

ภาคผนวก ก

ผลการคำนวณการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากโปรแกรม BIOWIN

ในการออกแบบขั้นต้นของแต่ละทางเลือกจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Biowin 2.1 เป็นเครื่องมือในการคำนวณแบบจำลองระบบบำบัดน้ำเสีย โดยโปรแกรม Biowin ได้พัฒนาจากบริษัท Envirosim Associates Ltd. ประเทศแคนาดา โดยใช้พื้นฐานของโปรแกรม ASM1 (Activated Sludge Model No.1) ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นสากลและมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย

โดยผลจากแบบจำลองระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้ง 3 ระบบ จะนำมาใช้ในการออกแบบขั้นต้นสำหรับขนาดพื้นที่และปริมาตรของถังบำบัดทางชีวภาพและถังตกตะกอน

BioWin user and configuration data

Project details

Project name: Bang Sue EECF

Process: Step-Feed Biological Nitrogen Removal with Chemical Phosphorus Removal (4-pass step-feed)

Design Capacity: 120000 m³/d (ADWF), Design Conditions

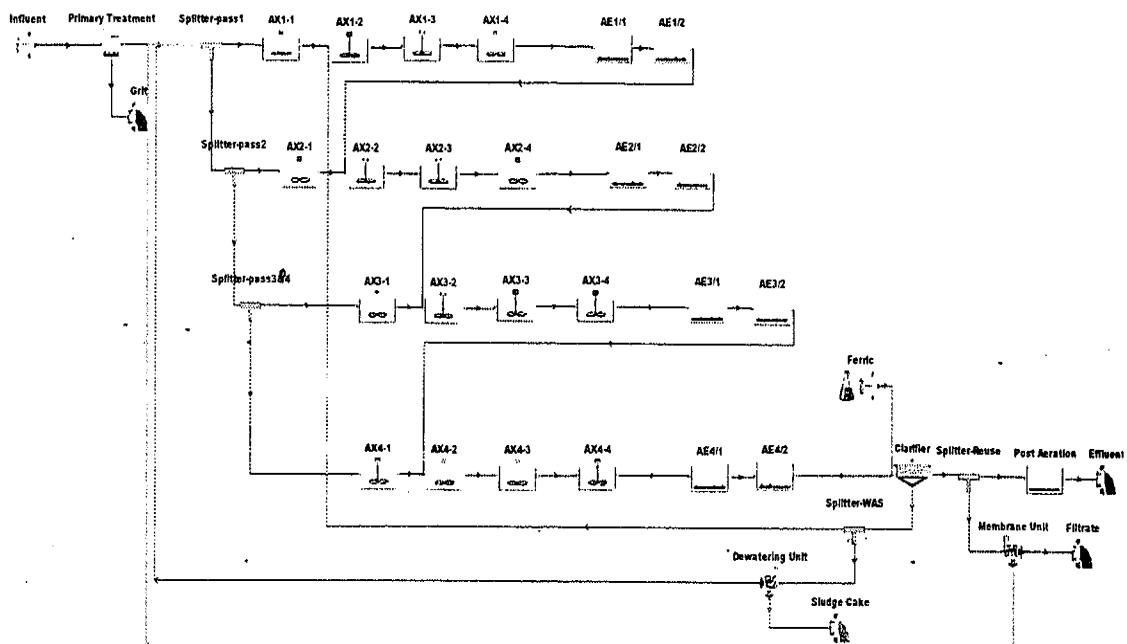
SRT = 12 d, RAS = 75%ADWF, %Feed-25-25-25-25

Steady state solution

Target SRT: 12 SRT: 12.0

Temperature: 28.0

Flow Sheet



Configuration information for all Bioreactor units

Physical data

Element name	Volume [m3]	Area [m2]	Depth [m]	# of diffusers
AX1-1	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX1-2	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX1-3	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX1-4	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AE1/1	2029.9500	312.3000	6.5	762
AE1/2	2029.9500	312.3000	6.5	762
AX2-1	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX2-2	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX2-3	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX2-4	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AE2/1	2095.9500	322.4538	6.5	786
AE2/2	2095.9500	322.4538	6.5	786
AX3-1	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX3-2	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX3-3	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX3-4	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AE3/1	2095.9500	322.4538	6.5	786
AE3/2	2095.9500	322.4538	6.5	786
AX4-1	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX4-2	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX4-3	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AX4-4	819.0000	126.0000	6.5	Un-aerated
AE4/1	2095.9500	322.4538	6.5	786
AE4/2	2095.9500	322.4538	6.5	786
Post Aeration	580.0000	128.8889	4.5	314

Operating data Average (flow/time weighted as required)

Element name	Average DO Setpoint
AX1-1	0.0
AX1-2	0.0
AX1-3	0.0
AX1-4	0.0
AE1/1	1.0
AE1/2	1.0
AX2-1	0.0
AX2-2	0.0
AX2-3	0.0
AX2-4	0.0
AE2/1	1.0
AE2/2	1.0
AX3-1	0.0
AX3-2	0.0
AX3-3	0.0
AX3-4	0.0
AE3/1	1.0
AE3/2	1.0
AX4-1	0.0
AX4-2	0.0
AX4-3	0.0
AX4-4	0.0
AE4/1	1.0
AE4/2	1.0
Post Aeration	5.0

Configuration information for all Splitter units

Physical data

Element name	Volume[m3]	Area[m2]	Depth[m]
Splitter-pass1	0.0	N/A	N/A
Splitter-pass2	0.0	N/A	N/A
Splitter-pass3&4	0.0	N/A	N/A
Splitter-WAS	0.0	N/A	N/A
Splitter-Reuse	0.0	N/A	N/A

Operating data Average (flow/time weighted as required)

Element name	Split type	Average Split specification
Splitter-pass1	Fraction	0.75
Splitter-pass2	Fraction	0.67
Splitter-pass3&4	Fraction	0.50
Splitter-WAS	Flowrate [Side]	1765.76693432548
Splitter-Reuse	Flowrate [Side]	5500

Configuration information for all BOD Influent units

Operating data Average (flow/time weighted as required)

Element name	Time	Flow	TCB OD mg/L	VSS mg/L	TSS mgT SS/L	TKN mgN/L	TP mgP/L	NO3-N mgN/L	pH	Alk mmol/L	SCa mg/L	SMg mg/L	DO mg/L
Influent	0.0	1200.00	100.0	80.0	100.0	30.0	8.0	0.0	7.3	5.0	160.0	25.0	0.0

Configuration information for all Ideal clarifier units

Physical data

Element name	Volume [m3]	Area [m2]	Depth [m]
Clarifier	36575.0000	6650.0000	5.5

Operating data Average (flow/time weighted as required)

Element name	Split type	Average Split specification
Clarifier	Flowrate [Under]	90000.00

Element name	Average Temperature	Reactive	Percent removal	Blanket fraction
Clarifier	Uses global setting	No	99.8	0.2

Configuration information for all Dewatering unit units

Physical data

Element name	No Volume
Dewatering Unit	0.0
Membrane Unit	0.0

Operating data Average (flow/time weighted as required)

Element name	Split type	Average Split specification
Dewatering Unit	Fraction	0.10
Membrane Unit	Ratio	0.10

Element name	Percent removal
Dewatering Unit	95.0
Membrane Unit	95.0

Configuration information for all Sludge units

Configuration information for all Grit Tank units

Physical data

Element name	Volume [m3]	Area [m2]	Depth [m]
Primary Treatment	266.0000	95.0000	2.8

Operating data Average (flow/time weighted as required)

Element name	Split type	Average Split specification
Primary Treatment	Flowrate [Under]	23

