

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 1/28

Innehåll

1. Grunddel - Administrativa uppgifter	3
Textdel – Huvuddelen av miljörapporten	5
1. Verksamhetsbeskrivning	5
2. Tillstånd	6
3. Anmälningsärenden beslutade under året	6
4. Andra gällande beslut	6
5. Tillsynsmyndighet:	6
6. Tillståndsgiven och faktisk belastning	7
<i>Tillståndsgiven belastning</i>	<i>7</i>
<i>Dimensionerande belastning</i>	<i>7</i>
<i>Faktisk belastning</i>	<i>8</i>
7. Gällande villkor i tillstånd	9
8. Sammanfattning av mätningar, beräkningar mm	11
<i>Naturvårdsverkets föreskrifter</i>	<i>11</i>
<i>Utvärdering av analysresultat på utgående avloppsvatten</i>	<i>14</i>
<i>Analysresultat – Metaller i inkommande och utgående vatten</i>	<i>16</i>
<i>Resultat från Slamanalyser</i>	<i>16</i>
<i>Ledningsnät och pumpstationer</i>	<i>17</i>
<i>Flödesmätningar och beräkning av inläckage</i>	<i>18</i>
<i>Bräddning</i>	<i>20</i>
<i>Recipientkontroll</i>	<i>21</i>
9. Åtgärder som vidtagits under året för att säkra drift och kontrollfunktioner	22
10. Åtgärder som genomförts med anledning av eventuella driftstörningar, avbrott, olyckor mm	22
11. Åtgärder som genomförts för att minska förbrukning av råvaror och energi	23
12. Ersättning av kemiska produkter mm	25
14. Åtgärder för att minska risken för miljön eller människors hälsa	27
15. Miljöpåverkan vid användning och omhändertagande av de varor som verksamheten tillverkar	28

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 2/28

Bilageförteckning

Bilagor:

Bil. 1.1.-1.2	Belastning samt inkommande och bräddade volymer.
Bil. 2.1-2.2	Inkommande och utgående mängder av näringsämnen och metaller
Bil. 3.1-3.3	Uppfyllelse av NFS 2016:6 och villkor i tillstånd
Bil. 4	Uppgifter om mängder av slam och fällningskemikalie
Bil. 5	Ledningslängd och utförda åtgärder på ledningsnätet
Bil. 6.1-6.2	Bräddningsuppgifter på pumpstationer och reningsverk
Bil. 7	Energianvändning
Bil. B	Beskrivning av metod för beräkning av bräddning på pumpstationer
Bil. C	Kvartalsrapport Q1 till Q4 och bräddade mängder
Bil. F+G	Max-GVB inkommande för 2021 + procentuell reduktion
Bil. H	Inkommande och utgående belastning
Bil. GVB	Uppgifter om anslutning och olika GVB
Bil. GVB-tätort	Beräkning av tätortens maximala genomsnittliga veckobelastning
Bil. R	Utlåtande från recipientkontroll
Bil. Y	Lista över analysresultat från utsläppskontroll

Bifogade dokument

Processbeskrivning med processchema
Riskanalys reningsverk
Produktdatablad PAX XL-100

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 3/28

1. Grunddel - Administrativa uppgifter

Huvudman:	Bollnäs kommun
Organisationsnummer:	212000 - 2361
Gatuadress:	Teknik-, service- och fritidsförvaltningen
Postnummer, ort:	821 80 BOLLNÄS
Kontaktperson:	Tf Teknisk chef: Tony Persson
Telefonnummer:	0278 - 250 00

Anläggningens namn:	Arbrå reningsverk Av 6
Anläggningsnummer:	2183 - 018
Fastighetsbeteckning:	Forsön 1:4
Besöksadress:	Idrottsvägen 45
Postnummer, ort:	821 60, Arbrå
Kommun:	Bollnäs
Kontaktperson i miljöskyddsfrågor:	Ylva Jedebäck Lindberg, 0271-57542
Kontaktperson på plats	Karl-Axel Björklin, tel 070-588 87 41
E-post:	info@helsingevatten.se

Huvudbransch	
MFP: SFS 2013:251	Avloppsreningsanläggning dimensionerad för mer än 2000 pe: 90.10 (B)
Ev övriga branscher och koder:	
Kod för farliga ämnen:	-
Kod för avgifter:	-

Tillståndsgivande myndighet	Länsstyrelsen Gävleborgs län
Tillståndsdatum:	Länsstyrelsen 1998-11-09
Tillsynsmyndighet:	Länsstyrelsen
Miljöledningssystem:	Nej

Bollnäs kommun är ägare och miljöansvarig för de allmänna VA-anläggningarna. Enligt beslut i kommunfullmäktige är tekniska nämnden huvudman för de allmänna VA-anläggningarna. Kommunens kontaktperson är teknisk chef, Anders Aune, tel 0278-25000.

Fr o m 2009-04-01 utförs driften av de allmänna VA-anläggningarna av Helsingevatten AB, som ägs gemensamt av Bollnäs och Ovanåkers kommun. Enligt förvaltningsavtal mellan Bollnäs kommun och Helsingevatten ska Helsingevatten bedriva tillståndspliktig verksamhet enligt Miljöbalken vid kommunens VA-verk med tillhörande ledningsnät.

Denna miljörapport har upprättats av Helsingevatten AB.

Datum 2022-02-07

Utfärdare Pär Hisved

Arkiveras: Digitalt i SMP

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

HVAB-2021-003

Sida 4/28

Datum 2022-02-07

Arkiveras: Digitalt i SMP

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 5/28

Textdel – Huvuddelen av miljörapporten

1. Verksamhetsbeskrivning

Avloppsreningsverket renar vatten från tätorterna Orbaden, Vallsta och Arbrå med angränsande bebyggelse.

Område med röd markering indikerar verksamhetsområde för Avlopp. Område med orange färg indikerar område för vatten + avlopp.

Anläggningen är utförd för mekanisk rening (galler, sandfång, biologisk rening enligt aktivslam-metoden samt kemisk rening med efterfällning). Som fällningskemikalie används PAX XL100. Slam från processen förtjockas och avvattnas genom centrifugering. Det renade avloppsvattnet avleds till Ljusnan.

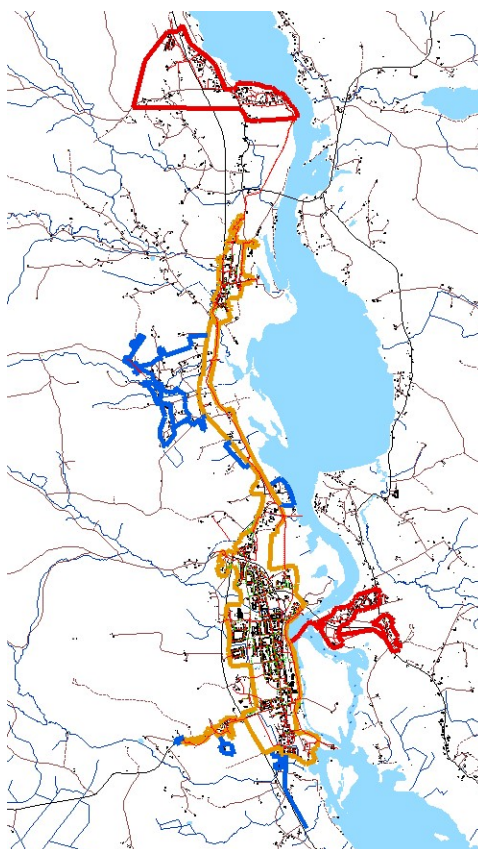
Utförlig beskrivning av reningsprocessen bifogas i bilaga enligt bilageförteckning.

Den huvudsakliga miljöpåverkan från verksamheten utgörs av utsläpp av BOD₇ och fosfor från tätorterna Orbaden, Vallsta och Arbrå till Ljusnan. Utsläppen är reglerade enligt tillståndet. Utsläppsvillkoret uppfylls normalt med god marginal.

I övrigt kan förekomma smärre luktstörningar samt bullerstörningar dagtid genom transporter till och från anläggningen

Reningsanläggningens dimensioneringsdata

Dim. anslutning	3 100 pe
BOD ₇ -belastning	160 kg/d
Qdim	46 m ³ /h



Ledningsskarta med verksamhetsområden markerade.
Vatten+Avlopp=orange, Vatten=blått, Avlopp=rött

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 6/28

2. Tillstånd

Länsstyrelsen i Gävleborgs län har i ett beslut, daterat 2009-01-21 med beslutsnummer 551-1706-05, lämnat Bollnäs kommun tillstånd enligt miljöskyddslagen för fortsatt utsläpp av avloppsvatten från tätorterna Orbaden, Vallsta och Arbrå till Ljusnan. Tillståndsbeslutet gäller en anslutning av 3250 personekvivalenter

Anslutningen är beräknad på att en pe motsvarar 50 g BOD per person och dygn. Nu gällande lagstiftning anger 70 BOD per person och dygn som underlag vid beräkning av dimensionerad belastning. Denna nyare definition ger en dimensionerad belastning på $(3250 * 0,05) / 0,07 = 2321$ pe, vilket avrundas till 2300 pe

Tillståndsgiven belastning rapporteras fortsättningsvis som 2300 pe.

Datum	Beslutsmyndighet	Beslutet avser
Lst 1998-11-09	Länsstyrelsen	Beslutsnummer 551-1706-05 tillstånd för anslutning av 3250 pe (vid 50 g BOD/pe) motsvarande en anslutning av 2300 pe (vid 70 g BOD/pe)
Lst 2009-01-21	Länsstyrelsen	Slutliga villkor

3. Anmälningssärenden beslutade under året

Datum	Beslutsmyndighet	Ärende

4. Andra gällande beslut

Datum	Beslutsmyndighet	Ärende
2021-02-26	Länsstyrelsen	Dnr 1079-2021, Dossnr 2183-018 Beslut gällande överskridet riktvärde,
2021-07-07	Länsstyrelsen	Dnr 5345-2021 Dossnr 2183-018 Beslut gällande bräddning Arbrå ARV
2021-09-28	Länsstyrelsen	Minnesanteckningar från tillsynsmöte Arbrå ARV Skypemöte 2021-09-09
2021-11-17	Länsstyrelsen	Dnr 8489-2021, Dossnr 2183-018 Rapport från tillsyn 2021-11-09 + Bilaga 1 HVAB-2021-047 - Planering Tillståndsansökan Arbrå RV
2021-11-19	Länsstyrelsen	Dnr 6262-2021, Dossnr 2183-018 Beslut angående bräddning pga regn 17 augusti.

5. Tillsynsmyndighet:

Namn: Länsstyrelsen Gävleborg

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 7/28

6. Tillståndsgiven och faktisk belastning

Tillståndsgiven belastning

Tillståndsgiven genomsnittlig årsmedelbelastning: 3 250 pe / 2300 pe

Det värde man lämnat underlag för och som man ansökt om tillstånd för är en belastning i årsmedelsdygn, enhet pe

Underlag och ansökan har beräknat inkommande belastning i form av BOD baserat på 50 BOD per person och dygn $\rightarrow 3250 * 0,05 = 162,5$ kg. Om nuvarande schablonvärde på 70 g BOD per person och dygn använts i tillståndsansökan så skulle det ge en genomsnittlig belastning på $160 / 0,07 = 2321$ pe, avrundas till 2300 pe.

Tillståndsgiven belastning rapporteras fortsättningsvis som 2300 pe.

Dimensionerande belastning

Dimensionerande belastning som årsmedelbelastning: 3250 / 2300 pe

I tillståndsansökan (1998) anges att följande dimensionerings- och belastningsdata kommer att gälla efter ombyggnation. I nedanstående dimensionerande data syns att inkommande mängd BOD sats till 160 kg/dygn – detta medför att verkets dimensionerade kapacitet ser ut att överskridas vid när man räknar med en belastning på 70 g BOD/pe

Nedanstående vikt på 160 kg BOD per dygn och 70 g/pe – ger en dimensionerande belastning på 2286 pe, vilket avrundas till 2300 pe.

Dimensionerad belastning rapporteras fortsättningsvis som 2300 pe.

Följande uppgifter anges som dimensionerande i tillståndsansökan från 1998

• Anslutning	3100 pe	(antagen ansluten folkmängd, källa okänd)
• Spillvattenmängd	570 m ³ /dygn	($3250 * 0,175 = 570$)
• Inläckande dagvatten mm	200 m ³ /dygn	
• Regn och snösmältning	1000 m ³ /d	
• Q-dim	46 m ³ /h	($570 / 15 + 200 / 24 = 46$ m ³)
• BOD	160 kg/dygn	($3250 * 0,05 = 162,5$ kg)
• Tot-P	7 kg/dygn	($0,0021 * 3250 = 6,825$ kg)
• Tot-N	42 kg/dygn	($0,013 * 3250 = 42,25$ kg)

Drifterfarenhet visar att reningsverket oftast har mycket låga utsläppsvärden. Detta tyder på att reningsverket i praktiken har en reningskapacitet som överskrider både tillståndsgiven och dimensionerande belastning.

Underlag till ovanstående parametrar redovisas i **Bilaga GVB**

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 8/28

Faktisk belastning

- Max GVB-tätort: 3 900 pe
- Max GVB-inkommande: se tabell nedan
- Antal anslutna personer är ca 2 500 st

Underlag till ovanstående parametrar redovisas i **Bilaga GVB**

Max-GVB, Inkommande

Belastningen beräknas i excelark framtaget av naturvårdsverket och beräknar max-GVB, inkommande med hänsyn till 90e percentilen. Uppgifterna redovisas i bilaga F.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inkommande MAX-GVB (pe, 90 percentil)	2356	4020	2998	4875	3104	2 880

I tabellen ovan räknas med 0,070 kg BOD7/person och dygn.

Redovisning av inkommande dygnsmedelbelastning jämfört med dimensionerande medelbelastning

Dimensionerande belastning i form av BOD anges till 160 kg/dygn, motsvarande 2 300 pe.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Genomsnittlig årsbelastning (kg BOD/dygn)	119	215	140	196	162	157
Pe/dygn (70 BOD/person och dygn)	1701	3069	2002	2805	2321	2237

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 9/28

7. Gällande villkor i tillstånd

Villkor 1.

Verksamheten skall bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad sökanden har uppgett eller åtagit sig i ansökningsärendet om inte annat framgår av detta beslut.

Villkor 2.

Reningsanläggningen skall drivas så att högsta möjliga reningseffekt uppnås med samtidig låg kemikalie- och energiförbrukning.

Villkor 3.

Endast fällningskemikalier med lågt tungmetallinnehåll får användas. Byte av fällningskemikalie får endast ske efter godkännande av tillsynsmyndigheten.

Villkor 4.

Provtagningsplats för uttag av representativa prover på inkommande och utgående vatten, bräddat vatten samt nödutsläpp skall finnas enligt SNFS 1993:9.

Villkor 5.

Vid ombyggnads- eller underhållsarbeten som medför att anläggningen helt eller delvis måste tas ur drift får tillsynsmyndigheten medge tillfälligt överskridande av villkoren. Tillsynsmyndigheten skall i god tid ge tillfälle att föreskriva nödvändiga åtgärder för att begränsa föroreningsutsläppen.

Villkor 6.

Om besvärande lukt eller andra olägenheter uppstår i omgivningen p g a slamhantering eller annat skall erforderliga åtgärder vidtas för att motverka störningar.

Villkor 7.

Buller från anläggningen inklusive transporter inom området skall begränsas så att den ekvivalenta ljudnivån vid närmaste bostad inte överskrider riktvärdena:
55 dB(A) dagtid (kl 07-18)
50 dB(A) kvällstid (kl 18-22)
45 dB(A) nattetid (kl 22-07)
Den momentana ljudnivån nattetid får inte överskrida 55 dB(A) som riktvärde vid närmaste bostadsbebyggelse.

Villkor 8.

Kemikalier och miljöfarligt avfall skall förvaras på sådant sätt att eventuellt spill kan samlas upp och inte förorena mark, recipient eller vatten som skall eller har

Kommentar

Behandlingen av avloppsvattnet utförs i huvudsak enligt vad som har angivits i ansökningshandlingarna.

Kommentar

Vi försöker alltid att driva reningsverket optimalt.

Kommentar

Den fällningskemikalie som har använts, PAX-XL 100, har lågt tungmetallinnehåll och är godkänd av tillsynsmyndigheten.

Kommentar

Angivna provtagningsplatser finns för inkommande och utgående vatten samt för bräddat vatten. Bräddad volym mäts och registreras dagligen.

Kommentar

Inga underhållsarbeten som har medfört behov av att tillfälligt överskrida villkoren har ägt rum under året.

Kommentar

Inga klagomål på lukt har förekommit.

Kommentar

Inga klagomål avseende buller har förekommit.

Kommentar

Kemikalie- och avfallshanteringen sker på det sätt som föreskrivs i villkoret.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 10/28

behandlats i anläggningen. Kemikalier och farligt avfall skall vara noggrant märkta med innehåll.

Villkor 9.

En förteckning skall upprättas över de kemikalier och kemiska produkter som används i verksamheten. Förteckningen skall uppdateras årligen och redovisas i miljörapporten.

Villkor 10.

Industriellt avloppsvatten av sådan karaktär att anläggningens funktion nedsätts eller andra olägenheter uppstår, skall inte tillföras anläggningen.

Villkor 11.

Avloppsledningsnätet inklusive utloppsledningen från verket skall fortlöpande ses över och underhållas i syfte att så långt som möjligt begränsa utsläpp av obehandlat eller otillräckligt behandlat bräddvatten samt mängden ovidkommande vatten in till avloppsreningsverket.

Villkor 12.

Ett reviderat förslag till kontrollprogram skall lämnas till tillsynsmyndigheten inom tid som tillsynsmyndigheten bestämmer.

Villkor 13.

En förstagångsbesiktning skall utföras inom 6 månader efter ombyggnad och upprustning av reningsverket.

Villkor 14.

Halten i utgående behandlat avloppsvatten till recipient från som rikt- och kvartalsmedelvärden högst innehålla 0,3 mg/l totalfosfor samt 10 mg/l BOD₇.

Villkor 15.

Utsläpp av organisk substans och fosfor från behandlat samt vid verket bräddat avloppsvatten får fram till den 31 december 2013 som gränsvärde per år inte överstiga 4800 kg BOD₇ och 180 kg totalfosfor och från den 1 januari 2014 som gränsvärde per år inte överstiga 4400 kg BOD₇ och 155 kg totalfosfor.

Kommentar

Kemikalierregister finns upprättat i form av digital databas på [ecoonline](#).

Kommentar

Kommunens allmänna bestämmelser för VA (ABVA) innehåller förbud för abonnenter att tillföra sådant avloppsvatten. Numera tillförs endast sanitärt avloppsvatten från anslutna industrier, d v s inget industriellt processavloppsvatten tillförs reningsverket

Kommentar

Avloppsledningsnätet underhålls på det sätt som föreskrivs i villkoret. Plan och budget finns.

Kommentar

Ett reviderat förslag lämnades i april 2011.

Kommentar

Förstagångsbesiktning har utförts.

Kommentar

Halterna av både BOD och fosfor har legat under riktvärdet vid samtliga provtagningstillfällen.

Kommentar

Gränsvärden har ej överskridits.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 11/28

8. Sammanfattning av mätningar, beräkningar mm

(Sammanfattning av resultaten av mätningar, beräkningar eller andra undersökningar för att bedöma verksamhetens påverkan på miljön och människors hälsa)

Naturvårdsverkets föreskrifter

Av Naturvårdsverkets föreskrifter är två föreskrifter riktade speciellt till kommunala reningsverk.

1. NFS 2016:6: Rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse.
2. SNFS 1994:2: Skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket.

1. NFS 2016:6: Rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse

På inkommande avloppsvatten tas ett dygnsprov ut en gång i månaden. På utgående avloppsvatten tas ett dygnsprov ut två ggr per månad. Vid de tillfällen provresultatet har rapporterats som <rapporteringsgräns så har rapporteringsgränsen använts som numeriskt värde. Följande analyser ska minst utföras.

1. COD, BOD7, P-tot, N-tot: Reningsanläggning mindre än 10 000 pe

Analys-schemat följer tabell 4 och 5 i NFS 2016:6. Utöver dessa utförs även analys av aluminium, suspenderad substans, och pH på utgående vattenflöde. För analyser anlitas Synlab/SGS som är ackrediterade av SWEDAC.

Årsmedelvärde för inkommande och utgående avloppsvatten rapporteras som ett flödesvägt medelvärde och beräknats enligt nedanstående formel.

$$\frac{\sum(\text{koncentration} * \text{provdygnsflöde})}{\sum \text{provdygnsflöden}} = \frac{\text{massa/år}}{\text{flöde/år}} = \text{mg/l}$$

För att beräkna kg BOD och fosfor som släpps ut per dygn multipliceras ovanstående medelhalter med totalt årsflöde och delas sedan med 365.

2. SNFS 1994:2: Skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket,

Reningsverket levererar idag inget slam till jordbruk. Slammet skickas till Borab eller Forsbacka för kompostering och omvandling till anläggningsjord. Föreskriften ställer krav att utföra följande analyser på producerat slam.

1. Torrsubstans och glödgningsförlust, pH
2. Totalfosfor, Totalkväve, Ammoniumkväve (NH₄-N)
3. Pb, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni och Zn

Under året har 4 slamprover tagits ut och skickats på analys, analysresultat redovisas i bilaga 4 enligt bilageförteckning.

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 12/28

Utvärdering av belastningen på reningsverket med hänvisning till "Bilaga 5" i [naturvårdsverkets vägledning för att skriva miljörapporter](#).

Max GVB-tätbebyggelse

Den maximala genomsnittliga veckobelastningen som genereras i tätbebyggelsen.

Har beräknats till 3 900 pe

Max GVB, inkommande

Den maximala genomsnittliga veckobelastningen (pe) som tillförs reningsverket för det givna året.

Beräknas enligt bilaga F, (90 percentils cut-off).

Max GVB- tillståndsgivet

Tillståndet innehåller har ej denna formulering.

Tillståndsgiven belastning räknas som årsmedelbelastning och anges till 2 300 pe

Dimensionerad belastning

Dimensionerad belastning räknas som årsmedelbelastning och anges till 2 300 pe

Max GVB, inkommande i förhållande till tätortens max GVB

$$\frac{\text{max gvb inkommande}}{\text{max gvb tätbebyggelse}} = \frac{2880}{3900} = 0,7$$

Om kvoten är < 0,6 kan en förklaring behöva göras.

