

FORSKNINGSRAPPORT  
TILL  
ÅLANDS LANDSKAPSTYRELSE

41113.5  
arkiv ex  
HUSÖ  
BIOLOGISKA STATION



BIOLOGISKA STATION  
ÅBO AKADEMI – ÅLANDS  
LANDSKAPSTYRELSE

NY SERIE, NR 40 (1984)

*Författare:* Johanna Mattila & Carina Rönn

UNDERSÖKNING AV TRE ÅLÄNSKA RENINGSVERK OCH DERAS  
RECIPIENTER SOMMAREN 1984: DEGERBY, STENBRO OCH KASTELHOLM

# UNDERSÖKNING AV TRE ÅLÄNDSKA RENINGSVERK OCH DERAS RECIPIENTER SOMMAREN 1984: DEGERBY, STENBRO OCH KASTELHOLM

## 1. INLEDNING

Sommaren 1984 fick Husö biologiska station i uppgift att göra undersökningar på tre reningsverk på Åland. Dessa var Degerby reningsverk på Föglö, Kastelholm och Stenbro reningsverk i Sund. Dessutom togs prov i ovannämnda reningsverks recipienter.

Undersökningens mål var att klarlägga reningsverkens effektivitet främst med hänseende på biologisk syreförbrukning och fosforhalt i vattnet och att utvärdera hur stor belastning respektive recipient utsätts för.

## 2. PROVTAGNING OCH ANALYS

Provtagningar gjordes på varje reningsverk och recipient fyra gånger under perioden maj-augusti. Från reningsverken togs prov tre gånger per provtagningsdag. Recipienterna representerades av en provtagning per provtagningsdag.

Prover togs en gång på - förmiddagen, middag och eftermiddag - från inkommande och utgående vatten. Kastelholms reningsverk hade för utgående vatten en automatisk provtagare som under dagens lopp tog ett prov per minut. Recipienterna besöktes på förmiddagen och i båda fallen (Degerby redd, Slottssundet) representerades dessa av tre provpunkter. Bakterierprover från recipienterna togs två gånger.

Alla analyser gjordes på Husö biologiska station förutom bakterieprover från recipienter, vilka analyserades på Livsmedelslaboratoriet i Mariehamn.

I vattnet från reningsverken uppmättes pH, ledningsförmåga (mängden lösta salter),  $\text{KMnO}_4$ -förbrukningen mg/l (kemisk syreförbrukning),  $\text{BS}_7$ -förbrukningen mg  $\text{O}_2$ /l (biologisk syreförbrukning), mängden fasta partiklar ml/l samt totalfosforhalten mg/l. I recipienterna mättes dessutom syremättnad och siktdjup.

De viktigaste parametrarna vid kontroll av reningsverk är  $\text{BS}_7$ -förbrukningen och totalfosforhalten. Fosfor är jämte kväve en livsviktig faktor för växternas aktivitet. Höga fosfor och kväve halter i spillvattnet leder till en ökad produktion växtmaterial och plankton i recipienten. Detta kan i sin tur resultera i syrebrist i bottenvattnet p.g.a en ökad aerobisk nedbrytning. Även själva spillvattnet har en viss syreförbrukande förmåga.  $\text{BS}_7$  är ett mått på spillvattnets syreförbrukning under sju dygn.

De av regeringen utfärdade normerna på utgående vatten från biologisk-kemiska reningsverk bör fosforhalten understiga 1.5 mg fosfor/l.  $\text{BS}_7$ -reduktionen bör vara minst 80% eller halten understiga 25 mg  $\text{O}_2$ /l (Statsrådets beslut nr 83 1980).

I samband med recipientundersökningar är de produktionskänsliga parametrarna pH, syremättnad, siktdjup och totalfosforhalten riktgivande.

Rent ytvatten bör ha ett pH-värde mellan 7.8 och 8.2. Ett lägre pH-värde (kring 7) tyder på en aerob nedbrytning av organiskt material. Ett högre pH-värde (> 8) tyder åter på en kraftig primärproduktion där  $\text{O}_2$  produceras. Vid en kraftig produktion stiger därför även syremättnaden medan en nedbrytning har motsatt verkan. Rent skärgårdsvatten bör ha ett siktdjup på 5 m. Sämre siktdjup kan förklaras med hög primärproduktion men även med att vattnet kan innehålla partiklar från utloppsdiken, bottesediment efter kraftig vågrörelse o.s.v (Curt Ruokolahti, rapport nr 37 1983).

### 3. BIOLOGISK-KEMISKA RENINGSVERK

Reningsverket består av två delar: en biologisk del och en kemisk del. Före den biologiska processen får de grövsta partiklarna sedimentera eller avlägsnas på mekanisk väg.

Den biologiska delen kan vara av olika typ, t ex luftningsbassäng (Stenbro) eller biorotor (Degerby och Kastelholm). I en luftningsbassäng simmar de biologiskt aktiva mikro-organismerna fritt i kontakt med avloppsvattnet, syretillförseln sker genom luftning. En biorotor är täckt av en tunn hinna av mikro-organismer.

Mikro-organismerna bryter vid sina livsprocesser ned de olika organiska föreningarna i avloppsvattnet. Det bildade slammet förs sedan till en sedimenteringsbassäng där det får sedimentera tillsammans med det kemiska slammet. En del av slammet förs tillbaka till reningsprocessen medan resten avlägsnas.

I den kemiska delen avlägsnas närsalter genom kemikalie tillförsel, i dessa fall ferrosulfat.

Det renade ytvattnet leds ut i recipienten.

#### 4. RENINGSVERKET I DEGERBY, FÖGLÖ

##### 4.1 Belastning

Reningsverket belastas med hushållsvatten från Degerby bostadsområde. Stora belastningvariationer förekommer p.g.a ökad belastning under sommarmånaderna. Mängderna av totalfofor i inkommande vatten var i medeltal under sommaren 1.66 kg/dygn och belastningen av BS<sub>7</sub> 40.4 kg O<sub>2</sub>/dygn.

##### 4.2 Reningsverket

Reningsverket är dimensionerat för 300 p.e (personekvivalent), den under 1982 använda kapaciteten var 100-200 p.e. Vattenflödet är 80 m<sup>3</sup>/dygn och maximala flöde 6 m<sup>3</sup>/h.

