

## Bilaga 2. Substrat och produktionsvolymer

### Redovisning av referensprocess

Referensprocessen avser körsätt med separat industriell och kommunal processlinje som tillämpades före sommaren 2011.

#### Anaerobreaktorn

In till anaerobreaktor kommer industriavlopp från Arla och Åbro (se Tabell 1). Ett fettslam separeras och leds förbi reaktorn det redovisas som ett negativt flöde nedan. Den totala reaktorvolymen är 2 500 m<sup>3</sup>.

**Tabell 1** Ingående flöde till anaerobreaktorn.

Anaerobreaktor	Flöde m <sup>3</sup> /år	Flöde m <sup>3</sup> /d
Åbro	195 000	530
Arla	265 000	730
Fettslam	-150	-0,40
<b>Summa</b>	<b>460 000</b>	<b>1 300</b>

Den största mängden biogas produceras i anaerobreaktorn. Produktionsvolymer redovisas i Tabell 1.

**Tabell 2** produktionsvolymer från anaerobreaktor.

Anaerobreaktor	HRT (timmar)	Gasproduktion Nm <sup>3</sup> rågas/d	Gasproduktion Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /d	Gasproduktion GWh/år
Åbro och Arla	2	1 500	1 200	4,4

Utfloppet avvattnas och rejektvatten går till reningsverket medan det fortsatta flödet leds vidare till den industriella röt-kammaren.

#### Industriell röt-kammare

Till den kommunala rötkammaren skickas industriellt slam och fettavkiljarlam. Inflödena redovisas i Tabell 3. Den totala rötkammarvolymen är 14000 m<sup>3</sup>.

**Tabell 3 Inflöde till industriell rötkammare referensprocess.**

Industriell RK	Flöde m <sup>3</sup> /år	TS- halt % av vikt	TS- mängd ton/d	VS- halt % av TS	VS- mängd ton/d
<b>Industriellt avlopp Arla och Åbro</b>	11 467	3,7%	1,2	34%	0,40

Produktionsdata för den industriella rötkammaren i referensprocessen redovisas i Tabell 4.

**Tabell 4 Produktionsflöden i den industriella rötkammaren innan optimering.**

Industriell RK	HRT (dagar)	Gasprodukt- ion Nm <sup>3</sup> rå- gas/d	Gasprodukt- ion Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /d	Gasprodukt- ion GWh/år
<b>Industriellt avlopp Arla och Åbro</b>	45	285	185	0,7

Efter rötkammaren avvattnas rötresten och skickas till extern part som handhar och distribuerar till slutanvändare. Flödet redovisas i Tabell 5.

**Tabell 5 Avvattnad rötrest efter industriell rötkammare, referensprocess.**

Substrat	Rötrest m <sup>3</sup> /d	Rötrest m <sup>3</sup> /år	TS-halt %
<b>Industriellt slam Arla och Åbro</b>	<b>3</b>	<b>968</b>	<b>20,9%</b>

### Kommunal rötkammare

Till den kommunala rötkammaren går det kommunala avloppsslammet. Inflöden redovisas i Tabell 6. Den totala rötkammarvolymen är 900 m<sup>3</sup>.

**Tabell 6 Flöde in till den kommunala rötkammaren referensprocess.**

Kommunal RK	Flöde m <sup>3</sup> /år	Flöde m <sup>3</sup> /d	TS- halt % av vikt	TS- mängd ton/d	VS- halt % av TS	VS- mängd ton/d
<b>Kommunalt slam</b>	19 482	53	4,1%	2,2	33%	0,72

Produktionsdata för den kommunala rötkammaren i referensprocessen redovisas i Tabell 7.

**Tabell 7 Produktionsflöden kommunal rötkammare referensprocess.**

Kommunal RK	HRT (dagar)	Gasproduktion Nm <sup>3</sup> rågas/d	Gasproduktion Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /d	Gasproduktion GWh/år
<b>Kommunalt slam</b>	17	380	247	0,88

Efter röt-kammaren avvattnas rötresten och slammet skickas till extern part som handhar och distribuerar till slutanvändare. Flödet redovisas i Tabell 8.

**Tabell 8** Avvattnad rötrest från kommunal röt-kammare referensprocess.

Kommunal RK	Rötrest m <sup>3</sup> /d	Rötrest m <sup>3</sup> /år	TS-halt %
<b>Kommunalt slam</b>	9	3 440	21%

## Redovisning av optimerad process

Optimerad process avser produktion med föreslagna optimeringar och nya substrat.

### Anaerobreaktor

Processen är oförändrad vad gäller flöden och produktionsdata fram till den industriella röt-kammaren det vill säga Tabell 1 och Tabell 2 är oförändrade.

### Industriell röt-kammare

I den industriella röt-kammaren föreslås att ett antal nya substrat tas in. Flöden in redovisas i Tabell 9.

