

Uppdragsnummer: 6475-027
Antal sidor: 8
Antal bilagor: 3



ÖREBRO 2019-05-08
STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Lovisa Sandström, uppdragsledare

Emma Rådahl, kvalitetsgranskare

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB | www.structor.se

ESKILSTUNA: Bruksgatan 8b, 632 20 Eskilstuna | Tel: 016-10 07 60

VÄSTERÅS: Norra Källgatan 17, 722 11 Västerås | Tel: 021-81 45 40

ÖREBRO: Ribbingsgatan 11, 703 63 Örebro | Tel: 019-601 44 55

Säte i Eskilstuna | Org.nr: 556622-0736 | E-post: lovisa.sandstrom@structor.se

Structor

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Innehåll

1	Uppdrag och syfte	3
2	Planerad detaljplan	3
3	Recipient och statusklassificering	5
4	Markavvattningsföretag	6
5	Bedömning av recipientpåverkan	7
6	Referenser	8

Bilagor

Bil 1	Karta över markavvattningsföretag
Bil 2	Storm Tac-rapport, före exploatering (VAP)
Bil 3	StromTac-rapport, efter exploatering (VAP)

1 Uppdrag och syfte

Structor Miljöteknik AB har på uppdrag av VAP VA-projekt AB utfört en bedömning gällande recipientpåverkan för en ny detaljplan i Törsjö, Örebro kommun.

Uppdragets syfte är att bedöma detaljplanens påverkan på uppfyllandet av gällande miljökvalitetsnormer för närliggande ytvattenförekomst, Täljeån samt påverkan på berörda dikningsföretag.

Denna rapport gäller för detta specifika uppdrag och får endast återges i sin helhet, om inte annat skriftligen i förväg överenskommit med aktuell uppdragsledare.

2 Planerad detaljplan

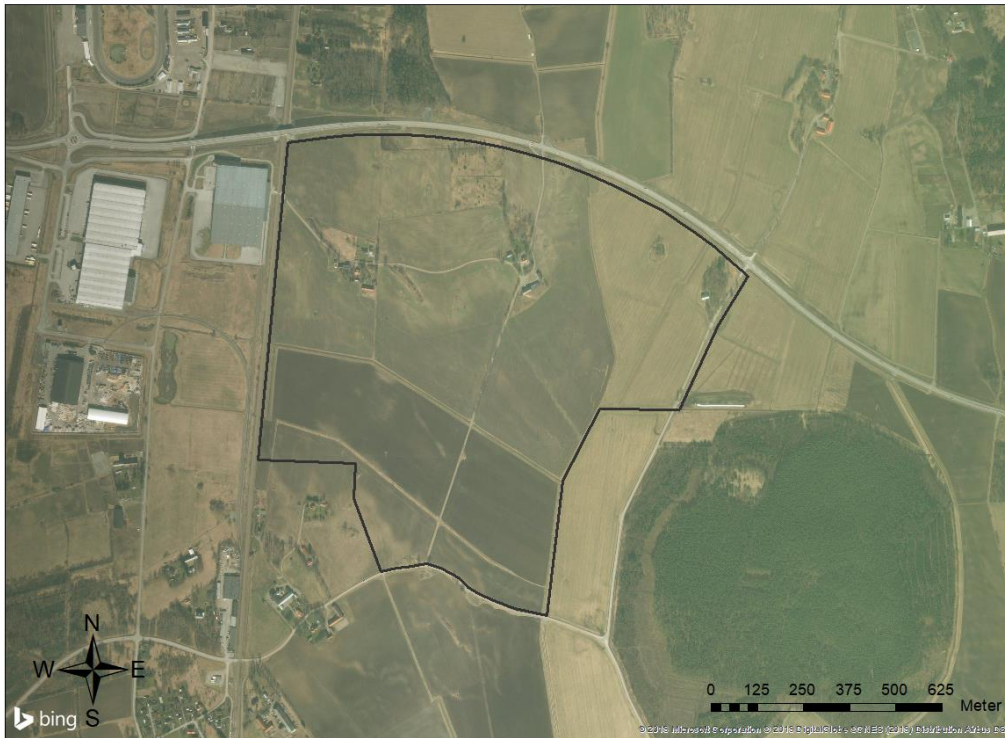
Törsjö ligger beläget söder om Örebro tätort, öster om Marieberg, figur 1. Det ska upprättas en ny detaljplan för området som kommer att innebära en exploatering av främst jordbruksmark.