Reningsverket är ett biologiskt-kemiskt TR 300 (Fig. 1). Den biologiska reningen sker m.h.a en s.k torr biorotor och som fällningskemikalie används ferrosulfat.

Det renade ytvattnet leds via en 100 meter lång sjöledning ut i Degerby redden.

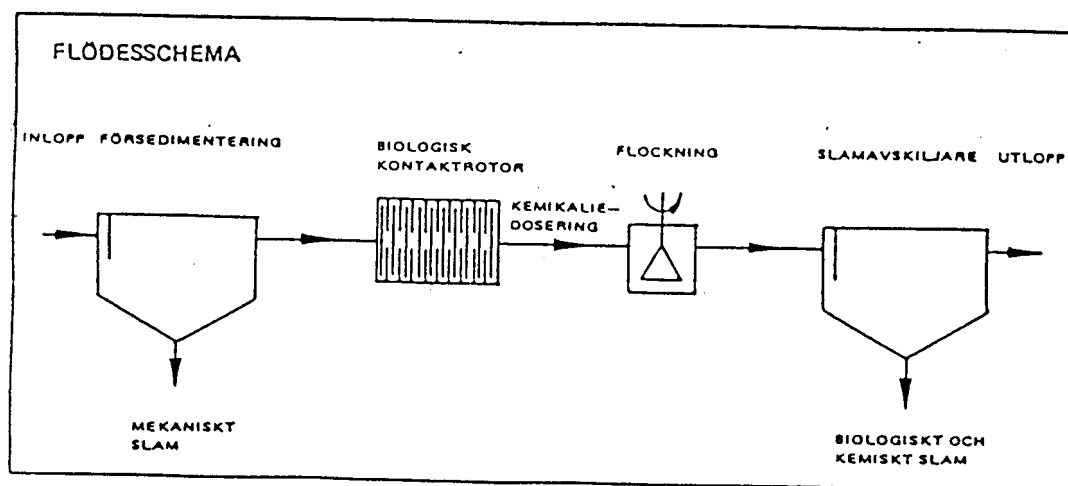


Fig. 1 Flödesprincip för Degerby reningsverk.

### 4.3 Resultat

#### 4.3.1 Reningsverket (Bilaga 1 och 2)

Det inkommande vattnet har i allmänhet en hög halt av totalfosfor och  $BS_7$  vilket är typiskt för hushållsvatten. pH och ledningsförmåga har under sommaren hållits stabila.

Reduktionen av fasta partiklar var god förutom 28.8 då ett fel i återflödessystemet till försedimenteringsbassängen gjorde att inget vatten pumpades ut ur reningsverket. Utgående vatten togs då endast på eftermiddagen genom att stoppa detta system. Partikelhalten i det då utkommande vattnet var hög. Inkommande vatten har ett medelvärde på 3.2 ml/l och utgående på 0.3 ml/l.

Under sommaren har totalfosforhalten i utgående vatten varit avsevärt högre än det tillåtna (< 1.5 mg/l) i medeltal 8.47 mg/l (juni-augusti). I provet taget den 30.5 var fosforhalten i utgående vatten så lågt som 0.57 mg/l. Detta kan tyda på att doseringen av ferrosulfat är otillräcklig vid högre belastning under sommaren.

$BS_7$ -värdena i utgående vatten är högre än det tillåtna 25 mg/l, vilket kan bero på den höga halten i inkommande vatten. Dock är reduktionen god i medeltal 85%.

Den kemiska syreförbrukningen ( $KMnO_4$ -åtgången) utvisade en svagare reduktion, endast 62%.

		30.5	4.7 *	19.7	28.8	$\bar{x}$
KMnO <sub>4</sub> mg/l	IN	632	701	291	513	534
	UT	169	369	130	144	203
	RED %	73	47	55	72	62
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l	IN	451	790	240	540	505
	UT	28	189	52	39	77
	RED %	94	76	78	93	85
TOT.P mg/l	IN	35.78	23.38	10.39	13.41	20.74
	UT	0.57	15.77	2.73	6.92	6.50
	RED %	98	32	74	48	63

Tabell 1. KMnO<sub>4</sub>-, BS<sub>7</sub>-förbrukningen och totalfosforhalten i Degerby reningsverk sommaren 1984.

\* Driftsstopp 22-27.6 då en pump var sönder kan ha förhöjt halterna.

