

## Borås Rensningsanlæg, Gässlösaverket, ombygget for kvælstofreduktion og for at imødekomme fremtidige krav. Landia A/S har stået for omrørerleverancen.

Borås Rensningsanlæg, Gässlösaverket, ligger ud til Viskan, som også er recipient. Anlægget er den største enkeltudleder til Viskan, og da vandet ikke passerer nogen søer på sin vej til havet, bliver kvælstofreduktionen lille.

Som følge af krav stillet af det svenske Naturvårdsverket med hensyn til netop reduktionen af kvælstofudledning, besluttede Borås Kommune i 1991 at afsætte penge til en ombygning af rensningsanlægget.

Ombygningen er foretaget i 4 etaper, hvor etape 4 var en ombygning af den eksisterende aktivslamdel.

Aktivslamdelen består af tre parallelle linier, seks luftningsbassiner med et totalvolumen på 10.600 m<sup>3</sup>.



Hver af de tre linier består af to lige store bassiner samt et bassin med et volumen på ca. 15 % af det totale volumen. Under alternerende drift ledes spildevandet til de to store bassiner. Disse er indbyrdes forbundet med en åbning i den ene ende. Afløbet fra de to store bassiner til det lille bassin sker via automatisk styrede overløbsspjæld.

For lufttilsætning er der monteret bundbeluftere, som styres af iltmålere placeret i hvert bassin.

Driftsformen er med skiftende faser, så der skabes henholdsvis aerobe og anoxiske tilstande i luftningsbassinerne.

I den anoxiske fase holdes mediet opblandet ved hjælp af omrørere.

### Omrørerinstallation, Gässlösaverket.

Aktivslamdelen på Gässlösaverket i Borås består af seks stk. luftnings-bassiner med dimensioner som vist på fig. 21202-10.

Hvert bassin har et volumen på ca. 1700 m<sup>3</sup>. Der er installeret omrørere i samtlige luftningsbassiner. I bassinerne DN1 – DN4 er der installeret 3 stk. Landia POP-I 3.0 kW-150 rpm omrørere i hvert bassin, dvs. 12 omrørere for 4 bassiner.

I de to sidste bassiner, DN5 og DN6, er der monteret henholdsvis 11 og 10 stk. 1.5 kW omrørere af andet fabrikat, dvs. 21 omrørere for 2 bassiner.

### Dimensionering.

Landia's dimensionering af omrørere for Gässlösaverket baserer sig på mangeårige erfaringer fra leverancer til rensningsanlæg i ind-og udland.

Alle projekter som Landia er involveret i behandles i firmaets projektafdling, hvor dimensioneringen for et specifikt projekt bliver diskuteret projektingeniørerne imellem. Den ansvarlige projektingeniør vælger det rigtige installationsudstyr baseret på de tegninger der foreligger fra tankkonstruktøren. Der lægges stor vægt på, at udstyret er af høj kvalitet i materialer som specificeret af kunden, at udstyret ved leverancen passer perfekt og er enkelt at montere samt at tilgængelighed og betjening i forbindelse med servicering simpelt kan foretages af en enkelt person.

### Projekt Gässlösaverket, Borås Kommune.

Landia fik til opgave at dimensionere omrørere for aktivslamdelen på Gässlösaverket.

Med en længde på 64,4 meter og en bredde på 4,4 meter var bassinerne absolut ikke ideelle set ud fra et hydraulisk synspunkt. Landia tog udfordringen op og kom frem til, at den rigtige omrørerbestykning var tre stk. POP-I 3.0 kW-150 rpm pr. bassin.

De 12 omrørere blev leveret og installeret sommeren 1997.



### Eftervisningsforsøg.

Som en del af Landia's after sales service hører, at man efterfølgende holder kontakten til kunden. Sådan var det også tilfældet med Gässlösaverket. De tilbagemeldinger man fik var, at processen virkede som tænkt. Der var hverken problemer med sedimentation, manglende opblanding eller luftned sugning i de anaerobe faser.

Med Gässlösaverkets driftsleder Jöran Erikssons accept, fik Landia mulighed for at foretage en sammenlignende test af såvel energiforbruget som opblandingen i tankene.

Der blev foretaget målinger for de tre Landia POP-I 3.0 kW-150 rpm enheder i bassin DN 1 og 8 af de direkte drevne 1.5 kW omrørere i bassin DN 5 og DN6.

Opblandingen kontrolleredes ved hjælp af tørstofmålinger i bassinerne DN 1 og DN 5.

### Måling af effektforsøg bassin DN 1, 3 stk. Landia POP-I 3.0 kW.

Omrører, pos. Nr.	Optaget effekt P1 kW	Strømforsbrug A	Cos φ	Spænding Volt
DN 1.01	3,804	7,31	0,78	396
DN 1.02	3,873	7,74	0,74	395
DN 1.03	3,549	7,20	0,73	395
<b>Gennemsnit</b>	3,742	7,42	0,75	395

### Måling af effektforsøg bassin DN 5, 11 stk. 1.5 kW andet fabrikat.

(Der er foretaget målinger på nedenstående 4 enheder.)

