

Slutrapport

**Rening av avloppsvatten från
läkemedelsrester**

Ärendenr: NV-03667-19



Förord

Slutrapport för projektet med rening av läkemedelsrester. Projektet är utfört inom ramen för Naturvårdsverkets enligt förordningen (2018:495) om bidrag för rening av avloppsvatten från Läkemedelsrester.

Innehållsförteckning

1	GENOMFÖRANDE	4
2	EKONOMI	4
3	UTVÄRDERING	4
4	SPRIDNING AV INFORMATION	5
5	DISKUSSION	5

Bilagor

Bilaga 1	Redovisningsunderlag upparbetade kostnader Vakin
Bilaga 2	Förstudierapport Läkemedelsrening vid Flurkmarks avloppsreningsverk
Bilaga 3	Slutrapport Läkemedelsrening vid Flurkmarks avloppsreningsverk

1 Genomförande

Projektet delades upp i delprojekt enligt:

Delprojekt	Aktiviteter	Externa resurser
1 Kartläggning av anläggningar	Provtagning och analys på Flurkmarks och Öns avloppsreningsverk. Analysera läkemedelshalten genom anläggnings olika reningssteg. Etablera ett existerande och nytt flödesschema för läkemedelsrening. Framtagande av förstudierapport.	Mellifiq* Umeå Universitet**
2 Dimensionering av reningssteg	Kapacitetsbestämning av: AOP steg, Ozonsystem, Filteranläggning. Framtagande av CAD-ritningar. Rening i labbskala	Mellifiq*
3 Beställning och leverans av reningssystem	Tillverkning och leverans av reningssystem.	Mellifiq*
4 Installation och driftsättning	Installationsarbeten för att koppla ihop reningssystemet med reningsverket i Flurkmark. Beställning och installation av nödvändiga hjälpsystem i reningsverket. El-och styrinstallationer. Driftsättning av hjälpsystem och reningssystemet. Utbildning av driftpersonal.	Ramavtalsleverantörer för mark-,rör-, el- och styrentreprenad. Mellifiq*
5 Utvärderingsfas av reningsprocess	Uvärdera effekten av läkemedelsreducering för samtliga reningssteg samt transformationsprodukter kromatografi och spektrometri. Variera parametrar och optimera reningsgrad och verkningsgrad. Både lång och kortsiktig analys.	Mellifiq* Umeå Universitet**

*tidigare Ozonetech

**utförande av läkemedelsanalyser

2 Ekonomi

Redovisning av Vakins upparbetade kostnader i projektet. För redovisningsunderlag, se bilaga 1.

Delprojekt	Interna resurser*	Externa resurser och investeringar**	Totalt
1 Kartläggning av anläggningar	20 000	303 935	323 935
2 Dimensionering av reningssteg	15 000	392 000	407 000
3 Beställning och leverans av reningssystem	6 000	6 000 061	6 006 061
4 Installation och driftsättning	80 000	1 510 207	1 590 207
5 Utvärderingsfas av reningsprocess	120 000	715 320	835 320
			9 162 523

* Uppskattning efter genomgång, system för tidredovisning internt saknas

**Inklusive resekostnader

3 Utvärdering

Resultat från förstudie (Delprojekt 1) och utvärderingen av reningsstegen (Delprojekt 3) finns sammanställt i separata rapporter, se bilaga 2 och 3.

4 Spridning av information

Informationsseminarie/webinarie hölls den 18/11 i samarbete med Mellifiq. Ca 45 deltagare.
<https://mellifiq.com/academy/sv/archives/events/avancerad-rening-av-lakemedelsrester-vid-flurkmark-avloppsreningsverk-presentation-av-slututvardering>

5 Diskussion

I detta avsnitt så diskuteras de erfarenheter som erhållits i projektet främst kopplat till installation och drift av reningsanläggningen.

