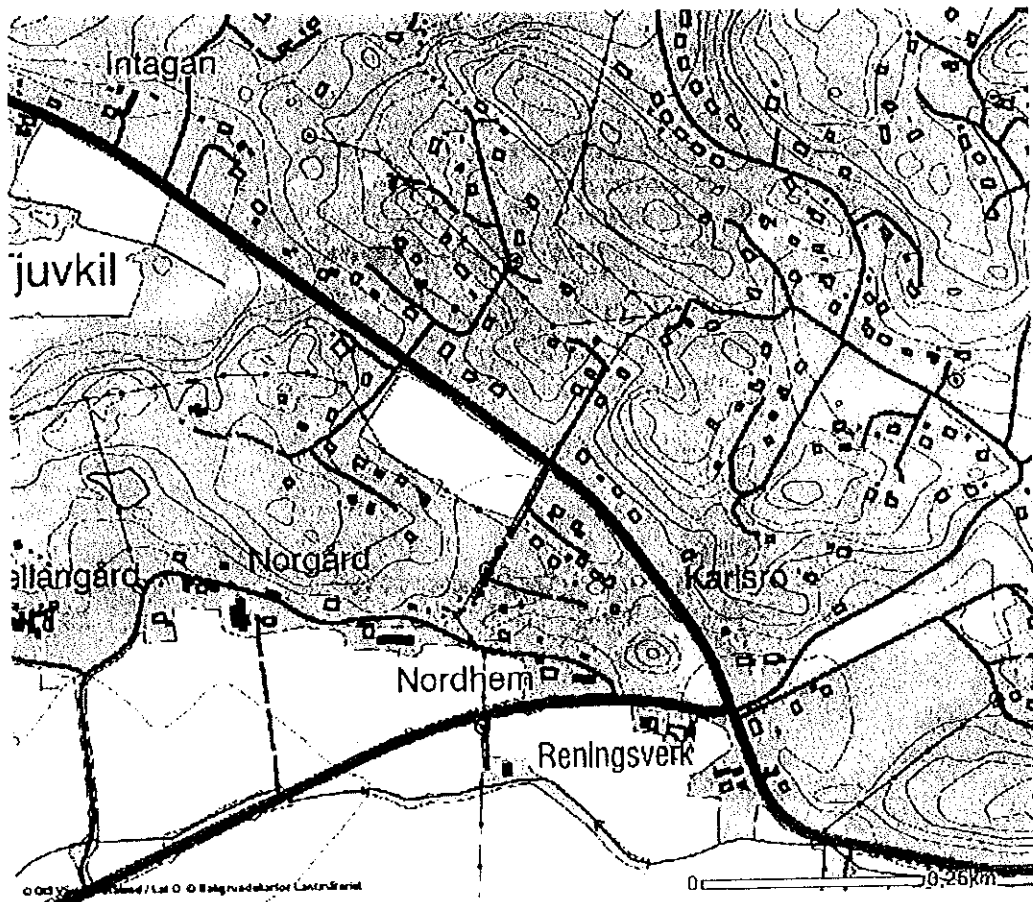


# KUNGÄLVS KOMMUN AVLOPPSRENINGSVERK MATSKÄREN

Om- och tillbyggnad befintligt reningsverk  
Förstudie



Göteborg 2006-11-24

Uppdragsnummer 1837086

SWECO VIAK  
Gullbergs Strandgata 3  
Box 2203, 403 14 Göteborg  
Telefon 031-62 75 00  
Telefax 031-62 77 22

Uppdrag 1837086, bemt

p:\1861\1837086\10arbetsmtrl\_dok\förstudie matskären.doc



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>BEFINTLIG ANLÄGGNING</b>	<b>2</b>
2.1	Utformning	2
2.2	Belastning	3
2.2.1	Anslutning	3
2.2.2	Föroreningsbelastning	3
2.2.3	Flödesbelastning	5
2.2.4	Slamproduktion	6
2.3	Maximal belastning på befintlig anläggning	6
<b>3</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>7</b>
3.1	Förväntade utsläppskrav	7
3.2	Dimensionerande belastning	7
<b>4</b>	<b>ANLÄGGNINGSPROJEKT</b>	<b>8</b>
4.1	Inledning	8
4.2	Processutformning	8
4.2.1	Inlopp	8
4.2.2	Biologisk och kemisk behandling	9
4.2.3	Slamhantering	9
4.3	Byggnads-, VVS- och elarbeten	10
<b>5</b>	<b>KOSTNADER</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>12</b>

### Bilaga

1	Anlyssammanställning	1994 - 2006
---	----------------------	-------------

## 1 INLEDNING

En planprocess pågår för området Tjuvkil – Matskären.