Omrører, pos. Nr.	Optaget effekt P1 kW	Strømforsbrug A	Cosφ	Spænding Volt
DN 5.02	1,24	3,91	0,46	399
DN 5.03	1,34	4,15	0,47	398
DN 5.04	1,07	3,54	0,44	401
DN 5.05	1,03	3,36	0,44	399
<b>Gennemsnit</b>	1,17	3,74	0,45	399

### Måling af effektforsøg bassin DN 6, 10 stk. 1.5 kW andet fabrikat.

(Der er foretaget målinger på nedenstående 4 enheder.)

Omrører, pos. Nr.	Optaget effekt P1 kW	Strømforsbrug A	Cos φ	Spænding Volt
DN 6.01	1,25	3,56	0,51	399
DN 6.02	1,41	4,02	0,51	398
DN 6.03	1,38	3,64	0,55	400
DN 6.05	1,12	3,40	0,48	402
<b>Gennemsnit</b>	1,29	3,66	0,51	400

### Sammenligning af energiforbrug.

I bassin DN 1 er der installeret 3 stk. Landia POP-I 3.0 kW-150 rpm omrørere. Disse optager tilsammen i alt 11,2 kW fra nettet. Dette giver ved et volumen på 1760 m<sup>3</sup> en installeret effekt på 6,4 W/m<sup>3</sup>.

I bassin DN 5 er der installeret 11 stk. 1.5 kW omrørere af andet fabrikat. Disse optager tilsammen i alt 12,9 kW, hvilket giver en installeret effekt på 7,3 W/m<sup>3</sup>.

Endelig er der i bassin DN 6 installeret 10 stk. 1.5 kW omrørere af andet fabrikat, som ligeledes optager i alt 12,9 kW, og dermed også betyder en installeret effekt på 7,3 W/m<sup>3</sup>.

### Tørstofmålinger bassin DN 1, 3 stk. Landia POP-I 3.0 kW.

	Målepunkt T1	Målepunkt T2	Målepunkt T3
<b>Bund</b>	345	330	320
<b>Top</b>	345	325	330
<b>Gennemsnit</b>	345	327,5	325

### Tørstofmålinger bassin DN 5, 11 stk. 1.5 kW andet fabrikat.

	Målepunkt T4	Målepunkt T5	Målepunkt T6
<b>Bund</b>	340	350	345
<b>Top</b>	325	345	370
<b>Gennemsnit</b>	332,5	347,5	357,5

### Sammenligning af tørstofmålinger.

Bassin DN 1, 3 stk. Landia POP-I 3.0 kW-150 rpm.

Gennemsnittet af de 6 målinger viste et relativt SS-indhold på 332,5 ml/l.

Højeste værdi: 345 ml/l i punkt T1 (samme værdi ved bund og top).

Laveste værdi: 320 ml/l i punkt T3 ved bunden.

Dette giver en afvigelse såvel ved den højeste som ved den laveste værdi på 3,8 %: Da den acceptable afvigelse fra gennemsnittet er +/- 10 %, må opgaven siges at være løst fuldt tilfredsstillende.

Bassin DN 5, 11 stk. 1.5 kW direkte drevne omrørere af andet fabrikat.

Gennemsnittet af målingerne blev her 345,8 ml/l.

Højeste værdi: 370 ml/l i punkt T6, top, hvilket svarer til en afvigelse på + 7,0 %.

Laveste værdi: 325 ml/l i punkt T4, top, her en afvigelse på - 6,0 %.

Også i dette bassin må opgaven siges at være løst tilfredsstillende.



## Konklusion af eftervisning på Gäs Lösaverket.

Målingerne på Gäs Lösaverket viste, at der kun var marginelle forskelle i energiforbrug samt i homogeniseringen af mediet, i de to bassiner hvor målingerne blev foretaget.. Der hvor den virkelige forskel ligger, er i antallet af omrørere. Landia har installeret 3 røreværker i hvert bassin, mod 10 hhv. 11 omrørere af andet fabrikat i de to sidste bassiner.

Det vil naturligvis altid være at foretrække at installere så få omrørere som muligt for en given opgave. Af fordele kan nævnes:

-lavere købspris

-billigere montage

-billigere elentreprise som følge af reduceret kabelføring, færre omkostninger til etablering af eltavler og evt. SRO-anlæg

-færre omkostninger til sliddele

-mindre reservedelslager

-færre mandetimer for servicering

-ofte et lavere energiforbrug

Eftervisningen på Gäs Lösaverket viser med al tydelighed, hvilke fordele der kan opnås ved at vælge langsomtgående omrørere i stedet for hurtigtløbende ditto.