Om kvoten är högre än 1,4 så behöver även detta förklaras. Undersök om det går att hitta orsak till den höga belastningen.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pe	2 356	4 020	2 998	4875	3262	2880
Kvot	0,6	1,0	0,8	1,3	0,8	0,7

Max GVB, inkommande: Beräknas på årets inkommande BOD resultat och 90 percentils cut-off.

Inkommande MAX GVB varierar mellan åren. Det är därför svårt att dra någon specifik slutsats

Årets resultat på 0,7 kan tolkas som att inkommande belastning är något lägre än den som förväntas från ansluten bebyggelse.

Tätortens belastning i förhållande till dimensionerad kapacitet.

Dimensionerad kapacitet:

70 g BOD/pe: 2 300 pe

Denna parameter kan användas för att se om tätbebyggelsens belastning hotar att överskrida reningsverkets nuvarande kapacitet.

Om kvoten är högre än 1,3 så behövs en förklaring.

Vid 70 g BOD/person och dygn

$$\frac{\text{max gvb tätbebyggelse}}{\text{dim kapacitet}} = \frac{3900}{2300} = 1,7$$

Utfall: Kvoten är betydligt över 1,3

Förklaringen är att verket dimensionerats med utgångspunkt från 50 g BOD per person och dygn.

Reningsresultat visar dock att verket fungerar bra trots att kvoterna är höga ut

Förklaring

Dimensionerad kapacitet i tillståndet stämmer inte överens med dagens sätt att beräkna belastning. Man borde i tillståndsansökan ha baserat belastningen på 70 BOD per person och tagit hänsyn till verkets tekniska

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 13/28

kapacitet.

I stället har man använt 50 g BOD per person och ett medelvärde (över tre år) på inkommande belastning på 160 kg /BOD per dygn. Någon hänsyn till verkets tekniska reningskapacitet har inte vägts in i tillståndet. Reningsverket är från början byggt för att klara ca 4200 pe. Denna kapacitet finns troligen rent tekniskt men det avspeglas inte i tillståndet.

Tillståndsansökan har heller inte tagit höjd för ytterligare anslutningar eller tillväxt.

Drifterfarenhet visar att reningsverket klarar att rena det vatten som kommer in till nivåer som är gott och väl inom utsläppsgrenser.

Arbete med att förnya tillståndet är påbörjad.

Tätortens förhållande till dimensionerad kapacitet.

Om kvoten är högre än 1,3 så behövs en förklaring. Undersök om det går att hitta orsak till den höga belastningen.

Dimensionerande kapacitet är 160 kg BOD per dygn, detta motsvarar en belastning på 2300 pe

$$\frac{\text{max gvb inkommande}}{\text{dim kapacitet}} = \frac{2880}{2300} = 1,4$$

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	2 356	4 020	2 998	4 875	3262	2880
Kvot, 2300 pe	1,0	1,7	1,3	2,1	1,4	1,3

Utfall

Med utgångspunkt från den serie kvoter som skapas med 2300 pe som underlag så ser det ut som att verket skulle vara kraftigt underdimensionerat i förhållande till inkommande belastning.

Praktisk erfarenhet visar dock att verket klarar av att rena vattnet på ett effektivt sätt oavsett hög eller låg inkommande belastning.

Orsaken beror på att verket dimensionerade belastning i tillståndet beräknats på 50 g BOD/person och dygn. Vid tillämpning av korrekt mängd BOD per person och dygn, dv 70 gram, så blir kvoterna höga.

Till historien hör också att verket en gång i tiden byggdes för att klara en inkommande belastning på ca 4200 pe á 90 g BOD/pe, men att dimensionerad kapacitet sänktes vid den senaste tillståndsansökan utan att själva byggnaden genomgick några större förändringar

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 14/28

Utvärdering av analysresultat på utgående avloppsvatten

Reningsverkets funktion utvärderas och följs upp genom att vattnet analyseras med avseende på ett antal parametrar som beskrivs i NFS 2016:6. De prover och analyser som ska utföras bestäms i förväg genom ett provtagningschema. Utöver proverna i schemat brukar det vid behov tillkomma extra provuttag och bräddprover.

Utvärdering

Vid utvärdering av analysresultaten så görs utvärderingen i första hand med utgångspunkt från de prover som ingår i provtagnings-schemat. I de fall det är motiverat och relevant så inkluderas även tillkommande extra prover och bräddprover i utvärderingen. Prover som inkluderas i utvärderingen är sådana där det bedöms att de är representativa för det vatten som lämnat reningsverket under provtagningsperioden.

Helgprover

Resultaten från dessa prover behandlas lika som resultaten från ett dygnsprov. dvs de ingår i medelvärdesberäkning.

En sak att vara medveten om i denna behandling är att t ex BOD bör analyseras inom 24 timmar från provtagning. Med helgproverna så startar provtagningen på fredag eftermiddag och provtagningen avslutas inte förrän på måndagsmorgon (då provet skickas in), 2/3-delar av provet är då äldre än 24 timmar. Länsstyrelsen är dock medveten om detta arbetssätt och har bedömt det som viktigare att provtagningen representerar veckans alla dagar.

Hantering av volymer vid medelvärdesberäkning

Helgprovet innehåller vatten som samlats upp under tre dygn. Den volym som registrerats under provtagningsperioden delas med tre för att få en volym som bättre motsvarar en dygnsvolym.

Efterlevnad av NFS 2016:6, med avseende på antal dygnsprov (se bilaga 3)

Vår provtagning är planerad så att man alltid ska ta minst 1 dygnsprov per månad på inkommande flöde och minst två dygnsprover per månad på utgående flöde.

Inkommande provtagning:

Tyvärr uteblev resultaten från inkommande provtagning i Juli, provet är dock mottaget på lab, men analysresultat finns inte.

Utgående provtagning:

Tillräckligt många prov finns varje månad när även helgprovet räknas in i summan.

Det totala antalet dygnsprover både på inkommande och utgående som ska tas per år är tillräckligt många eftersom vår provtagningsplan har extra provuttag vissa månader, detta för att gardera oss för oförutsedda händelser, som tex när provtagning missas/uteblir alternativt provet förstörs.

Datum 2022-02-07

Arkiveras: Digitalt i SMP

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

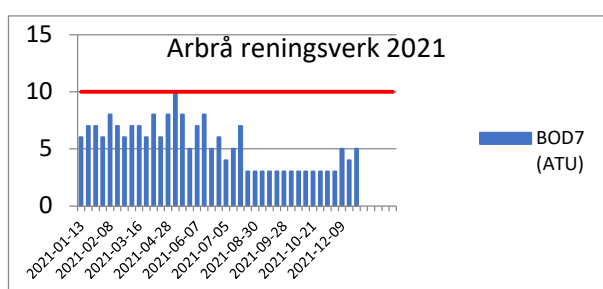
Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 15/28

Beräkning av kvartalsmedelvärden

Villkor nr 14 i gällande tillstånd anger riktvärden där medelvärdet per kvartal för BOD får vara max 10 mg/l

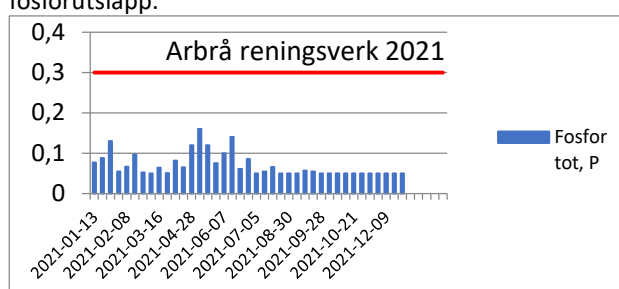


Endast ett provresultat når gränsen 10 mg/l.

	BOD mg/l
Medelvärde Q1	6,6
Medelvärde Q2	7,1
Medelvärde Q3	3,9
Medelvärde Q4	3,4

Villkor nr 14 i gällande tillstånd anger riktvärden där medelvärdet per kvartal för fosfor får vara max 0,3 mg/l.

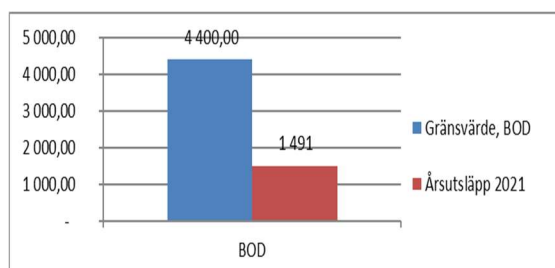
Samtliga analysresultat ligger under riktvärdet för fosforutsläpp.



	Fosfor mg/l
Medelvärde Q1	0,071
Medelvärde Q2	0,099
Medelvärde Q3	0,059
Medelvärde Q4	0,050

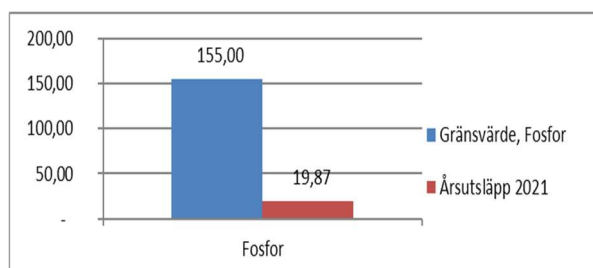
Gränsvärde - Årsbelastning

Villkor nr 15 i gällande tillstånd tillåter fosfor och BOD-utsläpp på max 4400 kg BOD₇/år och max 155 kg fosfor per år.



Sammanställningen över analysresultat visar att reningsverket har klarat dessa gränser med god marginal.

BOD-utsläppet ligger på 1491 kg/år och fosforutsläppet ligger på 20 kg/år.



Parameter	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BOD7: utsläpp (kg/år)	1 471	1 283	1 606	1 731	1 814	1 885	1 481
Fosfor: utsläpp (kg/år)	24	28	27	38	31	26	20

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 16/28

Analysresultat – Metaller i inkommande och utgående vatten

Metallhalt kontrolleras vid sex tillfällen per år. I emissionsbilagan redovisas årets resultat. Årsmedelvärde beräknas med hänsyn till flöde vid provtagningstillfället. Vid de tillfällen resultatet har rapporterats med "mindre än rapporteringsgräns (<x)" så används rapporteringsgränsen som numeriskt värde.

Kvicksilver är nästan uteslutande rapporterat som <0,1 mikrogram/liter vilket leder att mängden kvicksilver är överskattad.

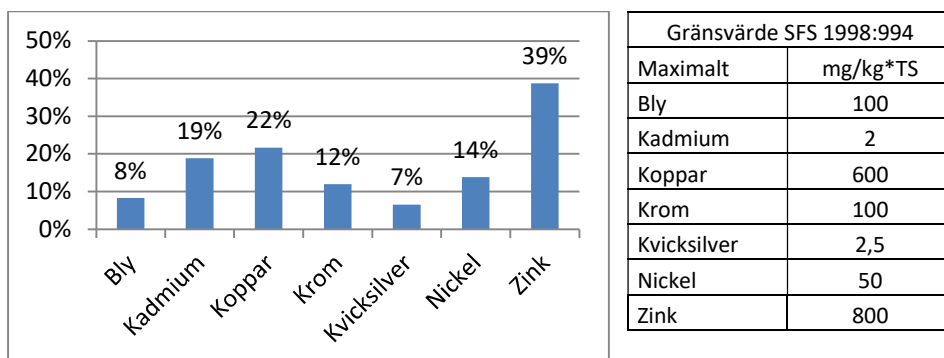
Resultat från Slamanalyser

Arbrå reningsverk har skickat 483 ton slam till Borab för deponitäckning. Slammet håller ca 21% torrhalt och vikten motsvarar ca 102 ton räknat i TS. Slammet analyseras fyra gånger per år hos SGS.

Bilaga 4 redovisar analysresultat och medelvärde samt fällningskemikaliens bidrag till metallinnehållet.

Slammets kvalitet.

Bedömningen baseras sig på slammets innehåll av tungmetaller. Naturvårdsverket har satt upp gränsvärden som inte får överskridas när man gödslar med slam. Våra analyser visar att slammet håller en god kvalitet och lämpar sig i jordbruket. Nedanstående diagram visar de värden som labbet analyserat fram som procent av naturvårdsverkets gränsvärden enligt SFS 1998:994.



Kadmium/fosforkvot

Kvoten kadmium i förhållande till fosfor är ca 19,6 mg kadmium/kg fosfor, vilket är lägre än förra året. Avloppsslam kan i de flesta fall inte nå en mycket lägre kvot än ca 17 på grund av att maten vi äter tenderar att ha den kvoten

Mottaget externslam

Arbråverket tar hand om och avvattnar slam från de små reningsverken i Rengsjö, Växbo, Simeå och Flästa samt enskilda avloppsanläggningar i form av slutna tankar (ej trekammarbrunnar). Vid tömning noteras slambilen hur stor volym som töms. Endast om slambilen är full kan en exakt volym noteras, om slambilen är delvis full blir noteringen en uppskattning av volymen.

Under 2021 uppskattas att verket tog emot 23 m³ från enskilda slutna tankar och ca 1500 m³ från de övriga små reningsverken

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 17/28

Ledningsnät och pumpstationer

Bilaga 5 redovisar längder och utfört arbete på ledningsnätet tillhörande Arbrå reningsverk.

Arbrås spillvattennät omfattar drygt 43 km ledningar. Totalt finns 12 st avloppspumpstationer upptagna på GIS-kartan. Samtliga finns upptagna som tillhörande spillvattenhuvudledningsnätet, men några av dem borde kunna klassas som LTA-stationer (LågTrycksAvlopp) eftersom de endast pumpar vidare vatten från en eller två fastigheter.

En av de nämnda LTA-stationerna används endast sommartid och förvaltas av fritidsförvaltningen, badhuset Arbrå. Denna station saknar bräddutlopp. Bräddningspunkter/nödutlopp finns på resterande pumpstationer, på vissa ställen på nätet samt vid avloppsreningsverket.

Utbyggnad och underhåll av ledningsnätet

Underhåll av ledningsnätet sker kontinuerligt. Det finns en förnyelse- och åtgärdsplan och ett politiskt mål att förnya 1% av ledningsnätet per år. Investeringsbudgeten omfattar både förnyelse (sanering) av befintligt ledningsnät och utbyggnad av dagvattenledningar

Vid arbetet med ledningsnätet eftersträvas bortkoppling av takavlopp samt utbyggnad av dagvattenledningar. Planen uppdateras årligen i samband med budgetplanering.

Utöver planerat underhåll utförs nödutryckningar för att åtgärda stopp i pumpstationer och ledningar mm.

Bilaga 5 redovisar förnyelse av ledningsnätet.

Avloppsstopp på ledningsnätet

De störningar och avbrott som inträffar registreras i Geosecma. De störningar som registreras knyts till en adress och ger därmed en tydlig visuell återkoppling i GIS-kartan. Antalet avloppsstopp redovisas i bilaga 5.

Pumpstationer

Utbyggnad och underhåll vid pumpstationer

I den 5-åriga budgetplaneringen ingår åtgärder för förnyelse och renovering av pumpstationer. Årets underhåll på pumpstationer redovisas i bilaga 5

Bräddat avloppsvatten

Reningsverket bräddade 2 m³ i juni och 220 m³ i augusti i samband med stora regnmängder. Bräddningarna har anmälts till länsstyrelsen och båda bräddningstillfällena avslutats utan ytterligare åtgärd. Se Dnr 5345-2021 och 6262-2021

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 18/28

Flödesmätningar och beräkning av inläckage

Inkommande flöde, vattenföring och ovidkommande vatten

Kontroll av avloppsvattenflödet sker genom kontinuerlig mätning i enlighet med fastställt kontrollprogram.

Nedanstående tabell visar en jämförelse av perioden 2012-2021.

Parameter	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Inkommande vatten (m ³)	340 724	315 198	313 018	304 230	294 592	312673	317 933	349 514	288 260	286 738
Debiterat vatten (m ³)	164 354	160 299	168 955	163 682	171 186	170973	171 038	140 002	147 041	154 777
Längd självfallsledning (m)	50 440	50 440	50238	51 063	43589*	43589*	43 420	43 420	43 140	43 175
Inläckage (m ³)	176 370	154 899	144 063	140 548	123 406	141700	146 895	209 512	141 219	131 961
Inläckage (%)	52%	49%	46%	46%	42%	45%	46 %	60%	49%	46%
Inläckage (m ³ /km*dygn)	9,6	8,4	7,9	7,5	7,8	8,9	9,3	13,2	9,0	8,4

*Ledningssträcka för tryckavloppet är borträknad.

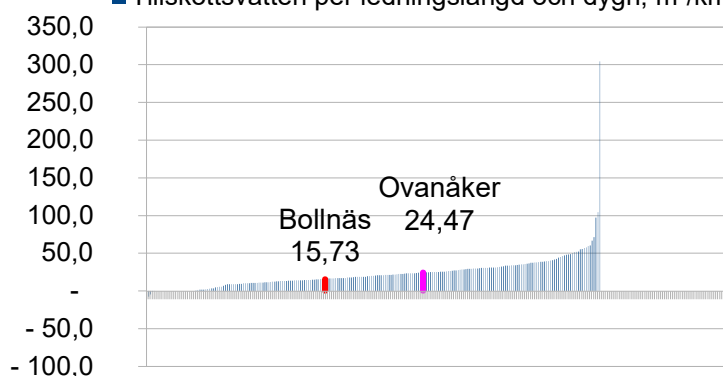
Ovanstående tabell ger ett nyckeltal för året som helhet där inläckaget är ca 8 kbm/km ledning och dygn.

Diagrammet nedan visar det sammanlagda inläckaget i kubikmeter per km huvudledning för hela Bollnäs kommun i jämförelse med resten av landets kommuner.

Inläckaget säger något om kvaliteten på ledningsnätet. Slutsatsen man kan dra är att mängden tillkommande vatten är relativt låg mätt per meter huvudledning - inläckaget per km huvudledning i Arbrå är tydligt lägre än riksgenomsnittet.

VASS - Driftstatistik för år 2020

■ Tillskottsvatten per ledningslängd och dygn, m³/km och...



Datum 2022-02-07

Arkiveras: Digitalt i SMP

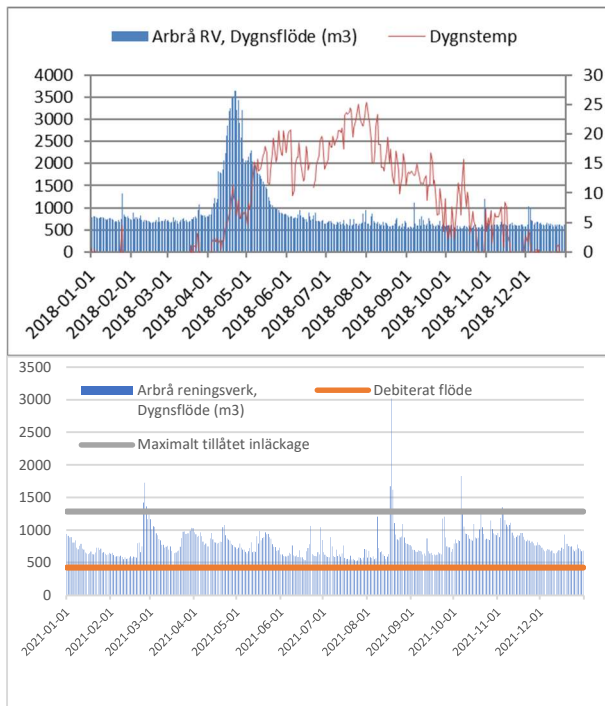
Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 19/28

Inläckage, fördelning mellan tillfälliga och konstanta källor



Till vänster syns en jämförelse mellan år 2018 och 2021. Inkommande dygnsflöde på Arbrå reningsverk.

Till skillnad från år 2018 (med sin kraftiga vårflood och i övrigt nästan inget regn) så karaktäriseras detta år 2021 av en avsaknad av tydlig vårflood, men däremot högre flöden rent generellt. Endast under kortare perioder kommer inflödet ner i volymer som är jämförbara med det som år 2018 nästan kan kallas normalflöde.

Man ser tydligt det kraftiga regnvädret 17 augusti och hur den regniga hösten ökar inkommande flöden.

Inläckaget på ledningsnätet kan grovt delas upp i två kategorier.

1. Tillfälliga/Snabbt inläckage, vid t ex snösmältning och regnväder.
2. Konstant/långsamt inläckage, via t ex otäta fogar i rör eller brunnar och dräningar.

I diagrammet har en röd linje som symboliserar "fakturerad volym" ritats in, man kan se att denna linje periodvis är nästan lika stor som inkommande dygnsflöde. Vid dessa perioder är det ofta länge sedan det regnade och man kan resonera att bidraget från nederbörd är försumbart.

Detta kan tolkas som att ledningsnätet till stora delar är tätt och har en förhållandevis låg andel inläckage som beror på "blöt mark", dvs att spillvattenet får en dränerande funktion vid otäta skarvar eller trasiga ledningar.

Det mesta av inläckaget kan alltså kopplas till ytligt rinnande nederbörd som tar sig in via t ex stuprör, brunnslock etc. Beräkningar tyder på att ca 2/3-delar av inläckaget kan kopplas till nederbörd och snösmältning, endast ca 1/3-del kopplas till "blöt mark" och mer konstant inläckage.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 20/28

Bräddning

Bräddning vid reningsverket

Bräddning vid reningsverket sker efter mekanisk rening. Provtagning av avloppsvatten sker vid bräddning. Volymen och mängden bräddade näringsämnen redovisas på Bilaga C1-C4.

Bräddning på ledningsnät och pumpstationer

Vissa av pumpstationerna bräddar i samband med snösmältning och kraftiga regnväder. Ingen av våra pumpstationer mäter bräddad volym i form av volym. I stället mäts hur lång tid bräddningen pågår.

Bräddningar 2021

- **Reningsverket:** Snösmältningen gav inte upphov till någon bräddning. Däremot orsakade kraftiga regnväder i Juni och Augusti bräddningar på ca 223 kubikmeter.
- **Pumpstationer:** Bräddning på pumpstationerna har registrerats efter regnväder 17 Augusti. Bräddad tid och uppskattad volym som bräddats redovisas i bilaga 6.1 och 6.2. Metod för att beräkna bräddad volym på pumpstationer beskrivs i **Bilaga B**.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 21/28

Recipientkontroll

Recipienten Voxnan kontrolleras årligen av Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund genom samordnad recipientkontroll. Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund publicerar varje år en sammanställning över recipientkontrollen. Dessa går att ladda hem via deras hemsida.