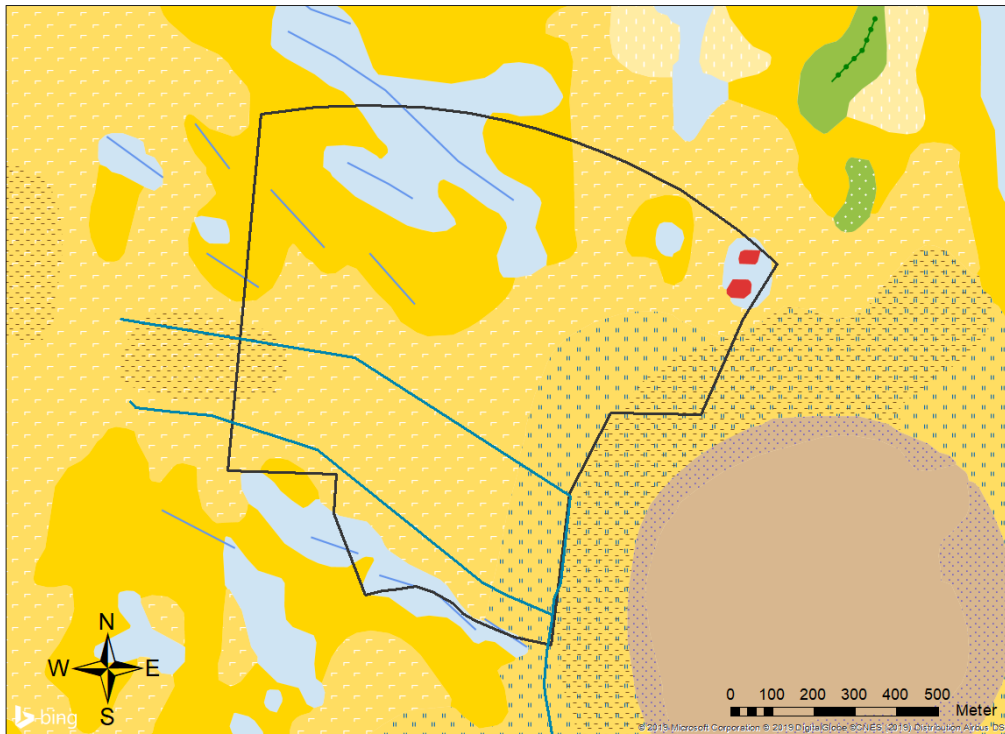
Figur 1. Översikt av planområdets lokalisering i Törsjö, söder om Örebro tätort i Örebro kommun. (Karta: Bing).

Inom detaljplanen planeras ett logistikcenter att byggas upp. Logistikverksamheten kommer att vara lastbilstrafik, lastning och lossning. Det kan komma att hanteras farligt gods inom området, men inte ske någon tankning eller rengöring av fordon. Det kommer även göras utrymme för att ha spårbunden trafik inom planområdet i framtiden. Planen kommer att utformas med 20% grönyta.

Den aktuella ytan för detaljplanen är ca 111 m² stor och utgörs till största delen av odlad jordbruksmark, figur 2. Marken utgörs främst av postglacial och glacial lera, figur 3.



Figur 2. Planområdet i Törsjö, Örebro. (Karta: Bing.)



Figur 3. Jordartskarta för planområdet. I ljusblå områden är jordarten morän, i ljusgula post-glacial finlera och i mörkgula glacial lera. Röda områden visar på berg och de blå strecken på moränryggar. Det går även två diken genom planområdet utmärkta med kraftigare blå linjer. (Jordartskarta: SGU.)

3 Recipient och statusklassificering

Recipient för avrinningen från aktuell detaljplan är Täljeån (SE656251-146293) som är 5 km lång och utgör en del av huvudavrinningsområdet Norrström (SE61000). Ån ingår i distrikt 3, Norra Östersjön och åtgärdsområdet för Fyrisån, vilket ingår i Vattenmyndigheten för Norra Östersjöns åtgärdsprogram 2016–2021. Det finns fastställda miljö kvalitetsnormer, MKN för Täljeån, med statusklassning gällande kemisk och ekologisk status. Ekologisk status klassas avseende tre olika kategorier, så kallade kvalitetsfaktorer: biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska. Dessa delas i sin tur upp i ett antal parametrar.

Täljeån har enligt VISS (2019) miljöproblem med avseende på övergödning, miljögifter och morfologiska förändringar och kontinuitet. Ån klassas idag till att ha måttlig ekologisk status där den utslagsgivande kategorin är fysikaliskt-kemiskt och specifikt kiselalger och näringsämnen, på grund en uppmätt hög fosforhalt. Den senare grundar sig i 34 mätningar mellan 2010 och 2012, då medelfosforhalten var ca 80 µg/l. Gränsen för god status går vid 69 µg/l. Övervakningsstationen är dock, enligt VISS (2019) inte representativ för hela vattenförekomsten och därför bedöms tillförlitligheten av statusklassningen som mindre än god.