#### 4.3.2 DEGERBY REDD

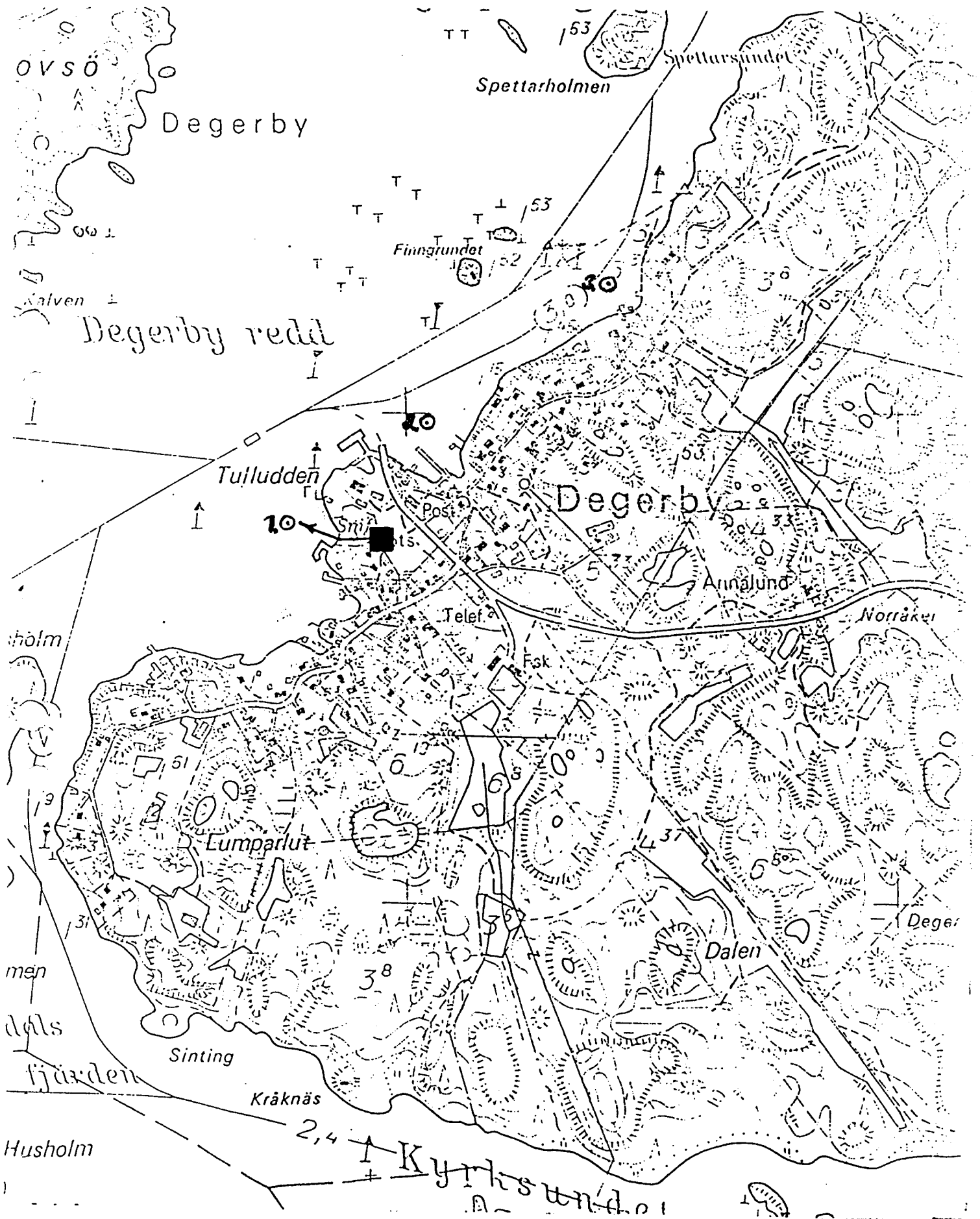
Degerby redd är ett djupt sund med gott vatten utbyte. Syrehalten är över 90% ända ner till botten och fosforhalterna är låga.

Provpunkterna är följande (Fig. 2): 1. utanför reningsverket, 2. utanför gästhamnen, 3. utanför fiskfabriken.

Reningsverket belastar recipienten med 0.52 kg fosfor per dygn, 6.2 kg BS<sub>7</sub> per dygn och 24 l fasta partiklar per dygn. Recipienten belastas även av en, invid stranden belägen, fiskfabrik.

Analysresultaten framgår ur bilagorna 3 och 4.

Figur 2. Karta över Degerby reningsverk och recipient.





#### 4.3.3 Sammanfattning

Föglö reningsverk håller de utfärdade normerna angående  $BS_7$ -reduktionen i utgående vatten från biologisk-kemiska reningsverk. Reduktionen av fasta partiklar är också i allmänhet tillfredsställande. Dock är fosforhalten i utgående vatten alltför hög.

Degerby redden har goda genomströmningsförhållanden. Farleden går mitt i redden med hög båttrafik sommartid. Siktdjupet under maj-juli är sämre än i augusti och kunde tyda på en förhöjd produktivitet eller högre halt av fasta partiklar.

## 5. RENINGSVERKEN I SUND

### 5.1 Stenbro reningsverk

#### 5.1.1 Belastning

Reningsverket belastas med hushållsvatten från ett närbeläget bostadsområde. Mängden av totalfosfor i inkommande vatten var under sommaren i medeltal 0.3 kg per dygn och mängden  $BS_7$  i medeltal 8.3 kg  $O_2$  per dygn.

#### 5.1.2 Reningsverket

Reningsverket är dimensionerat för 70 p.e. av denna kapacitet användes under 1982 34 p.e. Första maj 1984 anslöts ett nybyggt radhus till reningsverket vilket torde ha ökat belastningen. Vattenflödet är  $16 \text{ m}^3/\text{dygn}$ .

Reningsverkets biologiska del består av en luftningsbassäng på  $12 \text{ m}^3$  av Metoxytyp. Funktionsprincipen framgår av figur 3.

Det renade ytvattnet leds till Slottssundet via ett utfallsdike och Kökshavet.

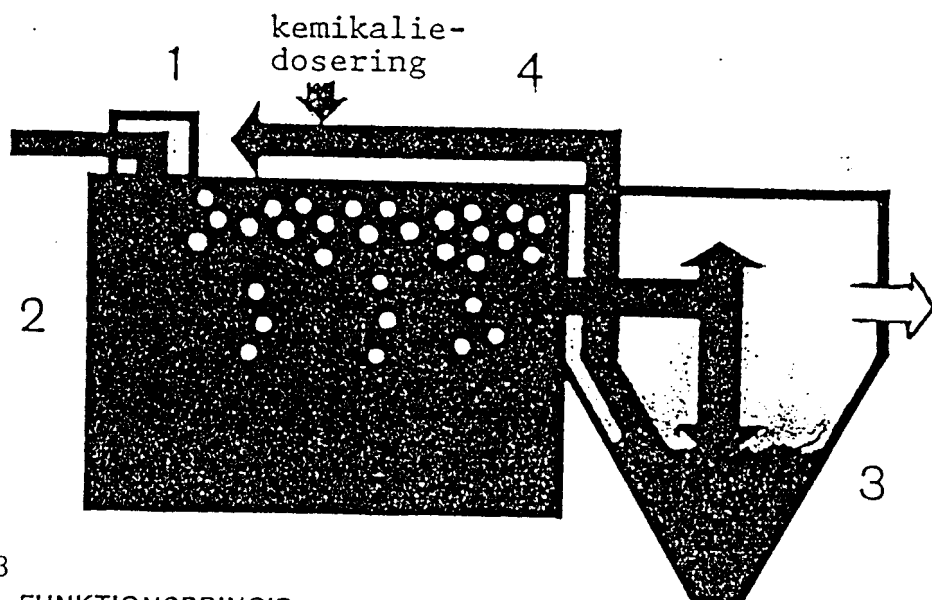


Fig. 3

#### FUNKTIONSPRINCIP

- |                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. Kvarn för grövre föroreningar | 3. Sedimenteringsbassäng |
| 2. Luftningsbassäng              | 4. Slamrecirkulation     |

### 5.1.3 Resultat

#### 5.1.3.1 Reningsverket (Bilaga 5 och 6)

Det inkommande vattnet har i allmänhet en hög halt av totalfosfor och BS<sub>7</sub> vilket är typiskt för hushållsvatten. pH och ledningsförmåga har under sommaren hållits stabila.

