

# Miljörapport 2019 för Hässleholms avloppsreningsverk

## Textdel

UPPGIFTER OM VERKSAMHETSUTÖVARE	
Verksamhetsutövare	Hässleholms Vatten AB
Organisationsnummer	5556594-2926
UPPGIFTER OM VERKSAMHETEN	
Anläggningsnummer	1293-50-005
Anläggningsnamn	Hässleholms avloppsreningsverk
Besöksadress för anläggning	Hovdalavägen 51
Fastighetsbeteckningar	Hässleholm 89:15
Kommun	Hässleholm
Huvudverksamhet och verksamhetskod	90.10 Rening av avloppsvatten
Tillsynsmyndighet	Kommun
Koordinater för anläggning	N6221906; O421817
Koordinater för utsläppspunkt	N6222172; O422847

## 1. Verksamhetsbeskrivning

### Organisation

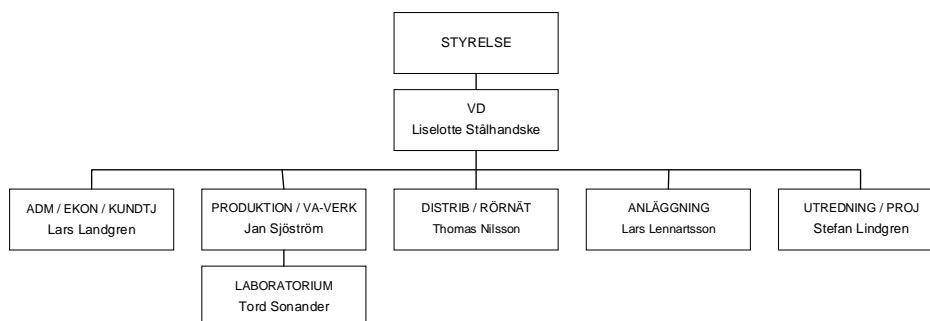
Ytterst ansvarig för drift av avloppsreningsverk, pumpstationer och ledningsnät är styrelsen för Hässleholms Vatten AB.

Verksamhetsansvarig är Liselotte Stålhandske.

Det direkta organisatoriska ansvaret för miljöfrågorna vad gäller nämnda verksamhet åvilade övergripande bolagets VD.

Delansvar för miljöfrågor enligt följande:

Avloppsreningsverk	Jan Sjöström
Pumpstationer	Jan Sjöström
Ledningsnät	Thomas Nilsson
Process och provtagning	Tord Sonander

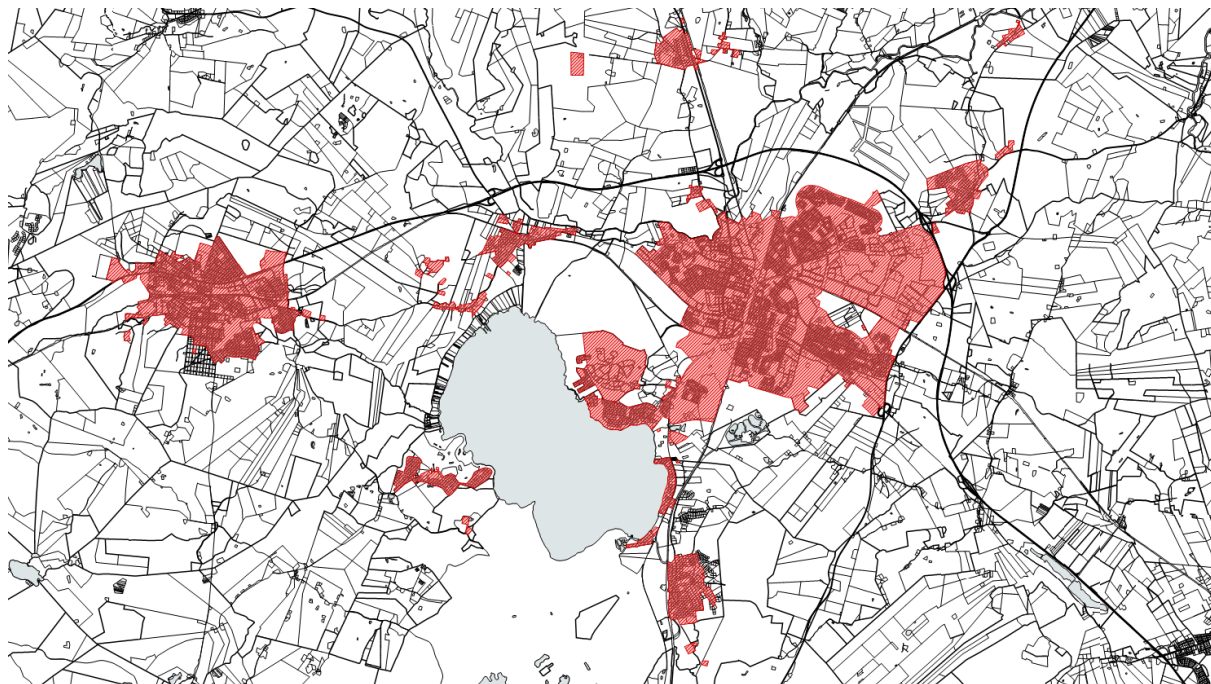


Figur 1. Organisationsschema för Hässleholms Vatten AB under 2019

Beredskap under icke ordinarie arbetstid sker enligt fastställt rullande veckoschema (torsdag till torsdag). Bemanningen består av två personer, en med ansvar för våra fasta anläggningar och en med ansvar för ledningsnätet.

## Verksamhetsområden

Verksamhetsområdet till Hässleholms avloppsreningsverk innefattar Arkelstorp, Ballingslöv, Bjärnum, Finja, Hässleholm/Stoby, Mala, Skyrup, Tormestorp, Tyringe och Vankiva.



Figur 2. Delar av verksamhetsområde för avloppsrening, Hässleholms avloppsreningsverk. Hässleholms tätort, Tyringe, Skyrup, Tormestorp, Stoby Vankiva och Ballingslöv. Ballingslöv saknas på bilden



Figur 3. Delar av verksamhetsområde för avloppsrening, Hässleholms avloppsreningsverk. Bjärnum och Mala

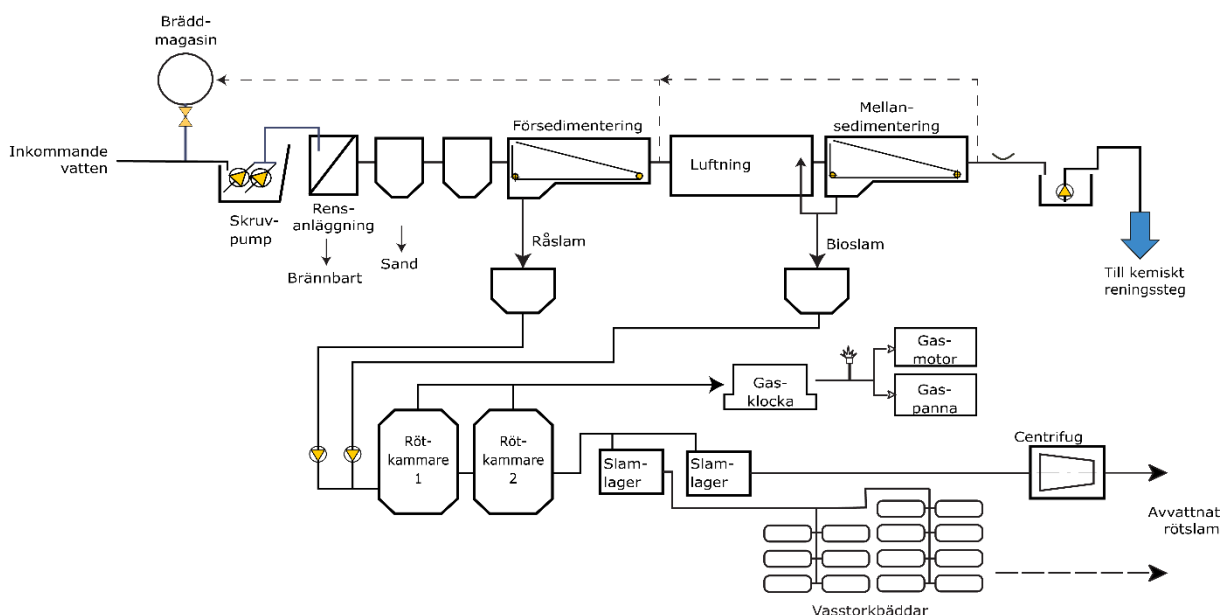
## Funktionsbeskrivning

### Avloppsrening

Vattnet renas i fyra steg inom reningsverksområdet varefter det pumpas till anlagd våtmark. Vattnet leds sedan via Maglekärrsbäcken till recipienten Finjasjön.