I rapporten från tidigare år kan man läsa att näringshalterna i Ljusnans huvudflöde är låga, men kan man se ett mönster där fosforhalterna vid nästan alla mätstationer ökar lite varje år. Någon förklaring till detta ges inte men man nämner bland annat att andelen bördig jordbruksmark är hög – vilket alltså skulle kunna vara en förklaring.

Utvärderingsrapport gällande år 2021 från vattenvårdsförbundet är ännu inte färdig. Men Daniel Rickström vid Ljusnan-Voxnans vattenvårdsförbund har skrivit ett sammanfattande kommentar gällande förhållandena för sträckan Orsjön-Bergviken. Denna bifoga som Bilaga R.

Mängden fosfor har för år 2021 uppskattats till ca 173 kg **per dygn** vid Ljusnans mynning, baserat på analyser från recipientkontrollen. Detta kan jämföras med utsläppet av näringsämnen från Arbrå RV som är ca 20 kg **per år**.

I och med det kan man anta att reningsverkets påverkan på Ljusnan är låg.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 22/28

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

Driftkontroll samt kalibrering och loggning av processvärden

Mätutrustning kalibreras, servas och underhålls av leverantör enligt serviceavtal. Den utrustning som inte sköts enligt serviceavtal underhålls av personal på reningsverket. Mätutrustningen har under året fungerat utan anmärkning. Utöver de analysprover som skickas till lab så utförs under året ett antal löpande kontroller på verket. T ex kalibrering av utrustning och loggning av processvärden. Värden samlas i loggbok och viss sammanställning sker vid årets slut.

Egenkontroll

Analys utförs på prover enligt ett på förhand fastställt provtagningsschema. Provtagningschemat uppdateras vid årsskiftet varje år. Egenkontrollen för verksamheten vid avloppsreningsverket i Arbrå regleras av förordning (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll.

Renovering och underhåll på verket

Under 2021 byttes två st slampumpar

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

Tillbud, störningar och klagomål på reningsverket

Allvarliga tillbud och störningar för reningsverket dokumenteras i driftjournal som förvaras i pärm på Arbrå reningsverk.

Tillbud och störningar på ledningsnätet

Avloppsstopp, driftstörningar, klagomål och avbrott som avser ledningsnätet registreras i GEOSECMA vilket gör att störningarna kan knytas till en geografisk punkt på ledningsnätet.

Avloppsstopp

Varje år finns ett antal återkommande mindre störningar i form av mindre avloppsstopp, dessa åtgärdas omgående. Att utföra åtgärder för att förebygga dem sker kontinuerligt genom planerad förnyelse av ledningsnät.

I övrigt genomförs förebyggande underhåll i form av att det finns en spolplan där vissa problematiska delar av ledningsnätet spolats regelbundet för att undvika stopp. Förebyggande arbete sker kontinuerligt genom planerat underhåll och förnyelse av ledningsnät. I det ingår bland annat att bygga bort problemsträckor där det är möjligt.

Bilaga 5 redovisar antalet avloppsstopp.

Buller och lukt

Det har inte förekommit några klagomål på lukt eller buller under året.

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 23/28

11. Åtgärder som genomförts för att minska förbrukning av råvaror och energi

Energiproduktion och användning

Stabilisering av slammet

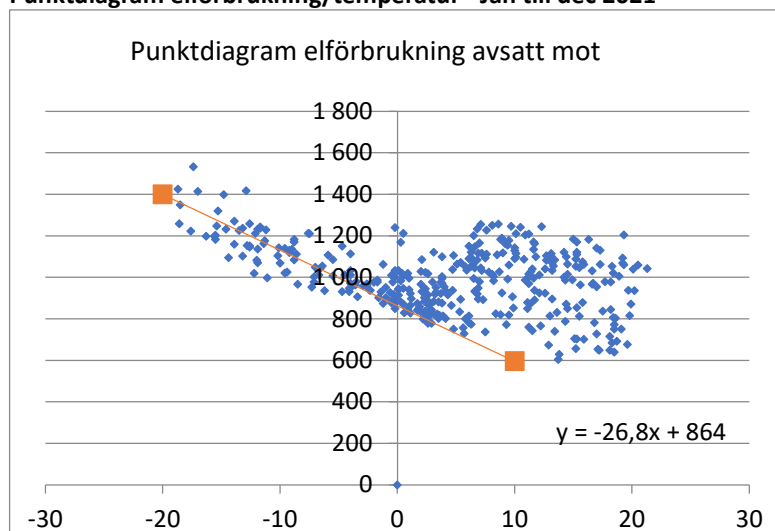
Stabilisering av slammet sker aerobt och det är en process med hög energiförbrukning. Elanvändningen är även i viss mån påverkad av inkommande belastning av syreförbrukande ämnen (mer energi krävs för luftningen).

Värme

Arbrå RV hämtar sedan 2018 det mesta av värmebehovet från avloppsvattnet via värmepump. Med utgångspunkt från dygnsmedeltemperaturen uppskattas att ca 15-20% av förbrukad elenergi går åt till uppvärmning.

2018	Beräknad elvärme	Beräknad processel
januari	14 312	20 075
februari	11 540	19 728
mars	6 393	21 107
april	4 353	21 815
maj	489	26 359
juni	-	26 253
juli	-	27 777
augusti	-	32 388
september	-	32 547
oktober	1 092	32 753
november	6 990	23 665
december	12 932	19 894
Summma	58 100	309 983
	16%	88%

Punktdiagram elförbrukning/temperatur - Jan till dec 2021



Arkiveras: Digitalt i SMP

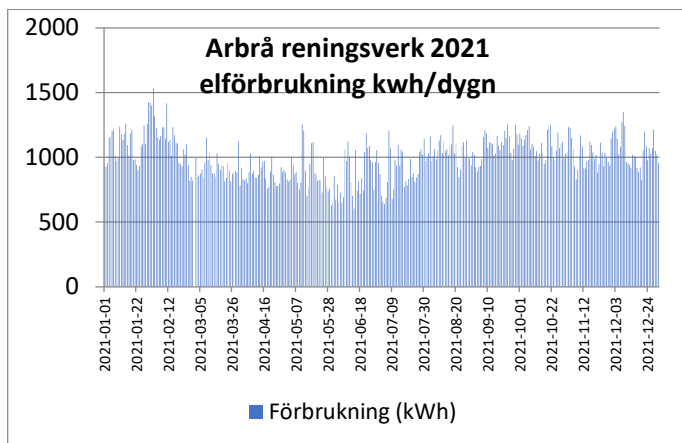
Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 24/28



Till vänster visas elförbrukningen per dygn.

Elförbrukning rörsidan

Arbrå reningsverk inrymmer även "rörsidan" dvs utrymmen för den del av Helsingevatten som jobbar med ledningsnät. Denna byggnadsdel har en undermätare vars elförbrukning läses av en gång per månad. I förbrukningen ingår el till belysning, kök mm.

Elförbrukning per m³ avloppsvatten

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Avloppsvattenflöde	m ³ /år	313 018	304 230	294 592	312 673	317 933	349 514	288 260	286 738
Beräknad processel	kwh						299 788	296 508	304 000
Elanvändning, processel	kWh/m ³						0,85	1,03	1,06

I nyckeltalet för processel per kubikmeter har el som går till rörsidan och uppskattad förbrukning för värmepumpen dragits bort.

Transporter

Avvattnat slam transporteras till BORAB för användning som täckmaterial på Sävstaås avfallsdeponi. Grovrens transporteras till Sävsta värmeverk och förbränns. Sammanlagt har 75 slamtransporter genomförts från Arbrå till Borab. Slam från de mindre reningsverken och avloppsvatten från privata slutna tankar transporteras till reningsverket för avvattning.

Råvaror

Verksamhetens huvudsakliga "råvara" är avloppsvatten. Vid behandling används vissa kemikalier i samband med fällning och avvattning.

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 25/28

12. **Ersättning av kemiska produkter mm**

Verksamhetens huvudsakliga förbrukning av kemikalier sker i form av fällningskemikalier och polymer för avvattning.

Under året har inga nya kemiska produkter tagits in till verket.

Fällningsprocessen bedrivs så optimalt det går. Vid den tidigare REVAQ-certifieringen ställdes krav på låga halter av tungmetaller i slammet. Man har därför valt att använda PAX XL100, som är en lite dyrare fällningskemikalie men som har lägre innehåll av tungmetaller än andra aluminiumprodukter.

För avvattning används polymeren Superfloc C-444, den årliga förbrukningen uppskattas till ca 1000 kg baserat på att vi beställer 750 kg vissa år och 1500 kg vissa år.

Tabell över förbrukade kemikalier

Produkt	Anv.område	Mängd
PAX XL100	Fällningskemikalie (inköpt mängd)	36 kubikmeter, beställd mängd
Superfloc C-444	Polymer för avvattning	Uppskattas till 1000 kg årligen
Smörjfett	Smörjning centrifug mm	4 tuber *
Grovrent rengöring	Rengöring maskiner, golv biltvätt	5 liter *
Rengöring	Rengöring rostfritt, aluminiumgolv, maskiner	5 liter *
Växelolja	Används i maskiner,växlar	5 liter *

*tas från Häggesta vid behov

Arkiveras: Digitalt i SMP

Datum 2022-02-07

Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022

Utfärdare Pär Hisved

HVAB-2021-003

Sida 26/28

13. Avfall från verksamheten och avfallets miljöfarlighet.

Annat icke miljöfarligt avfall

Förutom slam uppkommer pressat grovrens. Grovrenset samlas upp i 200 liters soptunnor och vilka transporteras av Reaxcer till Sävstaås avfallsanläggning i Bollnäs för energiåtervinning i form av fjärrvärme. Det tar ungefär en vecka att fylla en soptunna – mängden grovrens uppskattas till ca 1000 liter per månad.

ICKE MILJÖFARLIGT AVFALL	Mottagare	Mängd
Pressat grovrens	BORAB	ca 12 m3
Sand	BORAB	Ca:3000kg

Från och med 2022 kommer grovrens och sand att köras till Slåtta, Green Soil.

Miljöfarligt avfall

Endast mindre mängder miljöfarligt avfall (spillolja, färgrester mm) uppkommer vid avloppsreningsverket. Avfallet transporteras av driftteknikerna till Häggesta avloppsreningsverk, sorteras i avsedda behållare och transporteras sedan vid behov till BORAB.

Helsingevatten kontaktar årligen BORAB för att begära en sammanställning över levererat avfall. Detta sker i samband med upprättande av miljörapporten. Eftersom allt miljöfarligt avfall först transporteras till Häggesta reningsverk i väntan på vidare transport till BORAB så särredovisas inte det miljöfarliga avfallet per reningsverk. Det redovisas istället som avfall från Häggesta reningsverk. Årets rapport från Borab visar att ca 135 liter spillolja lämnats för omhändertagande.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 27/28

14. Åtgärder för att minska risken för miljön eller människors hälsa

(Åtgärder för att minska sådana risker som kan ge upphov till olägenheter för miljön eller människors hälsa)

I samband med senaste tillståndsprövningen togs en miljökonsekvensbeskrivning fram. Den är allt väsentligt fortfarande aktuell.

Riskerna i verksamheten undersöks 1 gång per år med skyddsronder. Elbesiktning samt kontroll av tryckkärl, kompressortankar, lyftblock och automatportar sker vart tredje år med extern kontrollant. Om tanken med fällningskemikalie skulle börja läcka så rinner läckaget ned i en avställd kammare som gott och väl rymmer tankens volym.

Under året har inga speciella åtgärder utförts för att minska risker som kan ge upphov till olägenheter för miljön eller människors hälsa.

De huvudsakliga riskerna i verksamheten är:

1. Översvämning av källarvåningar pga stopp i avloppsledningar.
2. Arbetsmiljörisker såsom biologisk smitta, infektion, exponering för explosiv avloppsgas, giftigt svavelväte, kemikalier och syrefattiga miljöer. Det förekommer även halk- och klämrisk samt risk vid elarbeten.
3. Processutslagning genom strömbortfall eller genom förorening i avloppsvattnet.
4. Bortfall av larm och styrsystem genom bortfall av telekommunikation och radio.

Sedan år 2001 finns en riskanalys som berör reningsverken i Arbrå, Kilafors och Häggesta. Riskanalysen är uppdaterad 2016 och uppdelad i två delar.

1. Bedömning av konsekvenser av bräddning av orenat avloppsvatten. Riskanalysen är av sådan art att den inte behöver revideras rutinmässigt.
2. Riskanalys gällande de kemiska produkter som används i verksamheten. Riskanalysen omfattar risker ur både arbetsmiljösynpunkt och miljösynpunkt. Den revideras i samband med byte av kemikalier.

Riskanalysen bifogas

Utöver dessa riskanalyser som berör reningsverket och risk för utsläpp så finns även en riskanalys som tagits fram i samband med REVAQ-certifieringen. Den fokuserar på risker i samband med konsumtion av livsmedel som växt på åkermark som gödslats med slam.

Datum	2022-02-07	Arkiveras: Digitalt i SMP	
Utfärdare	Pär Hisved	Kopia: Gruppdisk, verksamh.syst.\memo\2022	
		HVAB-2021-003	Sida 28/28

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

Avvattnat slam

Slammet hade god kvalitet under 2021 och uppfyllde kraven för åkermarkspridning, men inget slam har levererats till jordbruk på grund av att det saknats avtal om mellanlagringsplatser nära jordbruksmark. Allt avvattnat slam har i stället transporterats till BORAB för tillverkning av anläggningsjord/täckmaterial. Under slutet av 2021 bytte vi samarbetspartner och slammet går nu till Green Soil. Även där används slammet för tillverkning av anläggningsjord.

5 h §. NFS 2016:6

Verksamheter som omfattas av Naturvårdsverkets föreskrifter NFS 2016:6 om rening och kontroll av utsläpp av avloppsvatten från tätbebyggelse

Reningsverket uppfyller angivna halter och mängder som anges i 8 §.

För detaljer se rubrik 8 och bilagor.

5 i §. NFS 1994:2

Verksamheter som omfattas av Naturvårdsverkets föreskrifter SNFS 1994:2 om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket.

Inget slam har gått vidare till jordbruksmark.

Analysresultat på slam redovisas på bilaga 4.

Miljörapport för år:	2021
Avloppsanläggning/Kommun	
ARBRA RENINGSVERK	

Bilaga 1.1

Koordinater i rikets nät
SWEREF 99TM

X	Y
6814732	574266

ANSLUTNING OCH LEDNINGSNÄTUPPGIFTER

Tätortens maximala genomsnittlig veckobelastning	3900	pe
Tillåten maximal anslutning (70 g BOD/pe)	2300	pe (genomsnittlig årsbelastning redovisat per dygn)
Dimensionerad belastning (70 g BOD/pe)	2300	pe
Dimensionerad belastning, kg BOD	160	kg BOD/dygn

Anslutnen belastning, person.ekv.(pe)* m.a.p. BOD7	2 237	pe
Anslutnen belastning, m.a.p. BOD7, kg/dygn	157	kg/dygn
Inkommande Max GVB för året (Bilaga F)	2 880	pe
Antal anslutna personer:	2 500	pe (folkbokförda på anl,adress)

Månad	Mängd avloppsvatten, m ³	Mängd bräddat vid RV m ³	Nederbörd Antal mm
Jan	22 314	0	70
Febr	21 138	0	16
Mars	26 285	0	14
April	25 629	0	37
Maj	24 097	0	28
Juni	19 862	2,5	118
Juli	18 989	0	69
Aug	27 307	220,4	132
Sept	21 449	0	59
Okt	30 002	0	80
Nov	28 278	0	33
Dec	21 388	0	31
Summa	286 738	223	687

* Anslutna pe beräknas utifrån total inkommande BOD7-belastning och 70 g BOD7/pe och dygn

** Anslutna pe beräknas utifrån vattenförbrukning hos avloppsabonnenter och 175 liter/pe och dygn

UPPMÄTTA/UPPSKATTADE VATTENMÄNGDER

* Näringslivets förbrukning	14 009	220 pe
* Privata bostäder, fritidshus, flerbostadshus mm	135 383	2 125 pe
* Allmänna, kommunala och statliga inrättningar mm	5 385	85 pe

Debiterad mängd avloppsvatten, m ³	154 777
Ovidkommande mängd vatten, m ³	131 961
Ovidkommande mängdvatten, % av tillrinning	46%

Bräddat reningsverk uppskattat m ³	223
---	-----

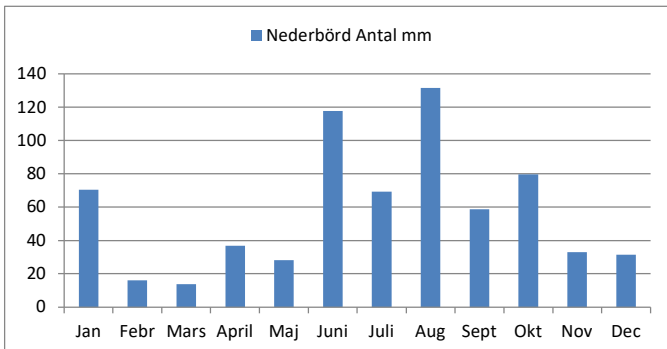
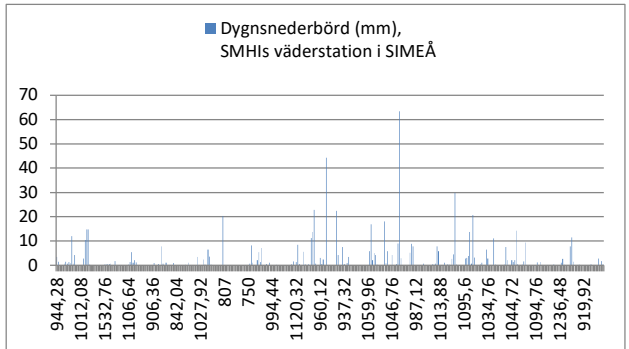
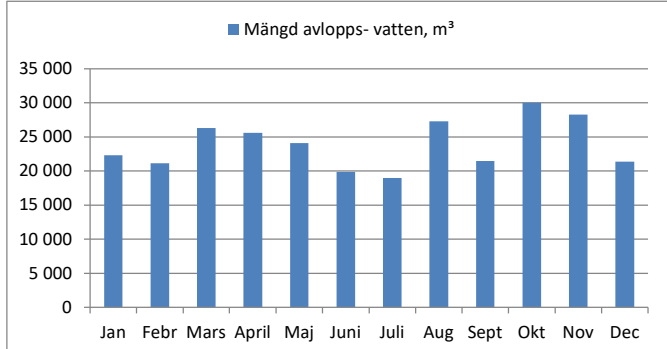
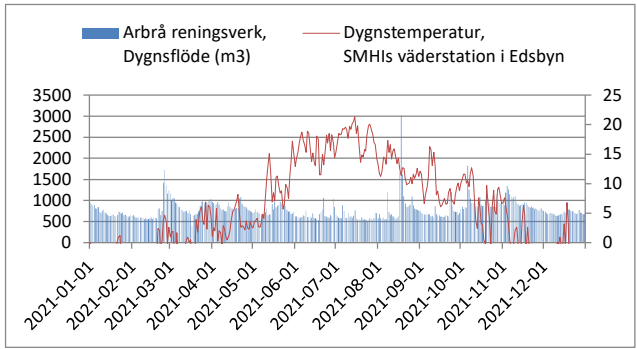
Bräddad vid kontinuerlig drift på nät, m ³	6,16	enligt bilaga 6.2
Bräddad vid driftavbrott på nät, m ³	24,80	enligt bilaga 6.2

Summa bräddat nät, uppskattat m ³	31
--	----

* Uppskattade vattenmängder baseras på beräknad förbrukningsstatistik.

Verkets dimensionerade belastning (3250) inte är beräknad utifrån nuvarande definition på personekvivalent. Vid beräkning med nuvarande definition (70 BOD per person) blir verkets dimensionerade belastning ca 2286 pe

INKOMMANDE DYGNSFLÖDEN OCH DYGNSNEDERBÖRD



Dygnsnederbörd

Källa för nederbörd är SMHs väderstation i Simeå

Statistik för dygnsflöden och en fördelning av inläckage mellan tillfälliga och konstanta källor.

Medelvärde	788	Fakturerad volym per dygn	424 kbm/dygn
Median	742	Baslöde	534 kbm/dygn
		Långsamt (konstant) inläckage	110 kbm/dygn
Minsta 1	523	Långsamt inläckage %	21% av basflöde
Minsta 2	530	Långsamt inläckage kbm/km	2,55 kbm/km*dygn
Minsta 3	535		
Minsta 4	539	Tillfälligt/snabbt inläckage	251 kbm/dygn
Minsta 5	544	snabbt inläckage kbm/km	5,82 kbm/km*dygn
Medelvärde	534		

5 minsta värden skapar en baslinje och basflöde där inläckage antas härröra enbart från inläckage under mark, dvs ingen påverkan från nederbörd eller smältvatten. Kan även kallas långsamt inläckage.

