

A close-up, macro photograph of water bubbles, showing intricate patterns and reflections of light. The bubbles are of various sizes and are densely packed, creating a complex, organic structure. The overall color palette is a range of blues, from light sky blue to deep, dark navy blue, with bright highlights where the light catches the edges of the bubbles.

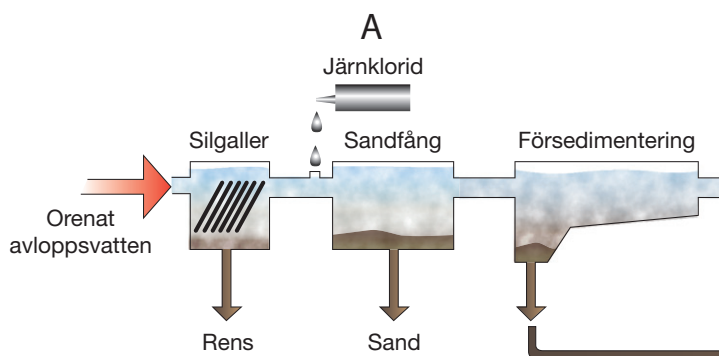
Kungsängsverket



UPPSALA VATTEN

Kungsängsverket

Avloppsvattnet innehåller många föroreningar, både synliga och osynliga. Här kan du läsa mer om hur reningen av avloppsvattnet i Kungsängsverket går till.



Organiskt material förbrukar syre vid nedbrytningen. Näringsämnen som fosfor och kväve försämrar vattenkvaliteten genom ökad alg tillväxt, som i sin tur leder till syretåring. Metaller och organiska miljögifter kan påverka och ackumuleras i biologiska system.

Förbehandling (A)

Först tar silgaller bort papper, plast och grövre föroreningar. Sand och tyngre partiklar avskiljs i luftade sandfång. Lättare partiklar tar vi bort i försedimenteringsbassängerna. Efter silgallren tillsätter vi järnklorid för att fälla ut fosfor ur avloppsvattnet. Järnklorid gör även att avskiljningen i försedimenteringen förbättras. Flockar och smuts sjunker och bildar ett energirikt slam i botten av bassängerna. En del av fosfor får vara kvar i avloppsvattnet för att den biologiska reningen ska fungera ordentligt.

Biologisk rening och kväveavskiljning (B)

Den biologiska reningen liknar det naturliga förloppet i vattendrag och sjöar. I reningsverket sker nedbrytningen av organiskt material mycket fortare än i naturen. Det beror på att halten mikroorganismer, aktivt slam, i luftningsbassängerna är hög och att det finns tillräckligt med syre genom inblåsning av luft. Det aktiva slammet avskiljs i sedimenteringsbassänger och huvuddelen pumpas tillbaka som returslam för att den höga slamhalten i luftningsbassängerna ska kunna hållas. En mindre del blir överskottsslam och går till slambehandlingen.

Kvävet i avloppsvattnet utgörs till 70 % av ammoniumkväve och till 30 % av kväve som är bundet till organisk substans. Avskiljningen av ammoniumkväve, som är löst i avloppsvattnet, sker med hjälp av olika typer av bakterier. I luftade bassänger omvandlas först ammoniumkvävet till nitratkväve. Därefter leds vatten och slam till oluftade bassänger försedda med omrörare, där blandas det med en delström försedimenterat avloppsvatten. Syrehalten här är nära noll, vilket gör att bakterierna använder nitrat som syrekälla. Kvävet avgår då till luften som kvävgas. Avskiljning av organiskt bundet kväve sker genom sedimentering.

Kemisk rening (C)