Följande reningssteg används:

- Mekanisk rening bestående av rensanläggning, sandfång med sandtvätt och försedimentering.
- Biologisk rening med aktivslamprocess i luftningsbassänger och mellansedimentering.
- Kemisk rening med dosering av järnkloridlösning, intensivomrörare, flockningsomrörare och eftersedimentering.
- Filtrering genom tvåmediafilter med backspolning.
- Våtmarksrening i Magle våtmark där närsaltreduktion sker genom retention i kombination med skörd samt denitrifikation med befintlig växtlighet som kolkälla.



Figur 4. Principskiss över Hässleholms avloppsreningsverk. Från inkommande flöde till mellansedimentering samt slamhantering.

#### Mekanisk rening

Vattnet passerar i tur och ordning inkommande provtagare, externslammottagning, returledning från eftersedimentering och når sedan inkommande pumpgröp. Där lyfts det med två skruvpumpar upp till rensanläggningen. Kapaciteten för pumparna är 300 respektive 600 l/s.

Nöbräddning från verket inträffar om inkommande volym trefaldigt överskrider anläggningens hydrauliska dimensionering ( $3Q_{dim}$ , 900 l/s). Bräddning kan även ske vid lägre flöden vid fel på skruvpumparna. Den överstigande volymen bräddas till gamla utloppsledningen, vilken leder till Finjasjön via en lucka i inloppslocken.

I rensanläggningen separeras större föremål bort i två parallella klättermåsar. Renset tvättas, komprimeras och transporteras därefter till en container för brännbar fraktion. Containern transporteras till värmeverket när den är full.

Vattnet passerar vidare till sandfångnet. I detta blåses luft från botten vilket håller partiklar lättare än sand svävande. I sandfångnets botten skruvas sanden till en sandtvätt och därifrån till en platta utanför byggnaden.

Efter rensanläggningen går vattnet till sex parallella försedimenteringsbassänger. Avrinningen från dessa går till en gemensam kanal och därifrån vidare till den biologiska reningen.

Vattenmängder överstigande  $2Q_{dim}$  går efter försedimentering till ett bräddmagasin med volymen 2 000 m<sup>3</sup> varifrån det kan tas tillbaka till inkommande ledning via en bottenventil. Om bräddmagasinet fylls helt sker bräddning till Sjörödsdammarna via flödesmätning och provtagare.

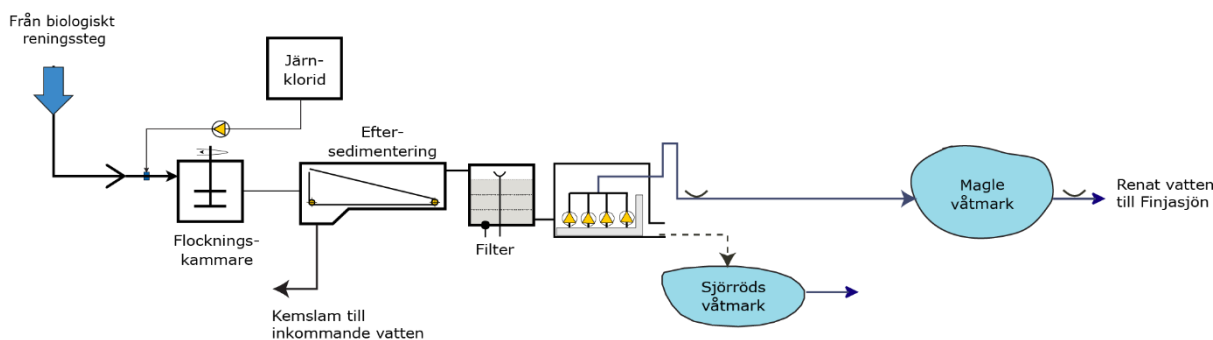
### Biologisk rening

I den biologiska reningen, som är av aktivslamtyp, passerar vattnet tre U-formade luftningsbassänger som beskickas via flera skibord längs bassängernas långsidor. De tre bassängerna drivs parallellt.

Luftning sker intermittent för att, utöver nitrifikation och BOD-nedbrytning, även uppnå denitrifikation och därmed kvävereduktion. Omrörare håller slammets svävande då inte luftningen är igång.

Mätning av syrehalt, mängd suspenderad substans, ammonium- och nitrathalter görs i luftningsbassängerna. Flera olika möjligheter finns för styrning av luftningen. Två av linjerna styrs på instrument där luftning beror på halter av ammonium och nitrat i bassängerna. Den sista linjen styrs på tid.

Efter luftning passerar vattnet till åtta mellansedimenteringsbassänger där bioslammet sedimenterar. Skrapspel för slammets till bassängernas pumpgröpar där dubbla slampumpar per bassäng, transporterar upp det till en tvärgående kanal. Från denna rinner returslam tillbaka till luftningsbassängerna. Överskottsmängden pumpas vid behov till bioslamförtjockaren. Det samlade vattenflödet ut från biosteget mäts i en 2' parshallränna.



Figur 5. Principskiss över Hässleholms avloppsreningsverk fortsättning. Kemiskt steg, filtrering samt våtmark.

### Kemisk rening

Fosfor fälls här ut med järnkloridlösning. Järnkloriden doseras från två stående, kommunicerande cylindriska tankar på 19 m<sup>3</sup>. Doserad halt styrs av flödet från det biologiska steget. Max- och minbegränsning samt kvotinställning mellan dessa ytterligheter beskriver kort doseringsprincipen.

Efter doserpunkten dispergeras järnkloriden med två intensivomrörare. Aggregering genomförs sedan i fyra parallella långsamomrörare. Dessa har vardera fyra kammare med minskande omrörningshastighet för att underlätta flockuleringsprocessen.

Efter aggregeringssteget leds vattnet till fyra parallella eftersedimenteringsbassänger där flokken tillåts sedimentera, kemslammet skrapas ned till pumpgruppen och pumpas tillbaka till inkommande ledning.

### Tvåmediafilter

Det kemiskt reade vattnet passerar igenom sex parallella tvåmediafilter. I dessa finns två skikt - filtersand och antracit, med olika storleksfördelning. Filtren rengörs genom automatisk backspolning med luft och utgående vatten. Spolvattnet återförs till reningsverkets inloppspumpgrup.

Efter filtersteget hamnar vattnet i en utloppspumpstation varifrån det normalt pumpas ut till Magle våtmark. Vid mycket höga flöden går den överskjutande delen till de närliggande Sjörreds våtmark. Denna mängd uppgår till ca 2% av det totala flödet i till verket.

### Magle våtmark

I våtmarken reduceras ytterligare kväve och fosfor genom assimilation och denitrifikation. Dessutom reduceras halten tarmbakterier kraftigt under de cirka 7 dygn passagen tar.

Vattnet tillförs via en 1,5 km lång ledning från reningsverket till en första fördelningskanal (A), varifrån det via kassuner med manuellt reglerbara, plana skibord, rinner till fyra parallella dammsier (B, C, D och E). Från dessa samlas det upp i en uppsamlingskanal norr om dammarna vilken passerar en parshallränna med kontinuerlig flödesmätning och rinner därefter ut i Maglekärrensbacken för vidare transport till Finjasjön.

Utgående prov tas vid utgående flödesmätande parshallränna som stickprov.