Flertalet av de problem som behövt hanteras i projektet kan kopplas till förhållanden och prestanda för det reningsverk (Flurkmark) där läkemedelsreningen placerades. En noggrannare riskanalys initialt för att titta på vilka krav denna typ reningsanläggning ställer på försörjningssystem (el, värme etc), vattenkvalité och bemanning hade varit värdefull. De utmaningar vi ställts inför kopplat till valet av Flurkmarks reningsverk för utvärdering är framförallt:

- Stora flödes- och koncentrationsvariationer över tid jämfört med ett större reningsverk
- Ej fullständig fällning/sedimentering i reningsverket som leder till högt partikelinnehåll i vattnet till läkemedelsreningen med stort backspolningsbehov som följd.
- Skumningsproblematik vid inblandning av gas i vattnet vilket i sin tur ställde särskilda krav på avluftningen av inblandningskärl med skumhantering. Utan sådan särskild skumhantering ökar risken för bl.a. ozonläckage. Skumningsproblematiken tror vi är kopplad till vattenkvalitén in till läkemedelsreningen.
- Resurser och bemanning. Flurkmarks reningsverk är inte kontinuerligt bemannat utan besöks normalt på rondering vilket inte varit optimalt för att hålla anläggning i drift och för att jobba med felsökning och åtgärder.
- I projekteringsfasen framkom att kapaciteten på elanläggningen för Flurkmarks reningsverk var för låg för att klara av att försörja reningsverket med de nya installationerna för läkemedelsrening. Ny matning och uppsäkring krävdes vilket förutom stora kostnader medförde en fördröjning på uppstart av de mer energikrävande stegen (ozon, UV) i reningen med ca fem månader.

Vintersäsongen 20/21 var kall och vi drabbades av frostsador med ersättning av utrustning i läkemedelsreningen som följd vilket också bromsade framfarten på genomförandet.

Lågtemperaturalarm installerades för att minska risken för detta framöver. Att placera en sådan här containerlösning utomhus på våra breddgrader är en risk man bör beakta och överväga om det finns möjlighet till placering inomhus istället.

Pandemin har framförallt påverkat projektet utifrån betydligt längre leveranstider på material än normalt samt att möjligheten till informationsspridning och studiebesök inskränkts till digitala forum.

Anläggningen kommer att fortsätta användas efter genomfört projekt för att ge ytterligare kunskap om läkemedelsrening. För en eventuell framtida installation på Öns reningsverk blir det viktigt att lära sig mer om långtidseffekter samt drift- och underhållskostnader för ett uppskalat system. En ambition är att öppna upp för samarbeten med universitet och högskolor så att anläggningen kan nyttjas för exempelvis examensarbeten och forskningsstudier.

