

BILAGA 3

Utökat energibehov

Sammanställning utökat elenergibehov, samt nyckeltal
Beräkning av utökat elenergibehov för biologiska reningen

2009-11-13

Ökade mängder: pe, vattenvolym, kväve

	Belastning (pe)	Ökad belastning jämfört med nuvarande drift (pe)	Vattenmängd (m3/år)	Ökad vattenmängd jämfört med nuvarande drift (m3/år)	N-halt in (mgN/l)	N-mängd in (tN/år)	N-halt ut (mgN/l)	N-mängd ut (tN/år)	Reduktion (tN/år)	Reduktion (%)	Ökad reduktion jämfört med nuvarande drift (tN/år)
Nuvarande	480 000	-	52 072 667	-	46	2 411	9	451	1 960	81	-
Fall 1 (700 000 pe + nuv. krav)	700 000	220 000	75 160 800	23 088 133	41	3 066	9	676	2 390	78	429
Fall 2 (700 000 pe + skärpta krav)	700 000	220 000	75 160 800	23 088 133	41	3 066	4	301	2 765	90	805
Fall 3 (900 000 pe + nuv. krav)	900 000	420 000	98 287 200	46 214 533	40	3 942	9	885	3 057	78	1 097
Fall 4 (900 000 pe + skärpta krav)	900 000	420 000	98 287 200	46 214 533	40	3 942	4	393	3 549	90	1 589

Nyckeltal	kWh/pe	kWh/m3	kWh/ kg N borttaget
Dagens elbehov:	61	0,56	15

Elförbrukning - FALL 1 och 2
Tot 700 000 pe.

	Andel av el-behov (%)	El-förbrukning idag (MWh/år)	Ökning tot (%)	Ökat el-behov (MWh/år)
Tunnelsystemet	10	2930	-	-
Ink. p.st + grovrening	11	3360	45%	1513
Försedimentering	5	1465	45%	659
Biologi - Fall 1 nuvarande krav	34	10 000	79%	7 887
Biologi - Fall 2 skärpta krav			79%	7 863
Eftersedimentering	3	879	45%	396
Sandfilter	2	480	45%	216
Slambehandling	4	1200	ej beräknad	-
Ventilation + belysning	25	7200	0,6%	43,8
Ovrigt	6	1786	ej beräknad	-
Flotation			44h/år à 69kW	3,0
SUMMA Fall 1 nuvarande krav		29 300	37%	10 717
SUMMA Fall 2 skärpta krav			36%	10 693
Tillkommande elbehov per ytterligare borttaget kväve kWh/kg N och år	Fall 1			25
	Fall 2			13
Tillkommande elbehov per tillkommande volym vatten kWh/m3 och år	Fall 1			0,46
	Fall 2			0,46
Tillkommande elbehov per tillkommande pe kWh/pe och år	Fall 1			49
	Fall 2			49

Elförbrukning - FALL 3 och 4
Tot 900 000 pe.

	Andel av el-behov (%)	förbrukning idag (MWh/år)	Ökning tot (%)	Ökat el-behov (MWh/år)
Tunnelsystemet	10	2930	-	-
Ink. p.st + grovrening	11	3360	86%	2905
Försedimentering	5	1465	86%	1267
Biologi - Fall 3 nuvarande krav	34	10 000	137%	13 686
Biologi - Fall 4 skärpta krav			137%	13 655
Eftersedimentering	2	879	86%	760
Sandfilter	4	480	86%	415
Slambehandling	25	1200	ej beräknad	-
Ventilation + belysning	6	7200	0,6%	43,8
Övrigt		1786	ej beräknad	
Flotation			132h/år à 106kW	14,0
SUMMA Fall 3 nuvarande krav			65%	19 091
SUMMA Fall 4 skärpta krav		29 300	65%	19 060
Tillkommande elbehov per ytterligare borttaget kväve kWh/kg N och år	Fall 1			17
	Fall 2			12
Tillkommande elbehov per tillkommande volym vatten kWh/m3 och år	Fall 1			0,41
	Fall 2			0,41
Tillkommande elbehov per tillkommande pe kWh/pe och år	Fall 1			45
	Fall 2			45

Elförbrukning - FALL 5 och 6
Läkemedelsrening

	Kolfilter (kWh/m3)	Flöde medel (m3/s)	Ökat el-behov för kolfilter (MWh/år)	Ökat el-behov totalt (%)	Ökat el-behov totalt (MWh/år)	Tillkommande elbehov per tillkommande pe (kWh/pe och år)	Tillkommande elbehov per tillkommande volym vatten (kWh/m3 och år)
Fall 5 = Fall 2 + aktivt kol	0,01	2,6	752	39%	11 445	52	0,50
Fall 6 = Fall 4 + aktivt kol	0,01	3,4	983	68%	20 043	48	0,43