I samband med denna vill Kungälv kommun fastställa aktuell kapacitet och framtida utbyggnadsmöjligheter för Matskärens avloppsreningsverk.

Reningsverket drivs och ägs idag av Matskärens Avloppsanläggning Ekonomiska Förening.

Reningsverket är byggt i mitten av 1970-talet som ett INKA biokem-reaktor med en dimensionerad anslutning av 600 pe.

Anslutet till anläggningen är idag ca 250 fastigheter.

Framtida anslutning som utretts i denna förstudie är en anslutning av totalt 400 fastigheter.

Endast påverkan på reningsverket vid en ökad anslutning har studerats i denna förstudie. Eventuell påverkan på befintligt avloppsledningsnät har ej studerats.

I området finns idag enskilda brunnar för dricksvatten. Ingen gemensam lösning finns för dricksvattnet.

## 2 BEFINTLIG ANLÄGGNING

### 2.1 Utformning

Avloppsvattnet leds med självfall in i reningsverket.

I reningsverket finns en mindre avloppspumpstation med två dränkbara avloppspumpar.

Dessa pumpar lyfter avloppsvattnet till en rostfri låda med gallerstavar i botten. Rens som avskilj härpå sugs med automatik till en rensbrunn. Rensbrunnen slamsugs samtidigt med att övrigt slam transporteras bort från reningsverket.

Efter ovanstående grovavskiljning leds avloppsvattnet ned till en aktivslambassäng.

Efter aktivslambassängen leds avloppsvattnet till en biosedimenteringsbassäng varifrån det leds till en flockningsbassäng där fällningskemikalien tillsätts.

Avskiljning av kemflock sker i slutsedimenteringsbassängen. Utgående avloppsvatten passerar en mätarbrunn där flödesmätning sker.

Recipienten utgörs av den bäck som passerar reningsverket.

Avskilt slam pumpas styrt av tid till en slamstabiliseringsbassäng (bioslam) och till ett slamlager (kemsam). I båda bassängerna sker fortsatt nedbrytning via luftinblåsning.

Dekantering av slamvatten sker tidsstyrt per automatik.

Förtjockat slam tas bort från reningsverket med slamsugningsbil. Tömning sker med ca 26 m<sup>3</sup> en gång var 4:e till var 5:e vecka.

Reningsverket är överbyggt med en oisolerad träöverbyggnad.

Maskinell utrustning och elutrustning är i stora delar intakta sedan reningsverket byggdes.

## **2.2 Belastning**

### **2.2.1 Anslutning**

Belastningen till reningsverket kommer idag från ca 250 fastigheter. 10 – 15 % av dessa är sommarbostäder, övriga är åretombostäder.

Med tre personer per hushåll motsvarar detta en anslutning av ca 750 pe.

Inga skolor eller övriga verksamheter finns i området.

### **2.2.2 Föroreningsbelastning**

Prov tas ut som stickprover på inkommande och utgående, maximalt fyra gånger per år. Resultaten redovisas i Tabell 1. Provtagningen avser från 1994 fram till och med 2006, totalt 33 provtagningstillfällen. Data i sin helhet redovisas i [bilaga ett](#).

Tabell 1 Analysresultat

	BOD <sub>7</sub> (mg/l)		Total fosfor (mg/l)		Total kväve (mg/l)	
	Ink	Utg	Ink	Utg	Ink	Utg
<b>MEDEL</b>	264	17	13,4	0,50	54,2	21,2
<b>MIN</b>	24	3	1,8	0,02	9,5	5,2
<b>MAX</b>	1900	79	160	4,2	310	86

Flödet läses ej av för det dygn som provtagning sker varför det ej går att beräkna någon belastning på reningsverket mer än med årsmedelvärden.