Miljörapport för år:	2021
Avloppsanläggning/Kommun ARBRA RENINGSVERK	

Bilaga 2.1

Inkommande vattenmängd under året exklusive bräddad mängd vid verket, m ³	286738
Ink.medelflöde per dygn (m ³ /d):	786
Bräddflöde verk, m ³	223

**INKOMMANDE BELASTNING
FÖRORENINGSHALTER OCH -MÄNGDER**

Parameter	Halt i mg/l			Inkommande mängder			
	Provtagningsspunkt, prov-IN			I prov-IN	II	I+II Totalt	Enhet
	Planerat antal prov och provtyp	Medelvärde*	Maxvärde				
COD-Cr	12 dp	421,3		120815		120815	kg/år
BOD-7	12 dp	199,3		57156		57156	kg/år
P-tot	12 dp	4,4		1273		1273	kg/år
N-tot	12 dp	35,4		10146		10146	kg/år
NH4-N	0	-		0		0,00	kg/år

**UTGÅENDE BEHANDLAT VATTEN
FÖRORENINGSHALTER OCH -MÄNGDER**

Parameter	Halt i mg/l			Utgående mängder			
	Provtagningsspunkt, prov-UT			I prov-UT	II Bräddat vatten vid verket	I+II Totalt	Enhet
	Planerat antal prov och provtyp	Medelvärde*	Maxvärde				
COD-Cr	24 dp	31,5		9040	31,89	9072	kg/år
BOD-7	24 dp	5,1		1476	15,26	1491	kg/år
P-tot	24 dp	0,068		19,4	0,43	19,9	kg/år
N-tot	24 dp	23,4		6705	1,59	6706	kg/år
NH4-N	analyseras ej	-		0	0,66	0,7	kg/år
Susp.substans	24 dp	5,4		1553	-	1553	kg/år

Reningsgrad räknat som procent

COD-Cr	92%
BOD-7	97%
P-tot	98%
N-tot	34%

Utgående medelbelastning räknat som pe/dygn

BOD-7	58	pe/dygn (räknat på 70 g BOD per person och dygn)
P-tot	26	pe/dygn (räknat på 2,1 g fosfor per person och dygn)

Miljörapport för år:	2021
Avloppsanläggning/Kommun ARBÅRE RENINGSVERK	

Bilaga 2.2

Utgående vattenmängd under året exklusive bräddad mängd vid verket, m ³	286738
Utg.flöde (m ³ /d):	786
Bräddflöde verk, m ³	223

**INKOMMANDE BELASTNING
FÖRORENINGSHALTER OCH -MÄNGDER**

Metaller	Metaller halt i µg/l		Inkommande mängder			Enhet
			I prov-IN	II Bräddat vatten	I+II Totalt	
Bly	6 dp	1,78	0,51		0,51	kg/år
Kadmium	6 dp	0,081	0,02		0,02	kg/år
Krom	6 dp	1,74	0,50		0,50	kg/år
Koppar	6 dp	26,22	7,52		7,52	kg/år
Nickel	6 dp	2,48	0,71		0,71	kg/år
Kvicksilver	6 dp	0,106	0,03		0,03	kg/år
Zink	6 dp	66,04	18,94		18,94	kg/år
Aluminium	6 dp	659,443	189,09		189,09	kg/år
Arsenik						kg/år

**UTGÅENDE BEHANDLAT VATTEN
FÖRORENINGSHALTER OCH -MÄNGDER**

Metaller	Metaller halt i µg/l		Utgående mängder			Enhet
			I prov-UT	II Bräddat vatten	I+II Totalt	
Bly	7 dp	0,20	0,06	0,0000	0,06	kg/år
Kadmium	7 dp	0,030	0,0086	0,0000	0,0086	kg/år
Krom	7 dp	0,50	0,14	0,0001	0,14	kg/år
Koppar	7 dp	2,67	0,76	0,0005	0,77	kg/år
Nickel	7 dp	1,35	0,39	0,0004	0,39	kg/år
Kvicksilver	7 dp	0,100	0,03	0,0000	0,03	kg/år
Zink	7 dp	14,09	4,04	0,0035	4,04	kg/år
Aluminium	39 dp	447,665	128,36		128,36	kg/år
Arsenik	8 dp	0,20	0,06		0,06	kg/år

Beräknad utfällning till slammet, kg

Bly	Kadmium	Krom	Koppar	Nickel	Kvicksilver	Zink
0,45	0,01	0,36	6,75	0,32	0,00	14,89

Avskiljningsgrad, andel som hamnar i slammet

Bly	Kadmium	Krom	Koppar	Nickel	Kvicksilver	Zink
89%	63%	71%	90%	45%	6%	79%

Anmärkningar

När analysresultatet har understigit rapporteringsgränsen, (tex <3 mg/l för BOD7 och <5 mg/l susp), så används det numeriska värdet av rapporteringsgränsen, dvs < tecknet tas bort.
En effekt av detta beräkningsätt är att ämnen uteslutande rapporterats som <x får ett högre värde än det borde vara

Kvartalsmedelvärden

Flödesvägt, inklusive bräddade mängder

Gränsvärden som kvartalsmedelvärde enligt tillstånd

BOD	10,00	mg/l
COD	-	mg/l
Fosfor	0,30	mg/l

	BOD mg/l	Fosfor mg/l	COD mg/l
Medelvärde Q1	6,6	0,071	32,1
Medelvärde Q2	7,1	0,099	33,6
Medelvärde Q3	3,9	0,059	30,8
Medelvärde Q4	3,4	0,050	30,2

Årsmedelvärden

Flödesvägt, inklusive bräddade mängder

Gränsvärden enligt NFS 2016:6

BOD	15,00	mg/l	(högsta koncentration som årsmedelvärde)
COD	70,00	mg/l	(högsta koncentration som årsmedelvärde)
Fosfor	0,50	mg/l	(högsta koncentration som årsmedelvärde)

	BOD mg/l	Fosfor mg/l	COD mg/l
Årskoncentration som medelvärde Flödesvägt, inklusive bräddade mängder	5,20	0,07	31,61

Gränsvärde i kg utsläpp per år

	Gränsvärde	
Gränsvärde, BOD	4 400,00	kg per år
COD	-	
Gränsvärde, Fosfor	155,00	kg per år

Utfall**Utsläpp räknat som kg per år**

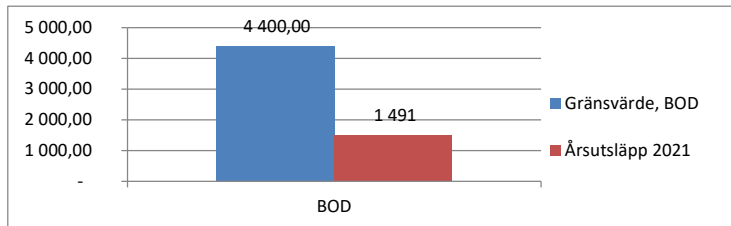
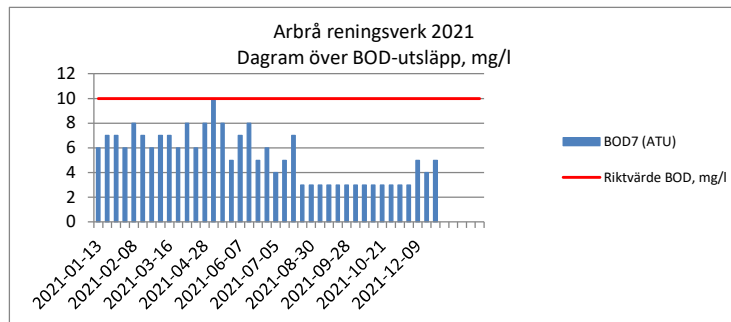
	BOD kg/år	Fosfor kg/år	COD kg/år
Årsläpp 2021	1 491	19,87	9 072

Anmärkningar

När analysresultatet har understigit rapporteringsgränsen, (tex <3 mg/l för BOD7 och <5 mg/l susp), så används det numeriska värdet av rapporteringsgränsen, dvs < tecknet tas bort. Vid beräkning av bräddflöde används analysresultat från inkommande årsmedelvärde.

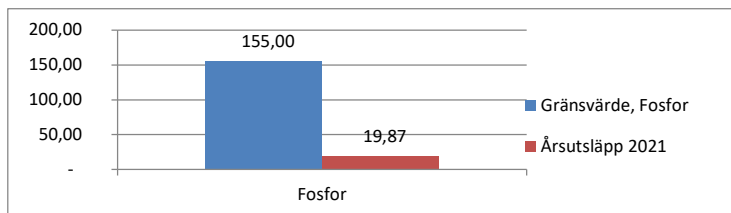
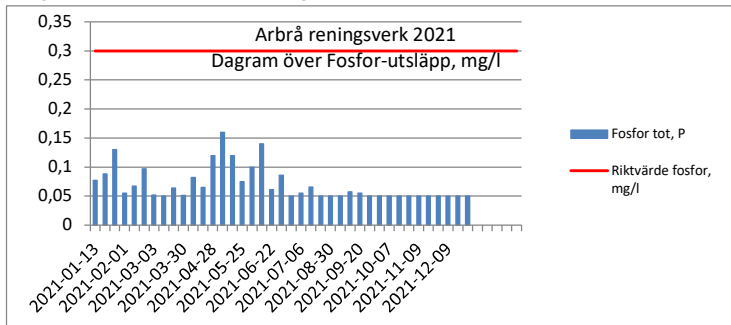
UTGÅENDE BEHANDLAT VATTEN

Diagram över BOD-utsläpp i mg/l



UTGÅENDE BEHANDLAT VATTEN

Diagram över Fosforutsläpp i mg/l



Provtagningsfrekvens och antal prover

Lägsta antal prover på inkommande enligt NFS 2016:6

	BOD	Fosfor	COD	N-tot
Per månad	1	1	1	1
Summa per år	12	12	12	12

Utfall antal inkommande prover

	BOD	Fosfor	COD	N-tot
	Antal prov	Antal prov	Antal prov	Antal prov
Januari	1	1	1	1
Februari	3	3	3	3
Mars	2	2	2	2
April	3	3	2	3
Maj	2	2	2	2
Juni	4	4	4	4
Juli	0	0	0	0
Augusti	2	2	2	2
September	2	2	2	2
Oktober	4	4	4	4
November	2	2	2	2
December	2	2	2	2
Summa	27	27	26	27

Varav Helgprover	12	12	11	12
-------------------------	----	----	----	----

Kommentar inkommande provtagning

Provtagningsplanen är utförd i enlighet med de krav som finns i NFS2016:6.
 Provtuttaget från Juli analyserades inte pga lab-fel, provet är mottaget men saknar analysresultat Det gör att antalet provuttag för Juli är för få
 Det totala antalet prover är tillräckligt många för att nå och överskrida det antal prover som är förväntat per år enligt NFS 2016:6.

Lägsta antal prover på utgående enligt NFS 2016:6

	BOD	Fosfor	COD	N-tot
Per månad	2	2	2	2
Summa per år	24	24	24	24

Utfall antal utgående prover

	BOD	Fosfor	COD	N-tot
	Antal prov	Antal prov	Antal prov	Antal prov
1 Januari	3	3	3	3
2 Februari	3	3	3	3
3 Mars	4	4	4	4
4 April	3	3	3	3
5 Maj	3	3	3	3
6 Juni	4	4	4	4
7 Juli	3	3	3	3
8 Augusti	3	3	3	3
9 September	3	3	3	3
10 Oktober	4	4	4	4
11 November	3	3	3	3
12 December	3	3	3	3
delsumma	39	39	39	39

Varav helgprov	13	13	13	13
-----------------------	----	----	----	----

Kommentar inkommande utgående provtagning

Provtagningsplanen är utförd för att uppfylla de krav som finns i NFS2016:6.
 Det totala antalet prover är tillräckligt många för att nå och överskrida det antal prover som är förväntat per år enligt NFS 2016:6..

Resultat från slamanalyser

Laboratorium														
Eurofins		Dosering fällningskemikalie		162,09	g/kbm	Inköpt mängd fällningskemikalie		27	kubikmeter					
4 slamprover per år		Årsflöde renat avloppsvatten		286 738	kbm	Producerad mängd slam		461 260	kg					
		Förbrukad mängd fällningskemikalie		46 476	kg	Inköpt mängd polymer för avvattning		750						
		Fällningskemikalens densitet (TS-halt)		1,39	kg/l									
		Tillsatt mängd torrsbstansi form av PAX XL100		18 126	kg TS tillsatt till slammet									

Parameter	Enhet	21971715-001	21986372-001	22007382-001	22025464-001	Ej analyserad fraktion	Medel-värde	RSD %	Antal värden större än gränsvärde SFS 1985:840	Kvot Cd/P mg/kg	Mängd i slam kg TS/år	Innehåll Fällningskem mg/kg TS	Varav från fällningskem kg/år	Varav från fällningskem %
		2021-04-13	2021-06-16	2021-09-28	2021-12-21									
Torrsubstans	vikts-%	23	22,3	19,9	19,8	21,25	21,25%	7,7%						
Glödgn.förlust	% av TS	75,3	72,8	69,5	72,4		72,5%	3,3%						
Glödrest	% av TS	24,7	27,2	30,5	27,6		27,5%	8,6%			28 156			

kg slam		136 640	75 950	158 990	100 960	11 260	483 800	kg						
kg TS		31 427	16 937	31 639	19 990	2 393	102 386	kg			102 386			

21,2% TS halt

Kväveföreningar

N-tot	mg/kg						#DIVISION/0!	#DIVISION/0!						
N-tot	mg/kg TS	48000	50000	59000	58000		53 750	10,3%			5 503			
NH4-N	mg/kg						#DIVISION/0!	#DIVISION/0!						
NH4-N	mg/kg TS	10000	13000	12000	26000		15 250	47,7%			1 561			

pH		6,6	6,6	7,1	8,1		7,1	10,0%						
----	--	-----	-----	-----	-----	--	-----	-------	--	--	--	--	--	--

Metaller

Metall	mg/kg TS	18000	19000	19000	21000		Medel-värde	RSD %	Antal över gränsvärde	Gränsvärde mg/kg*TS	19,6	Mängd i slam kg TS/år	Innehåll Fällningskem mg/kg TS	Varav från fällningskem kg/år	Varav från fällningskem %
Calcium	6600	6900	6600	8400		7125	12,1%					729			
Kalium	1900	2000	3000	2500		2350	21,6%					241			
Bly	6,2	11	10	6		8,3	31,0%	0	100			0,850	0,100	0,005	0,5%
Kadmium	0,3	0,4	0,48	0,33		0,3775	21,2%	0	2			0,039	0,010	0,000	1,2%
Koppar	120	140	140	120		130	8,9%	0	600			13,310	0,300	0,014	0,1%
Krom	8,7	16	12	11		11,925	25,6%	0	100			1,221	0,500	0,023	1,9%
Kvicksilver	0,11	0,18	0,24	0,12		0,1625	37,1%	0	2,5			0,017	0,003	0,000	0,8%
Nickel	5,5	8,1	7,9	6,1		6,9	18,8%	0	50			0,706	0,300	0,014	2,0%
Zink	260	340	360	280		310	15,4%	0	800			31,740	1,000	0,046	0,1%
Aluminium	56000	49000	62000	67000		58500	13,3%					5 989,575	93 000	4322,269	72,2%
Antimon						#DIVISION/0!	#DIVISION/0!						0,030	0,001	
Arsenik	1,6	2	2,1	1,5		1,8	16,4%					0,184	0,100	0,005	2,5%
Bor	3,9	4	6,4	3,8											
Järn	5200	6500	7700	5000		6100	20,6%					624,554	100	4,648	0,7%
Kisel													0,100	0,005	
Kobolt															
Magnesium	1600	1800	2300	1700		1850	16,8%					189,414			
Mangan						#DIVISION/0!	#DIVISION/0!					#DIVISION/0!		0,000	#DIVISION/0!
Molybden	2,2	2,7	2,7	2,8		2,6	10,4%					0,266			
Platina												0,000			
Selen												0,000	0,030	0,001	
Silver	0,54	0,78	0,7	0,56		0,645						0,066	0,100	0,005	
Svavel	3900	4500	5100	4800		4575	11,2%					468,415			
Tellur												0,000			
Tenn	6,6	7,3	7,5	7,7		7,275	6,6%					0,745			
Vismut						#DIVISION/0!	#DIVISION/0!					#DIVISION/0!			

Organiska föreningar

Toluen	mg/kg TS											0,000			
Nonylfenol	mg/kg TS	-	-	-	0,900		0,9	NA				0,092			
PAH, summa 6 st	mg/kg TS	-	-	-	<0,2		0,2	NA				0,020			
PCB, summa 7 st	mg/kg TS	-	-	-	<0,004		0,004	NA				0,000			
DDT	mg/kg TS											0,000			
Difalater (DEHP)	mg/kg TS											0,000			
PBDE *	mg/kg TS											0,000			
Fluoranten	mg/kg TS	-	-	-	0,060		0,06					0,006			

Miljörapport för år:	2021	Bilaga 4.2
Avloppsanläggning/Kommun		
ARBRA RENINGSVERK		

Fällningsekonomi

Analyserat

	2021-04-13	2021-06-16	2021-09-28	2021-12-21
Fosfor (mg/kg TS)	18000	19000	19000	21000
Aluminium (mg/kg TS)	56000	49000	62000	67000
Kvot Al/P (g/g)	3,11	2,58	3,26	3,19

Medelvärde 3,04 kg aluminium/kg fosfor

Fällningsekonomi

Förbrukning fällningskemikalie, jämförelse mot beställd mängd kemikalie

Beställd mängd Fällningskemikalie, PAX XL-100	27	kubikmeter
Aluminiumhalt 9,3%	0,093	kg/kg
kg aluminium	2 511	kg aluminium
Fosfor i slam	1 971	kg
Kvot Al/P (kg/kg)	1,27	kg aluminium/kg fosfor

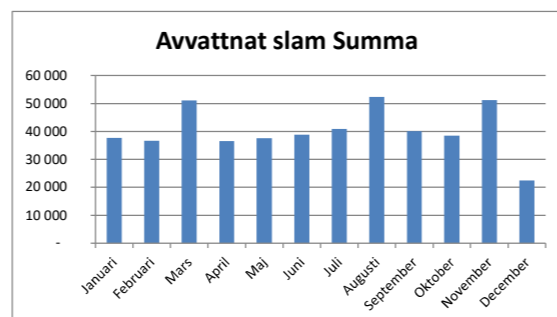
Fällningsekonomi

Förbrukning fällningskemikalie, jämförelse mot doserad mängd kemikalie

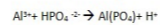
Renad volym	286738	
Doserering, mängd fällningskemikalie kg/liter	162,09	g/kbm
Fällningskemikalie, PAX XL-100	46 476	kubikmeter
Aluminiumhalt 9,3%	0,0930	kg/kg
kg aluminium	4 322	kg aluminium
Fosfor i slam	1 971	kg
Kvot Al/P (kg/kg)	2,19	kg aluminium/kg fosfor

Kemikalieanvändning, värden från journal

	Inkommande kbm	Invägt på Borab Slam (kg)	Slam Green soil	Avvattnat slam Summa
Januari	22 314	37680		37 680
Februari	21 138	36580		36 580
Mars	26 285	51050		51 050
April	25 629	36570		36 570
Maj	24 097	37490		37 490
Juni	19 862	38830		38 830
Juli	18 989	40920		40 920
Augusti	27 307	52400		52 400
September	21 449	40060		40 060
Oktober	30 002	38420		38 420
November	28 278	51260		51 260
December	21 388		22540	22 540
	286 738	461 260	22 540	483 800



Vid fällning av fosfatjoner i avloppsvatten vill vi ha följande reaktion.

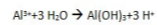


Resultatet är ett svårslösligt fosfatsalt som sedimenterar och avskiljs med slammet. I optimala förhållanden krävs det alltså ett mol aluminium för att avskilja ett mol fosfor. Fosfor har en molvikt på 15 och Aluminium en molvikt på 13.

Optimalt går det alltså åt 13/15=0,87 gram aluminium/gram fosfor

Verkligheten är dock inte så enkel. I själva verket deltar aluminiumjonerna även i ett antal andra kemiska reaktioner. En viktig sådan är reaktionen med vatten, det är därför mycket viktigt att inblandningen sker omedelbart och effektivt. Annars riskerar en stor del av fällningskemikalien att förbrukas genom reaktion med vatten. Detta är en process som sänker pH –

Vid fällning med aluminium bör pH ligga på 6,3. Det är den teoretiskt lägsta lösligheten för $\text{Al}(\text{PO}_4)$ och alltså det pH man får bäst fällningsresultat vid.



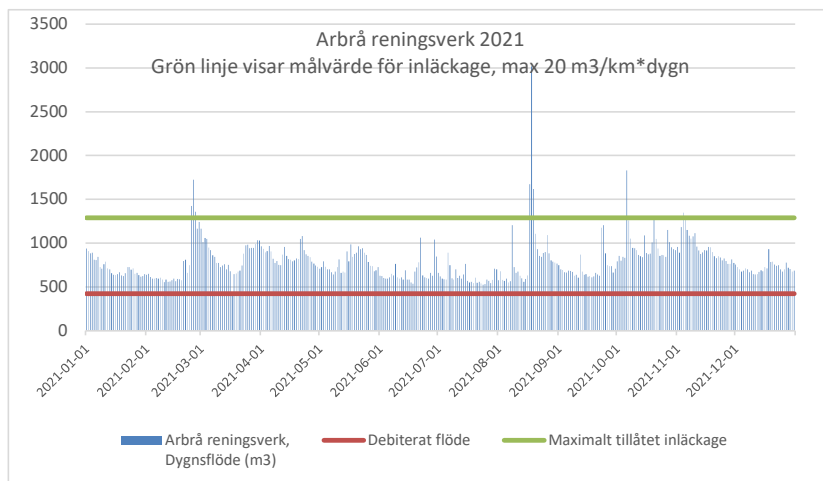
På grund av de många extra reaktionerna som sker med aluminiumjonerna så brukar man räkna med en aluminiumförbrukning på 1 till 3 mol per utfälld mol fosfor. Detta innebär att förbrukningen eller kvoten i slammet bör ligga i intervallet 0,87 och 2,6 gram aluminium per gram fosfor. [Kem](#)

[Kemwater](#) anger att vid de pH som konventionell avloppsrening sker, krävs det cirka 1,5 mol metall/mol fosfor. Detta innebär att det behövs 1,3 g Al/g P. De anger även att sin erfarenhet att AVR binder löst fosfor bättre än sina mer högladdade syskon (PAX). Å andra sidan är de högladdade bättre på att avskilja partiklar och sänka [turbiditeten](#).