BIOLOGI NYA ANLÄGGNINGSDELEN FALL 1 + 3 (ökning pe med nuvarande reningskrav)

50% av el-behov i nya delen av tot 34% el för biologi (a)	Andel av el-behov för biologisk rening nuvarande (%) (b)	Andel av nuv. pe-belastning på nya delen (%) (c)	Andel av nuv. pe-belastning på nya delen (pe) (d)	FALL 1 nya delen 700 000 pe fördelning av pe enligt WSP design (%) (e)	FALL 1 nya delen 700 000 pe fördelning enligt WSP design (pe) (f)	FALL 1 nya delen ökning mot nuvarande (%) (g)	Ökning el-behov FALL 1 tot nya delen (MWh/år) (h)	FALL 3 nya delen 900 000 pe fördelning av pe enligt WSP design (%) (i)	FALL 3 nya delen 900 000 pe fördelning enligt WSP design (pe) (j)	FALL 3 nya delen ökning mot nuvarande (%) (k)	Ökning el-behov FALL 3 tot nya delen (MWh/år) (l)
Luftning	50 (b)	67	321 600	50	350 000	8,8	220 (c)	50	450 000	39,9	998 (d)
Omrörning	30	67	321 600	50	350 000	8,8	132	50	450 000	39,9	599
RS-pumpning	12	67	321 600	50	350 000	8,8	53	50	450 000	39,9	240
Nitratrecirkulation	8	67	321 600	50	350 000	8,8	35	50	450 000	39,9	160
SUMMA							442				1 996

- a) 50% av el-behov i biologin => 30,5kWh/(pe*år)
 b) Excel-fil från Käppalaförbundet ger info om att blåsm. tot tar 60% av all el i biologin=> för nya delen bedöms det vara 50%
 c), d) 50% av all el för biologi till nya delen därav 60% för luftning => ökning med 8,8% => ökning

BIOLOGI NYA ANLÄGGNINGSDELEN FALL 2 + 4 (ökning pe med skärpta reningskrav)

50% av el-behov i nya delen av tot 34% el för biologi (a)	Andel av el-behov för biologisk rening nuvarande (%) (b)	FALL 2+4 ökning N-reduktion (i) (%) (c)	Bedömt ökat el-behov skärpta krav (%) (d)	Bedömt ökat el-behov FALL 2 skärpta krav (j) (MWh/år) (e)	Bedömt ökat el-behov FALL 4 skärpta krav (k) (MWh/år) (f)	Bedömt ökat el-behov FALL 2 tot nya delen (l) (MWh/år) (g)	Bedömt ökat el-behov FALL 4 tot nya delen (m) (MWh/år) (h)
Luftning	50 (b)	10	-5 (e)	-136	-175	85	823
Omrörning	30	10	30 (f)	490	630	622	1 229
RS-pumpning	12	10	0 (g)	0	0	53	240
Nitratrecirkulation	8	10	20 (h)	87	112	122	272
SUMMA				441	567	882	2 563

- a) 50% av el-behov i biologin => 30,5kWh/(pe*år)

Utbyggnad av Käppalaverket – idéförslag.

Bilaga beräkning elbehov biologisk rening

- b) Excel-fil från Käppalaförbundet ger info om att blåsm. tot tar 60% av all el i biologin=> för nya delen bedöms det vara 50%
- e) Vi antar att dagens nitrifikation är fullständig; för ökade krav avgår då en del av luftbehovet p g a återvinning från nitrat => bedömning 5%
- f) Med omrörning vid efterdenitrifikation
- g) RS-pumpning ökar ej p g a ökat krävereduktionskrav
- h) Nitratrecirkulation ökar för ökat N-krav => bedömning 20%
- i) Från uppgift i miljörapport 2005-2008. Ingående N-halt, medel 46 mg/l. Utg idag 9mg/l. Utg skärpta krav 4 mg/l. => Ökad rening = $(9-4)/46 = 10\%$
- j)-m) Beräkningen baseras på beräknat totalt el-behov för luft/RS/recirk enligt tabell ovan

BIOLOGI GAMLA ANLÄGGNINGSDALEN FALL 1 (ökning pe med nuvarande reningskrav)