Beräknas en belastning till reningsverket utifrån ovanstående medelbelastning och ett medelflöde (80 m<sup>3</sup>/d för år 2005 se kap 2.2.3) erhålls följande resultat:

Tabell 2 Föroreningsbelastning

	Ink mängd (kg/d)	Motsvarande antal pe
<b>BOD<sub>7</sub></b>	21,1	300
<b>Fosfor</b>	1,1	430
<b>Kväve</b>	4,3	360

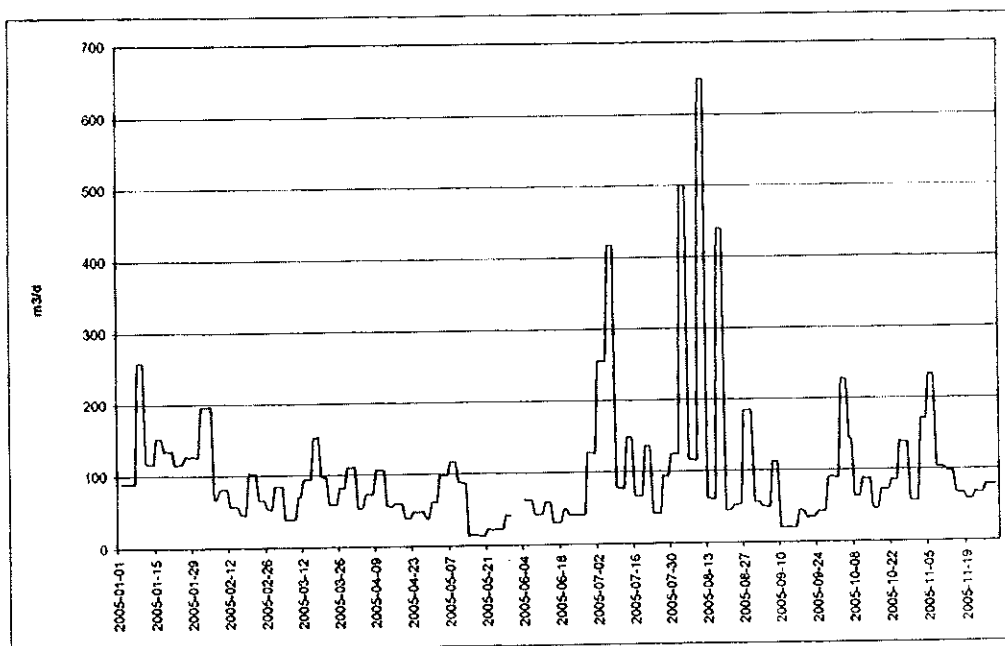
Föroreningsbelastningen omräknat till antal pe, utifrån standardiserade schablonvärden, ligger mellan 300 – 400 pe. Detta är alltså under dimensionerad belastning 600 pe. Belastningen, i form av antal anslutna fastigheter, har ökat kontinuerligt. Under de senaste tre åren finns bara sju analysvärden redovisade varför det är svårt att se någon markant ökning.

Observera att ovanstående belastningssiffror är mycket ungefärliga då de grundar sig på stickprov på inkommande avloppsvatten multiplicerat med ett årsmedelflöde.

### 2.2.3 Flödesbelastning

Flödet mäts på utgående avloppsvatten med en kontinuerligt summerande flödesmätare som avläses vid varje besök. Flödesmätaren består av ett 90° Thomsons-kibord som mätöverfall och en bubbelluftgivare som nivåmätning.

I figur 1 redovisas utgående dygnsflöde under jan – nov 2005.



Figur 1 Utgående flöde 2005

Anmärkningsvärt är topparna med höga flödena under juli och augusti.

Diagrammet visar att ledningsnätet är påverkat av inläckage vid kraftig nederbörd.

Medelflödet vid torrväderstillrinning är ca 80 m<sup>3</sup>/d.