Systemet skattas vid behov på fosfor och kväve genom reduktionsfiske samt skörd av vattenväxter såsom vass, kaveldun, grönslick och undervattensvegetation.



Figur 6. Magle våtmark

### Slamhantering

Slam från försedimenteringen förtjockas i en råslamförtjockare. Då kemslammet recirkuleras kommer även detta till största delen att återfinnas här. Dekantatet återförs till inloppsgropen medan det förtjockade råslammet tidsstyrt pumpas upp till röt-kammaren.

Bioslammet förtjockas i bioslamförtjockaren och pumpas på samma sätt upp till röt-kammaren. Då en hög slamhalt och slamålder i biosteget för bästa möjliga kvävereduktion är att föredra, så är därför mängden bioslam mycket begränsad.

Rötning sker normalt seriellt i våra två röt-kammare vid ca 34°C och under ca 30 dygn. Biogasen utvinns och utnyttjas i en kraftvärmeanläggning för produktion av såväl el som värme. Alternativa möjligheter är att driva en gaspanna för värmeproduktion eller att fackla gasen. Efter rötning tappas slammet ned till två slamlager varifrån det kan pumpas till avvattning i centrifug alternativt vasstorkbäddar.

Vid centrifugering doseras polymer från en polymerberedare dit fast polymer levereras i storsäck och löses upp. Efter centrifugering skruvas det avvattnade slammet direkt till en vagn och transporteras till lagringsfickor varifrån det tas om hand av extern entreprenör.

Om slammet i stället går till vassbäddarna görs detta enligt ett schema som innebär att varje bädd tillförs slam från ett slamlager och därefter får vila under ca 14 dygn innan nästa beskickning sker. Tömning av bäddarna sker efter ca tio år och efter att de inte beskickats under minst ett år.

### Spillvattentransport

Till reningsverket förs vatten via ledningar från Hässleholm, Ballingslöv-Stoby, Bjärnum-Mala-Vankiva, Tyringe-Skyrup-Finja och Tormestorp-Sjörröd. Ledningarna styrs av ca 52 pumpstationer.

## Förändringar genomförda under året

Under året har en övergång från ren tidsstyrning av luftningsprocesserna i biosteget till instrumentstyrning skett. Detta har berört två av tre linjer. Instrumentstyrningen innebär att luftningsprocessen styrs av halter ammonium, nitrat och syre istället för tid/tid.

Invallningsarbete har genomförts under året för att säkra driften på verket vid höga nivåer i Finjasjön. Detta har inneburit att Maglekärrediket har fått en ny sträckning utanför vallarna samt gett reningsverket möjlighet att stänga av ledningar som tidigare kunnat orsaka översvämningar såsom dagvattenledningar och nödbrädd.

## Verksamhetens påverkan på miljö och hälsa

### Risker för recipienten

Reningsverket i Hässleholm tillhör avrinningsområden som ingår i Södra Östersjöns vattendistrikt. Målet är alla vattendrag inom Hässleholms kommun ska uppnå minst god kemisk- och ekologisk status under förvaltningscykel 3 (år 2017–2021). Senast ska god status uppnås år 2027 enligt Vattendirektivet (2000/60/EG) och HVMFS 2013:19. Närmaste recipient till Hässleholms reningsverk är Finjasjön.

De sammanvägda bidragande orsakerna till övergödningssproblematiken som idag finns i Finjasjön är orsakad av enskilda avlopp, jordbruk, urban markanvändning, historiska föroreningar och utsläpp från reningsverk (enligt data från VISS, 200218). Hässleholm vattens arbete under de senaste 30 åren har lett till förbättrade reningssteg, efterpolering och anläggning av våtmark. Åtgärder som sammantaget minskade näringstillförseln till Finjasjön.

Idag regleras spillvattnet sammansättning av inom Hässleholms kommun av: "Allmänna bestämmelser för användande (ABVA) av Bromölla, Hässleholms, Hörby, Kristianstads, Osbys, Perstorps och Östra Göinge kommuns allmänna vatten- och avloppsanläggning samt information till fastighetsägare 2009". ABVAn tydligt fastslår att: "Huvudmannen är inte skyldig att ta emot spillvatten vars beskaffenhet i ej oväsentlig mån avviker från hushållspillvatten.". Hässleholms vatten bedriver idag ett aktivt uppströmsarbete för att säkerställa att ABVA 2009 följs av näringsidkare och privatpersoner inom kommunen. Den kemiska ytvattenstatusen bedöms därför inte kunna påverkas av Hässleholms reningsverk.

### Lukt

Under året ar det inte kommit några klagomål på lukt som har kunnat härledas till Hässleholms reningsverks processer.

### Risker för människor

Det renade vattnet ut från reningsverket innehåller fortfarande bakterier efter reningsstegen, vilket kan ge sjukdom vid förtäring. Vattnet ut från verket pumpas till Magle våtmark som med dess dammar är ett populärt rekreativområde. Skyltar finns uppsatta för att skydda och varna allmänheten i området. Det råder även fiskeförbud i området, vilket följs upp av bevakningsbolag. Halterna av *Escherichia coli* och intestinala enterokocker reduceras under uppehållstiden i våtmarken (högst effekt uppnås under sommaren).

Vid höga flöden genom verket kan renat vatten även släppas till dagvattendammarna vid reningsverket. Inga personer bedöms komma i kontakt med dagvattendammarna eftersom området saknar naturliga vandringsstråk.

## 2. Tillstånd

1973-05-17 Koncessionsnämnden för miljöskydd

Tillståndet gäller utsläpp av avloppsvatten i Finjasjön från orterna Hässleholm, Tormestorp, Finja, St. Skyrup och Vankiva. Enligt beslutet skall avloppsvattnet behandlas i reningsverket så att resthalterna i det behandlade vattnet ej överstiger 10 mg BOD<sub>7</sub>/l och 0,3 mg fosfor/l.

1977-03-23 Koncessionsnämnden för miljöskydd

Tillståndet gäller överledning av avloppsvatten från orterna Bjärnum och Mala samt från deponeringsplats i Vankiva till Hässleholms avloppsanläggning.

1980-06-18 Koncessionsnämnden för miljöskydd

Tillståndet gäller överledning av avloppsvatten från Tyringe till Hässleholms avloppsanläggning.

1984-09-04 Koncessionsnämnden för miljöskydd

Tillstånd enligt miljöskyddslagen för överföring av avloppsvatten från Ballingslövs samhälle till Hässleholms reningsverk.

1994-04-05 Länsstyrelsen i Kristianstad

Tillstånd enligt miljöskyddslagen för fortsatt utsläpp av renat avloppsvatten från Hässleholm med flera orter via Magle våtmark. Slutliga villkor för utsläpp av kväve, fosfor och BOD<sub>7</sub> från våtmarksanläggningen samt ammoniumkväve från reningsverket uppskötts under en femårig provotid (t o m 00-06-30). Under denna tid gällde tidigare fastställda utsläppsvillkor (10 mg BOD<sub>7</sub>/l, 0,3 mg P/l med månadsmedelvärden som riktvärden och kvartalsmedelvärden som gränsvärden) samt ett riktvärde under provotiden på 6 mg ammoniumkväve/l.

2004-04-22 Länsstyrelsen i Skåne län

Fastställer slutliga villkor för utsläpp från våtmarksanläggningen samt Hässleholms avloppsreningsverk till 0,3 mg/l P<sub>tot</sub>, 10 mg/l BOD<sub>7</sub> och 15 mg/l N<sub>tot</sub> som årsmedelvärde och riktvärde, samt 6 mg NH<sub>4</sub>-N/l som riktvärde under perioden maj-oktober.

## 3. Anmälningssärenden beslutade under året

2019-04-24 – Anmälan om ledningsbrott

2019-06-20 – Anmälan om problem med biosteg

2019-10-04 – Anmälan om driftstörning på kedjespel i mellansedimenteringsbassänger.