För kategorin biologiska kvalitetsfaktorer bedöms statusen vara måttlig. Kiselalger är den enda biologiska kvalitetsfaktorn som bedömts i vattendraget. I kiselalgsamhället dominerade vid undersökningstillfället näringskrävande arter och det fanns en ökad andel föroreningstoleranta former, vilket styrker klassningen. (VISS, 2019.)

Avseende hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har ån hög status gällande konnektivitet och hydrologisk regim och dålig status gällande det morfologiska tillståndet. Gällande morfologin är de utslagsgivande parametrarna vattendragets planform och strukturer i vattendraget. Detta för att ån bedöms vara påverkad av omgrävning och rensning så att dess längd avviker med mer än 75% från referensförhållandet och naturliga strukturer saknas i mer än 75% av längden. Vattendragets närområde bedöms ha otillfredsställande status på grund av att 71% av detta utgörs av anlagda ytor och/eller aktivt brukad mark, i det här fallet åkermark. (VISS, 2019.)

När det kommer till kemisk status uppnår vattenförekomsten ej god status och styrande parametrar är kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter, vattendirektivets prioriterade ämnen. Gränsvärdet för kvicksilver i biota är 20 µg/kg våtvikt (µg/kg vv) och för bromerad difenyleter 0,0085 (µg/kg vv), enligt EU-direktiv 2008/105/EG och 2013/39/EU. Idag överstigs gränsvärdena avseende halterna av dessa ämnen i alla Sveriges ytvatten. Bedömningen baseras på närliggande vattenförekomster, kvicksilvermätningar saknas för Täljeån. Det står uttryckt i bedömningen i VISS att ”det inte finns några indikationer på att några av vattendirektivets prioriterade ämnen förekommer i halter som kan antas utgöra ett miljöproblem i vattenförekomsten.”

Statusklassningen för vattenförekomsten beskriver fosfor, kvicksilver och bromerad difenyleter som styrande parametrar avseende vattendragets förmåga att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Tillkommande verksamhet får inte generera ett ökat utsläpp av dessa ämnen.

4 Markavvattningsföretag

Byggnationen berör direkt markavvattningsföretaget Marieberg-Törsjö-Sättertorp år 1995, ett diknings- och dagvattenavledningsföretag, karta i bilaga 1. Dikningsföretaget bildades ursprungligen vid förrättningar år 1917 enligt Dikningslagen (1879). Tillståndet uppdaterades år 1995 enligt Vattenlagen (1983:291), men den äldre båtnadsberäkningen låg då till grund för kostnadsfördelningen för det nya dikningsföretaget.

Dikessträckningen löper genom området för den planerade detaljplanen. Sträckan kommer efter exploatering även fortsättningsvis gå rakt igenom planområdet och vattnet i dikessträckningen är inte tänkt att påverka eller påverkas av planerad byggnation. Däremot kommer själva vattenanläggningen att beröras av exploateringen. Idag är diket som ligger inom planområdet ett öppet dike. Detta kommer i detaljplanen att kulverteras, vilket innebär att dikningsföretaget kan komma att behöva omprövas eller avvecklas, beroende på hur omfattande förändringarna blir.

Vid en eventuell omprövning kommer kostnadsfördelningen för dikningsföretaget att behöva utredas och eventuellt omräknas, beroende på förändringen av markanvändning i tillkommande verksamhet. Detta då värdet av dikningsföretaget för de ingående fastigheterna sannolikt kommer att ändras i och med en förändring av förutsättningarna.

Ytterligare ett markavvattningsföretag finns nedströms planområdet, Mosjöbottens vattenavledningsföretag från år 1970. Även detta företag kommer att beröras av den planerade verksamheten i och med att utsläppsvattnet från planområdet leds vidare i detta dike innan det når recipienten.

Huruvida det blir tal om en omprövning eller avveckling av något, eller båda, av de omnämnda markavvattningsföretagen bör studeras vidare i en separat utredning. Det kommer oavsett att behöva samrådats med båda nämnda markavvattningsföretag i samband med exploatering, då de berörs av den planerade exploateringen. Det måste utredas i vilken utsträckning företagens tillstånd påverkas. Sannolikt kommer samtliga fastighetsägare för dikessträckningen mellan planområdet och Täljeån att beröras av ändringen som uppstår till följd av planens genomförande.