Element name	Percent removal	Blanket fraction
Primary Treatment	65.0	0.1

BioWin Album

Album page - Tables

Elements	Flow [m3/d]	TCOD [mg/L]	TCBOD [mg/L]	Zba [mg/L]	TSS [mgTS S/L]	VSS [mgVS S/L]	TKN [mgN/L]	NH3-N [mgN/L]	NO3-N [mgN/L]	TN [mgN/L]	PO4-P (incl. MeP) [mgP/L]	TP [mgP/L]	pH []	DO [mg/L]
Influent	120000	203.8	100.0	0.0	100.0	80.0	30.0	19.8	0.0	30.0	4.0	8.0	7.3	0.0
Primary Treatment	119977	203.8	100.0	0.0	87.0	80.0	30.0	19.8	0.0	30.0	4.0	8.0	7.3	0.0
Grit	23	203.8	100.0	0.0	67906.1	80.0	30.0	19.8	0.0	30.0	4.0	8.0	7.3	0.0
Splitter- pass1	30517	204.5	99.4	0.1	91.5	81.3	29.8	19.5	0.1	29.9	4.3	8.3	7.3	0.0
AX1-1	30517	204.4	99.3	0.1	91.6	81.3	29.8	19.5	0.1	29.8	4.3	8.3	7.3	0.0
AX1-2	118751	3754.6	1017.0	116.4	5666.2	2519.5	222.2	6.5	3.0	225.2	318.4	387.2	6.8	0.0
AX1-3	118751	3751.0	1014.3	116.3	5666.0	2519.2	222.2	6.8	1.8	224.0	318.5	387.2	6.8	0.0
AX1-4	118751	3748.3	1012.4	116.2	5664.8	2517.9	222.2	7.1	0.8	223.0	318.5	387.2	6.9	0.0
AE1/1	118751	3736.5	1006.0	116.9	5658.5	2510.1	217.8	2.7	5.1	222.8	319.0	387.2	6.7	1.0
AE1/2	118751	3724.7	999.0	117.1	5653.0	2503.3	215.4	0.5	7.3	222.6	319.3	387.2	6.7	1.0
Splitter- pass2	30513	204.5	99.4	0.1	91.5	81.3	29.8	19.5	0.1	29.9	4.3	8.3	7.3	0.0
AX2-1	30513	204.4	99.3	0.1	91.6	81.3	29.8	19.5	0.1	29.8	4.3	8.3	7.3	0.0
AX2-2	149264	3000.8	810.9	93.1	4521.9	2011.9	177.4	4.7	4.3	181.7	254.9	309.7	6.9	0.0
AX2-3	149264	2998.1	808.8	93.1	4522.4	2012.3	177.4	4.9	3.4	180.8	254.9	309.7	7.0	0.0
AX2-4	149264	2996.3	807.5	93.0	4521.9	2011.7	177.4	5.2	2.7	180.2	254.9	309.7	7.0	0.0
AE2/1	149264	2988.9	803.5	93.5	4517.6	2006.4	174.5	2.3	5.5	180.1	255.2	309.7	6.8	1.0
AE2/2	149264	2981.4	799.1	93.6	4513.9	2001.9	172.8	0.7	7.2	179.9	255.5	309.7	6.7	1.0
AX3-1	30518	204.4	99.3	0.1	91.6	81.3	29.8	19.5	0.1	29.8	4.3	8.3	7.3	0.0
AX3-2	179782	2506.9	677.3	77.7	3767.8	1678.8	148.5	4.0	4.9	153.4	212.8	258.5	6.9	0.0
AX3-3	179782	2504.8	675.5	77.7	3768.5	1679.4	148.5	4.2	4.2	152.7	212.8	258.5	7.0	0.0
AX3-4	179782	2503.3	674.4	77.7	3768.4	1679.2	148.5	4.4	3.7	152.1	212.8	258.5	7.0	0.0
AE3/1	179782	2498.2	671.7	78.0	3765.4	1675.5	146.4	2.4	5.6	152.1	213.0	258.5	6.8	1.0
AE3/2	179782	2493.0	668.6	78.2	3762.8	1672.3	144.9	1.0	7.0	152.0	213.2	258.5	6.7	1.0
Splitter- pass3&4	30518	204.5	99.4	0.1	91.5	81.3	29.8	19.5	0.1	29.9	4.3	8.3	7.3	0.0
AX4-1	30518	204.4	99.3	0.1	91.6	81.3	29.8	19.5	0.1	29.8	4.3	8.3	7.3	0.0
AX4-2	210300	2158.6	583.7	66.8	3233.8	1443.7	128.2	3.8	5.2	133.5	182.9	222.2	6.9	0.0
AX4-3	210300	2156.9	582.3	66.8	3234.5	1444.3	128.2	3.9	4.7	132.9	182.9	222.2	6.9	0.0
AX4-4	210300	2155.7	581.3	66.8	3234.5	1444.4	128.2	4.1	4.2	132.4	182.9	222.2	7.0	0.0
AE4/1	210300	2151.8	579.2	67.0	3232.4	1441.7	126.7	2.6	5.7	132.4	183.0	222.2	6.8	1.0
AE4/2	210300	2147.9	577.0	67.2	3230.4	1439.3	125.4	1.4	6.9	132.3	183.2	222.2	6.8	1.0
Clarifier	120316	21.2	4.5	0.2	11.4	5.0	3.2	1.4	6.9	10.1	0.6	0.8	6.4	1.0
Post Aeration	114816	21.2	4.5	0.2	11.4	5.0	3.2	1.4	6.9	10.1	0.6	0.8	6.6	5.0
Effluent	114816	21.2	4.5	0.2	11.4	5.0	3.2	1.4	6.9	10.1	0.6	0.8	6.6	5.0
Splitter- Reuse	114816	21.2	4.5	0.2	11.4	5.0	3.2	1.4	6.9	10.1	0.6	0.8	6.4	1.0
Membrane Unit	5000	14.2	2.6	0.0	0.6	0.3	2.8	1.4	6.9	9.7	0.0	0.1	6.5	1.0
Filtrate	5000	14.2	2.6	0.0	0.6	0.3	2.8	1.4	6.9	9.7	0.0	0.1	6.4	1.0
Dewatering Unit	1589	290.2	76.9	8.7	421.3	186.5	18.7	1.4	6.9	25.6	23.7	28.8	6.5	1.0
Sludge Cake	177	47294.4	12729.5	1488.3	72050.0	31886.3	2719.2	1.4	6.9	2726.1	4057.5	4922.9	6.4	1.0