2019-10-14 – Anmälan om bräddning

## 4. Andra gällande beslut

Inga andra gällande beslut

## 5. Tillsynsmyndighet

Tillsynsmyndighet för Hässleholms reningsverk är Miljö- och Stadsbyggnadsnämnden i Hässleholm

Gällande egenkontrollprogram är daterat 2016-10-17.

## 6. Tillståndsgiven och faktisk produktion

I tillståndsbeslutet för Hässleholms avloppsreningsanläggning finns inte tydligt angivet någon tillståndsgiven belastning eller annat produktionsmått på verksamhetens omfattning.

Dimensionerande värden, vilka redovisas i tillståndsbeslutet återfinns i nedanstående tabell tillsammans med värden för 2019.

	Dimensionerande värden		2019		Procent av dim. värden
Ansluten ekvivalent folkmängd	45 500	pe	21 743	pe	48%
Årlig tillrinning	8	M m <sup>3</sup> /år	4	M m <sup>3</sup> /år	54%
Tillförd föroreningsmängd	5 000	Kg BS <sub>7</sub> /d	1 522	Kg BOD <sub>7</sub> /d	30%



## 7. Gällande villkor i tillstånd

1. Avloppsvattnet skall behandlas i en reningsanläggning för mekanisk, biologisk, kemisk rening samt filtrering, utförd och driven i huvudsaklig överensstämmelse med vad kommunen angett i ansökningshandlingarna eller i övrigt åtagit sig. Mindre ändringar får dock vidtas efter anmälan till länsstyrelsen förutsatt att dessa inte bedöms medföra ökad förorening eller annan störning.

*Villkoret uppfyllt.*

2. Reningsanläggningen skall ständigt drivas så att högsta möjliga reningseffekt uppnås med tekniskt-ekonomiskt rimliga insatser.

*Villkoret uppfyllt.*

3. Resthalterna i det behandlade avloppsvattnet från reningsverket får inte överstiga 10 mg BOD<sub>7</sub> och 0,3 mg totalfosfor/l beräknade som riktvärde och månadsmedelvärde samt gränsvärde och kvartalsmedelvärde. Överskrids riktvärdet mer än tillfälligt åligger det kommunen att utreda orsaken och i samråd med tillsynsmyndigheten vidta lämpliga åtgärder för att förhindra upprepadet. I rapport enligt kontrollprogram skall kommunen till tillsynsmyndigheten redovisa de åtgärder som vidtagits.

*Villkoret delvis uppfyllt. Detaljerat resultat återfinns under kapitel 8, utsläpp till vatten.*

4. Det utgående avloppsvattnets pH-värde får ej understiga 6.

*Villkoret uppfyllt. Lägsta noteringen på vatten ut från Hässleholms reningsverk är 6,8*

5. Fortlöpande kontroll av avloppsanläggningens funktion och tillståndet i recipienten jämte journalföring och rapportering av resultaten skall ske enligt ett fastställt kontrollprogram. Förslag till revidering av kontrollprogram för reningsverket skall inges till länsstyrelsen senast 1 augusti 1994.

*Villkoret uppfyllt. Aktuellt kontrollprogram är daterat 2016-10-17*

6. Vid ombyggnads- eller underhållsarbeten som medför att reningsanläggningen helt eller delvis måste tas ur drift skall samråd ske med länsstyrelsen i god tid före planerat arbete. Länsstyrelsen får föreskriva under vilka villkor arbetet får genomföras. Rapportering till miljö- och hälsoskyddsmyndigheten skall ske i de fall avloppsutsläppet befaras förorsaka störningar i recipienten eller omgivningen.

*Villkoret uppfyllt. Genomförda ombyggnader har genomförts utan att reningsresultatet har påverkats.*

7. Slamhanteringen vid reningsverket och slutligt omhändertagande av slammet skall ske på sådant sätt att olägenheter för omgivningen inte uppkommer samt i huvudsaklig överensstämmelse med Naturvårdsverkets allmänna råd 90:13 "Hantering av slam från avloppsreningsverk".

*Villkoret uppfyllt. Allt avvattnat slam har använts som täckning på avfallsanläggningen i Vankiva eller lagrats på anläggningen för hantering 2020.*

8. Avloppsledningsnätet skall fortlöpande ses över och underhållas i syfte att så långt som möjligt dels begränsa tillflödet till reningsverket av grund- och dräneringsvatten och dels förhindra utsläpp av obehandlat eller otillräckligt behandlat bräddvatten. Kommunen skall senast 31 december 1995 inkomma till länsstyrelsen med saneringsplan för avloppsledningsnätet. Saneringsplanen skall upprättas i samråd med länsstyrelsen och innehålla redovisning av åtgärder för att minimera bräddningar och ovidkommande vatten till reningsverket samt kostnaderna för dessa.

*Villkoret uppfyllt.*

9. Bräddning av obehandlat eller otillräckligt behandlat avloppsvatten skall kontrolleras vid reningsverket och bräddpunkter på ledningsnätet. Utjämningsmagasin för omhändertagande av bräddat avloppsvatten vid reningsverket skall anordnas senast 1 mars 1995.

*Villkoret uppfyllt. Bräddningar redovisas löpande i kvartalsrapporter och direkt till tillsynsmyndighet.*

10. Industriellt avloppsvatten får ej tillföras anläggningen i sådan mängd eller av sådan beskaffenhet att anläggningens funktion nedsätts eller särskilda olägenheter uppkommer för omgivningen eller recipienten.

*Villkoret uppfyllt. Industriellt avloppsvatten tillförs ej i sådan utsträckning att det idag bedöms påverka anläggningens funktion.*

11. Buller från anläggningen får som riktvärde ej ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå än 50 dB(A), kl. 07-18, 45 dB(A) kvällstid, kl. 18-22 och 40 dB(A) nattetid, kl. 22-07 utomhus vid närmaste bostäder.

*Villkoret uppfyllt, inga klagomål på buller har förekommit.*

12. Om besvärande lukt uppstår i omgivningarna skall åtgärder vidtas för att motverka störningarna.

*Villkoret uppfyllt. Under året ar det inte kommit några klagomål på lukt som har kunnat härledas till Hässleholms reningsverks processer.*

13. Om rening vid våtmarken avbryts skall kommunen återställa de områden i Maglekärr som utnyttjats för fosfor- och kväverening. Länsstyrelsen skall i sådant fall föreskriva villkor för återställningen.

*Ej tillämpligt.*

#### Slutliga villkor ut från våtmarken (2004-04-22)

14. Resthalterna av ammoniumkväve i det behandlade avloppsvattnet från våtmarksanläggningen i Maglekärr får som riktvärde inte överstiga 6 mg/l, räknat som medelvärde för perioden maj t o m oktober.

*Villkoret uppfyllt. Medelvärdet för ammoniumkvävekoncentrationen ut från Magle våtmark under perioden maj till oktober(inkluderande) 2019 var 2,73 mg/l*

15. Resthalterna i det behandlade avloppsvattnet från våtmarksanläggningen i Maglekärr får inte överstiga följande koncentrationer. Fosfor: 0,3mg/l, BOD<sub>7</sub>: 10 mg/l och Totalkväve: 15 mg/l. Riktvärden räknat som årsmedelvärden.