Ledningstyp

Dagvattenledning		Avloppsledning	
Trycksatt (m)	Självfall (m)	Trycksatt (m)	Självfall (m)
-	17 607	5 128	43 175
0%	27%	8%	66%

Summa
65 911 meter dag och spillvattenhuvudledning



Inläckage 7,5 m³/km spillvattenhuvudledning och dygn
8,4 m³/km självfallsledning för pillvatten och dygn
Rörnätjobb 3,28% av dag och spillvattenledningsnätet tillhörande Arbrå RV har lagts nytt eller förnyats

UTFÖRDA ÅTGÄRDER PÅ LEDNINGSNÄT

Sträcka/gata/område	Åtgärd	Kod*	Längd (m)	Ledn.nät	Ledningstyp
Arbrå Långängesv.	Infodring (omläggning)	S	142,00	Arbrå	Huvudledning
Arbrå Långängesv.	Infodring (omläggning)	S	72.	Arbrå	Servisledning
Orbaden	Nyläggning	SN	850,00	Arbrå	Huvudledning
Orbaden	Nyläggning	SN	145.	Arbrå	Servisledning
Storgatan Esplanaden - Centralgatan	Omläggning	S	360,0	Arbrå	Huvudledning
Storgatan Esplanaden - Centralgatan	Omläggning	D	230,00	Arbrå	Huvudledning
Storgatan Esplanaden - Centralgatan	Omläggning	S	12.	Arbrå	Servisledning
Storgatan Esplanaden - Centralgatan	Omläggning	D	12.	Arbrå	Servisledning
			1582,00		

***Koder**

S = Spillvatten
D = Dagvatten
R = Renvatten
K = Kombinerad
N = Nyanläggningar

****Orsak**

ÅP = Enl.Åtgärdsprogram
A = Akutåtgärd
LB = Ledningsbrott
OG = Ombyggnad gata
Ö = Övrigt

UTFÖRDA ÅTGÄRDER PÅ PUMPSTATIONER

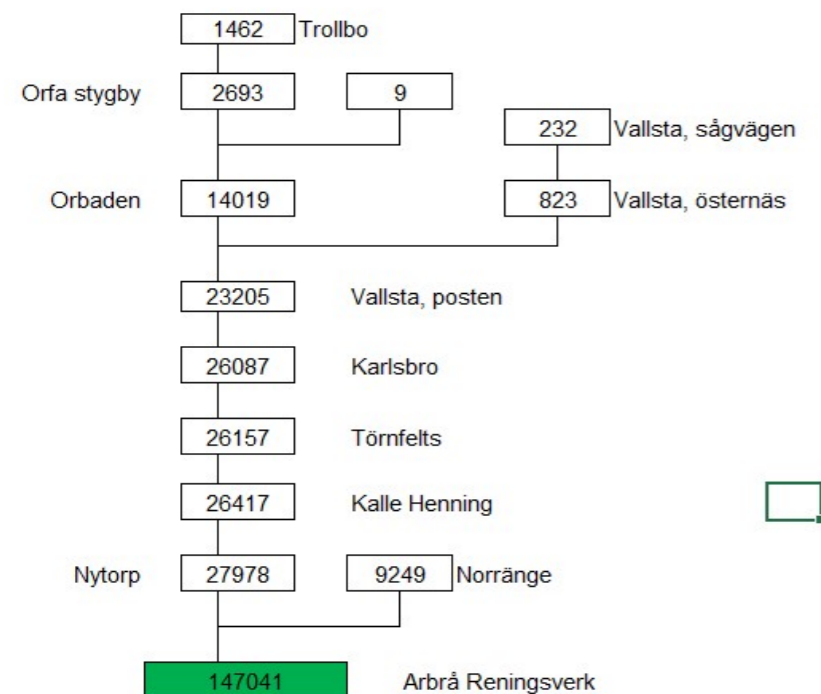
Pumpstation	Åtgärd
	Inga större åtgärder, bara sedvanligt underhåll

Antal avloppsstopp, huvudledning:	0
Antal avloppsstopp, servisledning:	0
Antal läckor tryckavloppsledning:	0

Anmärkningar

Vid summering av längder så räknas endast huvudledning för dag och spillvatten med.

Översiktskarta för Arbrå ledningsnät
Pumpstationernas placering i förhållande till varandra.



Med utgångspunkt från anslutna adresser i avloppsledningsnätet och förbrukningsstatistik i vår kunddatabas har flödet av debiterat avloppsvatten beräknats till ovanstående volymer per år. Det verkliga flödet är i praktiken högre pga inläckage.

I rutorna visas en beräkning på mängd debiterat avloppsvatten som passerar genom pumpstationen årligen (i detta fall år 2020). Den grönfärgade rutan i centrum symboliserar reningsverket och visar total mängd debiterat avloppsvatten till Reningsverket

Miljörapport för år:	2021	Bilaga 6.2
Avloppsanläggning/Kommun		
ARBÄ RENINGSVERK		

BRÄDDNINGSTILLFÄLLEN FÖR PUMPSTATIONER TILLHÖRANDE LEDNINGSNÄTET FÖR ARBÄ RENINGSVERK

Beräkning av bräddad volym enligt beskrivning i miljörapporten

	Fakturerad årsvolym	Beräknad årsvolym	Bräddningstillfällen	Tid (minuter)	Timmar	Fakturerad dygnsvolym	Förmedlad dygnsvolym	Utspädningsgrad	Förmedlad volym när bräddning pågår
Nytorp	30451	56 413	2021-08-17	127	2,1	84	123	1,5	11
Norränge	9036	16 740	2021-08-17	57	1,0	25	37	1,5	1
Nytorp	30451	56 413	2021-08-18	303	5,1	84	118	1,4	25

Schablonvärden för näringsämnen i avloppsvatten, mg/l

BOD	COD*	Kväve	Fosfor
350,00	739,82	75,00	10,50

Värdena kommer från Naturvårdsverkets "Rapport 4425 - Vad innehåller avlopp från hushåll?" publicerad 1995

*COD-halt är beräknad från årets COD/BOD-kvot på inkommande avloppsvatten, utgångshalt 240 mg/l BOD

Bräddningstillfällen	Utspädningsgrad	Antag att 50% av volym bräddar Bräddad volym 50%	Näringskoncentration efter hänsyn till utspädningsgrad					
			BOD mg/l	COD mg/l	Kväve mg/l	Fosfor mg/l		
Nytorp	2021-08-17	1,5	5	237,36	501,72	50,86	7,12	50% brädd
Norränge	2021-08-17	1,5	1	237,36	501,72	50,86	7,12	
Nytorp	2021-08-18	1,4	12	248,45	525,18	53,24	7,45	100% brädd, pga strömbrott
		-	-					
		-	-					50% brädd
Summa			18,563					
Max			12,399					

Schablonberäkning för bräddade mängder

BOD	COD	Kväve	Fosfor
kg	kg	kg	kg
1,29	2,73	0,28	0,04
0,17	0,36	0,04	0,01
3,08	6,51	0,66	0,09

Bräddningstillfällen	
Nytorp	2021-08-17
Norränge	2021-08-17
Nytorp	2021-08-18

Beräknad medelkoncentration i bräddat vatten (mg/l)	BOD	COD	Kväve	Fosfor
	244,77	517,39	52,45	7,34

Kommentar:

Beskrivning av metod för omvandling från bräddat tid till bräddad volym

Ingen av våra pumpstationer mäter bräddad volym i form av volym. I stället mäts hur lång tid bräddningen pågår.

Vid sällsynta tillfällen stänger man av manuellt pumparna för t ex underhålls jobb. Vid dessa tillfällen är bräddningen 100% och man kan uppskatta mängden bräddade näringsämnen genom att använda schablonvärden för näringsinnehåll och räkna ut mängden med utgångspunkt från ett medelvärde på fakturerad volym avloppsvatten. Vi vet nämligen vilka kunder som är anslutna uppströms om pumpstationen och hur mycket avloppsvatten de producerar per år.

Den vanligaste typen av bräddning är att det bräddar när pumpstationen är under kontinuerlig drift. Då är det mycket svårt att uppskatta volymen bräddat vatten.

Ett sätt att uppskatta mängden bräddat vatten är genom att använda en metod som baseras på Hågesta-modellen. Hågestamodellen beskrivs på sida 18 i rapport 2009:1, publicerad av länsstyrelsen Gävleborg. Och har följande uppbyggnad.

$$\frac{\text{pe uppströms}}{\text{pe vid verket}} * \text{TOT QV} * 0,5 * \frac{\text{avl(h)}}{8760}$$

Idén kommer från en modell som man använt på Hågesta reningsverk i Sollefteå, där man antar att 50 % av flödet vid en bräddpunkt/pumpstation bräddar. För att beräkna flödet vid pumpstationen använder man uppgifter om antal pe uppströms på ledningsnätet och antal pe anslutna till reningsverket

pumpstationer Formeln förutsätter att man har samma utspädningsgrad (inläckage i alla grenar av nätet) och passar bra när man inte har kännedom om mängden producerat spillvatten. Om man har kännedom om mängden producerat spillvatten så kan första delen av formeln förenklas.

$$Q_{\text{brädd}} = \text{Flödet genom pumpstationen} * 0,5 * \frac{\text{avl(h)}}{8760}$$

Helsingevatten kan via kundregistret få fram uppgift om fakturerat mängd avloppsvatten hos varje ansluten anläggning. Det betyder att vi kan få fram en summa på fakturerad volym som strömmar genom var och en av pumpstationerna. Denna volym kan alltså läggas in i ovanstående formel.

Volymen kan också användas för att räkna ut hur många procent av total fakturerat volym som passerar var och en av pumpstationerna.

Förutsatt ett enhetligt inläckage över ledningsnätet så kan vi utifrån procentsatsen och den totala mängden behandlat avloppsvatten på reningsverket räkna ut hur många kubikmeter som passerade en viss pumpstation. På samma sätt kan man med utgångspunkt från inkommande dygnsvolym få ett mått på hur många kubikmeter som strömmade genom en viss pumpstation under t ex ett dygn då vi registrerat bräddningar. Därigenom kan vi få ett mått på hur många kubikmeter som passerat under de timmar som bräddning pågått.

Vid denna punkt i resonemanget måste vi bestämma hur stor del av flödet som bräddar när det bräddar. Hågestamodellen räknar med en bräddningsgrad på 50%. För enkelhetsskull använder vi den andelen även vid våra beräkningar.

Näringsämnen i bräddat vatten.

När bräddning pågår så är avloppsvattnet väldigt utspäddt. Utspädningsgraden går att beräkna med ovanstående uppgifter. Med hjälp av schablonvärden för normalsammansättning hos avloppsvatten och så kan man i sin tur räkna fram koncentrationen i av näringsämnen i det utspädda vattnet.

Osäkerheter

Den beskrivna metoden har flera osäkerhetsmoment som man ska vara medveten om

1. Fakturerad volym hos kunderna varierar, dvs är inte lika stor varje dygn. Den volym som används är ett medelvärde baserat på årsförbrukningen.
2. På samma sätt kan timflödet skilja sig åt mycket mellan lunchtid och 0200 på natten.
3. Graden av inläckage kan variera kraftigt från pumpstation till pumpstation. Beräkningen ovan förutsätter att inläckaget är lika högt i varje pumpstation.
4. Antagandet att 50 % av flödet genom pumpstationen bräddar utgör en mycket stor osäkerhet. Min personliga reflektion är att det verkar mycket. Men vi väljer ändå att använda värdet eftersom man i så fall inte riskerar att underskatta mängden bräddat vatten.

Sammanfattningsvis görs bedömningen att metoden visserligen är behäftat med osäkerheter, men antagligen inte med mer än vad som finns i Hågestamodellen.

Miljörapport för år:

2021

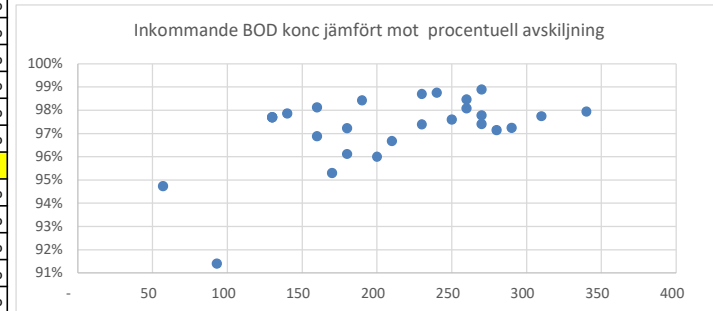
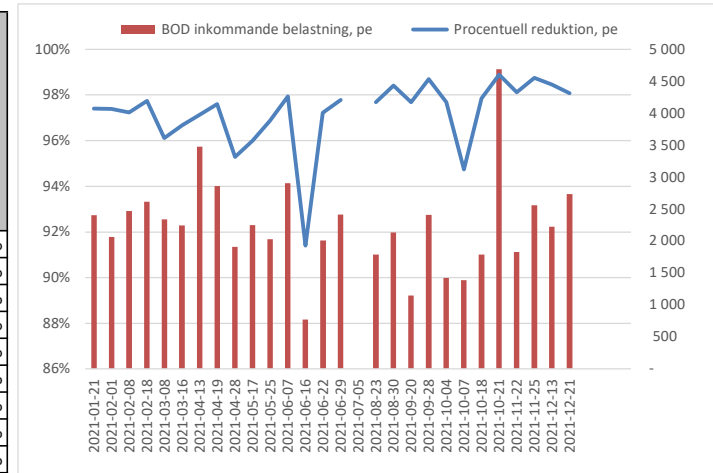
Bilaga G1

ARBRA RENINGSVERK

Utvärdering av reningsverkets förmåga att avskilja BOD i förhållande till mängden inkommande belastning

Jämförelsen indikerar att den procentuella avskiljningen försämras i de fall inkommande BOD-koncentration är låg, men att avskiljningen är mycket god när belastningen är hög.

Provnummer	Provtyp	Ankomstdatum	Volym m³/d	BOD7-halt inkommande, mg/l	BOD7-halt Utgående, mg/l	BOD inkommande belastning, pe	BOD utgående belastning, pe	Procentuell reduktion, pe
21958136-001	Dygnsprov	2021-01-21	624	270	7	2 407	62	97%
21959436-001	Helgprov	2021-02-01	629	230	6	2 067	54	97%
21960571-001	Helgprov	2021-02-08	597	290	8	2 473	68	97%
21962881-001	Dygnsprov	2021-02-18	590	310	7	2 613	59	98%
21965356-001	Helgprov	2021-03-08	910	180	7	2 339	91	96%
21967206-001	Dygnsprov	2021-03-16	749	210	7	2 247	75	97%
21971709-001	Dygnsprov	2021-04-13	869	280	8	3 476	99	97%
21972722-001	Helgprov	2021-04-19	802	250	6	2 863	69	98%
21975009-001	Dygnsprov	2021-04-28	786	170	8	1 909	90	95%
21978033-001	Helgprov	2021-05-17	787	200	8	2 250	90	96%
21980446-001	Dygnsprov	2021-05-25	889	160	5	2 032	64	97%
21983481-001	Helgprov	2021-06-07	598	340	7	2 906	60	98%
21986370-001	Dygnsprov	2021-06-16	581	93	8	772	66	91%
21987652-001	Dygnsprov	2021-06-22	782	180	5	2 011	56	97%
21988773-001	Dygnsprov	2021-06-29	626	270	6	2 415	54	98%
21990035-001	Helgprov	2021-07-05	-	-	4	-	-	-
21998457-001	Helgprov	2021-08-23	964	130	3	1 791	41	98%
22000246-001	Dygnsprov	2021-08-30	786	190	3	2 133	34	98%
22005297-001	Helgprov	2021-09-20	618	130	3	1 148	26	98%
22007381-001	Dygnsprov	2021-09-28	734	230	3	2 412	31	99%
22008560-001	Helgprov	2021-10-04	766	130	3	1 423	33	98%
22009888-001	Dygnsprov	2021-10-07	1 708	57	3	1 391	73	95%
22011954-001	Helgprov	2021-10-18	895	140	3	1 789	38	98%
22013061-001	Dygnsprov	2021-10-21	1 216	270	3	4 690	52	99%
22019851-001	Helgprov	2021-11-22	801	160	3	1 832	34	98%
22021016-001	Dygnsprov	2021-11-25	747	240	3	2 561	32	99%
22023757-001	Helgprov	2021-12-13	599	260	4	2 226	34	98%
22025465-001	Dygnsprov	2021-12-21	737	260	5	2 737	53	98%



Schablonvärde inkommande g/per pe och dygn

BOD 70 g/pe*dygn

Miljörapport för år:

2021

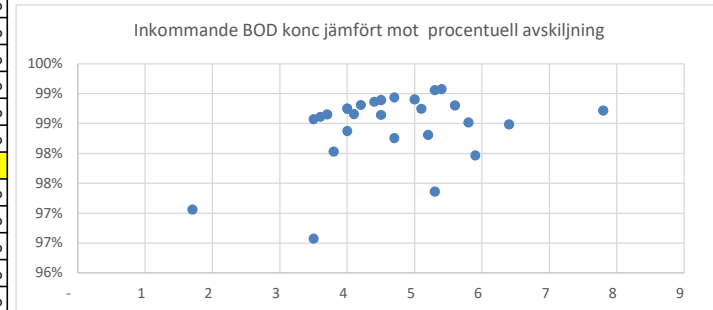
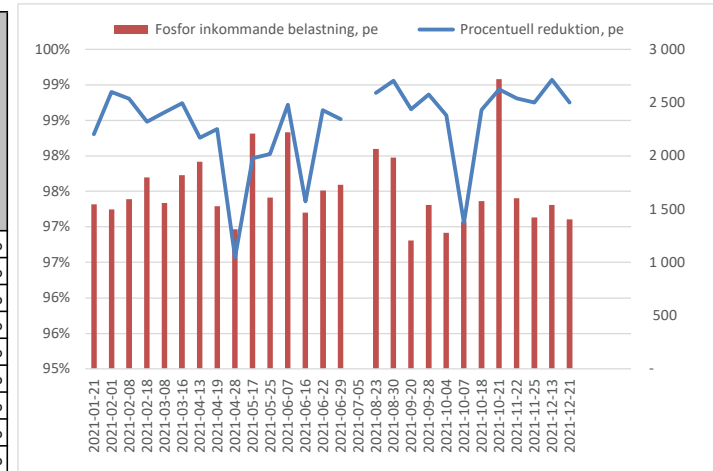
Bilaga G2

ARBRÅ RENINGSVERK

Utvärdering av reningsverkets förmåga att avskilja fosfor i förhållande till mängden inkommande belastning

Jämförelsen indikerar att den procentuella avskiljningen försämras i de fall inkommande BOD-koncentration är låg, men att avskiljningen är mycket god när belastningen är hög.

Provnummer	Provtyp	Ankomstdatum	Volym m³/d	Fosfor-halt inkommande, mg/l	Fosfor-halt Utgående, mg/l	Fosfor inkommande belastning, pe	Fosfor utgående belastning, pe	Procentuell reduktion, pe
	Dygnsprov	2021-01-21	624	5	0,088	1 545	26	98%
	Helgprov	2021-02-01	629	5	0,055	1 498	16	99%
	Helgprov	2021-02-08	597	6	0,067	1 592	19	99%
	Dygnsprov	2021-02-18	590	6	0,097	1 798	27	98%
	Helgprov	2021-03-08	910	4	0,05	1 559	22	99%
	Dygnsprov	2021-03-16	749	5	0,064	1 819	23	99%
	Dygnsprov	2021-04-13	869	5	0,082	1 945	34	98%
	Helgprov	2021-04-19	802	4	0,065	1 527	25	98%
	Dygnsprov	2021-04-28	786	4	0,12	1 310	45	97%
	Helgprov	2021-05-17	787	6	0,12	2 212	45	98%
	Dygnsprov	2021-05-25	889	4	0,075	1 609	32	98%
	Helgprov	2021-06-07	598	8	0,1	2 222	28	99%
	Dygnsprov	2021-06-16	581	5	0,14	1 466	39	97%
	Dygnsprov	2021-06-22	782	5	0,061	1 676	23	99%
	Dygnsprov	2021-06-29	626	6	0,086	1 729	26	99%
	Helgprov	2021-07-05	-	-	0,05	-	-	-
	Helgprov	2021-08-23	964	5	0,05	2 066	23	99%
	Dygnsprov	2021-08-30	786	5	0,05	1 984	19	99%
	Helgprov	2021-09-20	618	4	0,055	1 207	16	99%
	Dygnsprov	2021-09-28	734	4	0,05	1 538	17	99%
	Helgprov	2021-10-04	766	4	0,05	1 277	18	99%
	Dygnsprov	2021-10-07	1 708	2	0,05	1 383	41	97%
	Helgprov	2021-10-18	895	4	0,05	1 576	21	99%
	Dygnsprov	2021-10-21	1 216	5	0,05	2 722	29	99%
	Helgprov	2021-11-22	801	4	0,05	1 603	19	99%
	Dygnsprov	2021-11-25	747	4	0,05	1 423	18	99%
	Helgprov	2021-12-13	599	5	0,05	1 541	14	99%
	Dygnsprov	2021-12-21	737	4	0,05	1 404	18	99%



Schablonvärde inkommande g/per pe och dygn

Fosfor 2,1 g/pe*dygn

Miljörapport för år:

2021

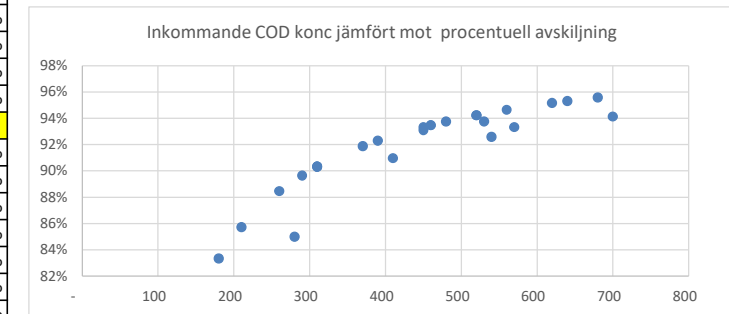
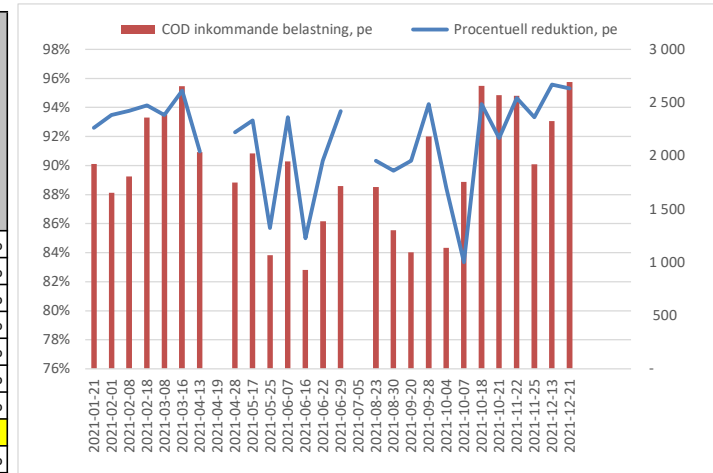
Bilaga G3

ARBRA RENINGSVERK

Utvärdering av reningsverkets förmåga att avskilja fosfor i förhållande till mängden inkommande belastning

Jämförelsen indikerar att den procentuella avskiljningen försämrats i de fall inkommande BOD-koncentration är låg, men att avskiljningen är mycket god när belastningen är hög.