**Tabell 9 Inflöde till industriell röt-kammare efter optimering.**

Industriell RK	Flöde m <sup>3</sup> /d	TS- halt % av vikt	TS- mängd ton/d	VS- halt % av TS	VS- mängd ton/d
<b>Industriellt avlopp Arla och Åbro</b>	31	3,7%	1,2	34%	0,4
<b>Drav</b>	38	23%	7,9	95%	7,6
<b>Skummjörkspulver</b>	0,2	97%	0,1	96%	0,1
<b>Helmjörkspulver</b>	0,2	97%	0,1	96%	0,1
<b>Totalt flöde till RK</b>	<b>84<sup>1</sup></b>	<b>11%</b>	<b>9,3</b>	<b>87%</b>	<b>8,1</b>

<sup>1</sup>Spädmedium ingår i totala inflödet i Tabell 9 (14 m<sup>3</sup>/d) för att uppnå TS-halt som är acceptabel.

Många substrat har en hög TS-halt och en densitet som avviker från vatten vilket normalt går att använda som en godtagbar approximation för många slam. Densitet för respektive substrat redovisas i Tabell 10.

**Tabell 10 Densitet hos substrat för omräkning mellan massa och volym.**

Industriell RK	Densitet (kg/m <sup>3</sup> )
<b>Industriellt avlopp Arla och Åbro</b>	1000
<b>Fettavskiljarslam</b>	1000
<b>Bryggerijäst</b>	900
<b>Drav</b>	900
<b>Skummjörkspulver</b>	500
<b>Helmjörkspulver</b>	500

Förväntade produktionsvolymen från den industriella röt-kammaren redovisas i Tabell 11.

Tabell 11 Produktionsvolymerna från industriell röt-kammare efter optimering, termofil rötning och nya substrat.

Industriell RK	HRT	Gasproduktion Nm <sup>3</sup> rågas/d	Gasproduktion Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /d	Gasproduktion GWh/år
<b>Industriellt avlopp Arla och Åbro</b>		260	166	1630
<b>Drav</b>		3 480	2 260	22 190
<b>Skummjölkspulver</b>		40	24	230
<b>Helmjölkspulver</b>		70	45	440
<b>Summa</b>	<b>17</b>	<b>3 850</b>	<b>2 500</b>	<b>8,9</b>

Efter den industriella röt-kammaren föreslås att rötresten inte avvattnas. Den bör istället hanteras oavvattnad för att spridas som biogödsel. Fördelen är att kvävehalten i behålls hög och att reningsverket inte behöver behandla ett rejektvatten med mycket kväve (se Tabell 12)

Tabell 12 Rötrest från den industriella röt-kammaren i optimerad process.

Rötrest industriell RK	Rötrest m <sup>3</sup> /d	Rötrest m <sup>3</sup> /år	TS-halt %	N-tot kg/år
Avvattnad rötrest	27	9 797	21%	90 368
Rejektvatten	55	19 981	0,21%	47 499
<b>Oavvattnad rötrest</b>	<b>84</b>	<b>30 750</b>	<b>7%</b>	<b>137 867</b>

### Kommunal röt-kammare

Till den kommunala röt-kammaren transporteras endast slam från det kommunala avloppsreningsverket. Flödesdata för inkommande flöde redovisas i Tabell 13.

Tabell 13 Flödesdata in till den kommunala röt-kammaren efter optimering, mekanisk förtjockare.

Kommunal RK	Flöde m <sup>3</sup> /år	Flöde m <sup>3</sup> /d	TS-halt % av vikt	TS-mängd ton/år	TS-mängd ton/d	VS-halt % av TS	VS-mängd ton/år	VS-mängd ton/d
<b>Kommunalt slam</b>	13 280	40	6,0%	800	2,2	33%	263	0,72

Produktionsvolymerna i den kommunala röt-kammaren redovisas i Tabell 14.

Tabell 14 Produktionsvolymerna kommunal röt-kammare efter optimering, mekanisk förtjockare.

Kommunal RK	HRT	Gasprodukt- ion Nm3 rå- gas/d	Gasprodukt- ion Nm3 CH4/d	Gasprodukt- ion GWh/år
<b>Kommunalt slam</b>	25	383	249	0,89

Rötslam efter rötammaren avvattnas och skickas med extern part för avsättning. Mängden oavvattnad rötrest redovisas i Tabell 15 nedan där den avvattnade rötresten skickas iväg och rejektvattnet återcirkuleras till reningsverket.

**Tabell 15 Rötrest ut från kommunal rötammare med optimerad process.**

Kommunal RK	Rötrest m3/d	Rötrest m3/år	TS-halt %	N-tot kg/år
<b>Avvattnad rötrest</b>	9	3 180	21%	32 600
<b>Rejektvatten</b>	28	10 099	0,13%	5 039
<b>Oavvattnad rötrest</b>	36	13 279	5%	37 639