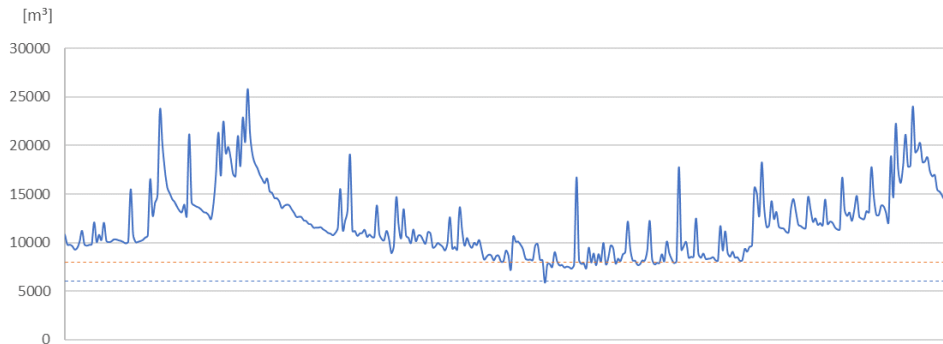
*Villkoret uppfyllt. De flödesviktade årsmedelvärdena ut från Magle våtmark är*

<i>Fosfor</i>	<i>0,11 mg/l</i>
<i>BOD<sub>7</sub></i>	<i>2,4 mg/l</i>
<i>Totalkväve</i>	<i>10,1 mg/l</i>

## 8. Kommenterad sammanfattning av mätningar, beräkningar osv

### Avloppsvattenflöde och anslutning

Flöde mäts för filtrerat vatten till Magle våtmark med en induktiv mätare och parshallrännor ut från våtmarken. Parshallrännan för utgående vatten från Magle våtmark är placerad ca 1,5 km från reningsverket. Den perifera placeringen och det faktum att den är fritt tillgänglig för allmänheten har ibland lett till mätproblem vid denna punkt. Vid sådana tillfällen har detta flöde beräknats utifrån en modell med flödesmätning till våtmarken samt nederbörd som indata. På samma sätt har flödet av i reningsverket renat vatten ut till Sjörödsdammarna beräknats från utloppspumparnas gångtid när nivån i dessa dämt upp flödesmätningen.



Figur 7. Dygnsflödesprofil genom Hässleholms avloppsreningsverk under 2019.

Medelvärdet för flödet till anläggningen under den torra perioden juli, augusti och september i genomsnitt ca 7 950 m<sup>3</sup>/dygn. Använder man detta som genomsnittsvärde för hela året innebär det att ca 29 % av årsflödet varit tillskottsvatten. Perioden sammanfaller dock med semestertider vilket kan innebära att ett normalflöde är något högre.

Tabell 1. Flöden och hydraulisk belastning under 2019

Dimensionerat årsflöde genom verket	9 460 000 m <sup>3</sup>
Inkommande volym under 2019	4 346 000 m <sup>3</sup>
Andel av utgående flöde som passerat Magle våtmark	98 %
Andel av utgående flöde som passerar Sjöröds våtmark	2 %
Utgående flöde från Magle våtmark	3 539 000 m <sup>3</sup>
Förhållande i vattenföring till/från Magle våtmark	+ 23%
Antal tillfällen dygnsflödet överskridit dimensionerat flöde för verket <sup>1</sup>	0

<sup>1</sup> Dygnsflöden överskridande det dimensionerade flödet innebär ej automatiskt bräddning på verket. Det finns hydraulisk överkapacitet i alla steg.

## Belastning på anläggningen

Inkommande vatten provtas tidsstyrt i en punkt på inkommande ledning före externslammottagningen och inloppspumpgropen. Frekvensen är ett dygnsprov varannan vecka. I provtagningen ingår ej recirkulerande strömmar. Samma provtagare utnyttjas vid bräddning av inkommande vatten.

Tabell 2. Mått på anslutna och belastning

Antal fysiska personer anslutna till avloppsreningsverket	31 422 st
Maximala genomsnittliga veckobelastningen tätbebyggelse	38 000 pe
Maximala genomsnittliga veckobelastningen inkommande	26 508 pe
Inkommande belastning beräknat som årsmedelvärde	21 743 pe
Dimensionering	45 500 pe

Belastning på anläggningen under 2019 anges i nedanstående tabell. Koncentrationer angivna är de flödesviktade årsmedelvärdena från de mätningar som genomförts under året.

Tabell 3. Belastning på verket beräknat som flödesviktade årsmedelvärden

	Årsmedelvärde		Summa 2019	
BOD	130	mg/l	556	ton
COD	323	mg/l	1 405	ton
P <sub>tot</sub>	4,5	mg/l	19	ton
N <sub>tot</sub>	38	mg/l	166	ton

### Mottagen externslam

Hässleholms avloppsreningsverk tar emot slam från egna verk och infiltrationer samt i viss del rent externslam från externa aktörer. Detta slam pumpas till inkommande ledning och går således genom verkets renings- och röttningsprocess. Dessa mängder blir en del av den totala mängden redovisat råslam.

Vinslövs avloppsreningsverk har normalt sett egen rötning och dess slam går direkt till avvattning, via centrifug eller vassbäddar.

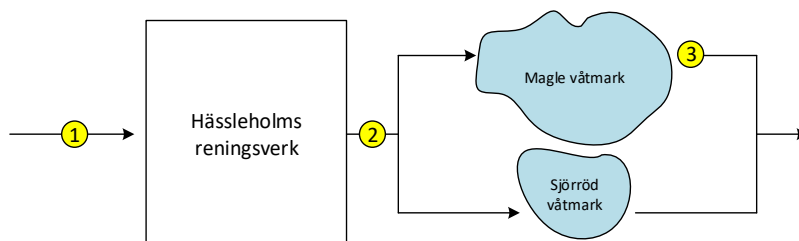
Tabell 4. Mottagen externslam till inkommande ledning. Volymen märkt "Externslammottagning" innehåller slam från externa aktörer vilket består av slamtömningar från enskilda avlopp.

	<b>Volym [m<sup>3</sup>]</b>	<b>TS [ton]</b>
Vinslövs arv	1851	70
Hästveda arv	1297	64
Sösdala arv	1035	51
Röke infiltration	259	2,6
Nävlinge infiltration	217	2,2
Västra Torups infiltration	203	2,0
Hörja infiltration	148	1,5
Verums infiltration	98	0,98
Norra Mellby infiltration	60	0,60
Externslammottagning	52	0,52
Farstorps infiltration	51	0,51
Attarps infiltration	15	0,15

## Utsläpp till vatten

Från reningsverket utgående vatten till Magle våtmark och även Sjörredsammarna, filtrerat vatten (Filt), provtas efter tvåmediafiltret i utloppspumpstationens pumpgröp. Flödesproportionella dygnsprover tas ut varje dygn. Ett alternerande dygnsprov/vecka används för utsläppskontroll och analyseras med parametrarna  $P_{tot}$ ,  $BOD_7$ ,  $N_{tot}$ ,  $NH_4-N$  och pH.  $COD_{Cr}$  analyseras varannan vecka. Två gånger om året analyseras utsläppet med avseende på mikroorganismer.

Ett stickprov/vecka tas i utgående vatten från Magle våtmark. Detta mäts för utsläppskontroll med avseende på  $P_{tot}$ ,  $BOD_7$ ,  $COD_{Cr}$ ,  $N_{tot}$ ,  $NH_4-N$  och pH. Här mäts också tungmetallhalter tolv gånger per år och mikroorganismer två gånger per år.



Figur 8. Provtagningsplatser Hässleholms avloppsreningsverk. Inkommande flöde (1), filtrerat flöde (2) och flödet ut från våtmarken (3). Delflödet till Magle våtmark är ca 98% av totala årsflödet in till verket.

## Årsmedelvärden

Årsmedelvärdet ut från verket är beräknat ur det flödesviktade årsmedelvärdet för respektive parameter tillsammans med volymflödet ut från Magle våtmark samt flödesviktade årsmedelvärdet för det filtrerade flödet tillsammans med delflödet till Sjörreds våtmark. Observera att volymen till respektive från våtmarken skiljer sig åt beroende på väderförhållanden under året, vilket kan ses i Tabell 1. Flöden och hydraulisk belastning under 2019

Tabell 5. Flödesviktade årsmedelvärden ut från Hässleholms avloppsreningsverk

	Årsmedelvärde		Summa 2019	
$BOD$	2,4	mg/l	8,6	ton
$COD$	37	mg/l	135	ton
$P_{tot}$	0,11	mg/l	0,40	ton
$N_{tot}$	10,2	mg/l	37	ton
Utgående flöde Magle	9 700	m <sup>3</sup> /d	3 540 000	m <sup>3</sup> /år
Delflöde Sjörred	294	m <sup>3</sup> /d	107 000	m <sup>3</sup> /år

Tabell 6. Flödesviktade årsmedelvärden för utvalda metaller. Tillfällen där koncentrationen hamnat under analyserande laboratoriums detektionsgräns har halva mätgränsen används vid beräkning

	Årsmedelvärde		Summa 2019	
$Pb$	0,27	µg/l	0,99	kg/år
$Cd$	0,03	µg/l	0,10	kg/år
$Cu$	2,55	µg/l	9,31	kg/år
$Cr$	0,25	µg/l	0,91	kg/år
$Hg$	0,05	µg/l	0,18	kg/år
$Ni$	1,76	µg/l	6,43	kg/år
$Zn$	3,77	µg/l	13,74	kg/år

### Kvartal- och månadsmedelvärden från villkor

De biologiska reningsprocesserna har under året varit instabila. Förutom nedsatt nitrifikation och denitrifikation har detta även visat sig som förhöjda halter av fosfor i utgående flöde från verket. Detta trots periodvis dubbling av doserad mängd fällningskemikalier.