Reduktionen av fasta partiklar var tillfredsställande, i medeltal var halten i inkommande vatten 7.8 ml/l och i utgående vatten 2.0 ml/l. Höga belastningstoppar förekommer dock i både inkommande och utgående vatten.

Fosforhalten i utgående vatten var under hela undersökningsperioden extremt hög, i medeltal 12.20 mg/l. Även reduktionen av fosfor var dålig, i medeltal bara 30%. Den 26.6 kunde ingen reduktion i fosformängden konstateras.

BS<sub>7</sub>-värdena i utgående vatten var relativt höga, i medeltal 69 mg O<sub>2</sub>/l, men dock var reduktionen tillfredsställande, i medeltal 87.5%.

Den kemiska syreförbrukningen (KMnO<sub>4</sub>-åtgången) utvisade en svagare reduktion, endast 54.5% i medeltal.

		29.5	26.6	18.7	27.8	$\bar{x}$
KMnO <sub>4</sub> mg/l	IN	474	902	1052	421	712
	UT	238	215	235	360	262
	RED %	49	76	78	15	54.5
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l	IN	460	575	378	657	518
	UT	32	156	27	60	69
	RED %	93	73	93	91	87.5
TOT.P mg/l	IN	25.99	12.50	10.16	23.07	17.93
	UT	16.30	12.77	5.90	13.82	12.20
	RED %	37	0	42	40	30

Tabell 2. KMnO<sub>4</sub>-, BS<sub>7</sub>-förbrukningen och totalfosforhalten i Stenbro reningsverk 1984. Den höga partikelhalten i utgående vatten den 26.6 kan delvis förklara totalfosfors negativa reduktionsvärde. (Bilaga 5)

### 5.1.3.2 Utfalldiket (Bilaga 7)

För att kontrollera hur mycket Stenbro reningsverk belastar utfalldiket främst i hänseende på fosformängderna togs ett prov i diket. Utfalldiket rinner ut i Kökshavet. Ett prov togs ovanför och ett prov nedanför reningsverkets sammanslutning till avloppsdiket. Provpunkterna framgår av figur 4.

Förutom reningsverket belastas utfalldiket av omkringliggande åkermark.

Syrehalten i båda proven var hög. pH och ledningsförmågan var densamma för båda provpunkterna. Likaså var den kemiska syreförbrukningen lika i båda fallen. Fosforhalterna skiljer sig inte i nämnvärd grad från varandra.

Belastningen från reningsverket tycks inte nämnvärt öka dikvattnets fosforhalt. Detta troligtvis p.g.a litet utflöde från reningsverket och hög belastning från åkermarken.

## 5.2 Kastelholms reningsverk

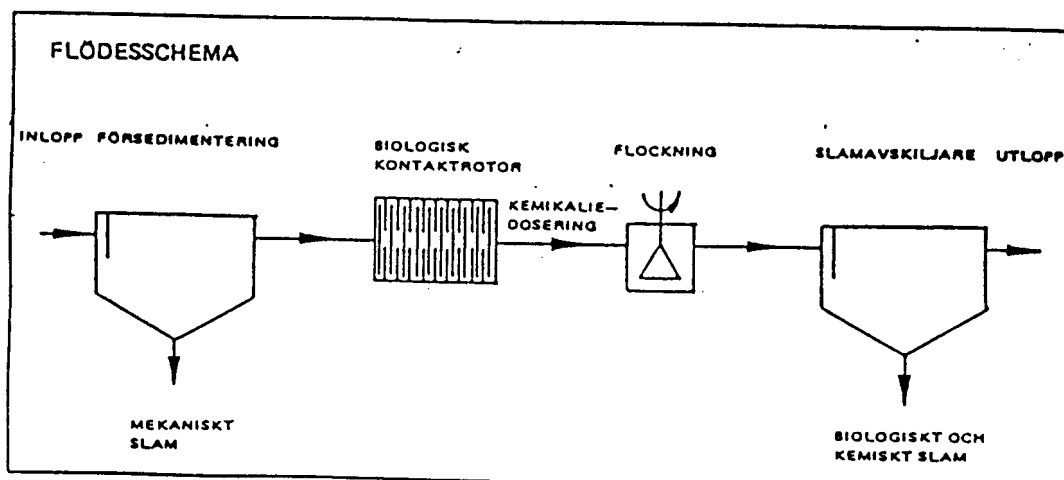
### 5.2.1 Belastning

Reningsverket belastas med vatten från Jan Karlsgårdens vårdshus och toaletter samt från arbetsbarackerna invid slottet. Vissa av dessa töms endast sporadiskt till reningsverket. Belastningen är dock under sommarmånaderna p.g.a turistsäsongen högre än under övriga årstider. Inkommande vattnets totalfosfor-mängd var under sommaren i medeltal 0.8 kg/dygn och  $BS_7$ -mängden i medeltal 17.64 kg/dygn.

### 5.2.2 Reningsverket

Reningsverket togs i bruk år 1983. Det är dimensionerat för 160 p.e. Vattenflödet är  $40 \text{ m}^3/\text{dygn}$ . Reningsverket är ett biologiskt-kemiskt av typ PBF 40 K (Fig. 5)

Det renade vattnet leds ut i Slottsviken via en 100 m lång sjöledning.



Figur 5. Funktionsprincip för reningsverket i Kastelholm.

### 5.2.3 Resultat

#### 5.2.3.1 Reningsverket (Bilaga 8 och 9)

Det inkommande vattnet har i allmänhet en hög halt av totalfosfor; pH och ledningsförmåga har under sommaren hållits stabila både i inkommande och utgående vatten. pH var dock den 27.8 lågt p.g.a att en ny doseringspump för ferrosulfat hade tagits i bruk och den var ännu inte inkörd. Doseringen av ferrosulfat var alltför hög och det verkar sänkande på pH.

Reduktionen av fasta partiklar var god. Inkommande vatten har ett medelvärde på 3.6 ml/l och utgående på 0.6 ml/l.

