från vattnet”
(källa: <https://sv.wikipedia.org/wiki/Flockning>).
- I bassängerna finns det lameller (vattenblockerare) som gör bassängerna mindre och effektivare. Flockningsmetoden kallas även för kemisk rening.

Det sista steget för avloppsvattnet

- Nu har avloppsvattnet kommit till det sista steget av reningen. I detta steg använder man energin från vattnet för att kunna försörja reningsverket. Temperaturen i det nu renade avloppsvattnet varierar mellan 10°C-18°C. Vattnet innehåller mycket energi som Vattenfalls värmepumpar återanvänder och skapar mer energi än vad reningsverket använder. När denna process är klar släpps det nu helt rena avloppsvattnet ut i Fyrisån som vi sedan kan dricka efter en reningsprocess.

Slamresterna

- Allt slam åker till en slamförtjockare. Mycket utav slammet är bara vatten. Med hjälp av slamförtjockaren och olika slags silar tar man bort vattnet från slammet. När vattnet har försvunnit ser man tydligt att mängden slam har minskat. När det bara är slammet kvar skickas det in i en rötkammare. Här inne ligger slammet i några veckor i temperaturen 37°C. Denna process kallas för "rötning". I den bryter man ner organisk substans i en syrefri miljö och då bildas energisk biogas. Biogasen består mest utav metan. Det slam som blir över förs till en slamtank och sedan centrifugeras slammet och avvattnas. Det hamnar sedan temporärt i slamsilor innan det lassas på lastbilar och körs till lager. Sanden delas och skickas till vattenverk. Slammet används även inom jordbruket eftersom att det innehåller växtnäring och mull.

Biogas

- De biogaser som har bildats inne i rötkammaren förs till en gasklocka vilket fungerar som en utjämningsbägare (eller utjämningsstank). Till gasklockan kommer även gas från biogasanläggningar, alltså matrester och annat organiskt material. Majoriteten av gasen används som fordonsbränsle efter att gasen har avskilts från koldioxid. Denna gas gör att vi kan åka buss som går på biogas. Resten av gasen används för biogasmotorer som genererar värme och el. En viss del används för att ny biogas ska kunna bildas. Motorerna hjälper till att värma upp rötkammaren.
- Det här är processen när man renar avloppsvatten och biogas skapas.