Bilaga 1 Redovisningsunderlag upparbetade kostnader Vakin

Bolag	Firma	Leverantör	Leverantörnamn	Fakturanr	Faktura datum	Förfallo datum	Bokförings datum	Betaldag	Ver serie	Vernr	Kredit	Status	Valuta	Att betala	Varav moms	Netto belopp
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	255850	2019-08-31	2019-09-30	2019-08-31	2019-09-30	VALF	31045	Nej	Definitivbokad	SEK	3750038	750008	3000031
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	255863	2019-09-04	2019-10-04	2019-09-04	2019-10-04	VALF	31059	Nej	Definitivbokad	SEK	127918	25584	102335
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	255972	2019-09-30	2019-10-30	2019-10-01	2019-10-30	VALF	31526	Nej	Definitivbokad	SEK	248875	49775	199100
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	256161	2019-10-31	2019-11-20	2019-11-01	2019-11-20	VALF	32204	Nej	Definitivbokad	SEK	428125	85625	342500
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	256279	2019-11-28	2019-12-28	2019-11-28	2019-12-30	VALF	32668	Nej	Definitivbokad	SEK	49500	9900	39600
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	256278	2019-11-28	2019-12-28	2019-11-28	2019-12-30	VALF	32669	Nej	Definitivbokad	SEK	2400024	0	2400024
03	Vakin	5561520916	ALcontrol AB	251910642	2019-12-19	2020-01-19	2019-12-19	2020-01-20	VALF	33212	Nej	Definitivbokad	SEK	3125	625	2500
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	256471	2019-12-30	2020-01-29	2019-12-30	2020-01-29	VALF	33241	Nej	Definitivbokad	SEK	12375	2475	9900
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10201000323	2020-03-20	2020-03-30	2020-03-20	2020-04-03	VALF	34817	Nej	Definitivbokad	SEK	750008	150002	600006
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10201000369	2020-03-31	2020-04-30	2020-04-01	2020-04-22	VALF	34941	Nej	Definitivbokad	SEK	41250	8250	33000
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8611	2020-04-01	2020-05-01	2020-04-01	2020-04-22	VALF	35168	Nej	Definitivbokad	SEK	1575	315	1260
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	R10201000323	2020-04-03	2020-04-18	2020-04-03	2020-04-08	VALF	34989	Nej	Definitivbokad	SEK	656	0	656
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8628	2020-04-23	2020-05-23	2020-04-23	2020-05-06	VALF	35265	Nej	Definitivbokad	SEK	1575	315	1260
03	Vakin	5560129206	Ahlsell AB	5927954700	2020-04-29	2020-05-29	2020-04-29	2020-05-13	VALF	35442	Nej	Definitivbokad	SEK	1274	255	1019
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8657	2020-04-29	2020-05-29	2020-04-29	2020-05-13	VALF	35445	Nej	Definitivbokad	SEK	7756	1551	6205
03	Vakin	5560129206	Ahlsell AB	5929436003	2020-04-30	2020-05-30	2020-04-30	2020-05-08	VALF	35496	Nej	Definitivbokad	SEK	5461	1092	4369
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10201000514	2020-04-30	2020-05-30	2020-04-30	2020-05-08	VALF	35585	Nej	Definitivbokad	SEK	67750	13550	54200
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8725	2020-05-07	2020-06-06	2020-05-07	2020-05-20	VALF	35620	Nej	Definitivbokad	SEK	1575	315	1260
03	Vakin	5563460327	Sweco Environment AB	130453794	2020-05-07	2020-06-06	2020-05-07	2020-05-20	VALF	35643	Nej	Definitivbokad	SEK	28625	5725	22900
03	Vakin	5563880904	Torbjörn Sundh Entreprenad AB	32857	2020-05-13	2020-06-12	2020-06-30	2020-07-08	VALF	36355	Nej	Definitivbokad	SEK	72746	14549	58197
03	Vakin	5560129206	Ahlsell AB	5957112609	2020-05-14	2020-06-13	2020-05-14	2020-06-10	VALF	35767	Nej	Definitivbokad	SEK	498	100	398
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8758	2020-05-14	2020-06-13	2020-05-14	2020-06-10	VALF	35753	Nej	Definitivbokad	SEK	5521	1104	4417
03	Vakin	5564362118	CA Svetstjänst Umeå	10818	2020-05-14	2020-06-13	2020-05-14	2020-06-03	VALF	35754	Nej	Definitivbokad	SEK	26094	5219	20875
03	Vakin	5566738398	Tavelsjö Mek & Bygg AB	1916	2020-05-14	2020-06-13	2020-05-14	2020-06-10	VALF	35768	Nej	Definitivbokad	SEK	2300	460	1840
03	Vakin	5560129206	Ahlsell AB	5959073502	2020-05-15	2020-06-14	2020-05-15	2020-06-10	VALF	35787	Nej	Definitivbokad	SEK	688	138	551
03	Vakin	5568649841	IPB Engineering AB	F20200293	2020-05-17	2020-06-16	2020-05-17	2020-06-10	VALF	35790	Nej	Definitivbokad	SEK	20125	4025	16100
03	Vakin	5569060899	Xylem Water Solutions Sweden	000300200	2020-05-18	2020-06-17	2020-05-18	2020-06-10	VALF	35870	Nej	Definitivbokad	SEK	84298	16860	67439
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8804	2020-05-20	2020-06-19	2020-06-01	2020-06-24	VALF	35849	Nej	Definitivbokad	SEK	1575	315	1260
03	Vakin	5568649841	IPB Engineering AB	F20200341	2020-05-22	2020-06-21	2020-05-22	2020-06-10	VALF	35852	Nej	Definitivbokad	SEK	94229	18846	75383
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	8847	2020-05-28	2020-06-27	2020-06-01	2020-06-24	VALF	35935	Nej	Definitivbokad	SEK	1575	315	1260
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	887562	2020-06-02	2020-07-02	2020-06-02	2020-07-15	VALF	36348	Nej	Definitivbokad	SEK	13470	2694	10776
03	Vakin	5569711798	Wallast Nilssons Kran & Lyft	2020685	2020-06-03	2020-07-03	2020-06-03	2020-06-17	VALF	36061	Nej	Definitivbokad	SEK	4091	818	3273