Album page -- Tables

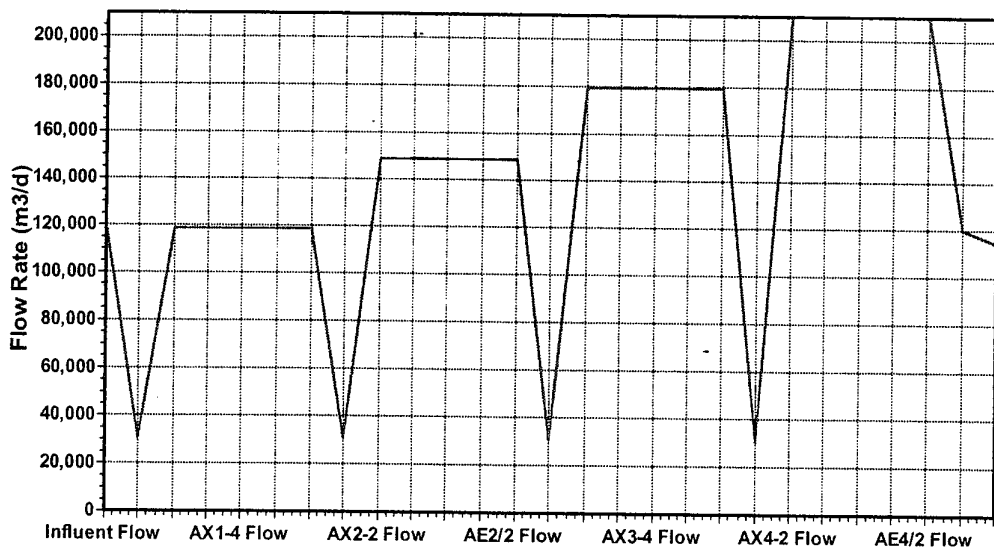
Elements	TCOD [kg/d]	TCBOD [kg/d]	TSS [kg/d]	VSS [kg/d]	TKN [kg/d]	NH3-N [kg/d]	NO3-N [kg/d]	TN [kg/d]	PO4-P (incl. MeP) [kg/d]	TP [kg/d]
Influent	24456	12000	12001	9600	3600	2376	0	3600	480	960
Primary Treatment	24451	11998	10439	9598	3599	2376	0	3599	480	960
Primary Treatment	5	2	1562	2	1	0	0	1	0	0
Grit	5	2	1562	2	1	0	0	1	0	0
Splitter-pass 1	6239	3033	2793	2480	908	595	4	912	130	252
Splitter-pass 1	18718	9099	8380	7441	2725	1784	11	2735	391	757
AX1-1	6237	3030	2794	2481	908	595	3	911	130	252
AX1-2	445862	120772	672861	299189	26386	767	358	26744	37815	45976
AX1-3	445435	120446	672848	299161	26386	812	209	26595	37819	45976
AX1-4	445109	120219	672700	298998	26386	849	95	26481	37827	45976
AE1/1	443707	119458	671951	298073	25858	320	602	26460	37878	45976
AE1/2	442309	118630	671296	297267	25576	62	864	26440	37921	45976
Splitter-pass 2	6239	3033	2793	2480	908	595	4	912	130	252
Splitter-pass 2	12480	6066	5587	4961	1816	1189	7	1824	261	505
AX2-1	6236	3030	2794	2481	908	595	3	911	130	252
AX2-2	447910	121044	674966	300303	26484	695	644	27128	38048	46229
AX2-3	447515	120729	675033	300361	26484	734	506	26990	38050	46229
AX2-4	447236	120530	674961	300280	26484	769	409	26893	38055	46229
AE2/1	446139	119935	674313	299490	26053	345	824	26876	38097	46229
AE2/2	445010	119270	673762	298815	25787	99	1073	26859	38132	46229
Splitter-pass 3&4	6240	3033	2793	2480	908	595	4	912	130	252
Splitter-pass 3&4	6240	3033	2793	2480	908	595	4	912	130	252
AX3-1	6237	3030	2794	2481	908	595	3	911	130	252
AX3-2	450700	121760	677391	301813	26695	725	884	27579	38260	46481
AX3-3	450326	121452	677508	301921	26695	758	753	27448	38260	46481
AX3-4	450055	121249	677489	301895	26695	789	658	27353	38263	46481
AE3/1	449140	120753	676944	301229	26327	430	1012	27339	38299	46481
AE3/2	448199	120205	676477	300655	26058	177	1267	27325	38329	46481
AX4-1	6237	3030	2794	2481	908	595	3	911	130	252
AX4-2	453958	122757	680062	303610	26966	799	1102	28069	38457	46733
AX4-3	453607	122460	680207	303747	26966	826	980	27946	38457	46733
AX4-4	453338	122253	680227	303760	26967	854	885	27852	38459	46733
AE4/1	452531	121813	679767	303192	26642	539	1197	27840	38490	46733
AE4/2	451712	121340	679360	302686	26379	288	1448	27827	38518	46733
Clarifier	2553	543	1367	605	391	165	829	1219	78	95
Clarifier	449159	120797	682579	302081	25988	123	620	26608	38440	46639
Post Aeration	2434	518	1307	577	373	157	791	1164	75	90
Effluent	2434	518	1307	577	373	157	791	1164	75	90
Splitter-Reuse	2436	518	1304	578	373	157	791	1164	75	90
Splitter-Reuse	117	25	62	28	18	8	38	56	4	4
Membrane Unit	71	13	3	1	14	7	34	49	0	0
Membrane Unit	46	12	59	26	4	1	3	7	3	4
Filtrate	71	13	3	1	14	7	34	49	0	0
Dewatering Unit	461	122	670	296	30	2	11	41	38	46
Dewatering Unit	8351	2248	12722	5630	480	0	1	481	716	869
Sludge Cake	8351	2248	12722	5630	480	0	1	481	716	869

Album page - Aeration Table

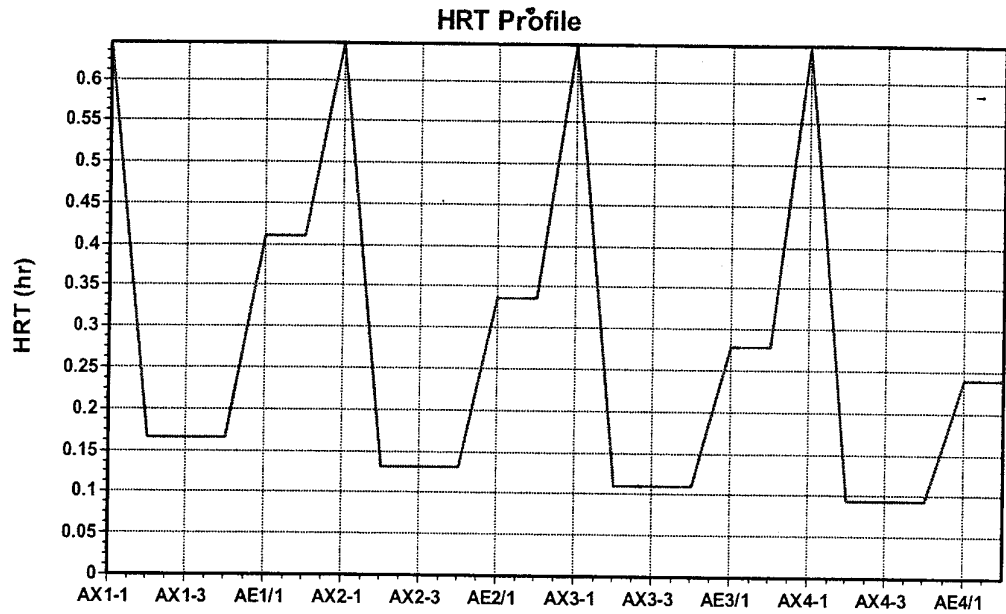
Element s	OUR [mgO/L/hr]	OTR [kg/hr]	DNR [mgN/L/hr]	SOTE [%]	SOTR [kg/hr]	OTE [%]	Qair [m3/hr (20C, 101.325 kPa or 1 atm)]	Qair/diff [m3/hr (20C, 101.325 kPa or 1 atm)]	# of diff []
AE1/1	76	159	0	45	405	17	3394	4	762
AE1/2	54	110	0	49	279	19	2153	3	762
AE2/1	60	131	0	47	333	18	2658	3	786
AE2/2	46	96	0	51	243	19	1810	2	786
AE3/1	50	113	0	49	288	19	2225	3	786
AE3/2	42	89	0	52	225	20	1647	2	786
AE4/1	45	102	0	50	259	19	1958	2	786
AE4/2	39	83	0	52	210	20	1515	2	786
Post Aeration	0	19	0	29	124	4	1635	5	314