#### **2.2.4 Slamproduktion**

Om ca 25 m<sup>3</sup> slam tas ut var 5:e vecka motsvarar detta ca 250 m<sup>3</sup> slam per år.

Antages TS-halten på detta slam vara ca 3 % motsvarar detta ca 7500 kg TS per år i slamproduktion från Matskärs avloppsreningsverk.

Detta skulle teoretiskt motsvara en anslutning av ca 200 pe. Detta vid en specifik slamproduktion av 100 g TS/pe.d.

### **2.3 Maximal belastning på befintlig anläggning**

Maximalt flöde som befintlig anläggning kan behandla och samtidigt innehålla godkända reningsresultat är ca 15 - 20 m<sup>3</sup>/h. (Vid drift av en av dagens inloppspumpar visade flödesmätaren 39 m<sup>3</sup>/h).

Maximal mängd BOD<sub>7</sub> per dygn är ca 35 kg/d, motsvarande ca 500 – 600 pe.

Ovanstående belastningar förutsätter normal drift med tillräckliga syrehalter i luftningsbassängen, jämt uttag och borttransport av slam, fungerande kemikaliedosering.

Ett problem med dagens anläggning är att föroreningsbelastningen kommer mycket ojämnt med toppar på morgonen och eftermiddag/kväll.

Dagens belastning är också mycket osäker då endast stickprover tas på inkommande avloppsvatten. Tas dessa vid samma tillfälle på dygnet kan felet bli stort.

### 3 FÖRUTSÄTTNINGAR

#### 3.1 Förväntade utsläppskrav

Följande utsläppskrav förväntas för den ombyggda anläggningen, enligt uppgift från Kungälv's samhällsbyggnadskontor.

BOD7 10 mg/l  
Ptot 0,3 mg/l

Inga krav på kväverening förväntas.

#### 3.2 Dimensionerande belastning

Framtida dimensionerande belastning har bedömts till 1 400 pe (400 fastigheter a' 3,5 pe per fastighet).

Flödes- och föroreningsbelastningar har beräknats utifrån teoretiska värden.

Medeldygn'sflöde	420 m <sup>3</sup> /d
Dimensionerande timflöde	23 m <sup>3</sup> /h

Det har i ovanstående teoretiskt beräknade flöden räknats med lägre specifika flödesmängder per person och dygn än vad som är normalt (150 l spillvatten/pe.d och 150 l ovidkommande vatten/pe.d)

Flödesvärdena är ändå betydligt högre än de som uppmäts vid dagens belastning.

Föroreningsbelastningen har även den beräknats teoretiskt.

BOD7	100 kg/d
Fosfor	4,2 kg/d



## 4 ANLÄGGNINGSAUTFORMNING

### 4.1 Inledning

I det följande ges ett översiktligt förslag på ombyggnad av befintlig anläggning för att klara den ökade belastningen.

Målet har varit att få en lättskött anläggning och samtidigt rusta upp och modernisera befintlig anläggning så att anläggningen kan nyttjas i ytterligare minst 20 år.

Av befintlig anläggning har endast betongbassängerna bedömts vara i det skick att det kan användas i en ny framtida anläggning.

Övrig maskinell utrustning, elutrustning och byggnadsdelar rivs.

Det förutsättes att befintlig till- och utloppsledningar är i sådant skick att de klarar ökad hydraulisk belastning. Inga kostnader för eventuella åtgärder utanför reningsverksområdet har medräknats här.

### 4.2 Processutformning

#### 4.2.1 Inlopp

Befintlig inloppspumpstation byggs om och förses med nya varvtalsstyrda pumpar anpassade för det nya flödet.

Pumparna dimensioneras för att kunna lyfta allt inkommande avloppsvatten till ett nytt rensaller. Rensalleret förses med inbyggd tvätt- och avvattning för det avskiljda rensat. Tvättat och komprimerat rens leds till en vanlig soptunna som kan hämtas med ordinarie renhållningsfordon.

Rensaller placeras inomhus tillsammans med ny utrustning för slamavvattning.