Bolag	Firma	Leverantör	Leverantörnamn	Fakturanr	Faktura datum	Förfallo datum	Bokförings datum	Betalddag	Ver serie	Vernr	Kredit	Status	Valuta	Att betala	Varav moms	Netto belopp
03	Vakin	5568436892	JZ elteknik AB	1981	2020-06-05	2020-07-05	2020-06-05	2020-06-17	VALF	36038	Nej	Definitivbokad	SEK	247500	49500	198000
03	Vakin	5568649841	IPB Engineering AB	F20200389	2020-06-07	2020-07-07	2020-06-07	2020-07-08	VALF	36301	Nej	Definitivbokad	SEK	30625	6125	24500
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	895565	2020-06-10	2020-07-10	2020-07-01	2020-07-31	VALF	36356	Nej	Definitivbokad	SEK	1163	233	931
03	Vakin	5567632103	Altum Service AB	897967	2020-06-15	2020-07-15	2020-07-01	2020-08-12	VALF	36387	Nej	Definitivbokad	SEK	7299	1460	5839
03	Vakin	5563160745	Johanssons Rör	7570201269649	2020-06-16	2020-07-16	2020-06-16	2020-07-08	VALF	36133	Nej	Definitivbokad	SEK	500000	100000	400000
03	Vakin	5568649841	IPB Engineering AB	F20200457	2020-06-25	2020-07-25	2020-06-25	2020-07-03	VALF	36191	Nej	Definitivbokad	SEK	24565	4913	19652
03	Vakin	5568436892	JZ elteknik AB	2012	2020-06-30	2020-07-30	2020-06-30	2020-07-08	VALF	36431	Nej	Definitivbokad	SEK	100000	20000	80000
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10201000778	2020-06-30	2020-07-30	2020-06-30	2020-07-08	VALF	36425	Nej	Definitivbokad	SEK	139381	27876	111505
03	Vakin	5568649841	IPB Engineering AB	F20200498	2020-07-06	2020-08-05	2020-07-06	2020-07-31	VALF	36597	Nej	Definitivbokad	SEK	1973	395	1579
03	Vakin	5563880904	Torbjörn Sundh Entreprenad AB	33534	2020-07-09	2020-08-08	2020-07-09	2020-08-12	VALF	36649	Nej	Definitivbokad	SEK	17524	3505	14019
03	Vakin	5563880904	Torbjörn Sundh Entreprenad AB	33544	2020-07-10	2020-08-09	2020-07-10	2020-07-31	VALF	36655	Nej	Definitivbokad	SEK	5801	1160	4641
03	Vakin	5568649841	IPB Engineering AB	F20200531	2020-07-22	2020-08-21	2020-07-22	2020-08-12	VALF	36764	Nej	Definitivbokad	SEK	1750	350	1400
03	Vakin	5563160745	Johanssons Rör	7570201297756	2020-08-25	2020-09-24	2020-08-25	2020-09-04	VALF	37187	Nej	Definitivbokad	SEK	179776	35955	143821
03	Vakin	5568436892	JZ elteknik AB	2071	2020-08-31	2020-09-30	2020-08-31	2020-09-09	VALF	37303	Nej	Definitivbokad	SEK	41658	8332	33326
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10201000994	2020-08-31	2020-09-30	2020-08-31	2020-09-09	VALF	37308	Nej	Definitivbokad	SEK	20625	4125	16500
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10201001246	2020-11-30	2020-12-30	2020-12-01	2021-01-07	VALF	39162	Nej	Definitivbokad	SEK	65750	13150	52600
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	R10201001246	2021-01-07	2021-01-22	2021-01-07	2021-01-27	VALF	39625	Nej	Definitivbokad	SEK	115	0	115
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10211000112	2021-02-23	2021-03-25	2021-03-01	2021-03-25	VALF	40468	Nej	Definitivbokad	SEK	2116	423	1693
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10211000238	2021-04-30	2021-05-20	2021-04-30	2021-05-12	VALF	41672	Nej	Definitivbokad	SEK	10043	2009	8034
03	Vakin	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10211000560	2021-07-05	2021-08-04	2021-07-05	2021-08-06	VALF	42673	Nej	Definitivbokad	SEK	6014	1203	4811
20	Vatten och Avfallskompetens i Norr AB	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10211001136	2021-11-22	2021-12-22	2021-11-22	2021-12-22	VALF	101467	Nej	Definitivbokad	SEK	866871	173374	693497
20	Vatten och Avfallskompetens i Norr AB	5566411723	Ozone Tech Systems OTS AB	10211001139	2021-11-22	2021-12-22	2021-11-22	2021-12-22	VALF	101468	Nej	Definitivbokad	SEK	22440	4488	17952