Album page - Flow

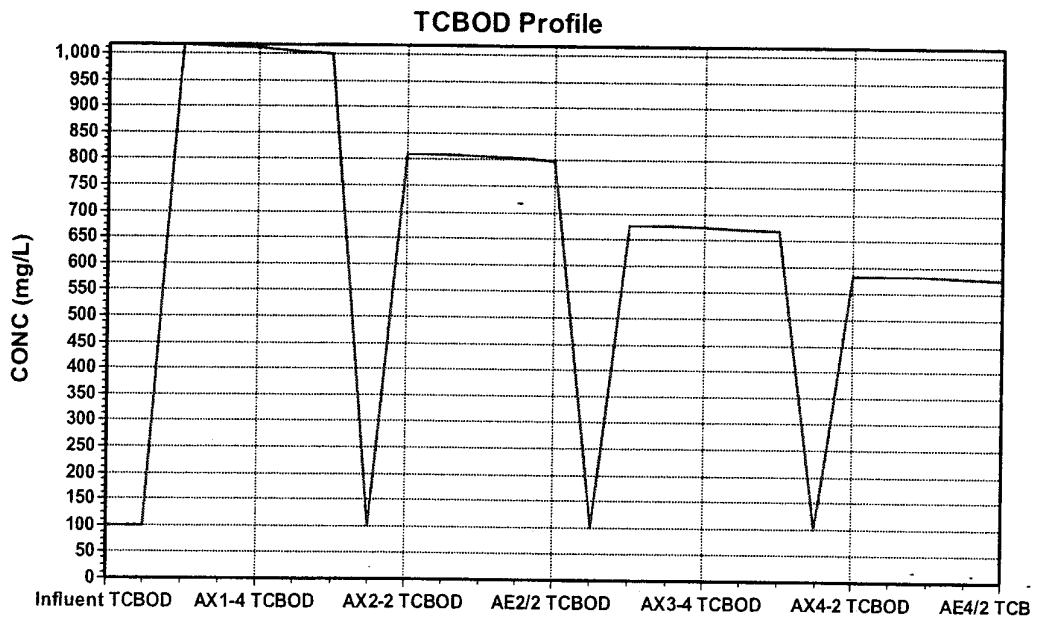
Flow Profile

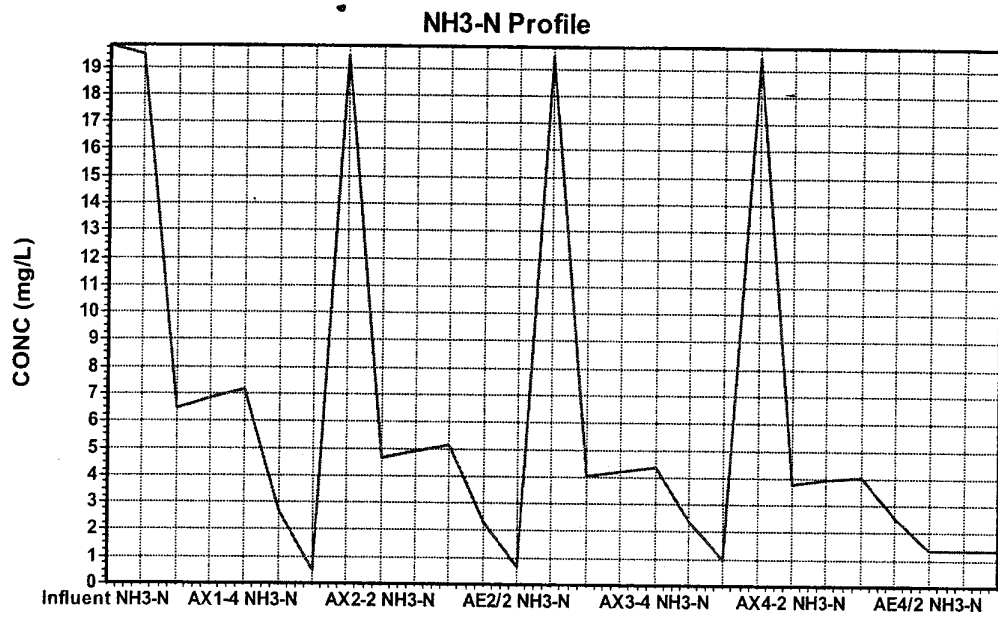
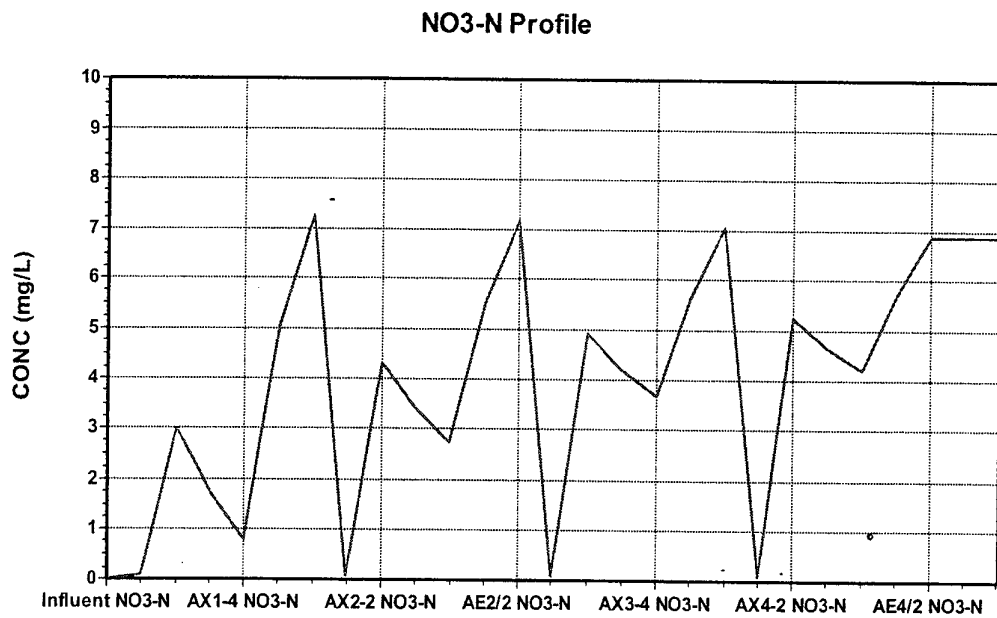