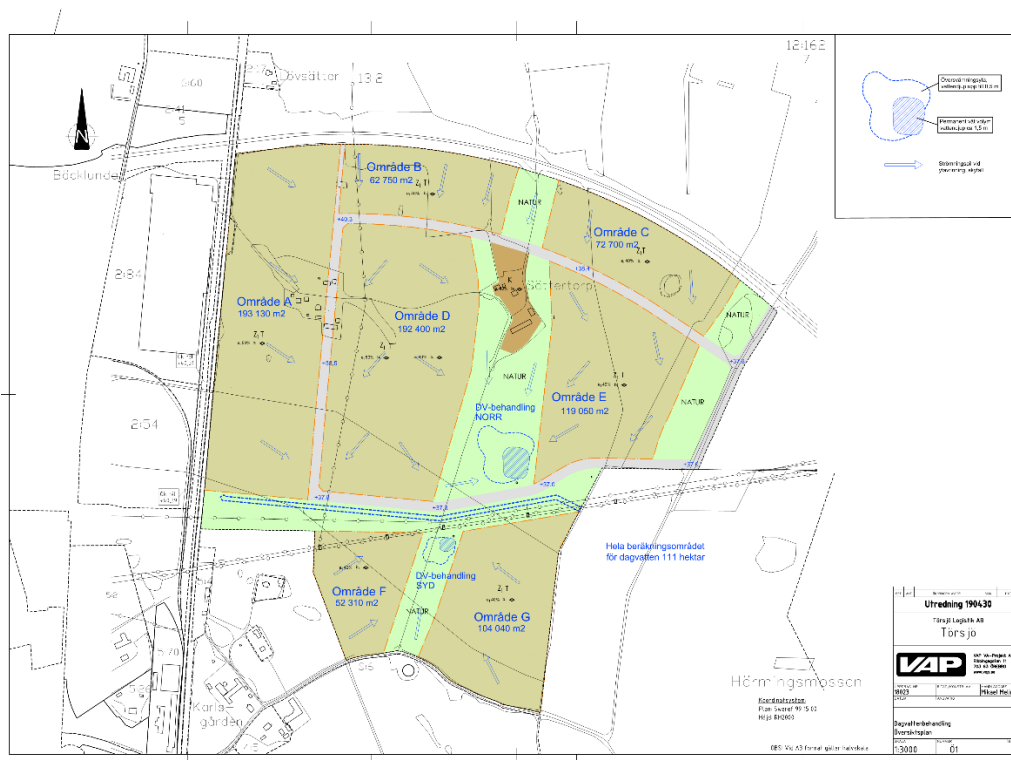
Flödesreglering kommer att ske innan utsläpp till Marieberg-Törsjö-Sättertorns dikningsföretag, 90% av vattnet kommer att släppas för tömningstiden 12 timmar och resterande 10% kommer att släppas för 36 timmar eller mer. Fördröjningsmagasinen som installeras bedöms innebära att flödet till dikningsföretaget inte ökar efter exploatering. (VAP, 2019a.) I samband med detaljplanens genomförande kan det dock med fördel kontrolleras att utsläppet av vattnet från området till diket är av samma dimension som utgående vatten i dagsläget.

Örebro kommun har rådighet över dikningsföretaget.

5 Bedömning av recipientpåverkan

Den föreslagna lösningen för dagvattenhantering utformas med ett öppet dike för avledning av dagvatten från planens olika delområden samt två utjämningsdammar, en för den norra delen och en för den södra delen, figur 4. Dagvattenlösningen är dimensionerad för att kunna ta emot flödet som uppstår vid ett 10-årsregn.

Utgående vatten från fastighetsmarken kommer att ledas genom oljeavskiljare. Vid ett eventuellt oljeutsläpp kommer även länsar kunna användas för att samla upp spill vid ytan eftersom utloppen från dagvattendammarna kommer att placeras under vattenytan. Detta minskar risken för att oljeföroreningar når recipienten Täljeån. Dammarnas utlopp kommer att ha en avstängningsfunktion och vid ett eventuellt utsläpp av föroreningar, exempelvis på grund av en olycka, kan sanering ske inom dessa, vilket minskar risken för att kraftiga föroreningspulser når diket som leder ut i ån.



Figur 4. Förslag på utformning av dagvattenlösning (VAP, 2019a).

Jämfört med beräknade föroreningshalter för planerad exploatering utan dagvattenlösning innebär de föreslagna åtgärderna i dagvattenutredningen en reningseffekt av fosfor på 81% och en rening av kvicksilver på 56%, bilagor 2, 3 (VAP, 2019b, c). I och med den stora andelen jordbruksmark inom planområdet är den beräknade föroreningsbelastningen samt mängden fosfor som släpps ut innan exploatering större än den som uppstår efter exploatering med tillkopplad rening. Även utsläppet av kväve minskar jämfört med dagens belastning. Således innebär planens genomförande en förbättring avseende mängden näringsämnen som tillförs recipienten och underlättar därmed uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna gällande dessa ämnen.