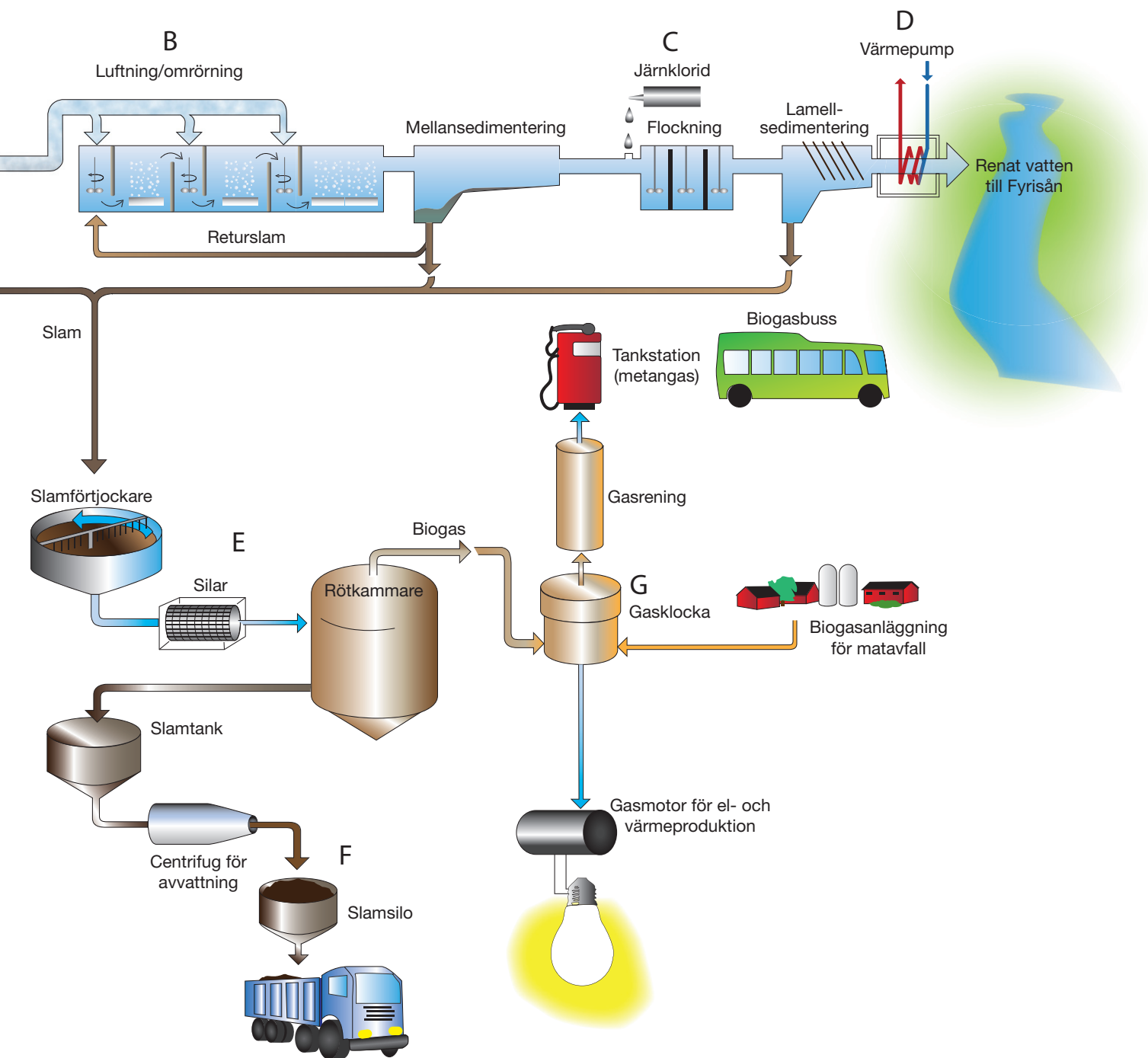
Järnklorid tillsätter vi både i början och i slutet av reningsprocessen för att fosforhalten ska bli riktigt låg. Flockarna avskiljs i bassänger, som är försedda med lameller. De snedställda skivorna, lamellerna, gör att bassängerna är effektivare och mindre än vad de annars skulle vara.

Energiåtervinning (D)

Temperaturen i avloppsvattnet varierar mellan 10 och 18° C. Avloppsvattnet innehåller därför stora mängder energi. I Vattenfalls värmepumpar återvinns betydligt mer energi ur avloppsvattnet än vad reningsverket använder. Energin används till produktion av fjärrvärme och fjärrkyla. Därefter släpps det renade avloppsvattnet ut i Fyrisån nära Kungsängsverket.

Slambehandling (E)

Vid reningen av avloppsvattnet bildas olika typer av slam, som innehåller mycket vatten. I slamförtjockare och silar tar vi bort vatten. Mängden slam minskar rejält. Därefter rötas slammet några veckor i röt-kammare vid 37° C. Vid nedbrytning av organisk substans i syrefri miljö bildas energirik biogas, som huvudsakligen består av metan. Slutligen avvattnas slammet med centrifuger och det lagras temporärt i slamsilor innan det körs till lagret på Hovgårdens avfallsanläggning. Konsistensen på det avvattnade slammet liknar matjord. Gallerrenset tvättas och skickas till avfallsförbränning. Sanden tvättas och läggs tillsvidare vid reningsverket.