50% av el-behov i gamla delen av tot 34% el för biologi (a)	Andel av el-behov för biologisk rening nuvarande (%)	Andel av nuv. pe-belastning på gamla delen (%)	Andel av nuv. pe-belastning på gamla delen (pe)	FALL 1 gamla delen 700 000 pe fördelning av pe enligt WSP design (%)	FALL 1 gamla delen 700 000 pe fördelning enligt WSP design (pe)	FALL 1 nya delen ökning mot nuvarande (%)	FALL 1 gamla delen bedömd ökning av specifikt el-behov p g a grovblåsig luftningssystem (%)	Ökning el-behov FALL 1 tot gamla delen (MWh/år)
Luftning	77 (n)	33	158 400	50	350 000	121	30 (o)	6 054
Omrörning	13	33	158 400	50	350 000	121	0	786
RS-pumpning	6	33	158 400	50	350 000	121	0	363
Nitratrecirkulation	4	33	158 400	50	350 000	121	0	242
SUMMA								7 445

- a) 50% av el-behov i biologin => 30,5kWh/(pe*år)
- n) Excel-fil från Käppala ger info om att bl.m. tot tar 60% av all el i biologin=> för gamla delen bedöms det vara 77%
- o) Bedömt ökat luftbehov är 30% mer än vid befintligt finblås

BIOLOGI GAMLA ANLÄGGNINGSDALEN FALL 3 (ökning pe med nuvarande reningskrav)

50% av el-behov i gamla delen av tot 34% el för biologi (a)	Andel av el-behov för biologisk rening nuvarande (%)	Andel av nuv. pe-belastning på gamla delen (%)	Andel av nuv. pe-belastning på gamla delen (pe)	FALL 3 gamla delen 700 000 pe fördelning av pe enligt WSP design (%)	FALL 3 gamla delen 700 000 pe fördelning enligt WSP design (pe)	FALL 3 nya delen ökning mot nuvarande (%)	FALL 3 gamla delen bedömd ökning av specifikt el-behov p g a grovblåsig luftningssystem (%)	Ökning el-behov FALL 3 tot gamla delen (MWh/år)
Luftning	77 (n)	33	158 400	50	450 000	184	30 (o)	9 214
Omrörning	13	33	158 400	50	450 000	184	30 (p)	1 556
RS-pumpning	6	33	158 400	50	450 000	184	0	552
Nitratrecirkulation	4	33	158 400	50	450 000	184	0	368
SUMMA								11 690

- a) 50% av el-behov i biologin => 30,5kWh/(pe*år)
 n) Excel-fil från Käppala ger info om att bl.m. tot tar 60% av all el i biologin=> för gamla delen bedöms det vara 77%
 o) Bedömt ökat luftbehov är 30% mer än vid befintligt finblås
 p) Ökning för efterdenitrifikation

BIOLOGI GAMLA ANLÄGGNINGSDALEN FALL 2 + 4 (ökning pe med skärpta reningskrav)

(a)	FALL 2+4 gamla delen specifikt el-behov (kWh/(pe*år))	FALL 2+4 ökning N-reduktion (i) (%)	Bedömt ökat el-behov skärpta krav (%)	Bedömt ökat el-behov FALL 2 skärpta krav (j) (MWh/år)	Bedömt ökat el-behov FALL 4 skärpta krav (k) (MWh/år)	Bedömt ökat el-behov FALL 2 tot gamla delen (l) (MWh/år)	Bedömt ökat el-behov FALL 4 tot gamla delen (m) (MWh/år)
Luftning	32	10	-5 (e)	-553	-711	5 501	8 503
Omrörning	5	10	0 (q)	0	0	786	1 556
RS-pumpning	2	10	0 (g)	0	0	363	552
Nitratrecirkulation	1	10	20 (h)	88	114	330	482
SUMMA				-465	-597	6 980	11 092

- a) 50% av el-behov i biologin => 30,5kWh/(pe*år)

- i) Från uppgift i miljörapport 2005-2008. Ingående N-halt, medel 46 mg/l. Utg idag 9mg/l. Utg skärpta krav 4 mg/l. => Ökad rening = $(9-4)/46 = 10\%$
- e) Vi antar att dagens nitrifikation är fullständig; för ökade krav avgår då en del av luftbehovet p g a återvinning från nitrat => bedömning 5%
- q) Efterdenitrifikation redan inbyggd från början
- g) RS-pumpning ökar ej p g a ökat krävereduktionskrav
- h) Nitratrecirkulation ökar för ökat N-krav => bedömning 20%
- j)-m) Beräkningen baseras på beräknat totalt el-behov för luft/RS/recirk enligt tabell ovan