Totalfosforhalten i utgående vatten är något högre än det tillåtna, i medeltal 2.41 mg/l. Medeltalet höjs dock betydligt av det höga värdet fått den 29.5 (4.27 mg/l). Reduktionen av fosfor är rätt så bra i medeltal 87%.

BS<sub>7</sub>-värdena i utgående vatten ligger under den högsta tillåtna halten (25 mg/l). Reduktionsprocenten är också extremt bra 96% i medeltal. Det goda resultatet kan delvis tillskrivas det att BS<sub>7</sub>-halten i inkommande vatten inte är så väldigt hög.

Reduktionen av den kemiska syreförbrukningen (KMnO<sub>4</sub>-åtgången) har också varit god, i medeltal 87%.

		29.5	26.6	18.7	27.8	$\bar{x}$
KMnO <sub>4</sub> mg/l	IN	389	540	297	428	414
	UT	129	75	130	44	95
	RED %	67	86	56	90	75
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l	IN	443	510	197	614	441
	UT	22	18	24	10	19
	RED %	95	96	88	98	94
TOT.P mg/l	IN	24.90	16.80	10.35	28.13	20.05
	UT	4.27	1.68	1.78	1.90	2.41
	RED %	83	90	83	93	87

Tabell 3. KMnO<sub>4</sub>-, BS<sub>7</sub>-förbrukningen och totalfosforhalten i Kastelholm reningsverk sommaren 1984.

### 5.3 Slottssundet

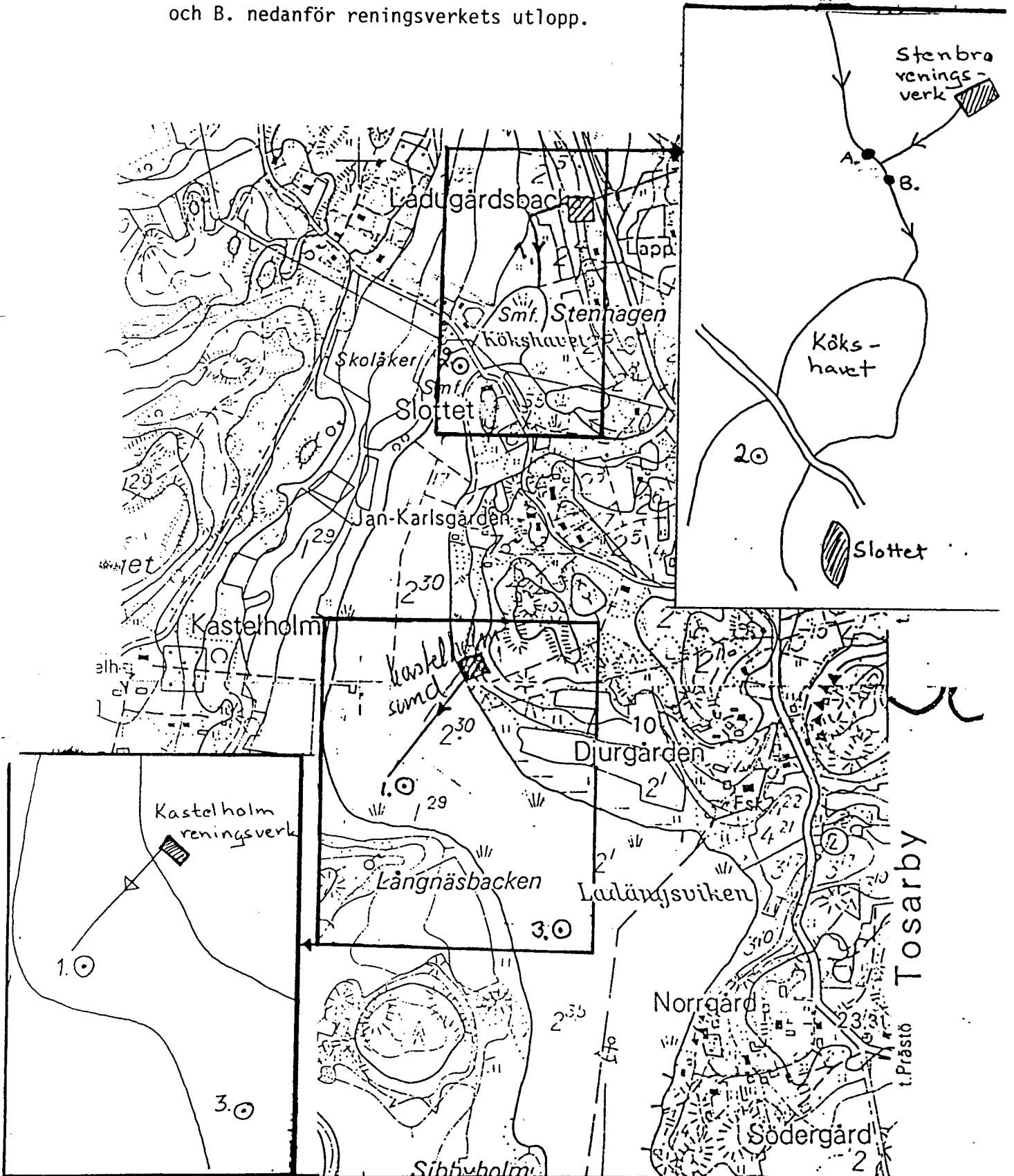
#### 5.3.1 Resultat (Bilaga 10 och 11)

Slottssundet är en långsmal, grund vik som mynnar ut i Lumparn. Syrehalten är över 90% ända ner till botten och fosforhalterna låga. Provpunkterna är följande (Fig. 4): 1. vid mynningen av sjöledningen från Kastelholms reningsverk, 2. vid bron längst in i viken, 3. ytterom punkt 1.

Både Stenbro och Kastelholms reningsverk belastar Slottssundet. På basen av det dimensionerade vattenflödet genom Stenbro reningsverk uppskattas dygnsbelastningen till 0.2 kg fosfor, 1.1 kg BS<sub>7</sub> och 32 l fasta partiklar per dygn. Dygnsbelastningen från Kastelholms reningsverk uppskattas till 0.96 kg fosfor, 0.8 kg BS<sub>7</sub> och 24 l fasta partiklar per dygn. Recipienten belastas även av jordbruket.

Bakterieanalyserna visar inga speciellt höga halter.