Album page - HRT

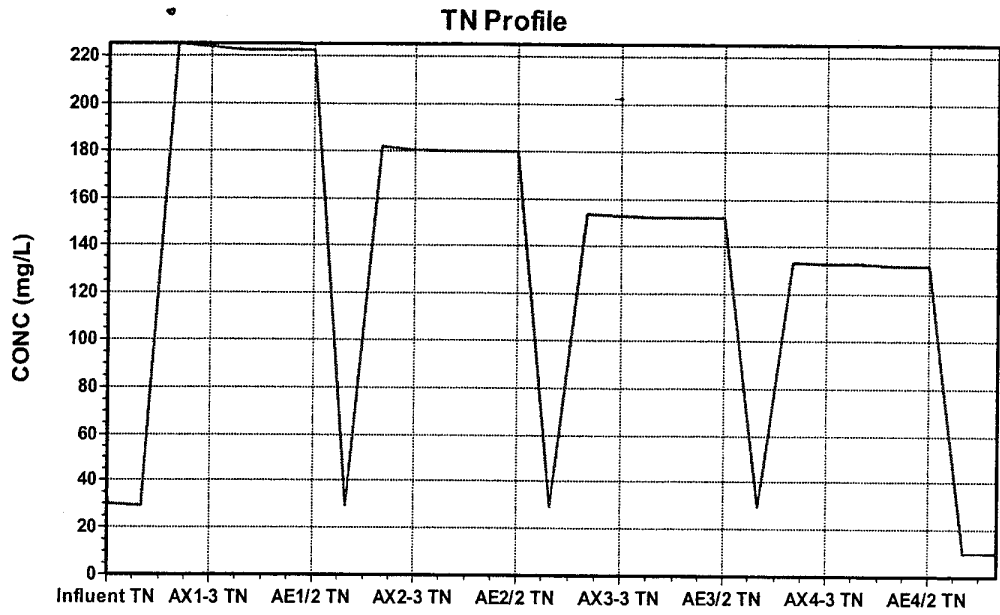


Album page - TCBOD

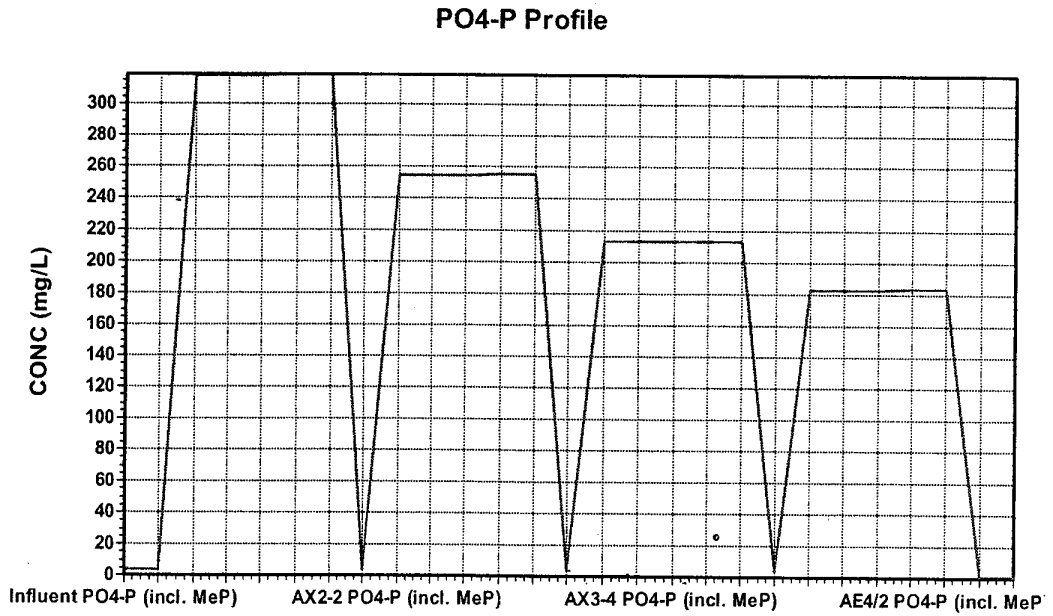


Album page - NH₃-NAlbum page - NO₃-N

Album page - TN

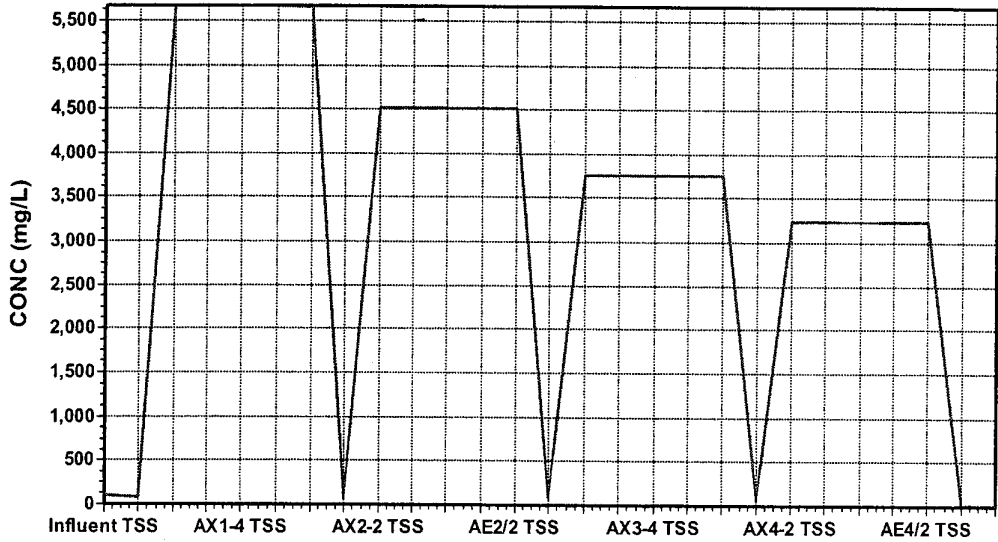


Album page - PO4-P



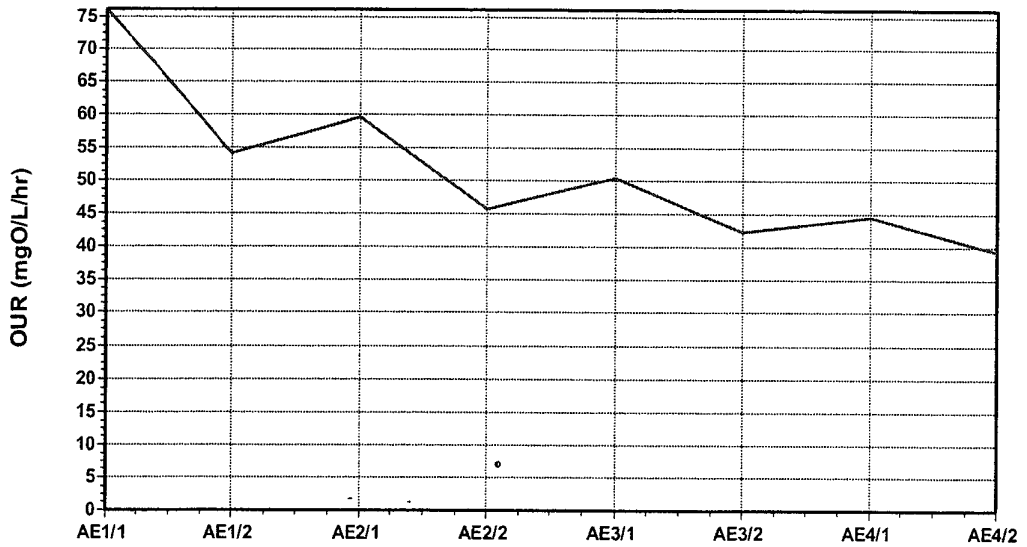
Album page - MLSS

MLSS Profile

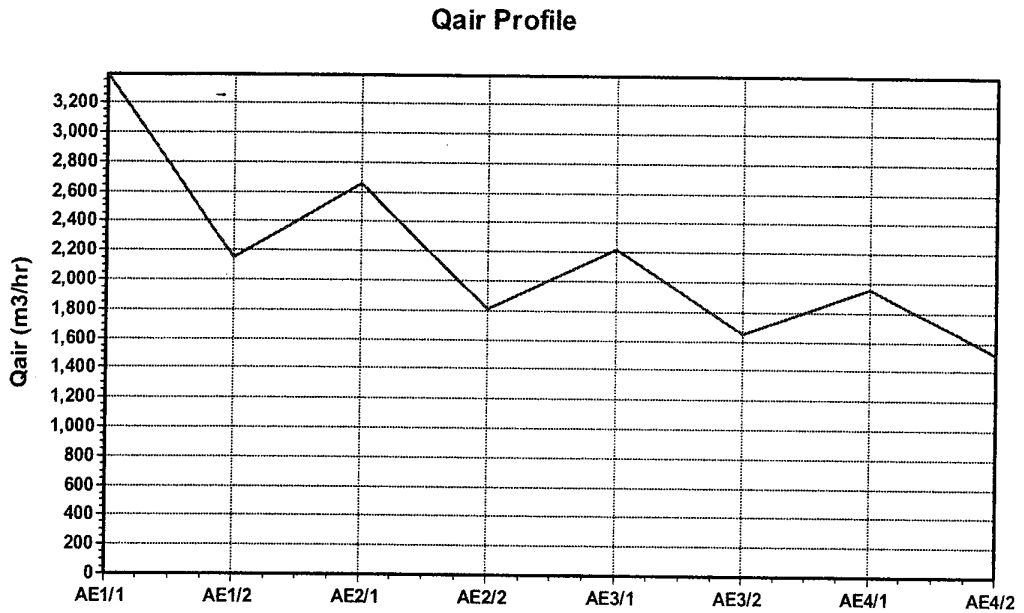


Album page - OUR

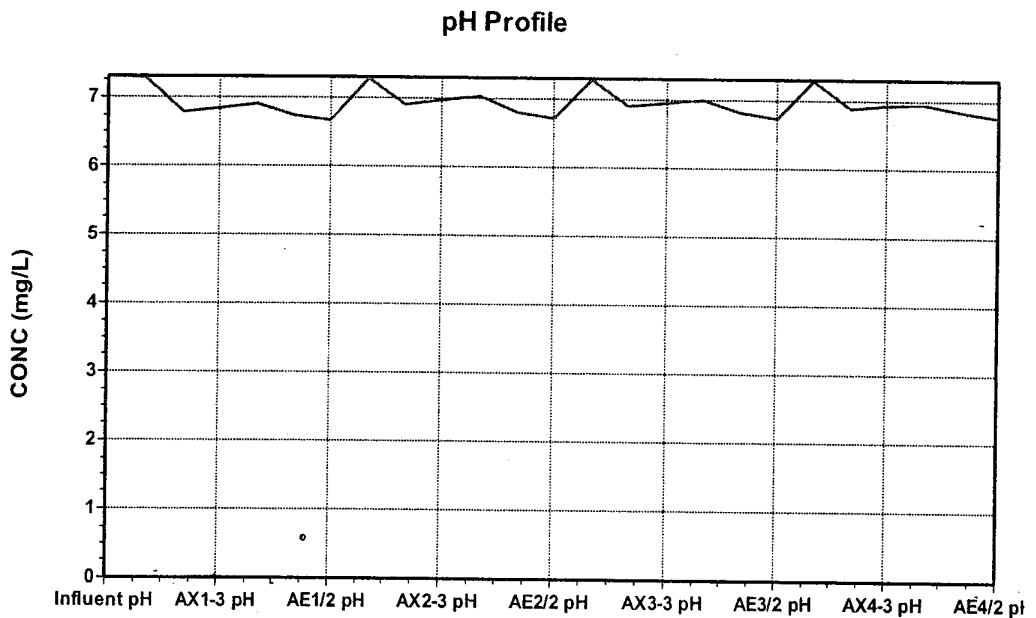
OUR Profile



Album page - Qair



Album page - pH



Global Parameters

Autotroph

Name	Default	Value	
Max. spec. growth rate	0.90000	0.90000	1.0720
Substrate (NH4) half sat.	0.70000	0.70000	1.0000
Aerobic decay rate	0.17000	0.17000	1.0290
Anoxic/anaerobic decay rate	0.08000	0.08000	1.0290
CO2 half sat. for autotrophs	0.01000	0.01000	1.0000

Heterotroph

Name	Default	Value	
Max. spec. growth rate	3.20000	3.20000	1.0290
Substrate half sat.	5.00000	5.00000	1.0000
Anoxic growth factor	0.50000	0.50000	1.0000
Aerobic decay	0.62000	0.62000	1.0290
Anoxic/anaerobic decay	0.30000	0.30000	1.0290
Hydrolysis rate (AS)	2.10000	2.10000	1.0290
Hydrolysis half sat. (AS)	0.06000	0.06000	1.0000
Anoxic hydrolysis factor	0.28000	0.28000	1.0000
Anaerobic hydrolysis factor	0.50000	0.50000	1.0000
Adsorption rate of colloids	0.80000	0.80000	1.0290
Ammonification rate	0.04000	0.04000	1.0290
Fermentation rate	3.20000	3.20000	1.0290
Fermentation half sat.	5.00000	5.00000	1.0000
Anaerobic growth factor (AS)	0.12500	0.12500	1.0000
Hydrolysis rate (AD)	0.10000	0.10000	1.0500
Hydrolysis half sat. (AD)	0.15000	0.15000	1.0000

Methanol utilizers

Name	Default	Value	
Max. spec. growth rate of methanol utilizers	6.40000	6.40000	1.0290
Methanol half sat.	0.50000	0.50000	1.0000
Aerobic decay rate of methanol utilizers	0.24000	0.24000	1.0290
Anoxic/anaerobic decay rate of methanol utilizers	0.12000	0.12000	1.0290

PolyP

Name	Default	Value	
Max. spec. growth rate	0.95000	0.95000	1.0000
Max. spec. growth rate, P-limited	0.42000	0.42000	1.0000
Substrate half sat.	0.10000	0.10000	1.0000
Substrate half sat., P-limited	0.05000	0.05000	1.0000
Magnesium half sat.	0.10000	0.10000	1.0000
Cation half sat.	0.10000	0.10000	1.0000
Calcium half sat.	0.10000	0.10000	1.0000
Aerobic decay rate	0.10000	0.10000	1.0000
Anaerobic decay rate	0.04000	0.04000	1.0000
Sequestration rate	6.00000	6.00000	1.0000
Anoxic growth factor	0.33000	0.33000	1.0000