Föroreningsbelastningen av kvicksilver ökar från 0,0051 µg/l till 0,023 µg/l. Den totala föroreningsmängden kvicksilver som släpps ut från planområdet efter exploatering bedöms dock bli relativt liten (0,0070 kg/år) (VAP, 2019b, c).

I utloppet till dagvattendammarna bör det regelbundet provtas med avseende på styrande parametrar för att säkerställa utsläppshalter under tillåtna gränsvärden. Utsläppsvattnet ut från planområdet bör även det regelbundet provtas med avseende på samma styrande ämnen för att kontrollera de totala utsläppshalterna från hela planområdet.

Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer bedöms inte påverkas av planerad exploatering eftersom det inte sker något fysiskt ingrepp i recipienten.

Sammanfattningsvis bedöms planens genomförande ej försämra möjligheten att uppfylla gällande miljökvalitetsnormer för recipienten om föreslagen utformning av dagvattnelösning och reningsanordning tillämpas och dess funktion regelbundet kontrolleras.

6 Referenser

Länsstyrelsen i Örebro län, 1995. Handlingar om markavvattningsföretag, Marieberg-Törsjö-Settertorp. [Tillhandahölls 2019-03-28.]

Länsstyrelsen i Örebro län, 2019. Informationskarta Örebro län. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=f562080ed7e145219eef0a9354b4a21f> [2019-03-15]

SGU, 2019. Kartvisaren. <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/> [2019-05-03]

VAP, 2019a. Dagvatten-PM för Törsjö.

VAP, 2019b. StormTac Report, före exploatering.

VAP, 2019c. StormTac Report, efter exploatering.

VISS, 2019. Täljeån mellan E20 och inflödet av Kumlaån. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA84496947> [2019-03-15]

Bil 1 Karta över markavvattningsföretag

Karta över
ÖREBRO

UPPRÄTTAD AV
STADSINGENJÖRSKONTORET

SKALA 1:5000



TECKENFÖRKLARING

- BYGNAD
- LÖVSKOG
- BARRSKOG
- ÅKERMARK
- HAGMARK
- STENRÖSE
- BERG
- SANKMARK
- MOSSE
- GRUSTAG
- FÖRSAMLINGSGRÄNS, SOCKENGRÄNS
- GRÄNS FÖR JORDBEGISTERBETNING MED SÄRSKILT NAMN
- KVARTERSGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- FASTIGHETSBETECKNING I KVARTER
- JORDBEGISTERBETECKNING
- ADRESSNUMMER
- VÄG
- PARKVÄG, STIG
- NIVÅKURVOR OCH HÖJDSIFFROR I STADENS/RIKETS HÖJDLIN
- KRAFTLEDNING
- JÄRNVÄG
- VATTENDRAG
- BÄCK

5 23 3



MARIEBERG - TÖRSJÖ -
SÄTTERTORP
DIKNINGS- OCH DAGVAITEN-
AVLEDNINGSFÖRETAG ÅR 1995

Plan Skala 1:5000

Rind av	Konstruerad av	Görtskal av
ÖREBRO 1995-04-19	Stadsingenjör	Arkivnr
		434-2
		FÖRBÄTTNINGSMÄN

Kartan redigerad av stadsingenjör Stig Barner och kartograf Cla
Nordström, genererad av kartdatorprogrammet ProPlan
Copyright Stadsingenjörskontoret i Örebro
Årsvärde 1995-04-03

105 22 4

Y=65000



5 32 2

5 22 2

X=65000

X=62500

5 22 3

Karta över
ÖREBRO

UPPRÄTTAD AV
STADSINGENJÖRSKONTORET

SKALA 1:5000



TECKENFÖRKLARING

- BYGGNAD
- LÖVSKOG
- BARSKOG
- ÅKERMARK
- HAGMARK
- STEINRÖSE
- BERG
- SANKMARK
- MOSSE
- GRUSTAG

- FORSAMLINGSGRÄNS, SOCKENGRÄNS
- GRÄNS FÖR JORDREGISTERENHET MED SÄRSKILT NAMN
- KVARTERSGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS

- 12 FASTIGHETSBETECKNING I KVARTER

- 112 JORDREGISTERBEDECKNING

- 28 ADRESSNUMMER

- VÄG

- PARKVÄG, STIG

- NIVÅKURVOR OCH HÖJDSIFFROR I STADENS/RIKETS HÖJDLINJ

- KRAFTLEDNING

- JÄRNVÄG

- VATTENDRAG

- BÄCK

5 32 2



MARIEBERG - TÖRSJÖ -
SÄTERTORP
DIKNINGS- OCH DAGVAITEN-
AVLEDNINGSFÖRTAG ÅR 1995

Plan Skala 1:5000

Ritad av	Konstruerad av	Granskad av
ÖREBRO 1995-07-18	Björn Larsson	Arvid
ARBETSNUMMER	434-3	3

Karten redigerad av stadsingenjör Sjö Bergner och kartograf Carl Nordström, givare av kartmaterial Rungby Produktföretag. Copyright Stadsingenjörskontoret i Örebro. År 1990-01-09.