Månadsvisa medelvärden ut från reningsverket har därför överskridit riktvärdet på 0,3 mg P<sub>tot</sub>/liter under två månader. Kvartalsvisa gränsvärdet ut från verket har ej överskridits.

Nedan följer tabeller med kvartal- respektive månadsmedelvärden från villkor 3 i tillstånden.

Tabell 7. Kvartals- och månadsmedelvärden i flöde ut från reningsverket under 2019

<b>Kvartal</b>	<b>P<sub>tot</sub></b>		<b>BOD<sub>7</sub></b>	
1	0,1	mg/l	1,9	mg/l
2	0,3	mg/l	4,5	mg/l
3	0,2	mg/l	5,3	mg/l
4	0,1	mg/l	2,2	mg/l

<b>Månad</b>	<b>P<sub>tot</sub></b>		<b>BOD<sub>7</sub></b>	
1	0,1	mg/l	1,7	mg/l
2	0,1	mg/l	2,3	mg/l
3	0,1	mg/l	1,8	mg/l
4	0,1	mg/l	1,7	mg/l
5	0,4	mg/l	6,2	mg/l
6	0,4	mg/l	7,3	mg/l
7	0,2	mg/l	7,6	mg/l
8	0,1	mg/l	3,9	mg/l
9	0,3	mg/l	3,8	mg/l
10	0,2	mg/l	2,7	mg/l
11	0,2	mg/l	2,4	mg/l
12	0,1	mg/l	1,6	mg/l

## Bräddningar

### Bräddningar vid avloppsreningsverk

Bräddning har endast skett vid ett tillfälle under 2019 och det var då på grund av högt flöde och bestod av delvis renat vatten från biosteget. Total volym 1 750 m<sup>3</sup>

	Halter		Summa 2019	
BOD	16	mg/l	0,028	ton/år
COD	60	mg/l	0,105	ton/år
P <sub>tot</sub>	1,3	mg/l	0,002	ton/år
N <sub>tot</sub>	13	mg/l	0,023	ton/år
NH <sub>4</sub>	9	mg/l	0,016	ton/år
pH	7,4			
Volym			1 750	m <sup>3</sup>

### Bräddningar på ledningsnätet

Under 2019 har bräddning skett vid följande platser på ledningsnätet. Anledningar till bräddningar återfinns i kvartalsrapporteringen.

	Antal	m <sup>3</sup>
Tyringe pst	3	85
Vallgatans pst	1	40



## Slam

Rötat slam avvattnas med centrifug eller pumpas till vassbäddar. Allt avyttrat slam under 2019 har gått till sluttäckning av deponi. Viss del av det avvattnade slammets har lagrats på reningsverket över årsskiftet. Denna mängd kommer att redovisas under miljörapport för 2020.

Total mängd slam från rötammare	480	ton TS
Mängd som centrifugerats	346	ton TS
Mängd som skickats till vassbäddar	134	ton TS
Lagrad mängd under årets början	0	ton TS
Lagrad mängd vid årets utgång	220	ton TS

Tabell 8. Medelvärden av halter uppmätta i slam ut från rötammare och centrifugerat slam från Hässleholms avloppsreningsverk under 2019.

	Rötat slam	Centrifugerat	
Hg	0,91	0,79	mg/kg TS
Cd	0,90	1,02	mg/kg TS
Pb	13,3	15,4	mg/kg TS
Cu	533	583	mg/kg TS
Zn	617	664	mg/kg TS
Cr	18,0	21,9	mg/kg TS
Ni	17	18	mg/kg TS
N <sub>tot</sub>	8,1	4,8	% av TS
P <sub>tot</sub>	3,3	3,4	% av TS
Toluen	0,0	0,0	mg/kg TS
PCB	0,01	0,01	mg/kg TS
PAH	0,52	0,57	mg/kg TS
Nonylfenol	3,3	2,4	mg/kg TS
Prov	3	10	antal

## Övriga mätningar

### Dagvattendammar och Magle våtmark

Under 2019 har tre stickprovsmätningar med kontroll av fosfor och kväve i Sjöröds och Magle dagvattendammar företagits enligt kontrollprogrammet.

I Sjörödsdammarna har följande punkter mätts:

S0 och S1 är dagvatten från Hässleholm som mäts vid inflödet i utjämningsdammarna norr om Södra Kringelvägen.

S2 är det samlade dagvattnet från utjämningsmagasinet till våtmarksdelen. Till denna del rinner även en mindre del av det renade spillvattnet från reningsverket. Utflödet från dagvattenvåtmarken i Maglekärrens bäcken mäts i punkten S3.

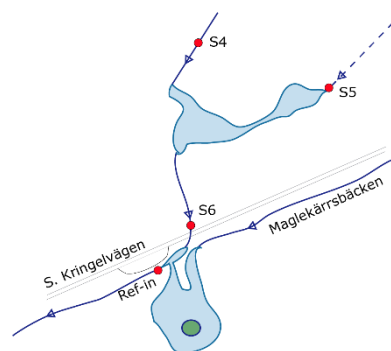
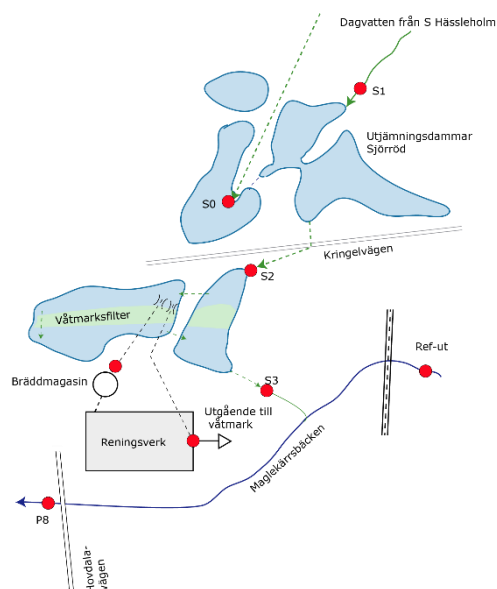
I bäcken utgör Ref-Ut (punkten nedströms Magle våtmark) och P8 (passagen under väg 902) referenspunkter för dessa dammar.

I dagvattendammen vid Magle mäts punkterna S4 och S5 som utgör inflöde av dagvatten i systemet samt S6 som är utflödet från dammen.

Punkten Ref-in ligger nedströms såväl denna som utjämningsmagasinet för Maglekärrens bäcken söder om Kringelvägen.

Fosforhalterna har mätts på ofiltrerade prover och samtliga prover tas ut som stickprover.