Propionic Acetogen

Name	Default	Value	
Max. spec. growth rate	0.25000	0.25000	1.0290
Substrate half sat.	10.00000	10.00000	1.0000

P in inert	0.02200	0.02200
Fraction to endogenous residue	0.08000	0.08000
COD:VSS ratio	1.42000	1.42000

Heterotroph

Name	Default	Value
Yield (Aerobic)	0.66600	0.66600
Yield (fermentation low H2)	0.10000	0.10000
Yield (fermentation high H2)	0.10000	0.10000
Yield (fermentation of methanol)	0.10000	0.10000
H2 yield (fermentation low H2)	0.35000	0.35000
H2 yield (fermentation high H2)	0.0	0.0
H2 yield (methanol fermentation)	0.35000	0.35000
Propionate yield (fermentation low H2)	0.0	0.0
Propionate yield (fermentation high H2)	0.70000	0.70000
CO2 yield (fermentation low H2)	0.50000	0.50000
CO2 yield (fermentation high H2)	0.0	0.0
N in Biomass	0.07000	0.07000
N in Inert	0.07000	0.07000
P in Biomass	0.02200	0.02200
P in Inert	0.02200	0.02200
Endogenous Residue	0.08000	0.08000
COD:VSS Ratio	1.42000	1.42000
Yield (anoxic)	0.54000	0.54000
Yield propionic (Aerobic)	0.50000	0.50000
Yield propionic (Anoxic)	0.41000	0.41000
Yield acetic (Aerobic)	0.40000	0.40000
Yield acetic (Anoxic)	0.32000	0.32000
Yield methanol (Aerobic)	0.50000	0.50000
Adsorp. max.	1.00000	1.00000

Methanol utilizer

Name	Default	Value
Yield (anoxic)	0.40000	0.40000
N in Biomass	0.07000	0.07000
N in Inert	0.07000	0.07000
P in Biomass	0.02200	0.02200
P in Inert	0.02200	0.02200
Endogenous Residue	0.08000	0.08000
COD:VSS Ratio	1.42000	1.42000

PolyP

Name	Default	Value
Yield (aerobic)	0.63900	0.63900
Yield (anoxic)	0.52000	0.52000
Aerobic P/PHA uptake	0.95000	0.95000
Anoxic P/PHA uptake	0.35000	0.35000
Yield of PHA on sequestration	0.88900	0.88900
N in biomass	0.07000	0.07000
N in part. inert	0.07000	0.07000
N in sol. inert	0.07000	0.07000
P in biomass	0.02200	0.02200
P in part. inert	0.02200	0.02200
Fraction to endogenous part.	0.25000	0.25000
Inert fraction of endogenous sol.	0.20000	0.20000
P/Ac release ratio	0.49000	0.49000
COD:VSS Ratio	1.42000	1.42000
Yield of low PP	0.94000	0.94000

Propionic Acetogen

Name	Default	Value
Yield	0.10000	0.10000
H2 yield	0.40000	0.40000
CO2 yield	1.00000	1.00000
N in biomass	0.07000	0.07000
N in endogenous residue	0.07000	0.07000
P in biomass	0.02200	0.02200
P in endogenous residue	0.02200	0.02200
Fraction to endogenous residue	0.08000	0.08000
COD:VSS ratio	1.42000	1.42000