105 32 1

Y=62500

5 22 3

Y=60000

X=67500

5 31 2

X=65000

Konjektion mot nr 1

Gräns för Transportbåtar





TECKENFÖRKLARING

- BYGGMÅTT
- LÖVSKOG
- BARRSKOG
- ÅKERMARK
- HAGMARK
- STENRÖSE
- BERG
- SANKMARK
- MOSSE
- GRUSTAG
- FÖRSÄMLINGSGRÄNS, SOCKENGRÄNS
- GRÄNS FÖR JORDREGISTERNET MED SÄRSKILT NAMN
- KVARTERSGRÄNS
- FASTIGHETSGRÄNS
- FASTIGHETSBETECKNING I KVARTER
- STADSAGOBETECKNING
- JORDREGISTERBETECKNING
- ADRESSNUMMER
- VÄG
- PARKVÄG, STIG
- NIVÅKURVOR OCH HÖJDSIFFEROR I STADENS/RIKETS-NOLLPLAN
- KRAFTLEDNING
- JÄRNVÄG
- VATTENDRAG
- BÄCK

- 12
- 17
- 112
- 24
- 1
- 3
- 3
- 1



**JORDBRUKS-
VERKET**
Vattenenheten

**MARIEBERG - TÖRSJÖ -
SÄTTERTORP**
**DIKNINGS- OCH DAGVATTEN-
AVLEDNINGSFÖRTAG ÅR 1995**

Plan Skala 1:5 000

Ritad av: *Boel Malmström*
Kontrollerad av: *Boel Malmström*
ÅR/NR: *434-1*

Kartan redigerad av stadsingenjör Stig Barner och kartograf Carl Nordström, graverad av karttekniker Rangy Fredriksson.
Copyright Stadsingenjörskontoret i Örebro.
Årsutgåva 1995 - D - 31

105 32 2



Y=65000

5 22 4

Y=62500

X=67500

X=65000

5 32 1

Bil 2 StormTac-rapport, före exploatering (VAP)



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		590	mm/år
Avrinningsområde	A	110	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Studerat flöde *		12	l/s

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Parkmark	0.18	0.10	1.0	1.0	1.0
Jordbruksmark	0.26	0.10	110	110	110
Totalt	0.26	0.100	110	110	110
Reducerat avrinningsområde			29		11

Urban area *	110	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.26	
Urbant reducerad avrinningsyta *	29	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	2.0	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	5.4	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	7.3	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	62000	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	170000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	230000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	34	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	2900	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	tr	12	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dike & kanal

Mannings skrovlighetskoefficient	n	0.040	s/m ^{1/3}
Längslutning	S	0.045	
Släntlutning, 1:X	Z _c	2.0	
Bottenbredd	W _{b,c}	3.0	m
Flödesdjup	h _{f,c}	1.0	m
Längd	L _c	40	m

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q _{out2}	45	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f _{Qred}	0.67	
Klimatfaktor		1.25	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		0	mm/h
Anläggningens längd		217	m
Anläggningens bredd		100	m
Anläggningens djup		1	m

2.2 Utdata

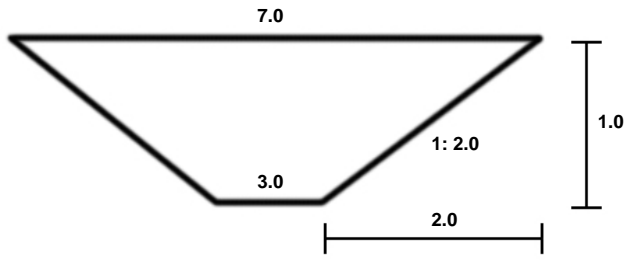
Dike & kanal

Mannings tal	M	25	m ^{1/3} /s
Tvårsnittsarea	A _{cross,c}	5.0	m ²
Våt omkrets	P	0.67	m
Flödeskapacitet	Q _{cap,c}	20000	l/s
Vattenhastighet vid Q _{dim} *	v _c	0.58	m/s
Volym	V _c	200	m ³

* Max rekommenderad tvärsnittshastighet vid Q_{dim}, v_{c,max} = 1-1.5 m/s (SEPA, 1997; Stahre och Urbonas, 1993; Wanielista och Yousef, 1992), men det föreligger erosionrisk vid v_c > 0.4-0.5 m/s varmed rekommenderad hastighet vid Q_{dim} är v_c < 0.4-0.5 m/s.