Provnummer	Provtyp	Ankomstdatum	Volym m³/d	COD-halt inkommande, mg/l	COD-halt Utgående, mg/l	COD inkommande belastning, pe	COD utgående belastning, pe	Procentuell reduktion, pe
21958136-001	Dygnsprov	2021-01-21	624	540	40	1 925	143	93%
21959436-001	Helgprov	2021-02-01	629	460	30	1 653	108	93%
21960571-001	Helgprov	2021-02-08	597	530	33	1 808	113	94%
21962881-001	Dygnsprov	2021-02-18	590	700	41	2 360	138	94%
21965356-001	Helgprov	2021-03-08	910	460	30	2 391	156	93%
21967206-001	Dygnsprov	2021-03-16	749	620	30	2 654	128	95%
21971709-001	Dygnsprov	2021-04-13	869	410	37	2 036	184	91%
21972722-001	Helgprov	2021-04-19	802		30		137	
21975009-001	Dygnsprov	2021-04-28	786	390	30	1 752	135	92%
21978033-001	Helgprov	2021-05-17	787	450	31	2 025	139	93%
21980446-001	Dygnsprov	2021-05-25	889	210	30	1 067	152	86%
21983481-001	Helgprov	2021-06-07	598	570	38	1 949	130	93%
21986370-001	Dygnsprov	2021-06-16	581	280	42	930	139	85%
21987652-001	Dygnsprov	2021-06-22	782	310	30	1 385	134	90%
21988773-001	Dygnsprov	2021-06-29	626	480	30	1 717	107	94%
21990035-001	Helgprov	2021-07-05	601		30		103	
21998457-001	Helgprov	2021-08-23	964	310	30	1 708	165	90%
22000246-001	Dygnsprov	2021-08-30	786	290	30	1 303	135	90%
22005297-001	Helgprov	2021-09-20	618	310	30	1 095	106	90%
22007381-001	Dygnsprov	2021-09-28	734	520	30	2 181	126	94%
22008560-001	Helgprov	2021-10-04	766	260	30	1 138	131	88%
22009888-001	Dygnsprov	2021-10-07	1 708	180	30	1 757	293	83%
22011954-001	Helgprov	2021-10-18	895	520	30	2 658	153	94%
22013061-001	Dygnsprov	2021-10-21	1 216	370	30	2 571	208	92%
22019851-001	Helgprov	2021-11-22	801	560	30	2 564	137	95%
22021016-001	Dygnsprov	2021-11-25	747	450	30	1 921	128	93%
22023757-001	Helgprov	2021-12-13	599	680	30	2 329	103	96%
22025465-001	Dygnsprov	2021-12-21	737	640	30	2 695	126	95%



Schablonvärde inkommande g/per pe och dygn

COD 175 g/pe*dygn

Miljörapport för år:

2021

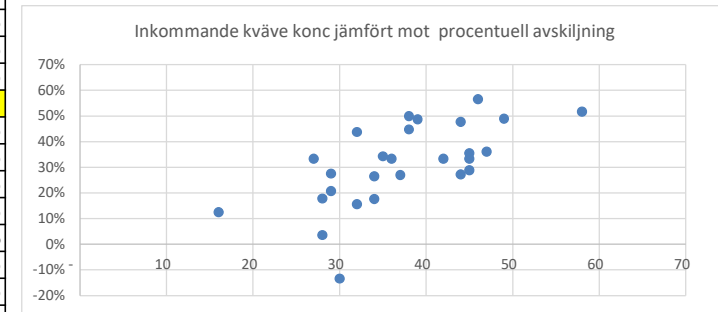
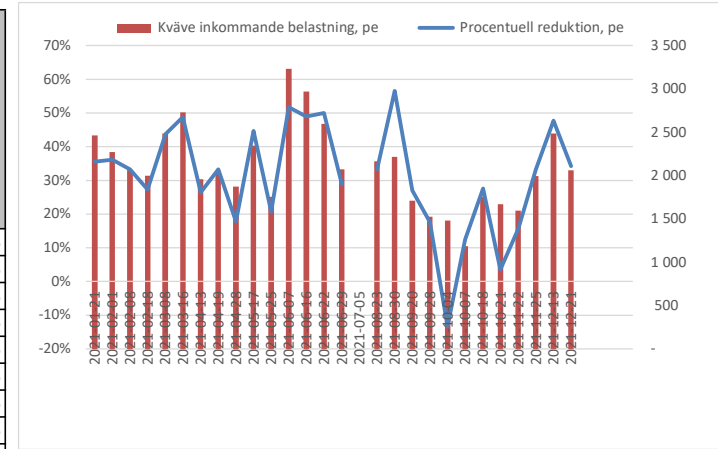
Bilaga G4

ARBRÅ RENINGSVERK

Utvärdering av reningsverkets förmåga att avskilja fosfor i förhållande till mängden inkommande belastning

Jämförelsen indikerar att den procentuella avskiljningen försämrats i de fall inkommande BOD-koncentration är låg, men att avskiljningen är mycket god när belastningen är hög.

Provnummer	Provtyp	Ankomstdatum	Volym m³/d	Kväve-halt inkommande, mg/l	Kväve-halt Utgående, mg/l	Kväve inkommande belastning, pe	Kväve utgående belastning, pe	Procentuell reduktion, pe
21958686-001	Dygnsprov	2021-01-26	712	45	29	2 465	1 588	36%
21959437-001	Helgprov	2021-02-01	629	47	30	2 274	1 452	36%
21960572-001	Helgprov	2021-02-08	597	45	30	2 067	1 378	33%
21962880-001	Dygnsprov	2021-02-18	590	44	32	1 997	1 452	27%
21964975-001	Dygnsprov	2021-03-03	1 010	32	18	2 486	1 398	44%
21965355-001	Helgprov	2021-03-08	910	39	20	2 729	1 399	49%
21967205-001	Dygnsprov	2021-03-16	749	34	25	1 959	1 440	26%
21969695-001	Dygnsprov	2021-03-30	989	27	18	2 054	1 369	33%
21971714-001	Dygnsprov	2021-04-13	869	28	23	1 872	1 537	18%
21972719-001	Helgprov	2021-04-19	802	38	21	2 343	1 295	45%
21975012-001	Dygnsprov	2021-04-28	786	29	23	1 753	1 391	21%
21977417-001	Dygnsprov	2021-05-11	725	58	28	3 235	1 562	52%
21978034-001	Helgprov	2021-05-17	787	49	25	2 968	1 514	49%
21980448-001	Dygnsprov	2021-05-25	889	38	19	2 599	1 299	50%
21983483-001	Helgprov	2021-06-07	598	45	32	2 071	1 473	29%
21986369-001	Dygnsprov	2021-06-16	601	33	33	1 525	1 525	0%
21987653-001	Dygnsprov	2021-06-22	782	36	24	2 166	1 444	33%
21989074-001	Dygnsprov	2021-06-29	626	46	20	2 215	963	57%
21990036-001	Helgprov	2021-07-05	601	37	27	1 710	1 248	27%
21990416-001	Dygnsprov	2021-07-06	583	34	28	1 525	1 256	18%
21992245-001	Dygnsprov	2021-07-15	642	30	34	1 482	1 679	-13%
21998454-001	Helgprov	2021-08-23	964	16	14	1 187	1 039	13%
22000245-001	Dygnsprov	2021-08-30	786	29	21	1 753	1 270	28%
22000702-001	Dygnsprov	2021-08-31	775	28	27	1 669	1 610	4%
22004837-001	Dygnsprov	2021-09-16	648	32	27	1 595	1 346	16%
22005292-001	Helgprov	2021-09-20	618	42	28	1 997	1 331	33%
22007380-001	Dygnsprov	2021-09-28	734	44	23	2 484	1 299	48%
22008565-001	Helgprov	2021-10-04	766	35	23	2 062	1 355	34%



Schablonvärde inkommande g/per pe och dygn

Kväve 13 g/pe*dygn

Miljörapport för år:

2021

Bilaga H1

ARBRA RENINGSVERK

Beräkning av inkommande belastning, dygnsprover

Provid		Slutdatum för prov (ÅÅÅÅ-MM-DD)	Volym m³/d	Koncentrationer av inkommande ämnen, mg/l				Inkommande belastning räknat som pe per dygn			
				BOD7 (ATU)	COD-Cr (mg/l)	Kväve N (mg/l)	Fosfor tot, P	BOD7 (ATU)	COD-Cr	Kväve N	Fosfor tot, P
21958136-001	1	Q1 2021-01-21	624	270,0	540,0	45,0	5,2	2 407	1 925	2 160	1 545
21959436-001	2	Q1 2021-02-01	629	230,0	460,0	47,0	5,0	2 067	1 653	2 274	1 498
21960571-001	2	Q1 2021-02-08	597	290,0	530,0	45,0	5,6	2 473	1 808	2 067	1 592
21962881-001	2	Q1 2021-02-18	590	310,0	700,0	44,0	6,4	2 613	2 360	1 997	1 798
21965356-001	3	Q1 2021-03-08	909,666667	180,0	460,0	32,0	3,6	2 339	2 391	2 239	1 559
21967206-001	3	Q1 2021-03-16	749	210,0	620,0	39,0	5,1	2 247	2 654	2 247	1 819
21971709-001	4	Q2 2021-04-13	869	280,0	410,0	34,0	4,7	3 476	2 036	2 273	1 945
21972722-001	4	Q2 2021-04-19	801,666667	250,0		27,0	4,0	2 863		1 665	1 527
21975009-001	4	Q2 2021-04-28	786	170,0	390,0	28,0	3,5	1 909	1 752	1 693	1 310
21978033-001	5	Q2 2021-05-17	787,333333	200,0	450,0	38,0	5,9	2 250	2 025	2 301	2 212
21980446-001	5	Q2 2021-05-25	889	160,0	210,0	29,0	3,8	2 032	1 067	1 983	1 609
21983481-001	6	Q2 2021-06-07	598,333333	340,0	570,0	58,0	7,8	2 906	1 949	2 669	2 222
21986370-001	6	Q2 2021-06-16	581	93,0	280,0	49,0	5,3	772	930	2 190	1 466
21987652-001	6	Q2 2021-06-22	782	180,0	310,0	38,0	4,5	2 011	1 385	2 286	1 676
21988773-001	6	Q2 2021-06-29	626	270,0	480,0	45,0	5,8	2 415	1 717	2 167	1 729
21990035-001	7	Q3 2021-07-05									
21998457-001	8	Q3 2021-08-23	964,333333	130,0	310,0	36,0	4,5	1 791	1 708	2 670	2 066
2200246-001	8	Q3 2021-08-30	786	190,0	290,0	46,0	5,3	2 133	1 303	2 781	1 984
22005297-001	9	Q3 2021-09-20	618	130,0	310,0	37,0	4,1	1 148	1 095	1 759	1 207
22007381-001	9	Q3 2021-09-28	734	230,0	520,0	34,0	4,4	2 412	2 181	1 920	1 538
22008560-001	10	Q4 2021-10-04	766	130,0	260,0	30,0	3,5	1 423	1 138	1 768	1 277
22009888-001	10	Q4 2021-10-07	1708	57,0	180,0	16,0	1,7	1 391	1 757	2 102	1 383
22011954-001	10	Q4 2021-10-18	894,666667	140,0	520,0	29,0	3,7	1 789	2 658	1 996	1 576
22013061-001	10	Q4 2021-10-21	1216	270,0	370,0	28,0	4,7	4 690	2 571	2 619	2 722
22019851-001	11	Q4 2021-11-22	801,333333	160,0	560,0	32,0	4,2	1 832	2 564	1 973	1 603
22021016-001	11	Q4 2021-11-25	747	240,0	450,0	42,0	4,0	2 561	1 921	2 413	1 423
22023757-001	12	Q4 2021-12-13	599,333333	260,0	680,0	44,0	5,4	2 226	2 329	2 029	1 541
22025465-001	12	Q4 2021-12-21	737	260,0	640,0	35,0	4,0	2 737	2 695	1 984	1 404

1 Q1

2 Q1

3 Q1

4 Q2

5 Q2

6 Q2

7 Q3

8 Q3

9 Q3

10 Q4

11 Q4

12 Q4

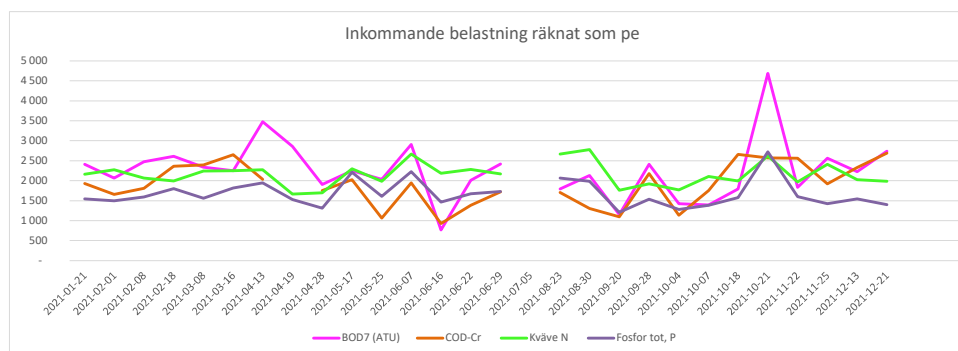
	Inkommande belastning kvartalsmedelvärden, mg/l			
	BOD7 (ATU)	COD-Cr (mg/l)	Kväve N (mg/l)	Fosfor tot, P
Q1	241,6	546,2	41,2	5,0
Q2	214,9	380,2	37,2	4,9
Q3	168,9	354,6	38,3	4,6
Q4	174,8	413,1	29,4	3,6
Helår	199,33	421,34	35,39	4,44

Medelvärdesberäkningen utelämnar prov med tomma analysresultat

Schablonvärde inkommande g/per pe och dygn

BOD	70 g/pe*dygn
TOC	175 g/pe*dygn
Kväve	13 g/pe*dygn
Fosfor	2,1 g/pe*dygn

Max GVB-inkommande, 90 percentil	2 880	2 612	2 639	2 125	pe
Dygnsmedelbelastning, räknat på inkommande kg/år	2 237	1 891	2 138	1 661	pe



Miljörapport för år:

2021

Bilaga H2

ARBRA RENINGSVERK

Beräkning av utgående belastning, dygnsprover

Provid		Slutdatum för prov (ÅÅÅÅ-MM-DD)	Volym m ³ /d	Koncentrationer av utgående ämnen, mg/l				Utgående belastning räknat som pe per dygn					
				COD-Cr		Suspenderade ämnen		COD-Cr		Suspenderade ämnen			
				BOD7 (ATU)	(mg/l)	Kväve N (mg/l)	Fosfor tot, P	BOD7	(mg/l)	Kväve N	Fosfor tot, P		
21956701-001	1	Q1	2021-01-13	713	6,0	31,0	27,0	0,1	5,8	61	126	1 481	26
21958137-001	1	Q1	2021-01-21	624	7,0	40,0	28,0	0,1	5,2	62	143	1 344	26
21958686-001	1	Q1	2021-01-26	712	7,0	31,0	29,0	0,1	5,8	71	126	1 588	44
21959437-001	2	Q1	2021-02-01	629	6,0	30,0	30,0	0,1	5,0	54	108	1 452	16
21960572-001	2	Q1	2021-02-08	597	8,0	33,0	30,0	0,1	5,0	68	113	1 378	19
21962880-001	2	Q1	2021-02-18	590	7,0	41,0	32,0	0,1	5,3	59	138	1 452	27
21964975-001	3	Q1	2021-03-03	1010	6,0	30,0	18,0	0,1	5,7	87	173	1 398	25
21965355-001	3	Q1	2021-03-08	909,6666667	7,0	30,0	20,0	0,1	5,0	91	156	1 399	22
21967205-001	3	Q1	2021-03-16	749	7,0	30,0	25,0	0,1	5,0	75	128	1 440	23
21969695-001	3	Q1	2021-03-30	989	6,0	30,0	18,0	0,1	5,0	85	170	1 369	24
21971714-001	4	Q2	2021-04-13	869	8,0	37,0	23,0	0,1	5,3	99	184	1 537	34
21972719-001	4	Q2	2021-04-19	801,6666667	6,0	30,0	21,0	0,1	5,0	69	137	1 295	25
21975012-001	4	Q2	2021-04-28	786	8,0	30,0	23,0	0,1	6,2	90	135	1 391	45
21977417-001	5	Q2	2021-05-11	725	10,0	41,0	28,0	0,2	10,0	104	170	1 562	55
21978034-001	5	Q2	2021-05-17	787,3333333	8,0	31,0	25,0	0,1	6,5	90	139	1 514	45
21980448-001	5	Q2	2021-05-25	889	5,0	30,0	19,0	0,1	5,0	64	152	1 299	32
21983483-001	6	Q2	2021-06-07	598,3333333	7,0	38,0	32,0	0,1	6,2	60	130	1 473	28
21986369-001	6	Q2	2021-06-16	591	8,0	42,0	33,0	0,1	11,0	68	142	1 500	39
21987653-001	6	Q2	2021-06-22	782	5,0	30,0	24,0	0,1	5,0	56	134	1 444	23
21989074-001	6	Q2	2021-06-29	626	6,0	30,0	20,0	0,1	5,0	54	107	963	26
21990036-001	7	Q3	2021-07-05	600,6666667	4,0	30,0	27,0	0,1	-	34	103	1 248	14
21990416-001	7	Q3	2021-07-06	583	5,0	30,0	28,0	0,1	5,0	42	100	1 256	15
21992245-001	7	Q3	2021-07-15	642	7,0	33,0	34,0	0,1	5,0	64	121	1 679	20
21998454-001	8	Q3	2021-08-23	964,3333333	3,0	30,0	14,0	0,1	5,0	41	165	1 039	23
22000245-001	8	Q3	2021-08-30	786	3,0	30,0	21,0	0,1	5,0	34	135	1 270	19
22000702-001	8	Q3	2021-08-31	775	3,0	30,0	27,0	0,1	5,0	33	133	1 610	18
22004837-001	9	Q3	2021-09-16	648	3,0	30,0	27,0	0,1	5,0	28	111	1 346	18
22005292-001	9	Q3	2021-09-20	618	3,0	30,0	28,0	0,1	5,0	26	106	1 331	16
22007380-001	9	Q3	2021-09-28	734	3,0	30,0	23,0	0,1	5,0	31	126	1 299	17
22008565-001	10	Q4	2021-10-04	766	3,0	30,0	23,0	0,1	5,0	33	131	1 355	18
22009884-001	10	Q4	2021-10-07	1708	3,0	30,0	13,0	0,1	5,0	73	293	1 708	41
22011961-001	10	Q4	2021-10-18	894,6666667	3,0	30,0	20,0	0,1	5,0	38	153	1 376	21
22013062-001	10	Q4	2021-10-21	1216	3,0	30,0	18,0	0,1	5,0	52	208	1 684	29
22016928-001	11	Q4	2021-11-09	986	3,0	30,0	19,0	0,1	5,0	42	169	1 441	23
22019848-001	11	Q4	2021-11-22	801,3333333	3,0	30,0	22,0	0,1	5,0	34	137	1 356	19
22021020-001	11	Q4	2021-11-25	747	3,0	30,0	24,0	0,1	5,0	32	128	1 379	18
22023442-001	12	Q4	2021-12-09	616	5,0	33,0	29,0	0,1	5,0	44	116	1 374	15
22023769-001	12	Q4	2021-12-13	599,3333333	4,0	30,0	28,0	0,1	5,0	34	103	1 291	14
22025466-001	12	Q4	2021-12-21	737	5,0	30,0	24,0	0,1	5,0	53	126	1 361	18

	Utgående belastning kvartalsmedelvärden, mg/l			
	BOD7 (ATU)	COD-Cr (mg/l)	Kväve N (mg/l)	Fosfor tot, P (mg/l)
Q1	6,64	32,1	24,7	0,07
Q2	7,06	33,6	24,4	0,10
Q3	3,68	30,3	24,7	0,05
Q4	3,36	30,2	20,5	0,05

Medelvärdesberäkningen utelämnar prov med tomma analysresultat
Medelvärdesberäkningen utelämnar bräddat vatten

Schablonvärde inkommande g/pe per och dygn

BOD	70	g/pe*dygn
COD	175	g/pe*dygn
Kväve	13	g/pe*dygn
Fosfor	2,1	g/pe*dygn

Rening	COD-Cr			
	BOD7 (ATU)	(mg/l)	Kväve N (mg/l)	Fosfor tot, P (mg/l)
Q1	97%	94%	40%	99%
Q2	97%	91%	34%	98%
Q3	98%	91%	35%	99%
Q4	98%	93%	30%	99%
Helår	97%	93%	34%	98%

Helår	5,15	31,53	23,38	0,07	5,42	mg/l
Utgående belastning	58	142	1 413	25		pe/dygn

Arbrå ARV

Innehåll

Tillståndsgiven belastning: 3 250 pe / 2300 pe	1
Dimensionerande belastning: 3250 pe / 2300pe	1
Max-GVB, tätort: 3900	2
Max-GVB, inkommande se tabell.....	2
Antalet anslutna personer: 2 522 personer	3

Tillståndsgiven belastning: 3 250 pe / 2300 pe

Det värde man lämnat underlag för och som man ansökt om tillstånd för är en belastning i årsmedelsdygn, enhet pe.

Arbrå reningsverk är dimensionerat för att ta emot och rena vatten 3 250 pe.

Arbrå reningsverk har fått tillstånd att bedriva med rening av avloppsvatten. Beslutet gäller en belastning av 3 250 pe. Dock är denna beräkna på 50 g BOD/person och dygn. Med 70 g BOD/person och dygn så landar tillståndsgiven belastning på $(3250 \cdot 0,05) / 0,070 = 2321$ pe, vilket avrundas till 2 300 pe.

Tillståndsgiven belastning rapporteras fortsättningsvis som: 2 300 pe (1 pe=70 g BOD/personer o dygn). Vilket ger ett värde som är grundat i den idag gällande mängden BOD per person och dygn.

Dimensionerande belastning: 3250 pe / 2300pe

Dimensionerande belastning: 3250 pe (1 pe=50 g BOD/personer o dygn)

I tillståndsansökan (1998) anges att följande dimensionerings- och belastningsdata kommer att gälla efter ombyggnation. I dimensionerande data syns att inkommande mängd BOD sats till 160 kg/dygn – detta medför att verkets dimensionerade kapacitet ser ut att överskridas vid när man räknar med en belastning på 70 g BOD/pe

Nedanstående vikt på 160 kg BOD per dygn och 70 g/pe – ger en dimensionerande belastning på 2286 pe, vilket avrundas till 2300 pe.

Dimensionerad belastning rapporteras fortsättningsvis som: 2 300 pe (1 pe=70 g BOD/personer o dygn). Vilket ger ett värde som är grundat i den idag gällande mängden BOD per person och dygn.