Methanogen

Name	Default	Value
Acetoclastic yield	0.10000	0.10000
H2-utilizing yield	0.10000	0.10000
N in acetoclastic biomass	0.07000	0.07000
N in H2-utilizing biomass	0.07000	0.07000
N in acetoclastic endog. residue	0.07000	0.07000
N in H2-utilizing endog. residue	0.07000	0.07000
P in acetoclastic biomass	0.02200	0.02200
P in H2-utilizing biomass	0.02200	0.02200
P in acetoclastic endog. residue	0.02200	0.02200
P in H2-utilizing endog. residue	0.02200	0.02200
Acetoclastic fraction to endog. residue	0.08000	0.08000
H2-utilizing fraction to endog. residue	0.08000	0.08000
Acetoclastic COD:VSS ratio	1.42000	1.42000
H2-utilizing COD:VSS ratio	1.42000	1.42000

General

Name	Default	Value
Particulate substrate COD:VSS ratio	1.60000	1.60000
Particulate inert COD:VSS ratio	1.60000	1.60000
Ash content of biomass (synthesis ISS) [%]	8.00000	8.00000
Molecular weight of other anions [mg/mmol]	35.50000	35.50000
Molecular weight of other cations [mg/mmol]	39.10000	39.10000
Mg to P mole ratio in polyphosphate [mmol Mg/mmol P]	0.30000	0.30000
Ca to P mole ratio in polyphosphate [meq/mmol P]	0.30000	0.30000
Ca to P mole ratio in polyphosphate [mmol Ca/mmol P]	0.05000	0.05000
Bubble rise velocity (anaerobic digester) [cm/s]	23.90000	23.90000
Bubble Sauter mean diameter (anaerobic digester) [cm]	0.35000	0.35000

Mass transfer

Name	Default	Value
KI for H2 [m/d]	17.00000	17.00000
KI for CO2 [m/d]	10.00000	10.00000
KI for NH3 [m/d]	1.00000	1.00000

Physico-chemical rates

Name	Default	Value
Struvite precipitation rate [1/d]	3.0000E+10	3.0000E+10
Struvite redissolution rate [1/d]	3.0000E+11	3.0000E+11
Struvite half sat. [mg TSS/L]	1.00000	1.00000
HDP precipitation rate [L / (mol P d)]	1.0000E+8	1.0000E+8
HDP redissolution rate [L / (mol P d)]	1.0000E+8	1.0000E+8

HAP precipitation rate [mol HDP/ (L d)]	5.0000E-4	5.0000E-4	1.0000
--	-----------	-----------	--------

Physico-chemical constants

Name	Default	Value
Struvite solubility constant [mol/L]	6.9180E-14	6.9180E-14
HDP solubility product [mol/L]	2.7500E-22	2.7500E-22
HDP half sat. [mgTSS/L]	1.00000	1.00000
Equilibrium soluble PO4 with Al dosing at pH 7 [mgP/L]	0.01000	0.01000
Al to P ratio [mol Al/mol P]	0.80000	0.80000
Al(OH)3 solubility product [mol/L]	1.2590E+9	1.2590E+9
AlHPO4+ dissociation constant [mol/L]	7.9430E-13	7.9430E-13
Equilibrium soluble PO4 with Fe dosing at pH 7 [mgP/L]	0.01000	0.01000
Fe to P ratio [mol Fe/mol P]	1.60000	1.60000
Fe(OH)3 solubility product [mol/L]	0.05000	0.05000
FeH2PO4++ dissociation constant [mol/L]	5.0120E-22	5.0120E-22

Aeration

Name	Default	Value
Alpha (surf) OR Alpha F (diff) []	0.50000	0.50000
Beta []	0.95000	0.95000
Surface pressure [kPa]	101.32500	101.32500
Fractional effective saturation depth (Fed)	0.32500	0.32500
Supply gas CO2 vol. %	0.03500	0.03500
Supply gas O2 vol. %	20.95000	20.95000
Off-gas CO2 vol. %	2.00000	2.00000
Off-gas O2 vol. %	18.80000	18.80000
Off-gas H2 vol. %	0.0	0.0
Off-gas NH3 vol. %	0.0	0.0
Surface turbulence factor	0.25000	0.25000
Set point controller gain []	1.00000	1.00000

Modified Vesilind

Name	Default	Value
Maximum Vesilind settling velocity (Vo) [m/d]	170.0000	170.0000
Vesilind hindered zone settling parameter (K) [L/g]	0.3700	0.3700
Clarification switching function [mg/L]	100.0000	100.0000
Specified TSS conc.for height calc. [mg/L]	2500.0000	2500.0000
Maximum compactability constant [mg/L]	15000.0000	15000.0000

Double exponential

Name	Default	Value
Maximum Vesilind settling velocity (Vo) [m/d]	410.0000	410.0000
Maximum (practical) settling velocity (Vo') [m/d]	270.0000	270.0000
Hindered zone settling parameter (Kh) [L/g]	0.4000	0.4000
Flocculent zone settling parameter (Kf) [L/g]	2.5000	2.5000
Maximum non-settleable TSS [mg/L]	20.0000	20.0000
Non-settleable fraction []	0.0010	0.0010
Specified TSS conc. for height calc. [mg/L]	2500.0000	2500.0000

ภาคผนวก ข

รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ Activated Sludge Biological Nutrient Removal
(AS BNR)

ตารางที่ ข.1 รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ ของระบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (AS BNR)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal : AS BNR
ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ		
ถังไร้อากาศ (Anaerobic Tank)		
จำนวน	ถัง	4
ความยาว	เมตร	14
ความกว้าง	เมตร	10.2
ความลึกน้ำ	เมตร	6.5
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	143.5
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	574.0
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	932.7
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	3731
ถังแอนน็อกซิก (Anoxic Tank)		
จำนวน	ถัง	12
ความยาว	เมตร	14
ความกว้าง	เมตร	10.2
ความลึกน้ำ	เมตร	6.5
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	143.5
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	574
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	932.7
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	11,193
ถังเติมอากาศ (Aeration tank)		
จำนวน	ถัง	8
ความยาว	เมตร	42
ความกว้าง	เมตร	10.2
ความลึกน้ำ	เมตร	6.5
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	430.5
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	3,444
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	2,798
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	22,386

ตารางที่ ข.1 รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ ของระบบ ระบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (AS BNR) (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal : AS BNR
ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ		
ถังตกตะกอน		
จำนวน	ถัง	16
ความยาว	เมตร	48.7
ความกว้าง	เมตร	10
ความลึกน้ำ	เมตร	5.5
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	487
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	7792
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	2,678.5
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	42,856
รวมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ และ ถังตกตะกอน		
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	13,532
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	80,166

ตารางที่ ข.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (AS BNR)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal : AS BNR
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบเติมอากาศ		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	20,596
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	28,216
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3

ตารางที่ ข.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (AS BNR) (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	ระกวนการบำบัดแบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal : AS BNR
ตำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	10,500
พลังงานต่อชุด	kW	320
พลังงานรวม	kW	640
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบหมุนเวียนน้ำภายใน (Internal Recirculation)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	10,000
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	10,000
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	12
ทำงาน	ชุด	8
ตำรอง	ชุด	4
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	2,500
พลังงานต่อชุด	kW	10
พลังงานรวม	kW	80
ระบบหมุนเวียนตะกอน (Return Activated Sludge)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	10,000
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	10,000
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3
ตำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	5,000
พลังงานต่อชุด	kW	100
พลังงานรวม	kW	300