Figur 4. Karta över reningsverken i Sund samt recipienten med provpunkter. Utfalldiket representeras av provpunkterna A. ovanför och B. nedanför reningsverkets utlopp.



#### 5.4 Sammanfattning

Stenbro reningsverk håller inte de utfärdade normerna angående utgående vatten från biologisk-kemiska reningsverk. Sommarens medeltal för biologisk syreförbrukning var 69 mg O<sub>2</sub>/l och för totalfosfor 12.2 mg P/l. Även i mängderna av fasta partiklar förekommer höga belastningstoppar.

Kastelholms reningsverk håller bra de utfärdade normerna angående biologisk syreförbrukning. Reduktionen av totalfosfor är litet sämre och sommarens medelvärde (2.4 mg P/l) överstiger det högsta tillåtna. Reduktionen av fasta partiklar är tillfredställande.

Vattenutbytet i Slottssundet är relativt dåligt speciellt i den innersta delen av viken, Kökshavet. Kökshavet belastas i högre grad än resten av viken och en stor risk för igenväxning finns.



RENINGSVERK

DEGERBY, FÖGLÖ

Datum	30.5.84	Inkommande			Utgående	
		9:45	11:45	14:00	11:45	14:00
pH		8.97	8.05	8.51	7.14	7.11
fasta partiklar ml/l		4.5	3.0	0.5	0.1	0.1
Leđn.förmåga mS/cm		1.82	1.76	1.41	1.42	1.41
KMnO <sub>4</sub> mg/l			631.8		169.1	
pS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l			451.0		28.0	
tot-P mg/l			35.78		0.57	

Anm: KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P analyserade från ett samlprov från de olika tidpunkterna under dagen.

RENINGSVERK

DEGERBY, FÖGLÖ

Datum	4.7.84	Inkommande			Utgående	
		9:45	11:45	13:45	11:45	13:45
pH		7.45	7.35	8.45	7.50	7.40
fasta partiklar ml/l		2.5	3.0	11.0	0.1	0.0
Leđn.förmåga mS/cm		2.64	1.36	1.15	1.47	1.45
KMnO <sub>4</sub> mg/l			700.63		369.02	
pS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l			790.0		189.0	
tot-P mg/l			23.38		15.77	

Anm: Driftsstopp 22-27.6 p.g.a. att en pump var sönder.

KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P analyserade från ett samlprov från de olika tidpunkterna under dagen.

RENINGSVERK

DEGERBY, FÖCLÖ

Datum	19.7.84	9:30	Inkommande		Utgående	
			9:30	11:30	11:30	13:30
pH		8.27		6.72	6.53	6.58
fasta partiklar ml/l		3.0		0.2	0.1	0.1
Leđn.förmåga mS/cm		1.26		1.51	1.49	1.50
KMnO <sub>4</sub> mg/l		290.84			129.81	
pS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		240.0			52.0	
tot-P mg/l		10.39			2.73	

Anm: Försedimenteringsbassängen full, borde ha tömts.

KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P i utgående vatten resultat av saml-prov.

RENINGSVERK

DEGERBY, FÖCLÖ

Datum	28.8.84	9:45	Inkommande		Utgående	
			12:30	14:15	14:15	14:15
pH		7.25	6.90	7.10		7.05
fasta partiklar ml/l		0.6	3.5	0.5		1.0
Leđn.förmåga mS/cm		1.73	1.69	1.45		1.67
KMnO <sub>4</sub> mg/l			512.93			143.84
pS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l			540.0			39.0
tot-P mg/l			13.41			6.92

Anm: P.g.a ett fel i återflödessystemet pumpades inget vatten

ut ur reningsverket förrän på eftermiddagen.

KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P i inkommande vatten resultat av samlprov.

## RECIPIENTER

Plats: Degerby redd, Föglö Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 2.10-8.15 m

Datum	1.	2.	3.	Anm:
siktdjup m	3.45	4.50	* 2.10	* till botten
pH - ytskikt (y)	8.06	8.08	8.06	
- bottenskikt (b)	7.96	8.00	8.03	
fasta part. ml/l-(y)				
(b)				
ledn.förm. mS/cm (y)	11.60	11.40	11.17	
(b)	11.60	11.10	11.23	
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	37.0	38.0	38.3	
(b)	38.3	38.3	38.3	
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	~ 0	~ 0	~ 0	
(b)				
tot. P mg/l (y)	0.010	0.014	0.012	
(b)	0.025	0.017	0.011	
termot.kolif.st/100 mk (y)				
fekala streptok.st/100ml(y)				
tot. kolif. st/100 ml (y)				
syremättnad %				
- ytskikt	104	110	108	
- bottenskikt	103	104	102	
planktonprov (100 ml från ytskiktet)				
temp. °C (y)	13.2	10.5	11.2	
(b)	8.8	9.5	9.7	

## RECIPIENTER

Plats: Degerby redd, Föglö Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 2.5-8.3 m

Datum	1.	2.	3.	Anm:
siktdjup m	3.8	4.0	* 2.5	* till botten
pH - ytskikt (y)	8.30	8.35	8.40	
- bottenskikt (b)	8.40	8.30	8.45	
fasta part. ml/l-(y)				
(b)				
ledn.förm. mS/cm (y)	11.4	11.5	11.5	
(b)	11.3	11.3	11.5	
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	18.5	19.4	15.0	
(b)	18.1	19.4	18.1	
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	- 0	~ 0	~ 0	
(b)				
tot. P mg/l (y)	0.015	0.011	0.014	
(b)	0.036	0.013	0.019	
termot.kolif.st/100 mk (y)	3	3	3	
fekala streptok.st/100ml(y)	1	0	0	
tot. kolif. st/100 ml (y)	42	23	6	
syremättnad %				
- ytskikt	102	102	102	
- bottenskikt	97	98	102	
planktonprov (100 ml från ytskiktet)				
temp. °C (y)	15.5	15.3	15.4	
(b)	15.0	14.8	15.4	

## RECIPIENTER

Plats: Degerby redd, Föglö Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 5.4-8.5 m