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V _d	5700	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	V _{d,tot}	5700	m ³
Utformad anläggningsvolym		22000	m ³
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V _d	t _r	720	min





3. Föroreningstransport

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på www.stormtac.com.

Markanvändning	Faktor*
Parkmark	5.0
Jordbruksmark	5.0

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn. Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -.

Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Jordbruksmark	39	1100	9.0	14	20	0.10	1.0	0.50	0.0050	100000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Parkmark	34	0.010	0.0010	0.0020	0.0020	0.015				
Jordbruksmark	150	0.010	0.0010	0.0020	0.0020	0.015				



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	120	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Jordbruksmark	220	5300	6.0	11	20	0.10	3.0	2.0	0.0050	100000
SD	290	5500	2.0	5.5	20	0.070	nd	nd	nd	73000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Parkmark	300	0	0	0.00020	0.00025	0.015				
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd				
Jordbruksmark	200	0.10	0.010	0.00020	0.00025	0.015				
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd				

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
39	1100	8.9	14	20	0.099	1.00	0.51	0.0050	99000	150	0.010	0.0010	0.0020	0.0020	0.015

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
220	5300	6.0	11	20	0.10	3.0	2.0	0.0051	100000	200	0.099	0.0099	0.00020	0.00025	0.015

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
2.4	68	0.55	0.86	1.2	0.0061	0.062	0.031	0.00031	6100	9.2	0.00062	0.000062	0.00012	0.00012	0.00093

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
37	890	1.0	1.9	3.4	0.017	0.51	0.34	0.00086	17000	34	0.017	0.0017	0.000034	0.000042	0.0025



Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Beräkning	C	170	4200	6.8	12	20	0.10	2.5	1.6	0.0051	99000	190	0.075	0.0075	0.00068	0.00072	0.015
Riktvärde	C _{gr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030			

Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
40	960	1.6	2.7	4.6	0.023	0.57	0.37	0.0012	23000	43	0.017	0.0017	0.00016	0.00017	0.0035

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Områdets acceptabla belastning	110	2500	26	6.8	130	1.6	19	7.7	nd	160000	1500000	nd	0.00044	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	0	0	0	0	0	0	0	0	nd	0	0	nd	0.0013	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
0.36	8.7	0.014	0.025	0.042	0.00021	0.0051	0.0033	0.000011	210	0.39	0.00016	0.000016	0.0000014	0.0000015	0.000031



Föroreningshalter (ug/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	90	1147	4.1	8.6	19	0.20	2.1	1.7	0.016	19828
Jordbruksmark	172	4179	6.8	12	20	0.10	2.5	1.6	0.0050	100000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Parkmark	206	0.0035	0.00035	0.00084	0.00087	0.015				
Jordbruksmark	187	0.076	0.0076	0.00068	0.00072	0.015				

Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	0.15	2.0	0.0071	0.015	0.033	0.00035	0.0036	0.0029	0.000027	34
Jordbruksmark	39	960	1.6	2.7	4.6	0.023	0.57	0.37	0.0011	22976
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Parkmark	0.35	0.0000060	0.0000060	0.000014	0.000015	0.000026				
Jordbruksmark	43	0.017	0.0017	0.00016	0.00016	0.0034				



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	0.021	0.63	0.00044	0.0025	0.0051	0.000016	0.00030	0.00065	0.0000048	7.4
Jordbruksmark	2.4	67	0.55	0.86	1.2	0.0061	0.061	0.031	0.00031	6130
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Parkmark	0.021	0.0000060	0.00000060	0.0000012	0.0000012	0.0000091				
Jordbruksmark	9.2	0.00061	0.000061	0.00012	0.00012	0.00092				

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkmark	0.13	1.3	0.0066	0.012	0.028	0.00033	0.0033	0.0022	0.000022	27
Jordbruksmark	37	893	1.0	1.9	3.4	0.017	0.51	0.34	0.00084	16846
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Parkmark	0.33	0	0	0.00000022	0.00000028	0.000017				
Jordbruksmark	34	0.017	0.0017	0.000034	0.000042	0.0025				



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Avrinningsarea	Grundvattenarea
	ha	ha
Takyta	2.47	2.47
Upplag med asfalt m.m.	4.12	4.12
Blandat grönområde	7.44	7.44
Grusyta	3.62	3.62
Totalt exkl. recipient	18	18
Totalt exkl. recipient, endast urbana areor *	10	-
Totalt inkl. recipient	50	50
Urbant reducerad avrinningsyta *	7.0	-

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning	0.44
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.68

* Specifikt värde för de urbana (antropogent påverkade) areorna som exkluderar naturmark såsom skogsmark, ängsmark och våtmark etc.