Efter rensaller leds avloppsvattnet i ny ledning till befintlig biosedimenteringsbassäng som byggs om till ny försedimenteringsbassäng.

I bassängen avskiljs lätt sedimenterbara större partiklar vilket underlättar och förbättrar den fortsatta behandlingen av avloppsvattnet. Bassängen förses med ny slamskrapa.

#### 4.2.2 Biologisk och kemisk behandling

Befintlig aktivslamanläggning är för liten för att klara de ökade föroreningsmängderna (organiskt material).

För att behandla vattnet biologiskt föreslås att en ny biobädd uppförs utanför reningsverket.

Biobädden består av fyllkroppar som avloppsvattnet strilar ned genom och på så sätt syresätts och en biologisk nedbrytning sker av organiskt material i biobädden.

Biobädden görs rund och med diametern ca 6 m och höjden ca 4,5 m.

Avloppsvattnet pumpas upp på biobädden från en ny pumpstation.

Från biobädden leds avloppsvattnet till en ny slutsedimenteringsbassäng placerad utomhus. I bassängens centrum görs en liten flockningsbassäng där avloppsvattnet från biobädden fälls kemiskt för att reducera fosforinnehållet.

Slutsedimenteringsbassängen görs rund med en diameter om ca 7 meter. Bassängen grävs ned med större delen under markytan. Det förutsätts att de geotekniska förhållandena är sådana att detta kan utföras utan fördyrande kostnader.

Slutsedimenteringsbassängen förses med slamkrapa, avdragsrännor, räcken och gångbrygga.

För dosering av fällningskemikalie installeras ny kemikalieutrustning såsom tank för fällningskemikalie och doseringspumpar.

Denna utrustning kan placeras i den nuvarande slutsedimenteringsbassängen och blir på så sätt invallad och eventuellt spill vid läckage kan ej nå omgivningen.

#### 4.2.3 Slamhantering

Slam tas ut från för- och slutsedimenteringsbassängerna och pumpas till befintliga bassänger för slambehandling. Dessa bassänger kan kompletteras med nuvarande aktivslambassäng som blir avställd.

Efter förtjockning och stabilisering av slammet sker avvattning i ny mekanisk slamavvattare av typ slamavvattningscentrifug.

Utrustning för upplösning och beredning av polymer installeras. Polymeren används som konditioneringsmedel vid slamavvattningen.

Avvattning sker till ca 25 % TS-halt.

Avvattnat slam pumpas till en slamcontainer om ca 8 m<sup>3</sup> för mellanlagring före borttransport.

Vid full teoretisk belastning produceras ca 0,5 – 1,0 m<sup>3</sup> avvattnat slam per dygn.

Avvattnas ej slammet utan endast mer långtgående slamförtjockning görs blir slammängderna ca 3 m<sup>3</sup>/d. Detta får då transporteras bort med slamsugningsbil.

### **4.3 Byggnads-, VVS- och elarbeten**

Befintlig överbyggnad rivs och en ny isolerad byggnad uppförs.

Byggnaden förlängs med ca 7 m mot norr för att få plats för den nya utrustningen för slamavvattning.

Biobädd och slutsedimenteringsbassäng föreslås placeras utomhus men kan naturligtvis byggas över. Kostnader för överbyggnad av dessa bassänger är ej medräknade.

Nytt kontrollrum med litet utrymme för WC/dusch installeras i den nya överbyggnaden.

Byggnaden förses med helt ny VVS utrustning. Alla processdelar där lukt kan uppstå täckes och frånluftsventileras. Frånluft kan ledas till någon form av luktbehandling, typ kompostfilter.

Helt ny elutrustning installeras från inkommande elkraft till styrning och övervakning av processen. Styrning sker via nytt plc-system kopplat till en operatörspanel för avläsning av drifttider mm och ändring av börvärden och liknande för processen.

Nya instrument för flödesmätning, nivåstyrning, automatiska provtagare och pH-mätning installeras.

## 5 KOSTNADER

Anläggningskostnaderna har bedömts översiktligt.

Kostnaderna är mycket ungefärliga i detta skede av utredningen.