Datum	1.	2.	3.	Anm:
siktdjup m	3.8	4.0	4.5	
pH - ytskikt (y)	8.02	8.04	7.92	
- bottenskikt (b)	8.03	8.12	8.02	
fasta part. ml/l (y)				
(b)				
ledn.förm. mS/cm (y)	10.95	10.9	10.9	
(b)	10.95	10.9	10.9	
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	30.0	30.0	26.6	
(b)	31.3	28.9	27.8	
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	~ 0	~ 0	~ 0	
(b)				
tot. P mg/l (y)	0.021	0.021	0.023	
(b)	0.092	0.025	0.028	
termot.kolif.st/100 mk (y)	10	12	5	
fekala streptok.st/100ml(y)	5	19	4	
tot. kolif. st/100 ml (y)	32	80	78	
syremättnad %				
- ytskikt	97	104	96	
- bottenskikt	94	97	93	
planktonprov (100 ml från ytskiktet)				
temp. °C (y)	15.3	16.4	16.3	
(b)	16.3	16.4	16.3	

## RECIPIENTER

Plats: Degerby redd, Föglö Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 6.3-8.2 m

Datum	1.	2.	3.	Anm:
siktdjup m	6.0	5.8	5.5	
pH - ytskikt (y)	8.00	8.15	8.15	
- bottenskikt (b)	8.10	8.10	8.10	
fasta part. ml/l (y)				
(b)				
ledn.förm. mS/cm (y)	11.5	11.3	11.3	
(b)	11.6	11.2	11.3	
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	15.0	15.0	17.8	
(b)	16.6	15.3	17.4	
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	~ 0	~ 0	~ 0	
(b)				
tot. P mg/l (y)	0.013	0.014	0.015	
(b)	0.018	0.028	0.014	
termot.kolif.st/100 mk (y)				
fekala streptok.st/100ml(y)				
tot. kolif. st/100 ml (y)				
syremättnad %				
- ytskikt	93	94	96	
- bottenskikt	94	93	94	
planktonprov (100 ml från ytskiktet)				
temp. °C (y)	15.9	16.	16.1	
(b)	15.7	15.9	15.9	

Datum	29.5.84	Inkommande			Utgående	
		8:45	11:30	14:15	8:45	14:15
pH		8.29	8.29	9.03	5.75	5.87
fasta partiklar ml/l		0.5	2.0	0.5	0.5	0.6
Ledn.förmåga mS/cm		1.2	0.9	1.6	0.8	0.79
KMnO <sub>4</sub> mg/l			473.7			238.4
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l			460.0			32.0
tot-P mg/l			25.99			16.30

Anm: 11.30 inget utgående vatten.

KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P analyserade från ett samprov från de olika tidpunkterna under dagen.

Datum	26.6.1984	Inkommande			Utgående	
		9:00	11:30	14:00	9:00	14:00
pH		8.25	8.40	7.25	6.65	6.55
fasta partiklar ml/l		0.3	30.0	4.0	14.0	0.2
Ledn.förmåga mS/cm		1.57	1.32	0.67	1.00	1.20
KMnO <sub>4</sub> mg/l		901.7			214.9	
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		575			156	
tot-P mg/l		12.50			12.77	

Anm: KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P analyserades från ett samprov från de olika tidpunkterna under dagen.

RENINGSVERK

STENBRÖ, SUND

Datum	18.7.1984	Inkommande			Utgående		
		9:00	11:00	14:00	9:00	11:00	14:00
pH		7.91	7.89	7.61	6.05	5.90	5.84
fasta partiklar ml/l		0.3	0.15	0.4	0.4	0.5	0.4
Leđn.förmåga mS/cm		0.71	0.85	1.09	0.97	0.96	0.94
KMnO <sub>4</sub> mg/l		1052.4			235.1		
oS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		378			27		
tot-P mg/l		10.16			5.90		

Anm: KMnO<sub>4</sub>, oS<sub>7</sub> och tot-P analyserades från ett sammelprov från de olika tidpunkterna under dagen.

RENINGSVERK

STENBRÖ, SUND

Datum	27.8.1984	Inkommande			Utgående		
		8:50	11:00	13:50	8:50	11:00	13:50
pH		8.35	8.35	7.50	5.70	5.70	5.75
fasta partiklar ml/l		50.0	4.5	0.5	2.0	0.9	0.5
Leđn.förmåga mS/cm		1.28	1.43	1.31	0.67	0.67	0.66
KMnO <sub>4</sub> mg/l		421			360		
oS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		657			60		
tot-P mg/l		23.07			13.82		

Anm: KMnO<sub>4</sub>, oS<sub>7</sub> och tot-P analyserades från ett sammelprov från de olika tidpunkterna under dagen.

RENINGSVERK

SIENBRO UTFALLSDIKE, SUND

	ovanför utloppet Inkännande	nedanför utloppet Utgående
Datum 26.6.1984		
pH	7.40	7.45
fasta partiklar ml/l		
Ledn.förmåga mS/cm	0.5	0.5
KMnO <sub>4</sub> mg/l	41.8	41.8
DS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		
tot-P mg/l	0.087	0.160
syte %	98	97

Anm:

## RENINGSVVERK

KASTELHOLM, SUND

Datum	29.5.84	Inkommande			Utgående		
		10:30	13:00	15:00	10:30	13:00	15:00
pH		7.33	7.89	7.17	6.66	6.58	6.61
fasta partiklar ml/l		0.4	2.5	1.0		2.0	
Leđn.förmåga mS/cm		4.80	1.95	1.49	2.28	2.3	2.29
KMnO <sub>4</sub> mg/l			389.1			124.1	
pS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l			443.0			22.0	
tot-P mg/l			24.90			4.27	

Ann: Utgående vatten finns automatisk provtagare, 1 prov/min togs

under tiden 10:30-15:00. Från detta sammelprov analyserades

KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P och mängden fasta partiklar.

## RENINGSVVERK

KASTELHOLM, SUND

Datum	26.6.1984	Inkommande			Utgående		
		9:40	11:40	14:15	9:40	11:40	14:15
pH		7.35	7.35	8.25	6.80	6.75	6.65
fasta partiklar ml/l		0.5	1.0	24.0			0.1
Leđn.förmåga mS/cm		0.92	0.86	1.20	1.24	1.22	1.20
KMnO <sub>4</sub> mg/l		540.4			75.0		
pS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		510			18		
tot-P mg/l		16.80			1.68		

Ann: Den automatiska provtagaren tog 1 prov/min under tiden 9:40-14:15.

Från detta sammelprov analyserades KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P och mängden fasta partiklar.