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|---|
| • Anslutning | 3100 pe | (antagen ansluten folkmängd, källa okänd) |
| • Spillvattenmängd | 570 m ³ /dygn | $(3250 \cdot 0,175 = 570)$ |
| • Inläckande dagvatten mm | 200 m ³ /dygn | |
| • Regn och snösmältning | 1000 m ³ /d | |
| • Q-dim | 46 m ³ /h | $(570/15 + 200/24 = 46)$ |
| • BOD | 160 kg/dygn | $(3250 \cdot 0,05 = 162,5)$ |
| • Tot-P | 7 kg/dygn | $(0,0021 \cdot 3250 = 6,825)$ |

Max-GVB, tätort: 3900

GVB från tätorten ska enligt instruktioner vara ett värde som ligger oförändrat över flera år såvida inga större förändringar sker. Den del av samhället som via ledningsnätet kopplas till reningsverket beräknas ha en maximal genomsnittlig veckobelastning på 3 900 pe. Denna siffra har beräknats av naturvårdsverket år 2018.

- Max GVB från tätorten är 3 900

I samband med aktuell kontroll har en ny uppskattning beräknats.

Denna beräkning kommer fram till ca 3 700 pe. Vi väljer dock att inte uppdatera siffran eftersom den ligger relativt nära den av naturvårdsverkets beräknade siffran. Max GVB från tätorten ska enligt instruktioner vara ett värde som ligger oförändrat över flera år såvida inga större förändringar sker.

	Arbrå
Bofast befolkning totalt inom tätbebyggelsen	2522
Icke bofast befolkning inom tätbebyggelsen	
Icke bofast befolkning: Arbetspendling till och från orten	0
Icke bofast befolkning: Gästnätter i orten	219
Industribelastning (Näringslivets förbrukning, här inkluderas arbetspendling in till orterna)	195
Allmän och kommunal belastning	240
Förväntad ökad belastning de närmaste 10 åren	252,2
Mottagning av externslam, inkluderas ej i beräkningen	.252
Säkerhetsmarginal, 10 % av antalet bofasta	252,2
	Summa 3681
	Avrundat 3700
	Rapporterat 3900

Max-GVB, inkommande [se tabell](#)

Maximal inkommande veckobelastning från tätorten Arbrå

Detta tal mäts från år till år och baseras på mängden BOD i inkommande avloppsvatten under kalenderåret. Värdet är baserat på 12 prover per år, vilket är ett ganska litet urval, **90 percentilen** används för att ta fram värdet. Nedanstående tabell redovisar årsbelastningar för de senaste åren.

	MAX GVB inkommande per dygn från tätorten	Kommentar
Perioden 2014-juli till 2021-Augusti	3391	Baserat på 106 prover
2015	2500	Baserat på 12 prover
2016	2 356	Baserat på 12 prover
2017	4 020	Baserat på 12 prover
2018	2 998	Baserat på 13 prover
2019	4 875	Baserat på 13 prover
2020	3262	Baserat på 20 prover
2021	2880	Baserat på 28 prover

Antalet anslutna personer: 2 522 personer

Antalet anslutna personer till Arbrå reningsverk är 2 522 personer enligt folkbokföringsregistret.

Miljörapport för år:

2021

Bilaga GVB-Tätort

ARBRA RENINGSVERK

Mall för beräkning av tätortens storlek, räknat som Max GVB

För vägledning om max gvb för tätbebyggelsen, se

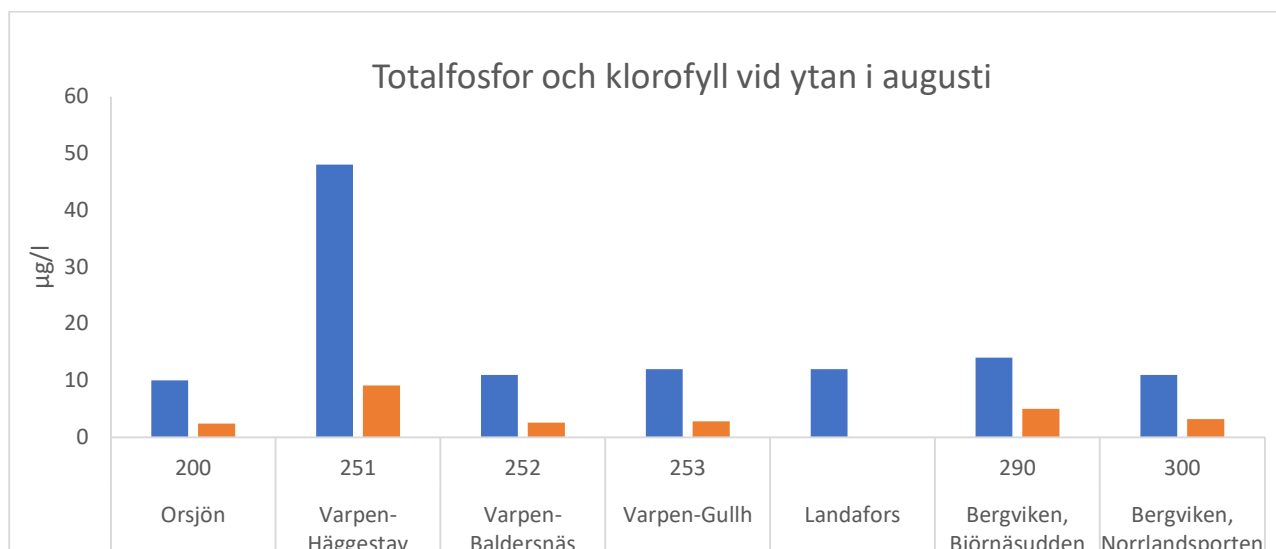
<http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avlopp/maximal-genomsnittlig-belastning/vagledningen-om-maximala-genomsnittliga-veckobelastningen.pdf>

	Arbrå	
Bofast befolkning totalt inom tätbebyggelsen	2522	baserat på matchning av adresser i vårt kundregister och folkbokföringen
Icke bofast befolkning inom tätbebyggelsen	0	Arbetspendling och gästnätter uppskattas på separata rader. Vattenförbrukning som uppstår i samband med arbetspendling och turism ingår i förbrukningen för närliggivet på rad 24. Man skulle kunna se det som att ickebofast alltså redan ingår där.
Icke bofast befolkning: Arbetspendling till och från kommunen	0	Antalet utpendlare från Bollnäs kommun är högre än antalet inpendlare.
Icke bofast befolkning: Gästnätter i kommunen (förbrukning av vatten är med i näringslivets förbrukning)	219	<p>Statistik har hämtats från SCB. Statistiken går pga sekretess inte att få ut mer detaljerat än på månadsnivå. Informationen visar dock tydligt att det är sommarsemestern som är högsäsong. Någon egenlig ökning i antal gästnätter vid påsk, sportlov och jullopp kan inte ses.</p> <p>Bollnäs Juli är den klar och tydligt mest utmärkande månaden med ca 17 000 gästnätter, detta motsvarar ca 548 gästnätter per dygn, dessa gästnätter ska delas ytterligare mellan Kilafors, Arbrå och Bollnäs reningsverk.</p> <p>Fritt gissad fördelning.... Kilafors: Endast ett boende - erhåller 10% - 55 st Bollnäs: 50% - 274 st Arbrå: 40% - 219 st Arbrå har några anläggningar som förväntas medföra ett stort antal turisnätter. Detta gör att de erhåller en relativt stor andel gästnätter sett till verkets storlek.</p>
Industribelastning (Näringslivets förbrukning, här inkluderas arbetspendling in till orterna)	195	Näringslivets förbrukning i kubikmeter, omräknat till uppskattad pe baserat p 175 liter per person och dygn, ingen av orterna har någon större livsmedelsindustri som förväntas höja värdena i någon större grad.
Allmän och kommunal belastning	240	Allmän och kommunal förbrukning i kubikmeter, omräknat till uppskattad pe baserat på förbrukad volym och 175 liter per person.
Förväntad ökad belastning de närmaste 10 åren	252,2	10 % av nuvarande befolkningsmängd
Mottagning av externslam, inkluderas ej i beräkningen	252	Tillhör ej definitionen av agglomerationen - dvs ej del av ledningsnätet. Siffran tas ej med i summan eftersom den inte är med i naturvårdsverkets guide.
Säkerhetsmarginal, 10 % av antalet bofasta	252,2	
Summa 3681		
	3900	Avrundas till 3900 eftersom detta värde rapporterats tidigare och man itne ska ändra tätortens maximala genomsnittliga belastning så ofrta.

Sammanfattande kommentarer kring förhållandena för sträckan Orsjön-Bergviken

Stationerna i Orsjön och Bergviken provtas i februari och i augusti medan stationerna i Varpen provtas 4 gånger/år och i Landafors 12 gånger/år. Under åren 2012-2019 provtogs även Flästasjön men denna utgick 2020 då resultatet från denna station avvek mycket lite med uppströms liggande station, Orsjön 200 och ansågs därför ej vara av större betydelse för analysen.

Totalfosforhalten längs med de recipientkontrollpunkter som ligger i de stora sjöarna i Ljusnans huvudflöde över sträckan Orsjön-Bergviken varierar mycket lite i augusti (se figur). Lägst är det i Orsjön med 10 µg/l och högst vid Bergviken 290 med 14 µg/l för att sedan återigen sjunka till 11 µg/l längre ut i Bergviken (Station 300). Vid den mest instängda stationen gentemot Ljusnans huvudflöde och övriga stationers placering så avviker Varpen-Häggstavågen kraftigt från detta med ett värde på 48 µg/l. Utöver att denna station är mera avskärmd från den utspädande effekten av Ljusnans överlag näringsfattiga vatten och är mera instängd i en vik så är den dessutom mycket grund och ligger förhållandevis nära fastland och annan påverkan. Signalen från denna avvikelse syns dock ej vid nedström liggande stationer, 252 och 253, på ett märkbart sätt utan dessa ligger på en ungefärlig nivå som uppmätt halt i Orsjön vilket stämmer även för vattendragsstationen vid Landafors (Figur 1).



Figur 1. Halt av totalfosfor och klorofyll i augusti vid stationerna i Ljusnan för sträckan Orsjön- Bergviken. Fosforhalten är bra korrelerad till klorofyllhalten där den överlag är förhållandevis låg men även där avviker station 251 i Varpen med en halt på 9,1 µg/l. I övrigt är uppmätta halter mellan 2,4 och 5 µg/l.

Vid dom två stationerna i Bergviken, station 290 och 300, utfördes 2021 även en bottenfaunaundersökning som visade på god respektive hög ekologisk status. Vid station 290 var statusen förbättrad gentemot föregående år då det nu påträffades flera känsliga fjädermygglarver. Statusen m.a.p syretillstånd klassas som måttlig vilket även resultatet från vattenkemin visar. Vid station 300 som ligger mera centralt i sjön är statusen fortsatt på en hög nivå likt tidigare år. Avseende syrehalt i bottenvattnet har övriga stationer exklusive station 290 förhållandevis bra syreförhållanden i augusti.

I utloppet av Ljusnan är medehalten totalfosfor 2021 8 µg/l, vilket är i nivå med vad som är ungefärligen förväntat i ett näringsfattigt skogsdominerat vattendrag. Nivån är med dom senaste åren den lägste gentemot historiska resultat. Transporten av näringsämnen är 2021 vid mynningsstationen i Ljusnans är beräknad till 173 kg/dygn och 7033 kg/dygn för totalfosfor respektive totalkväve, så även om halterna i sammanhanget låga bidrar den stora vattenföringen (2021 mv. 261 m³/s) till en totalt stor transport.

Miljörapport 2 021
Bilaga Y – individuella analysresultat
ARBRA RENINGSVERK

Arbrå, Utgående	Provtyp	Ankomstdatum	Månad	Flöde (m³/dygn)	Aluminium, Al	pH (l)	BOD7 (ATU)	Kemisk syreförbrukni ng, COD-Cr (448 nm) (mg/l)			Fosfor tot, P	Suspenderade ämnen (kg/dygn)	Dosering	Alkalinitet (mg HCO3/l)
								Kväve N (mg/l)	Kväve N (mg/l)	Kväve N (mg/l)				
21958136-001	Dygnsprov	2021-01-21	1	624	-	0,9	7,3	270	540	45	5,2	-	230	
21959436-001	Helgprov	2021-02-01	2	629	-	-	-	230	460	47	5	-	-	
21960571-001	Helgprov	2021-02-08	2	597	-	-	-	290	530	45	5,6	-	-	
21962881-001	Dygnsprov	2021-02-18	2	590	-	-	-	310	700	44	6,4	-	-	
21965356-001	Helgprov	2021-03-08	3	909,666667	-	-	-	180	460	32	3,6	-	-	
21967206-001	Dygnsprov	2021-03-16	3	749	-	-	-	210	620	39	5,1	-	-	
21971709-001	Dygnsprov	2021-04-13	4	869	-	-	-	280	410	34	4,7	-	-	
21972722-001	Helgprov	2021-04-19	4	801,666667	-	-	-	250	-	27	4	-	-	
21975009-001	Dygnsprov	2021-04-28	4	786	-	1,3	-	170	390	28	3,5	-	-	
21978033-001	Helgprov	2021-05-17	5	787,333333	-	-	-	200	450	38	5,9	-	-	
21980446-001	Dygnsprov	2021-05-25	5	889	-	-	-	160	210	29	3,8	-	-	
21983481-001	Helgprov	2021-06-07	6	598,333333	-	-	-	340	570	58	7,8	-	-	
21986370-001	Dygnsprov	2021-06-16	6	581	-	0,2	7,5	93	280	49	5,3	-	260	
21987652-001	Dygnsprov	2021-06-22	6	782	-	-	-	180	310	38	4,5	-	-	
21988773-001	Dygnsprov	2021-06-29	6	626	-	0,9	-	270	480	45	5,8	-	-	
21990035-001	Helgprov	2021-07-05	7	600,666667	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
21998457-001	Helgprov	2021-08-23	8	964,333333	-	-	-	130	310	36	4,5	-	-	
22000246-001	Dygnsprov	2021-08-30	8	786	-	-	-	190	290	46	5,3	-	-	
22005297-001	Helgprov	2021-09-20	9	618	-	-	-	130	310	37	4,1	-	-	
22007381-001	Dygnsprov	2021-09-28	9	734	-	-	-	230	520	34	4,4	-	-	
22008560-001	Helgprov	2021-10-04	10	766	-	-	-	130	260	30	3,5	-	-	
22009888-001	Dygnsprov	2021-10-07	10	1708	-	0,5	7,4	57	180	16	1,7	-	120	
22011954-001	Helgprov	2021-10-18	10	894,666667	-	-	-	140	520	29	3,7	-	-	
22013061-001	Dygnsprov	2021-10-21	10	1216	-	-	-	270	370	28	4,7	-	-	
22019851-001	Helgprov	2021-11-22	11	801,333333	-	-	-	160	560	32	4,2	-	-	
22021016-001	Dygnsprov	2021-11-25	11	747	-	-	-	240	450	42	4	-	-	
22023757-001	Helgprov	2021-12-13	12	599,333333	-	-	-	260	680	44	5,4	-	-	
22025465-001	Dygnsprov	2021-12-21	12	737	-	0,3	-	260	640	35	4	-	-	

Arbrå, Utgående	Provtyp	Ankomstdatum	Månad	Flöde (m³/dygn)	Aluminium, Al	pH (l)	BOD7 (ATU)	Kemisk syreförbrukni ng, COD-Cr (448 nm) (mg/l)			Fosfor tot, P	Suspenderade ämnen (kg/dygn)	Dosering	Alkalinitet (mg HCO3/l)
								Kväve N (mg/l)	Kväve N (mg/l)	Kväve N (mg/l)				
21956701-001	Dygnsprov	2021-01-13	1	713	0,6	7,5	6	31	27	0,077	5,8	160	-	
21958137-001	Dygnsprov	2021-01-21	1	624	0,7	7,2	7	40	28	0,088	5,2	160	180	
21958686-001	Dygnsprov	2021-01-26	1	712	0,6	6,8	7	31	29	0,13	5,8	160	-	
21959437-001	Helgprov	2021-02-01	2	629	0,4	7,7	6	<30	30	0,055	<5,0	160	-	
21960572-001	Helgprov	2021-02-08	2	597	0,4	7,7	8	33	30	0,067	<5,0	170	-	
21962880-001	Dygnsprov	2021-02-18	2	590	0,5	7,5	7	41	32	0,097	5,3	180	-	
21964975-001	Dygnsprov	2021-03-03	3	1010	0,5	7,4	6	<30	18	0,052	<5,7	150	-	
21965355-001	Helgprov	2021-03-08	3	909,666667	0,4	7,5	7	<30	20	<0,050	<5,0	160	-	
21967205-001	Dygnsprov	2021-03-16	3	749	0,4	7,5	7	<30	25	0,064	<5,0	160	-	
21969695-001	Dygnsprov	2021-03-30	3	989	0,4	7,1	6	<30	18	0,051	<5,0	160	-	
21971714-001	Dygnsprov	2021-04-13	4	869	0,5	7,5	8	37	23	0,082	5,3	160	-	
21972719-001	Helgprov	2021-04-19	4	801,666667	0,5	7,6	6	<30	21	0,065	<5,0	150	-	
21975012-001	Dygnsprov	2021-04-28	4	786	0,5	6,8	8	30	23	0,12	6,2	160	-	
21977417-001	Dygnsprov	2021-05-11	5	725	1,1	6,9	10	41	28	0,16	10	160	-	
21978034-001	Helgprov	2021-05-17	5	787,333333	0,5	7,5	8	31	25	0,12	6,5	160	-	
21980448-001	Dygnsprov	2021-05-25	5	889	0,4	6,8	5	<30	19	0,075	<5,0	150	-	
21983483-001	Helgprov	2021-06-07	6	598,333333	0,6	6,8	7	38	32	0,1	6,2	180	-	
21986369-001	Dygnsprov	2021-06-16	6	591	1	6,8	8	42	33	0,14	11	180	190	
21987653-001	Dygnsprov	2021-06-22	6	782	0,6	6,9	5	<30	24	0,061	<5,0	180	-	
21989074-001	Dygnsprov	2021-06-29	6	626	0,6	7,5	6	<30	20	0,086	5	180	-	
21990036-001	Helgprov	2021-07-05	7	600,666667	0,3	7,6	4	<30	27	<0,050	-	180	-	
21990416-001	Dygnsprov	2021-07-06	7	583	0,3	7,6	5	<30	28	0,055	<5,0	180	-	
21992245-001	Dygnsprov	2021-07-15	7	642	0,4	7,6	7	33	34	0,066	<5,0	180	-	
21998454-001	Helgprov	2021-08-23	8	964,333333	0,4	6,9	<3	<30	14	<0,050	<5,0	150	-	
22000245-001	Dygnsprov	2021-08-30	8	786	0,4	6,8	<3	<30	21	<0,050	<5,0	150	-	
22000702-001	Dygnsprov	2021-08-31	8	775	0,4	6,7	<3	<30	27	<0,050	<5,0	150	-	
22004837-001	Dygnsprov	2021-09-16	9	648	0,3	7,5	<3	<30	27	0,057	<5,0	180	-	
22005292-001	Helgprov	2021-09-20	9	618	0,3	7,6	<3	<30	28	0,055	<5,0	170	-	
22007380-001	Dygnsprov	2021-09-28	9	734	0,3	7,5	<3	<30	23	<0,050	<5,0	160	-	
22008565-001	Helgprov	2021-10-04	10	766	0,4	7,5	<3	<30	23	<0,050	<5,0	160	-	
22009884-001	Dygnsprov	2021-10-07	10	1708	0,4	7,4	<3	<30	13	<0,050	<5,0	150	87	
22011961-001	Helgprov	2021-10-18	10	894,666667	0,3	7,6	<3	<30	20	<0,050	<5,0	160	-	
22013062-001	Dygnsprov	2021-10-21	10	1216	0,5	7,4	<3	<30	18	<0,050	<5,0	150	-	
22016928-001	Dygnsprov	2021-11-09	11	160	0,4	7,5	<3	<30	19	<0,050	<5,0	986	-	
22019848-001	Helgprov	2021-11-22	11	801,333333	0,3	7,6	<3	<30	22	<0,050	<5,0	160	-	
22021020-001	Dygnsprov	2021-11-25	11	747	0,2	7,5	<3	<30	24	<0,050	<5,0	160	-	
22023442-001	Dygnsprov	2021-12-09	12	616	0,3	7,5	5	33	29	<0,050	<5,0	170	-	
22023769-001	Helgprov	2021-12-13	12	599,333333	0,2	7,6	4	<30	28	<0,050	<5,0	170	-	
22025466-001	Dygnsprov	2021-12-21	12	737	0,3	7,5	5	<30	24	<0,050	<5,0	170	-	

Metaller, inkommande vattenflöde

	Provtyp	Ankomstdatum	Månad	Flöde (m³/dygn)	Aluminium Al (µg/l)	Bly Pb (uppslutet) (µg/l)	Kadmium Cd (uppslutet) (µg/l)	Koppar Cu (uppslutet) (µg/l)	Krom Cr (uppslutet) (µg/l)	Kviksilver Hg (uppslutet) (µg/l)	Nickel Ni (uppslutet) (µg/l)	Zink Zn (uppslutet) (µg/l)	Aluminium Al (uppslutet) (µg/l)	Arsenik, As (µg/l)
21958136-001	Dygnsprov	2021-01-21	1	624	1,9	0,11	38	1,3	<0,1	2,6	99	0,9	-	-
21975009-001	Dygnsprov	2021-04-28	4	786	1,8	0,09	27	3	<0,1	3,5	64	1,3	-	-
21986370-001	Dygnsprov	2021-06-16	6	581	0,7	0,04	21	0,7	<0,1	1,9	39	0,2	-	-
21988773-001	Dygnsprov	2021-06-29	6	626	4,9	0,14	50	3,8	0,15	3,8	110	0,9	-	-
22009888-001	Dygnsprov	2021-10-07	10	1708	1	0,06	13	1,2	<0,1	1,9	42	0,5	-	-
22025465-001	Dygnsprov	2021-12-21	12	737	1,7	0,08	30	1,1	<0,1	2	80	0,3	-	0,6

Metaller, Utgående vattenflöde

	Provtyp	Ankomstdatum	Månad	Flöde (m³/dygn)	Aluminium Al (µg/l)	Bly Pb (uppslutet) (µg/l)	Kadmium Cd (uppslutet) (µg/l)	Koppar Cu (uppslutet) (µg/l)	Krom Cr (uppslutet) (µg/l)	Kviksilver Hg (uppslutet) (µg/l)	Nickel Ni (uppslutet) (µg/l)	Zink Zn (uppslutet) (µg/l)	Aluminium Al (uppslutet) (µg/l)	Arsenik, As (µg/l)
21958137-001	Dygnsprov	2021-01-21	1	624	<0,2	<0,03	1,5	<0,5	<0,1	1,5	14	0,7	-	-
21975012-001	Dygnsprov	2021-04-28	4	786	<0,2	<0,03	1,7	<0,5	<0,1	1,2	26	0,5	-	-
21986369-001	Dygnsprov	2021-06-16	6	591	<0,2	<0,03	1,7	<0,5	<0,1	1,4	17	1	-	-
21989074-001	Dygnsprov	2021-06-29	6	626	<0,2	<0,03	5,9	<0,5	<0,1	1,7	10	0,6	-	-
21992245-001	Dygnsprov	2021-07-15	7	642	<0,2	<0,03	2,6	<0,5	<0,1	1,3	7	0,4	-	-
22009884-001	Dygnsprov	2021-10-07	10	1708	<0,2	<0,03	2,7	<0,5	<0,1	1,4	14	0,4	-	-
22025466-001	Dygnsprov	2021-12-21	12	737	<0,2	<0,03	2,7	<0,5	<0,1	1	9	0,3	-	0,2

Arbrå Reningsverk

2 Processbeskrivning

Processbeskrivningen avser normaldrift av anläggningen. Till processbeskrivningen finns ett processchema (se flik 5).