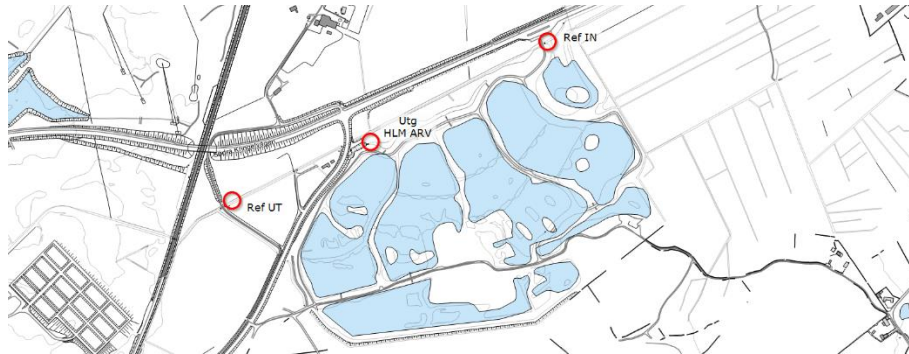
Värdena återfinns i Tabell 9. Värden på totalkväve kan ha förhöjd osäkerhet beroende på högt innehåll av organiskt material. Detta kompenseras i analysen men värdet accepteras normalt ej om inslaget är för stort. Värdena presenteras dock då det ger ett gott närmevärde på det riktiga resultatet.



Tabell 9. Provtagning av totalkväve och totalfosfor i dagvattendammar. Flera värden på totalkväve har förhöjd osäkerhet beroende på högt innehåll av organiskt material. Provtagning i Juli månad har ej genomförts (laboratorieavvikelse #709)

Totalkväve [mg/l]	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Mars	2,6	1,5	2,1	2,4	1,7	3,0	2,0
Juli	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	3,2	0,8	1,7	3,2	2,5	2,3	0,9
Totalfosfor [mg/l]	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Mars	0,04	0,06	0,05	0,05	0,06	0,25	0,05
Juli	-	-	-	-	-	-	-
Oktober	0,13	0,07	0,11	0,16	0,09	0,18	0,06

Månatliga mätningar har gjorts i Maglekärrens bäcken i tre punkter. Ref-IN ligger uppströms våtmarken, Ref-UT nedströms våtmarken. Punkten P8 ligger före utflödet till Finjasjön (väster om Hovdalavägen). Halterna i bäcken bestäms till stor del av våtmarkens halter då detta även är det största tillflödet.



Datum	Ref-in		Ref-ut		P8	
	Ptot	Ntot	Ptot	Ntot	Ptot	Ntot
Januari	0,05	2,3	0,11	8,0	0,14	6,0
Februari	0,04	5,5	0,09	8,4	0,10	7,0
Mars	0,03	3,3	0,07	8,2	0,07	6,8
April	0,04	1,6	0,11	12	0,10	9,2
Maj	0,04	1,6	0,12	9,0	0,12	7,3
Juni	0,10	1,1	0,07	10,9	0,05	9,1
Juli	0,08	1,1	0,15	11,7	0,10	10,7
Augusti	0,12	1,3	0,11	9,2	0,14	7,7
September	0,09	0,9	0,13	2,7	0,13	3,2
Oktober	0,07	1,7	0,08	8,1	0,11	7,0
November	0,40	2,3	0,06	8,2	0,08	6,8
December	0,05	3,5	0,08	7,2	0,08	5,7

Tabell 10. Reduktion av *E.coli* och *interstinala entereokocker* i Magle våtmark. Provtagning i augusti stryks då maximala tiden för provtransport till laboratorium har överstigits vilket medfört orimligt låga värden.

Datum	Ref-in		Ref-ut	
	E.coli	i.e	E.coli	i.e
Januari	9 100	2 600	260	160
Augusti	-	-	-	-

## Grundvattenprovtagning

Provtagning i grundvattenrör genomförs på nedan följande platser.

### Magle våtmark

Provtagning med avseende på klorid genomförs två gånger om året på tre platser. MA09 är placerad i anläggningsområdet. MA12 uppströms och MA10 nedströms våtmarken med utgångspunkt från grundvattenriktningen.



Figur 9. Grundvattenrör vid Magle våtmark

Tabell 11. Provtagning av klorid.

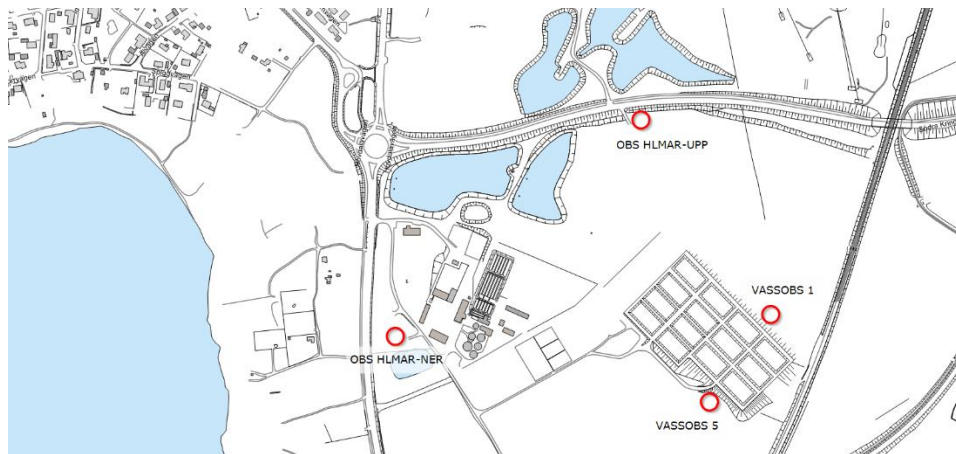
\* Provtagning har ej gått att avfärga under analys, förhöjd osäkerhet.

\*\* Provtagning har ej gått att avfärga under analys och har ej gett mätbart resultat.

Klorid [mg/l]	MA09	MA10	MA12
Mars	27	171*	12
Oktober	42	**	15

### Hässleholms avloppsreningsverk

Provtagning med avseende på klorid genomförs på fyra platser kring reningsverket. Uppströms och nedströms verket samt kring vassbäddar. Provtagning genomförs två gånger per år.



Figur 10. Grundvattenrör vid Hässleholms avloppsreningsverk

Klorid [mg/l]	HLMAR-UPP	HLMAR-NER	VASSOBS 1	VASSOBS 5
Mars	48	40	34	16
Oktober	40	51	23	26

## 9. Åtgärder som vidtagits under året för att säkra drift- och kontrollfunktioner

### Ledningsnät

Under året har ledningsnätets 52 pumpstationer besökts 846 gånger. Av dessa har 738 varit ren tillsyn med funktionskontroll, 108 har krävt någon form av åtgärd såsom rengöring av pump på plats, service eller utbyte.

Förutom den kontinuerliga inventeringen och underhåll på befintligt VA-ledningsnät har två större dagvattensepareringsprojekt slutförts i Hässleholm. Kärnmakaregatan samt Ljungdalavägen/Källarbacksvägen.

### Reningsverk

Rötkammare 2 har under året renoverats och driftsatts.

Arbete med invallning av reningsverket har pågått under året. Maglekärredikets sträckning har letts utanför vallar vilket gett möjlighet säkra drift för verket även vid höga vattennivåer i Finjasjön.

Skrapsel utbyta i mellansedimenteringsbassäng 7 & 8.

Alla sensorkablar utbyta i biosteget samt delvis övergång till instrumentstyrning av luftningssteg.

### Övrigt

Datavisualiseringsprogram för analys av processdata har driftsatts under året

## 10. Åtgärder som genomförts med anledning av eventuella driftstörningar, avbrott, olyckor mm

Inga åtgärder har genomförts med anledning av driftstörningar, avbrott eller olyckor.

Märkningsutrustning har införskaffats och rörmärkningen har förstärkts på anläggningen för att minska risken för olyckor som kan uppstå vid arbete med rörledning.

## 11. Åtgärder som genomförts under året med syfte att minska verksamhetens förbrukning av råvaror och energi.

Övergång från tid- till instrumentstyrning (behovsstyrning) av luftning i biosteg har genomförts för att minska drifttid för luftpumpar.

Dagvattensepareringsprojekten som slutförts på ledningsnätet, Kärnmakaregatan och Ljungdalavägen/källarbacksvägen kommer, tillsammans med mindre arbeten, att minska mängden tillskottsvatten till verket. Detta minskar pumptider samt kemikalieförbrukningen.

## 12. Ersättning av kemiska produkter

Inga kemiska produkter har substituerats under år 2019. Men arbete pågår med att identifiera PRIO-ämnen och utreda möjligheter till substitution i verksamheten.