## RENINGSVERK

KASTELHOLM, SUND

Datum	18.7.1984	Inkommande			Utgående		
		9:15	11:15	13:30	9:15	11:15	13:30
pH		7.35	7.19	7.52	6.62	6.52	6.42
fasta partiklar ml/l		0.6	0.2	7.5			0.15
Leđn.förmåga mS/cm		0.73	0.88	1.13	1.54	1.50	1.39
KMnO <sub>4</sub> mg/l		297.0			130.0		
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		197			24		
tot-P mg/l		10.35			1.78		

Anm: Den automatiska provtagaren tog 1 prov/min under tiden 9:15-13:30.

Från detta samlprov analyserades KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P och mängden

fasta partiklar.

## RENINGSVERK

KASTELHOLM, SUND

Datum	27.8.1984	Inkommande			Utgående		
		9:15	11:30	14:00	9:15	11:30	14:00
pH		7.35	6.95	7.40	3.95	3.20	2.95
fasta partiklar ml/l		2.5	2.0	0.7			0.2
Leđn.förmåga mS/cm		2.95	1.83	1.72	1.41	1.50	1.57
KMnO <sub>4</sub> mg/l		428			44		
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l		614			10		
tot-P mg/l		28.13			1.90		

Anm: Den automatiska provtagaren tog 1 prov/min under tiden 9:15-14:00.

Från detta samlprov analyserades KMnO<sub>4</sub>, BS<sub>7</sub>, tot-P och mängden fasta partiklar.

\* En ny kemikaliedoseringspump ibruktagen, kanske för stor dos av

ferrosulfat.

## RECIPIENTER

Plats: Slottssundet, Sund Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 1.70-2.90 m

Datum	29.5.1984	1.	2.	3.	Anm: k.l. 12
siktdjup m	0.70	0.70	0.70	0.85	
pH - ytskikt (y)	8.13	8.10	8.16		
- bottenskikt (b)	7.98	8.05	8.09		
fasta part. ml/l-(y)					
(b)					
ledn.förm. mS/cm (y)	10.8	10.8	11.0	11.0	
(b)	10.9	11.0	11.1		
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	42.4	41.4	39.0		
(b)	45.7	44.1	40.0		
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	0	0	0		
(b)					
tot. P mg/l (y)	0.104	0.045	0.025		
(b)	0.064	0.055	0.031		
termot.kolif.st/100 mk (y)					
fekala streptok.st/100ml(y)					
tot. kolif. st/100 ml (y)					
syremättnad %					
- ytskikt	105	102	115		
- bottenskikt	95	94	94		
planktonprov (100 ml från ytskiktet)					
temp. °C (y)	16.9	16.4	16.8		
(b)	14.3	15.7	12.0		

## RECIPIENTER

Plats: Slottssundet, Sund Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 1.85-2.30 m

Datum	26.6.1984	1.	2.	3.	Anm:
siktdjup m		1.8	1.4	2.3	* till bottnen
pH - ytskikt (y)		8.15	8.05	8.20	
- bottenskikt (b)		8.20	8.05	8.20	
fasta part. ml/l-(y)					
(b)					
ledn.förm. mS/cm (y)		10.6	10.3	10.8	
(b)		10.8	10.4	10.9	
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)		34.3	35.6	34.0	
(b)		34.6	36.2	34.6	
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)		~0	~0	~0	
(b)					
tot. P mg/l (y)		0.022	0.033	0.025	
(b)		0.037	0.054	0.039	
termot.kolif.st/100 mk (y)		<10	<10	10	
fekala streptok.st/100ml(y)		<10	10	<10	
tot. kolif. st/100 ml (y)		10	20	10	
syremättnad %					
- ytskikt		97	91	103	
- bottenskikt		99	92	95	
planktonprov (100 ml från ytskiktet)					
temp. °C (y)		16.5	16.4	16.4	
(b)		16.4	16.5	16.3	

## RECIPIENTER

Plats: Slottssundet, Sund Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 1.6-2.0 m

Datum	18.7.1984	1.	2.	3.	Anm:
sikt djup m	1.8 *	1.5	1.6 *		* till bottnen
pH - ytskikt (y)	7.26	7.28	7.30		häftigt regn dagarna före
- bottenskikt (b)	7.67	7.66	7.42		
fasta part. ml/l-(y)	(b)				
ledn.förm. mS/cm (y)	10.7	9.05	10.7		
(b)	10.8	10.05	10.9		
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	29.1	35.3	26.9		
(b)	31.3	29.7	29.7		
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	~0	~0	~0		
(b)					
tot. P $\mu$ g/l (y)	0.028	0.084	0.031		
(b)	0.059	0.052	0.040		
termot.kolif.st/100 mk (y)					
fekala streptok.st/100ml (y)					
tot. kolif. st/100 ml (y)					
syremättnad %					
- ytskikt	93	86	95		
- bottenskikt	92	83	98		
planktonprov (100 ml från ytskiktet)					
temp. °C (y)	17.8	17.3	17.5		
(b)	17.3	17.0	17.8		

## RECIPIENTER

Plats: Slottssundet, Sund Provplats nr: 1., 2., 3.Vattendjup: 1.5-1.6 m

Datum	27.8.1984	1.	2.	3.	Anm:
sikt djup m	1.4	1.6 *	1.6 *		* till bottnen
pH - ytskikt (y)	7.90	7.70	8.10		
- bottenskikt (b)	7.85	7.80	7.95		
fasta part. ml/l-(y)	(b)				
ledn.förm. mS/cm (y)	10.6	10.4	10.4		
(b)	10.6	10.4	10.5		
KMnO <sub>4</sub> mg/l (y)	18.9	20.1	17.0		
(b)	19.2	20.1	19.2		
BS <sub>7</sub> mg O <sub>2</sub> /l (y)	~0	~0	~0		
(b)					
tot. P $\mu$ g/l (y)	0.038	0.035	0.021		
(b)	0.029	0.070	0.032		
termot.kolif.st/100 mk (y)	3	7	4		
fekala streptok.st/100ml (y)	2	0	1		
tot. kolif. st/100 ml (y)	220	410	127		
syremättnad %					
- ytskikt	96	90	97		
- bottenskikt	95	98	97		
planktonprov (100 ml från ytskiktet)					
temp. °C (y)	16.0	15.5	16.5		
(b)	15.5	15.1	16.1		