Avloppsslam (F)

Avloppsslammet innehåller växtnäring och mull, som är värdefulla för jordbruket. Det är viktigt att halterna av oönskade ämnen, som avskiljs vid reningen av avloppsvattnet, är låga. Det gäller exempelvis metaller och organiska miljögifter. Uppsalas nya vattenverk med mjukgöring av dricksvatten invigdes 2007. Kopparhalten i avloppsslammet har därefter mer än halverats. Vår målsättning är att avloppsslammet ska certifieras och användas som gödselmedel inom jordbruket. Under senare år har slammet efter behandling använts vid täckning av avslutade deponiområden på Hovgårdens avfallsanläggning.

Biogashantering (G)

Biogasen från rötkammarna vid Kungsängsverket leds till en gasklocka, som fungerar som en utjämningstank. Dit kommer även gas från biogasanläggningen på Kungsängens gård, där matavfall och annat organiskt material rötas. Det mesta av gasen används till fordonbränsle efter avskiljning av koldioxid i en våtskrubber. I övrigt används biogasen till att producera el och värme i en gasmotor. Värme erhålls också när gasen eldas i gaspannorna. Värmen används för uppvärmning av rötkammare och byggnader på reningsverksområdet.

Fakta

I Kungsängsverket renas avloppsvatten från hushåll, företag och övrig verksamhet i Uppsala, Bältinge och Lövstalöt. Reningsverket har tillstånd att behandla avloppsvatten från motsvarande 200 000 personekvivalenter. Aktuell föroreningsbelastning uppgår till 130 000 pe, varav industribelastningen utgör 20 000 pe. I dag finns det 162 000 personer i reningsverkets upptagningsområde. En person motsvarar 0,7 personekvivalent.

Det tar omkring 20 timmar att behandla avloppsvattnet i reningsverket.

Produktionsuppgifter

Avloppsvattenmängd	19 milj m ³ (52 800 m ³ /d)
Slamproduktion	11 250 ton (29 % torrsubstanshalt)
Biogasproduktion	1,8 milj m ³
Energiförbrukning	8,1 GWh el och 4,5 GWh värme

Uppgifterna hämtade från 2010

Reningsresultat och reningskrav

Parameter	Halt i utgående vatten	Renings effekt	Reningskrav
BOD ₇ ¹⁾	<4 mg/l	98 %	10 mg/l ²⁾
Totalfosfor	0,15 mg/l	98 %	0,25 mg/l ³⁾
Totalkväve	11 mg/l	74 %	15 mg/l ⁴⁾

¹⁾ BOD₇ är ett mått på organisk substans

²⁾ Riktvärde kvartalsmedelvärde

³⁾ Riktvärde kvartalsmedelvärde, gränsvärde årsmedelvärde

⁴⁾ Riktvärde årsmedelvärde

Uppgifterna hämtade från 2010

Historiska milstolpar

1800-tal	Avloppsledningar började byggas på allvar på 1870-talet. Avloppsvattnet leds ut i närmaste vattendrag.
1920-tal	Avskärande ledningar byggs längs Fyrisån för uppsamling av avloppsvattnet. Tullgarns pumpstation uppförs för att pumpa avloppsvattnet nedströms staden.
1945	Kungsängsverket tas i drift. Anläggningen består av en sedimenteringsbassäng och två röt-kammare.
1957	Bassänger för biologisk rening tas i drift.
1967	Den biologiska reningen mer än dubblas.
1972	Det kemiska reningssteget tas i drift efter flera års försök med kemisk fällning.
1972	Mekanisk avvattning av avloppsslam införs.
1999	Ett nytt bassängblock tas i drift för att förbättra kväveavskiljningen.
2007	Slamsilor byggs för sluten utlastning av avloppsslam.
2010	Ett gammalt biosteg renoveras för att få bättre kväveavskiljning.

Box 1444, 751 44 Uppsala
Kundtjänst 018-727 94 00
uppsalavatten@uppsalavatten.se
www.uppsalavatten.se