Mekanisk rening

Inkommande avloppsvatten rinner in till avloppsreningsverket med självfall. Avloppsvattnet genomgår mekanisk rening via rensavskiljning över två rensgaller (RG01 och RG02). Rensgallrens cykler styrs av nivån innan gallren, nivån mäts med tryckgivare (LC01 och LC02). Vippor som indikerar hög nivå är placerade i rensgallerlådan innan rensgallren.

Avskilt rens avlastas i en renstvätt med transportör (RP01) och mottrycksskruv (RP02) som tvättar, pressar och transporterar rensat till ett sopkärl. Tvätt- och spolvatten tillförs renstvädden via tvättvattenventil (VE30) och spolvattenventil (VE31). Renstvädden styrs av rensgallrens cykler.

Efter rensavskiljning leds avloppsvattnet på självfall via en samlingslåda till ett ytomrört sandfång. I samlingslådan finns bräddmöjlighet. Bräddat vatten flödesmäts över skibord med ultraljudsgivare (LC94) och provtas med flödesstyrd vacuumprovtagare (QC92) som startas manuellt.

I det oluftade sandfånget avskiljs sand och sump som tidsstyrt pumpas till sandavvattare av en sandpump (P01). Sanden avvattnas och transporteras med sandskruv (SA01) ur sandavvattaren till container.

Biologisk rening

Efter sandfånget leds det mekaniskt renade avloppsvattnet till den biologiska reningen som sker genom aktivslammetoden. Vid normaldrift används bassäng *Luftning 2*. Första delen av bassängen består av en oluftad del, ca 1/3 av hela volymen, med omrörare (OM21). Vattnet fortsätter därefter in till den luftade delen där syresättningen sker med hjälp av bottenluftare av membrantyp. Luft tillförs systemet genom varvtalsreglerad blåsmaskin (BM21) via en reglerventil (VE25). Tillförseln av luft styrs av syrehaltsmätare (QC21) med det börvärde matas in i styrsystemet. Blåsmaskinens varvtal styrs av trycket som mäts med tryckgivare (PT21) på luftledningens huvudstam.

Bildade bioflockar avskiljs i två parallella mellansedimenteringsbassänger (Mellansedimentering 1 och 2). Sedimenterat slam transporteras med kedjeslamskrapor (SS21 och SS22) till sedimenteringsbassängernas slamfickor.

Slamfickorna är försedda med luftspett dit tryckluft leds tidsstyrt via ventiler (VE26 och VE27). Slam från slamfickorna pumpas ut med excenterskrupumpar (P21 och P22) som returslam eller överskottsslam. Slamhalt mäts med hjälp av slamhaltsmätare (QC22) i den luftade delen av bassängen och reglerar överskottslamuttaget efter fyra nivåer av inställda värden i styrsystemet. Överskottsslamuttaget sker tidsstyrt med start- och gångtider fördelade över dygnet. Det slam som tas ut som överskottsslam flödesmäts med flödesmätare (QC23) och transporteras till förtjockaren via automatventiler (VE22 och VE24). Returslampumpningen ställs in som manuellt börvärde i styrsystemet och sker via automatventiler (VE21 och VE23).

Kemisk rening

Efter mellansedimenteringen leds avloppsvattnet till kemisk rening.

Fällningskemikalien förvaras i två tankar där nivån i tankarna mäts med ultraljudsgivare (LC 51 och LC52). Kemikalien doseras med membradoseringspump (P51 alt. P52) till inblandningsdelen för intensivinblandning. Doseringen styrs av börvärde/ mängd utgående avloppsvatten (ml/m³). Utgående avloppsvatten mäts med ultraljudsgivare (QC52) genom pashallränna, maxbegränsning för dosering finns. Intensivinblandningen av fällningskemikalie sker med toppmonterad propelleromrörare (OM51).

Efter intensivinblandningen av fällningskemikalie delas avloppsvattnet upp i två parallella linjer. Linjerna inleds med ytterligare två flockningskammare vardera för att erhålla en god flockbildning. Toppmonterade propelleromrörare (OM52, 53, 54 och 55) med olika hastighet bygger upp flockarna.

Efter kemikalieinblandningen sedimenteras bildade kemflockar i efterföljande parallella slutsedimenteringsbassänger. Sedimenterat kemslam transporteras till slamfickor med hydrauliska bottenslamskrapor (SS51 och SS52). Slammet återförs till biosteget eller pumpas till förtjockare med slampumpar (P54 och P55). Returslampumpningen styrs på start- och gångtider som ställs in i styrsystemet. Utgående avloppsvatten mäts med ultraljudsgivare (QC52) genom parshallränna och provtas med flödesstyrd vacuumprovtagare (QC93) innan det leds till recipienten.

Slambehandling

Slam från processen förtjockas i gravitationsförtjockare (Förtjockare 1). I förtjockaren mäts nivå med hjälp av tryckgivare (LC71) och dekantat rinner till en rejektvattentank. Omrörning sker med toppmonterad grindomrörare (OM71) och slam pumpas tidsstyrt med slampump (P71) till stabilisering i form av långtidsluftning. Externt slam från de mindre reningsverken leds direkt till stabilisering.

I stabiliseringen/långtidsluftningen luftas slammet med hjälp av bottenluftare av membrantyp. Luft tillförs systemet kontinuerligt genom blåsmaskiner (BM22 och BM23). I stabiliseringen/långtidsluftningen finns två propelleromrörare monterade (OM73 och OM74). Omrörningen sker kontinuerligt och avstannar endast då nivån i bassängen är för låg, nivån mäts av tryckgivare (LC73).

Slam från stabiliseringen/långtidsluftningen pumpas manuellt till en konditioneringstank med hjälp av slampumpar (P74 och P75). I konditioneringstanken mäts nivå med tryckgivare (LC74). En toppmonterad propelleromrörare (OM75) rör om slammet. Omrörningen sker kontinuerligt och avstannar endast då nivån i bassängen är för låg.

Slammet avvattnas med hjälp av centrifug (SC71) som startas manuellt från separat styrskåp. Slammet pumpas från slamlagringstanken till centrifugen (SC71) med excenterskruvpump (P76). Polymer tillsätts med excenterskruvpump (P78) för att underlätta avvattningen. Polymer i pulverform bereds genom att transportera polymerpulvret med skruv till en beredningstank. I beredningstanken tillsätts spädvatten från högtrycksnätet och blandningen omrörs med toppmonterad propelleromrörare (OM76) innan blandningen släpps till en mognadstank varifrån polymerblandningen kan doseras.

Rejekt från centrifugen rinner till en rejektvattentank. I rejektvattentanken mäts nivå med hjälp av tryckgivare (LC75). Nivån styr rejektvattenpumpen (P77) som pumpar rejektvattnet till den biologiska reningens luftade del. Avvattnat slam transporteras till fördelningsskriv (TS72) med hjälp av transportskriv (TS71). Fördelningsskriven (TS72) fördelar slammet tidsstyrt mellan två containrar. Transportskriven och fördelningsskriven har kontinuerlig drift då centrifugen (SC71) är i drift.

Senast uppdaterad: Maj 2019

Beskrivning av reningsanläggningen

I tillståndsansökan efter ombyggnaden 1999 lämnades följande dimensioneringsdata för Arbrå-verket:

Dim. anslutning	3 250 pe
BOD ₇ -belastning	160 kg/d
Qdim	46 m ³ /h
Maxflöde, rens-galler	200 m ³ /h
Maxflöde, övriga reningssteg (Qmax-bio)	92 m ³ /h (= 2*Qdim)

Efter mindre förändring av verket 2004 (se anmälan daterad 2004-06-28) i syfte att minska bräddningar gäller följande dimensioneringsdata

Dim. anslutning	3 250 pe
BOD ₇ -belastning	160 kg/d
Qdim	46 m ³ /h
Maxflöde, rens-galler	400 m ³ /h
Maxflöde, övriga reningssteg (Qmax-bio)	136 m ³ /h (ca 3*Qdim)

År 2017/2018 modifierades det biologiska reningssteget. Från att ha haft en bio-p process som funkat halvdant, till en helt luftad process där bassängen luftas med Cellpox anläggning som flyttats från Häggesta reningsverk till Arbrå reningsverk. Cellpoxluftaren gör det även möjligt att hämta värme från avloppsvattnet via värmepump.

Se anmälan HVAB 2017-02, daterad 2017-06-08 samt länsstyrelsens svar " Länsstyrelsen

Dnr: 4186-2017, Dossnr: 2183-018 - Beslut, Arbrå RV angående anmälan om ombyggnation och installation av värmepump vid Arbrå avloppsreningsverk."

Beskrivning av reningsprocessen: se "processbeskrivning i drift och skötselinstruktion författad av ELVAAB"

Övrigt

Reningsverket producerar ca 500 ton avvattat slam per år med en TS-halt mellan ca 20 - 28 %. Avvattat slam hamnar i container, när containern är full körs den till slutanvändaren (1-2 veckors mellanrum). Avvattat slam används antingen i jordbruk eller på BORABs avfallsanläggning för deponitäckning.

Internt slam

Arbråverket tar hand om slam från de små reningsverken i Rengsjö, Växbo och Flästa. Detta slam tas direkt in i långtidsluftarbassängerna för att sedermera gå till avvattning med centrifug.

Extern slam

Det externa slammet från slutna tankar(enskilda avlopp) släpps på inkommande ledning och går den normala processvägen genom verket.

Slam från trekammarbrunnar tas ej emot.

Utfärdad av	Maria Eklund	Version	2	
Reviderad av	Elin Thor	Giltig fr o m:	2001-09-10	Sida 1/3
		Uppdaterad:	2017-01-20	

RISKANALYS FÖR HÄGGESTA, ARBRÅ OCH KILAFORS RENINGSVERK

KOMPLEMENT TILL MKB OCH RISKBEDÖMNINGAR SOM FRAMGÅR AV RESPEKTIVE TILLSTÅNDSANSÖKAN

Detta dokument är framtaget som ett komplement till de riskbedömningar och beskrivningar av miljöpåverkan som framgår av tillståndsansökan för respektive verk.

Risker/konsekvenser av bräddning av orenat avloppsvatten

Bräddning av orenat avloppsvatten kan ske antingen pga. hög tillrinning eller driftavbrott (t ex strömavbrott, utlöst motorskydd o dyl.).

Beredskap finns för att tiden för bräddning pga. driftavbrott skall vara så kort som möjligt och bedöms endast undantagsvis behöva ske längre än ett dygn. Beredskapen omfattar kontinuerlig driftövervakning med larm samt tillgång till reservutrustning.

Vid Häggesta reningsverk kan bräddning pga. hög tillrinning inte inträffa i reningsanläggningen, eftersom allt avloppsvatten pumpas till verket och dessa pumpars sammanlagda kapacitet understiger den nivå som behövs för att det skall börja brädda i verket. Bräddning vid hög tillrinning sker istället vid pumpstationerna APU 103 (Strömkarlen), APU 105 (Häggestalund) och APU 106 (Häggesta industriområde). Det saknas rens-galler vid dessa pumpstationer.

I Arbrå och Kilafors reningsverk är kapaciteten i rens-gallren minst $4 \cdot Q_{dim}$, vilket innebär att bräddning vid verket pga. hög tillrinning i princip aldrig sker utan att vattnet först åtminstone passerat rens-gallren.

Olägenheterna för miljön av bräddat orenat vatten är förhöjda utsläpp av föroreningar, dessutom obehagligt synligt "skräp" om avloppsvattnet inte passerat rens-galler.

Halterna av föroreningar (BOD₇, fosfor, tungmetaller) är normalt ca 10 – 50 ggr högre i orenat avloppsvatten jämfört med renat, och halten av bakterier (t ex fekala koliformer) ca 100 – 1000 ggr högre. Bräddning under 1 h med 10 m³/h medför att lika mycket bakterier släpps ut som med 1000 - 10 000 m³ utgående renat avloppsvatten.

Version 1: Maria Eklund gjorde beräkningar på utsläpp vid bräddning och kemikalieutsläpp.

Version 2: Elin Thor uppdaterade dokument med aktuella risker. Kemikalieleckage ut i recipient kunde tas bort eftersom alla tankar är invallade idag.

Utfärdad av	Maria Eklund	Version	2	
Reviderad av	Elin Thor	Giltig fr o m:	2001-09-10	Sida 2/3
		Uppdaterad:	2017-01-20	

I tabellen nedan redovisas genomsnittlig transporterad föroreningsmängd i Ljusnan (vid medelvattenföring) samt betydelsen av bräddning vid tre olika bräddflödesnivåer. Den lägsta bräddflödesnivån motsvarar vad vi brukar mäta varje år vid snösmältningen eller efter mycket regn, medan de båda högre nivåerna motsvarar extremförhållanden/högsta möjliga bräddning.

	Totalfosfor kg/dygn	Koliforma bakt 44° antal/100 ml Bidrag till recipienthalt
Normal transport i Ljusnan vid Dönje kraftverk (200 m ³ /s)	138,2	10
Utgående renat avloppsvatten från Arbrå + Häggesta + Kilafors (9 000 m ³ /dygn)	2,7	3
Tillfört via bräddat orenat avloppsvatten, bräddflöde 100 m ³ /d	0,6	12
Tillfört via bräddat orenat avloppsvatten, bräddflöde 1000 m ³ /d	6,0	116
Tillfört via bräddat orenat avloppsvatten, bräddflöde 9000 m ³ /d	54,0	1042

Konsekvenser av bräddning kan enligt min bedömning sammanfattas enligt följande:

- Bidraget av totalfosfor från bräddflöden mindre än 1000 m³/d är marginell i förhållande till den mängd som transporteras i Ljusnan (tillför < 5%).
- Halten fekala koliforma bakterier i recipienten förhöjs kraftigt (fördubblas) redan vid bräddflödet 100 m³/d, beroende på att bakgrundshalten är låg (10 st/100 ml). Det krävs dock att 1000 m³/d bräddar, innan riktvärdet för strandbadvatten överskrids (100 st./100 ml). Först om bräddflödet är lika stort som det normala avloppsflödet genom de tre reningsverken (9000 m³/d), så överskrids högsta tillåtna värde för strandbadvatten.
- Den allvarligaste konsekvensen av bräddning är förhöjt utsläpp av bakterier och därmed risk för smittspridning. Om mer än 1000 m³/d bräddar bör information gå ut om att inte använda recipienten som dricksvatten för djur.

Utfärdad av	Maria Eklund	Version	2	
Reviderad av	Elin Thor	Giltig fr o m:	2001-09-10	Sida 3/3
		Uppdaterad:	2017-01-20	

Risker/konsekvenser i kemikaliehanteringen

De kemikalier som används i dag på reningsverken listas här nedan och finns också på en kemikalieförteckning som uppdateras årligen. Hantering och risker med aktuella kemikalier värderas i egenkontrollprogrammet för Helsingevatten:

- PAX 215, detta är en fällningskemikalie som används för flockning av avloppsvattnet. Gäller Kilafors och Häggesta.
- PAX- 100, fällningskemikalie av renare kvalitet, Arbrå reningsverk.
- Kemira superfloc C-444 tillsätts i centrifugen och avvattnar det interna slammet i Häggesta reningsverk.
- Kemira superfloc C-491K: Polymer som tillsätts i förtjockaren, som är till för att förhöja avvattningen av det externa slammet som kommer till Häggesta. Det är även denna Polymer som tillförs i Arbrå.
- Kem FoamX 2500, skumdämpare på Häggesta reningsverk som tillsätts i rötammaren.
- FEX-120, skumdämpare på Arbrå reningsverk.

Haveri av kemikalietankar: Kemikalietankar på respektive reningsverk för dosering av flockningsmedel är invallade för att vid eventuella läckage kunna samla upp och begränsa spridning av kemikalien. Inget läckage av kemikalier i reningsverket ska nå bassänger eller recipient.

Risker/konsekvenser i gashanteringen vid Häggesta ARV

Rötgasen innehåller metan, vilket innebär explosionsrisk om den antänds. Särskild gashanteringsplan finns inkl. instruktioner vid gaslarm. Gasansvarig är Jan Elversson och Henric Fors.

KEMIRA PAX-XL100

Polyaluminiumklorid Lösning

KEMIRA PAX-XL100, polyaluminiumklorid, är ett flytande fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva flervärda aluminiumföreningar. KEMIRA PAX-XL100 lämpar sig för avloppsvattenrening, yt- och grundvattenrening i de flesta reningsprocesser samt inom pappersindustrin.

Spårämnen	Typanalyser	Maxvärden enligt CEN standard*
Silver (Ag)	<0,1 mg/kg PAX-XL100	
Arsenik (As)	<0,1 mg/kg PAX-XL100	<1,3 mg/kg PAX-XL100
Kadmium (Cd)	<0,01 mg/kg PAX-XL100	<0,27 mg/kg PAX-XL100
Kobolt (Co)	<0,1 mg/kg PAX-XL100	
Krom (Cr)	0,5 mg/kg PAX-XL100	<2,7 mg/kg PAX-XL100
Koppar (Cu)	0,3 mg/kg PAX-XL100	
Kvicksilver (Hg)	<0,003 mg/kg PAX-XL100	<0,36 mg/kg PAX-XL100
Nickel (Ni)	0,3 mg/kg PAX-XL100	<1,8 mg/kg PAX-XL100
Bly (Pb)	<0,1 mg/kg PAX-XL100	<3,6 mg/kg PAX-XL100
Antimon (Sb)	<0,03 mg/kg PAX-XL100	<1,8 mg/kg PAX-XL100
Selen (Se)	<0,03 mg/kg PAX-XL100	<1,8 mg/kg PAX-XL100
Zink (Zn)	1,0 mg/kg PAX-XL100	

* EN 17034 typ 1, Processkemikalier för beredning av dricksvatten.

Kemira Kemi ABIndustrigatan 70
Box 902
SE-25109 Helsingborg
SverigeTel +49 42 171000
www.kemira.com

KEMIRA PAX-XL100

Polyaluminiumklorid Lösning

KEMIRA PAX-XL100, polyaluminiumklorid, är ett flytande fällningsmedel för vattenrening och innehåller aktiva flervärda aluminiumföreningar. KEMIRA PAX-XL100 lämpar sig för avloppsvattenrening, yt- och grundvattenrening i de flesta reningsprocesser samt inom pappersindustrin.

Produktspecifikation

Form	Gulaktig till bärnstensfärgad vätska
Aluminium (Al ³⁺)	9,3 ± 0,3 %
Al ₂ O ₃ total	17,6 ± 0,6 %
Basicitet	43 ± 2 %
Densitet (20°C)	1,39 ± 0,03 g/cm ³

Typanalys

Aktiv substans	~3,4 mol/kg
Järn (Fe total)	<0,01 %
Klorid (Cl ⁻)	21 ± 1 %
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	Max 5,0 g/kg
Viskositet (20°C)	40 ± 10 mPas
pH (20°C)	<1
Start av kristallisering	-25°C

Kvalitet

KEMIRA PAX-XL100 är en dricksvattenkoagulant som uppfyller kraven enligt den Europeiska standarden "Processkemikalier för beredning av dricksvatten" EN 17034 typ 1, kraven enligt SLV FS 2001:30 och även kraven för AWWA:s standard för polyaluminiumklorid.

Dosering

Dosering sker med pumpar, rörledningar och ventiler i korrosionsskyddat utförande. KEMIRA PAX-XL100 doseras lämpligast utan utspädning direkt från lagertank.

Förvaring

Lagringstankar och rörledningar ska vara utförda i korrosionsskyddat material som glasfiberarmerad polyester, polyeten eller polypropylen. KEMIRA PAX-XL100 är svagt korrosiv och kommer att angripa de flesta metaller efter en tid. KEMIRA PAX-XL100 har en rekommenderad lagringstid på 12 månader. Som med alla kemikalier rekommenderas en årlig rengöring av lagringstanken. Den första leveransen av en kemikalie ska ske i ren tank för att säkra optimalt resultat och lagringsförhållande.

Vid lagring utomhus bör tank och rörledningar vara isolerade och försedda med värmekabel.

Säkerhet

Hantering av kemikalier kräver försiktighet. Den som ansvarar för användning och hantering av KEMIRA PAX-XL100 måste beakta säkerhetsinstruktionerna i vårt Säkerhetsdatablad.

Leverans

Vägtransport: UN 3264, FRÅTANDE SUR OORGANISK VÄTSKA N.O.S. (polyaluminiumklorid), 8, PG III, (E)

Se vårt Säkerhetsdatablad för andra transportmedel.

Kemira ger denna information som en service till sina kunder och syftet är enbart att informationen skall vara en guide i kundens utvärdering av produkten. Ni måste testa våra produkter för att utvärdera om de är passande i den applikation som ni har tänkt använda produkten i. Detta gäller också ur en hälso-, säkerhets- och miljösynpunkt. Ni måste också instruera alla anställda, återförsäljare, kontraktsanställda, kunder eller tredje part som kan bli exponerade av produkten, om alla relaterade säkerhetsinstruktioner. All information och teknisk service är given utan garanti och kan komma att ändras utan varsel. Ni har ett totalt ansvar för, att all information och säkerhetsåtgärder vad gäller produkten följs, dessutom för alla lagar, regler, föreskrifter och myndighetsföreskrifter som är tillämpliga vad gäller bearbetning, transport, leverans, lastning, lossning, lagring, hantering, försäljning och användandet av varje produkt. Ingenting i detta dokument skall tolkas som en rekommendation att använda någon produkt om det är i konflikt med något patent som täcker någon produkt eller dess användning.