ตารางที่ ข.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (AS BNR) (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal : AS BNR
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบตะกอนส่วนเกิน (Waste Activated Sludge)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	361
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	374
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3
สำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	220
พลังงานต่อชุด	kW	4.70
พลังงานรวม	kW	14.10
เครื่องกวน (Mixer)		
ถังไร้อากาศ (Anaerobic Tank)		
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	5
ทำงาน	ชุด	4
สำรอง	ชุด	1
พลังงานต่อชุด	kW	25
พลังงานรวม	kW	100
ถังแอกนออกซิก (Anoxic Tank)		
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	15
ทำงาน	ชุด	12
สำรอง	ชุด	3
พลังงานต่อชุด	kW	25
พลังงานรวม	kW	300

ตารางที่ ข.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal (AS BNR) (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Activated Sludge Biological Nutrient Removal : AS BNR
รวมเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับถึงปฏิบัติการชีวภาพ และถึงตกตะกอน		
รวมทั้งหมด	kW	1,334.1

ภาคผนวก ค

รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ Step Feed Biological Nitrogen Removal

ตารางที่ ค.1 รายละเอียดของหน่วยกระบวนการของระบบ Step Feed Biological Nitrogen Removal

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Step Feed Biological Nitrogen Removal
ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ		
ถังแอนน็อกซิก (Anoxic Tank)		
จำนวน	ถัง	16
ความยาว	เมตร	14
ความกว้าง	เมตร	9
ความลึกน้ำ	เมตร	6
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	126
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	2,016
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	756
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	12,096
ถังเติมอากาศ (Aeration tank)		
จำนวน	ถัง	8
ความยาว	เมตร	34.5
ความกว้าง	เมตร	9
ความลึกน้ำ	เมตร	6
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	310.5
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	2,484
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	1,863
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	14,904
ถังตกตะกอน		
จำนวน	ถัง	14
ความยาว	เมตร	48.7
ความกว้าง	เมตร	10
ความลึกน้ำ	เมตร	5.5
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	487
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	6,818
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	2,678.5
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	37,499
รวมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ และ ถังตกตะกอน		
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	11,318
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	64,499

ตารางที่ ค.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ของระบบ Step Feed Biological Nitrogen Removal

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Step Feed Biological Nitrogen Removal
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบเติมอากาศ		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	23,171
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	30,958
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3
สำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	10,500
พลังงานต่อชุด	kW	320
พลังงานรวม	kW	640
ระบบหมุนเวียนน้ำภายใน (Internal Recirculation)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	10,000
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	10,000
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	12
ทำงาน	ชุด	8
สำรอง	ชุด	4
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	2,500
พลังงานต่อชุด	kW	10
พลังงานรวม	kW	80
ระบบหมุนเวียนตะกอน (Return Activated Sludge)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	5,000
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	5,000

ตารางที่ ค.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Step Feed Biological Nitrogen Removal (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Step Feed Biological Nitrogen Removal
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3
สำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	2,500
พลังงานต่อชุด	kW	100
พลังงานรวม	kW	300
ระบบตะกอนส่วนเกิน (Waste Activated Sludge)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	352
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	432
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3
สำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	220
พลังงานต่อชุด	kW	4.70
พลังงานรวม	kW	14.10
เครื่องกวน (Mixer)		
ถังแอกนออกซิก (Anoxic Tank)		
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	20
ทำงาน	ชุด	16
สำรอง	ชุด	4
พลังงานต่อชุด	kW	13.0
พลังงานรวม	kW	208
รวมเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับถังปฏิกรณ์ชีวภาพ และถังตกตะกอน		
รวมทั้งรวม	kW	1,242.1

ภาคผนวก ง

รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ Sequencing Batch Reactor (SBR)

ตารางที่ ง.1 รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ ของระบบ Sequencing Batch Reactor (SBR)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Sequencing Batch Reactor : SBR
ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ		
ถังไร้อากาศ (Anaerobic Tank)		
จำนวน	ถัง	8
ความยาว	เมตร	20.5
ความกว้าง	เมตร	14
ความลึกน้ำ	เมตร	7
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	287
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	2,296
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	2,009
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	16,072
ถังแอนน็อกซิก (Anoxic Tank)		
จำนวน	ถัง	8
ความยาว	เมตร	20.5
ความกว้าง	เมตร	14
ความลึกน้ำ	เมตร	7
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	287
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	2,296
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	2,009
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	16,072
ถังเติมอากาศ (Aeration tank)		
จำนวน	ถัง	8
ความยาว	เมตร	75
ความกว้าง	เมตร	20.5
ความลึกน้ำ	เมตร	7
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	1,537.5
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	12,300
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	10,762.5
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	86,100

ตารางที่ ง.1 รายละเอียดของหน่วยกระบวนการ ของระบบ Sequencing Batch Reactor (SBR) (ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Sequencing Batch Reactor : SBR
ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ		
ถังตกตะกอน		
จำนวน	ถัง	0
ความยาว	เมตร	0
ความกว้าง	เมตร	0
ความลึกน้ำ	เมตร	0
พื้นที่ (ต่อ 1 ถัง)	ตร.ม.	0
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	0
ปริมาตร (ต่อ 1 ถัง)	ลบ.ม.	0
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	0
รวมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ และ ถังตกตะกอน		
พื้นที่ทั้งหมด	ตร.ม.	16,892
ปริมาตรทั้งหมด	ลบ.ม.	118,244

ตารางที่ ง.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Sequencing Batch Reactor (SBR)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัด Sequencing Batch Reactor : SBR
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบเติมอากาศ		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	17000
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	44000
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	5
ทำงาน	ชุด	4
สำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	10,500
พลังงานต่อชุด	kW	320
พลังงานรวม	kW	640

ตารางที่ ง.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Sequencing Batch Reactor (SBR)
(ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Sequencing Batch Reactor : SBR
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบหมุนเวียนน้ำภายใน (Internal Recirculation)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	10,000
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	10,000
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	12
ทำงาน	ชุด	8
สำรอง	ชุด	4
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	2,500
พลังงานต่อชุด	kW	10
พลังงานรวม	kW	80
ระบบหมุนเวียนตะกอน (Return Activated Sludge)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	0
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	0
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	0
ทำงาน	ชุด	0
สำรอง	ชุด	0
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	0
พลังงานต่อชุด	kW	0
พลังงานรวม	kW	0

ตารางที่ ง.2 รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ของระบบ Sequencing Batch Reactor (SBR)
(ต่อ)

รายละเอียด	หน่วย	กระบวนการบำบัดแบบ Sequencing Batch Reactor : SBR
รายละเอียดของเครื่องจักรและอุปกรณ์		
ระบบตะกอนส่วนเกิน (Waste Activated Sludge)		
ปริมาณที่ต้องการ		
ที่เฉลี่ย	ลบ.ม./ชม	417
ที่สูงสุด	ลบ.ม./ชม	432
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	4
ทำงาน	ชุด	3
สำรอง	ชุด	1
ความสามารถต่อชุด	ลบ.ม./ชม-ชุด	220
พลังงานต่อชุด	kW	4.70
พลังงานรวม	kW	14.10
เครื่องกวน (Mixer)		
ถังไร้อากาศ (Anaerobic Tank)		
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	20
ทำงาน	ชุด	16
สำรอง	ชุด	4
พลังงานต่อชุด	kW	25
พลังงานรวม	kW	400
ถังแอกนออกซิก (Anoxic Tank)		
จำนวนเครื่องจักร		
ทั้งหมด	ชุด	20
ทำงาน	ชุด	16
สำรอง	ชุด	4
พลังงานต่อชุด	kW	25
พลังงานรวม	kW	400
รวมเครื่องจักรและอุปกรณ์สำหรับถังปฏิกรณ์ชีวภาพ และถังตกตะกอน		
รวมทั้งหมด	kW	1,134.1

REFERENCE

1. สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร, โครงการศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบางซื่อ กรุงเทพมหานคร เล่มที่ 3 , พ.ศ. 2549
2. สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร, โครงการศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบางซื่อ กรุงเทพมหานคร เล่มที่ 4 , พ.ศ. 2549