### 13. Avfall från verksamheten och avfallets miljöfarlighet

På Hässleholms avloppsreningsverk finns företagsgemensam verksamhet såsom kontor, samt el- och mekanisk verkstad. Kontorsdelen av verksamheten ger upphov till normalt hushållsavfall. Verkstad ger upphov till skrot, spillolja och farligt avfall som redovisas nedan. En avfallsguide finns tillgänglig för personalen för att hjälpa med identifikation av farligt avfall. Farligt avfall transporteras av HVAB enligt gällande anmälan för transport av farligt avfall från länsstyrelsen (dnr 566-36346-2019) eller skickas iväg med företag som innehar tillstånd för att transportera farligt avfall. Allt farligt- och icke farligt avfall har under år 2019 haft Hässleholms miljö som avfallsmottagare. Förutom spillolja som hämtas av Cisternservice i Tyringe.

Icke-farligt avfall	Behandling	Mängd (ton/år)
Gallerrens	brännbart	43
Hushållsavfall	brännbart	3,2
Trä	återvinning	1,4
Vass/gräs (trädgårdsavfall)	brännbart	25
Asfalt fri från tjära (icke-farligt avfall)	deponi	5,72
KM klassad jord	deponi	92
Kontorspapper	återvinning	0,33
Wellpapp	återvinning	2,96
Glaskärl	återvinning	22
Skrot rostfritt	återvinning	2,9

Farligt avfall	Behandling	Mängd
Elektronik	destruktion	7,3 ton/år
Spillolja och lösningsmedel (blandat)	destruktion	1,8 ton/år
Lågenergilampor och lysrör	destruktion	546 st/år
Kvicksilverampuller från strömbrytare	destruktion	0,005 ton/år
Oljeblandat vatten	destruktion	200 l/år

### 14. Åtgärder för att minska sådana risker som kan ge upphov till olägenheter för miljön eller människors hälsa

Enligt 6 § lagen om allmänna vattentjänster (LAV) ska syftet med HVABs reningsanläggning att leda bort och att rena avloppsvatten. Målsättningen är att skydda människors hälsa och miljön.

HVAB arbetar enligt 2 kap. 1 § MB för att undvika att omgivningen drabbas av olägenhet eller skador till följd av HVABs verksamhet. HVAB arbetar mot ett miljömässigt godtagbart sätt i förhållande till hänsynsreglerna, vilket framgår i vårt egenkontrollprogram. Avloppsanläggningen åtföljs av en drift- och underhållsinstruktion som innehåller de uppgifter som behövs för att säkra anläggningens funktion.

## 15. Miljöpåverkan vid användning och omhändertagande av de varor som verksamheten tillverkar

### Recipientbedömning

Reningsverkets slutliga recipient kontrolleras genom Helgeåkommitténs försorg<sup>2</sup>. Mätningar under 2019 har genomförts av Synlab och består av fysikaliska och kemiska vattenundersökningar, analyser av metaller samt undersökning av växtplankton, påväxt, bottenfauna och fisk.

Kiselalgsundersökning genomfördes 2019 i vattendrag som mynnar i Finjasjön. Undersökningen beställdes av länsstyrelsen Skåne (rapport daterad 2019-09-16, ISBN978-91-7675-169-5). Rapporten är del av Finjasjöprojektet, som ingår i Havs- och vattenmyndighetens projekt: "Stärkt lokalt åtgärdsarbete mot övergödning". Projektet är ett samarbetsprojekt mellan Länsstyrelsen Skåne och Hässleholms kommun som ska pågå under perioden 2018-10-01 till 2020-12-31.

### Avfall

Verksamheten producerar rötslam vars användning i år 2019 huvudsak brukas som täckmassor på avfallsanläggning. Effekten av detta är att näringsinnehållet i form av fosfor och kväve inte nyttiggörs. Vidare uppstår en mindre mängd deponiavfall, samt diverse avfallsfraktioner som går till återvinning eller förbränning.

### Klimatåtgärder

Under år 2019 börjades ett arbete för att minska mängden deponerat avfall, vilket kommer leda till sänkt klimatpåverkan vid transport och omhändertagandet av avfall från verksamheten.

## 16. Efterlevnad av NFS 2016:6

Hässleholms avloppsreningsverk räknas till 5§ då den beräknade maximala genomsnittliga veckobelastningen för tätbebyggelse är över 2 000 pe.

### Biokemisk syreförbrukning mätt som BOD<sub>7</sub>

Det flödesviktade årsmedelvärdet för BOD<sub>7</sub> är 2,4 mg/l. Detta är under begränsningsvärdet för högsta koncentration som årsmedelvärde på 15 mg/l vilket anges i tabell 1, NFS 2016:6

### Kemisk syreförbrukning mätt som COD<sub>Cr</sub>

Det flödesviktade årsmedelvärdet för COD<sub>Cr</sub> är 37 mg/l. Detta är under begränsningsvärdet för högsta koncentration som årsmedelvärde på 70 mg/l vilket anges i tabell 2, NFS 2016:6

### Totalkväve

Det flödesviktade årsmedelvärdet för totalkväve är 10 mg/l. Detta är under begränsningsvärdet för högsta koncentration som årsmedelvärde på 15 mg/l såsom anges i tabell 3, NFS 2016:6.

<sup>2</sup> Svärd, Caroline, 2019, *Helgeån 2018*, Helgeåkommittén

## Bilaga 1 – Beräkningsunderlag

### Flödesviktade årsmedelvärden och kvartalsmedelvärden

De flödesviktade årsmedelvärdena och kvartalsmedelvärdena beräknas genom produkten av halter och flöde summeras och divideras med det totalflödet. Koncentrationer vid höga flöden kommer att vikta högre än koncentrationer vid låga värden.

$$\text{Flödesviktat årsmedelvärde } (C_{fv}) = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i \cdot Q_i)}{\sum_{i=1}^n (Q_i)}$$

Där C är koncentration och Q är flöde

### Beräkning av årsbelastningar

Vid beräkning av totala utsläppta mängder används det flödesviktade årsmedelvärdet i kombination med den sammanlagda årsvolymen.

$$\text{Årsbelastning} = C_{fv} \cdot \sum_{i=1}^{365} Q_i$$

Där  $C_{fv}$  är det flödesviktade årsmedelvärdet och Q är registrerat dygnsflöde.

### Uppskattning av maximala genomsnittliga veckobelastningen tätbebyggelse

Den maximala genomsnittliga veckobelastningen har uppskattats enligt nedanstående tabell.

	Påsk	Sommar	Övrig tid
Bofast befolkning inom tätbebyggelse	31 327	31 327	31 327
Icke bofast befolkning inom tätbebyggelse	506	506	0
Industribelastning	2 000	0	2 000
Förväntad ökad belastning inom 10 år	3 500	3 500	3 500
Säkerhetsmarginal	500	500	500
<b>Summa</b>	<b>37 833</b>	<b>35 833</b>	<b>37 327</b>
Icke avrundad max gvb tätbebyggelse			37 833
Max gvb tätbebyggelse			38 000

### Beräkning av maximala genomsnittliga veckobelastningen inkommande

För beräkning av den maximala genomsnittliga veckobelastningen för inkommande flöde används 90:e percentilen från den matris av personekvivalenter vilken erhållits ur faktorerna BOD<sub>7</sub> och flöde för respektive mättillfälle dividerat med 70 mg BOD<sub>7</sub>/person.

$$\text{Max gvb inkommande} = \text{Percentil}_{90} \left[ \frac{C_i \cdot Q_i}{70} \right]_{i=1}^n$$

Där C är koncentration BOD<sub>7</sub> och Q är flöde vid n mättillfällen.

### Beräkning av belastning pe

Beräkning av belastning pe används det flödesviktade årsmedelvärdet för BOD<sub>7</sub> koncentrationen och medeldygnsvolymen för inkommande flöde dividerat med 70.

$$\text{Belastning pe} = \frac{\overline{C_{BOD7}} \cdot \overline{Q_{dygn}}}{70}$$