Investeringskostnaden redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Investeringskostnader

<b>Investering</b>	<b>MSEK</b>
Byggnadsarbeten, nya bassänger ny överbyggnad	3,1
VVS-installationer	0,3
Maskinell utrustning inkl rör och montage samt instrument	2,7
El och automation	1,0
Fördjupad utredning, tillståndsansökan, projektering, bygglledning och kontroll	1,4
<b>SUMMA</b>	<b>8,5</b>

## **6 SAMMANFATTNING**

I ovanstående utredning är föreslaget en processlösning för att klara en ökad anslutning av maximalt 1400 pe samt för att få en modern anläggning som klarar dagens krav på arbetsmiljö mm.

Delar av befintlig anläggning behålles såsom nuvarande betongbassänger.

Ny biobädd och slutsedimenteringsbassäng byggs utanför befintlig anläggning men inom dagens reningsverkstomt.

En helt ny anläggning för avvattning av producerat slam föreslås installeras.

Befintlig överbyggnad rivs och ny överbyggnad uppförs med en utökning mot norr.

Helt ny el- och automationsutrustning installeras.

Kostnaderna för ombyggnad har beräknats mycket översiktligt till ca 8,5 miljoner kronor.

SWECO VIAK AB  
VA-Projekt

Bengt Mattsson

PROVTAGNINGSRAPPORT AVLOPPSRENINGSVRK

Datum	BOD7 mg/l		COD mg/l		Tot P mg/l		Tot N mg/l	
	IN	UT	IN	UT	IN	UT	IN	UT
1994-02-27	220	<3	630	<30	7,1	0,48	27	8,9
1994-08-08	660	3	1600	30	24	0,46	90	86
1994-10-31	26	<3	120	<30	1,8	0,14	9,5	9,2
1995-02-06	81	<3	260	<30	3,7	0,21	19	8,3
1995-08-13	170	<3	440	<30	11	0,03	64	21
1995-11-27	43	<3	130	<30	3,6	0,18	26	8,3
1996-02-18	230	<3	820	<30	14	0,08	43	7,7
1996-09-23	290	<3	1200	75	24	0,46	70	5,2
1997-03-04	110	<3	250	<30	4,2	0,13	32	5,9
1997-09-08	240	<3	660	<30	11	0,08	60	6,6
1998-02-02	160	4	410	45	6,5	0,48	47	15
1998-08-17	220	<3	430	<30	7,6	0,13	44	16
1998-11-30	240	<3	480	<30	8,5	0,23	44	20
1999-02-08	1900	<3	300	<30	7,7	0,07	33	18
1999-07-27	270	<3	670	<30	16	0,16	83	18
2000-01-24	220	<3	570	<30	8,3	0,07	45	25
2000-05-01	190	<3	520	<30	6,8	1,7	47	26
2000-07-31	210	<3	790	30	13	0,05	61	8,1
2000-11-27	130	<3	220	<30	6,5	0,23	27	13
2001-02-21	24	<3	140	40	3,7	0,25	22	15
2001-04-23	170	<3	230	<30	4,4	0,07	25	17
2001-07-16	240	<3	630	30	9,9	0,14	65	21
2001-11-05	340	<3	670	<30	6,5	0,03	37	15
2002-04-29	240	<3	260	<30	9,5	0,05	63	32
2002-07-16	200	<3	540	35	9	0,02	49	44
2002-10-29	97	<3	260	<30	4,2	0,1	20	10
2003-01-28	100	<3	240	<30	4,6	0,05	24	13
2003-06-03	170	<3	430	<30	8	0,04	44	36
2003-08-12	260	<3	560	<30	16	0,04	105	23
2004-06-01	750	4	4400	35	160	2,6	310	25
2004-10-05	120	3	340	40	5,1	1,3	39	41
2005-02-08	200	10	500	50	8,9	2,1	48	35
2006-01-03	180	79	440	190	7,8	4,2	66	47
Medel	263,7	17,2	610,3	54,5	13,4	0,50	54,2	21,2
Min	24	3	120	30	1,8	0,02	9,5	5,2
Max	1900	79	4400	190	160	4,2	310	86