Recipient

Typ av recipient	Sjö / havsvik		
Recipientens vattenyta	A_{rec}	32.20	ha
Recipientens vattenvolym	V_{rec}	640000	m ³

5.2 Utdata

Föroreningshalter i recipient (ug/l)

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning/mätdata	C_{rec}	20	470	0.27	0.81	1.6	0.013	0.39	1.4
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	20	470	0.27	0.81	1.6	0.013	0.39	1.4
Riktvärde	$C_{cr,rec}$	25	630	1.2 ^{bio}	0.50 ^{bio}	5.5 ^{bio}	0.080 ^{diss}	3.4 ^{diss}	4.0 ^{bio}
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Beräkning/mätdata	C_{rec}	0.0018	1200	0.10	0.069	0.0079	0.000041	0.000079	0.0017
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0018	1200	0.10	0.069	0.0079	0.000041	0.000079	0.0017
Riktvärde	$C_{cr,rec}$		6000	1000		0.00017			

Egen indata/uppmätt halt C_{rec}	diss (löst fraktion), bio (biotillgänglig fraktion)
------------------------------------	---



Föroreningsmängder till recipient (kg/år)

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd
Total belastning	L _{in}	14	290	0.94	1.8	6.0	0.041
Acceptabel belastning	L _{acc}	17	390	4.2	1.1	21	0.25
Reningsbehov	Δ L	0	0	0	0.67	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	0	0.67	0	0
		Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16
Total belastning	L _{in}	0.35	0.42	0.0047	5100	24	0.074
Acceptabel belastning	L _{acc}	3.0	1.2	nd	25000	230000	nd
Reningsbehov	Δ L	0	0	nd	0	0	nd
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	nd	0	0	nd
		BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209		
Total belastning	L _{in}	0.0033	0.000044	0.000084	0.0018		
Acceptabel belastning	L _{acc}	0.000070	nd	nd	nd		
Reningsbehov	Δ L	0.0032	nd	nd	nd		
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0		
Återstående reningsbehov	Δ L2	0.0032	nd	nd	nd		



Massbalans (kg/år)

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Belastning dagvatten	L	7.3	72	0.66	1.2	4.2	0.024	0.27	0.28
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.1	210	0.27	0.44	1.6	0.017	0.080	0.11
Belastning basflöde	L _b	0.49	13	0.015	0.075	0.23	0.00038	0.0079	0.021
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	1.2	27	0.016	0.047	0.092	0.00078	0.023	0.079
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsted}	13	270	0.93	1.7	5.9	0.041	0.33	0.34

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Belastning dagvatten	L	0.0014	4900	23	0.060	0.0022	0.0000091	0.000011	0.00068
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0032	0	0	0.013	0.00066	0.0000095	0.000047	0.00097
Belastning basflöde	L _b	0.000091	200	0.74	0.0012	0.00040	0.000026	0.000026	0.00019
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.00010	70	0.0059	0.0040	0.00046	0.0000024	0.0000046	0.00010
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsted}	0.0046	5000	24	0.070	0.0028	0.000042	0.000080	0.0017

Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q _{out}	58000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	250000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	45000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	13000	m ³ /år
Atmosfärisk flöde	Q _a	190000	m ³ /år
Avdunstning från recipienten	Q _e	190000	m ³ /år
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q _{point}	0	m ³ /år

Bil 3 StormTac-rapport, efter exploatering (VAP)



Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		590	mm/år
Avrinningsområde	A	110	ha
Rinnsträcka	s	500	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f_c	1.25	
Studerat flöde *		12	l/s

* Studerat flöde, t.ex. ingående flöde till en anläggning om ett delflöde bräddas förbi eller pumpat flöde till en anläggning.

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Industriområde	0.50	0.50	63.6	63.6	63.6
Parkmark	0.18	0.10	43.6	43.6	43.6
Gård vid jordbruksmark	0.15	0.15	1.6	1.6	1.6
Egen 1 (Asfaltyta)	0.85	0.80	2.1	2.1	2.1
Totalt	0.38	0.34	110	110	110
Reducerat avrinningsområde			42		38

Urban area *	110	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.38	
Urbant reducerad avrinningsyta *	42	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	1.8	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	7.8	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	9.6	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	58000	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	250000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	300000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	120	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	8100	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	tr	17	min
Rinnhastighet	v	0.50	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dike & kanal

Mannings skrovlighetskoefficient	n	0.040	s/m ^{1/3}
Längslutning	S	0.045	
Släntlutning, 1:X	Z _c	2.0	
Bottenbredd	W _{b,c}	3.0	m
Flödesdjup	h _{f,c}	1.0	m
Längd	L _c	40	m

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q _{out2}	3000	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f _{Qred}	0.67	
Klimatfaktor		1.25	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		0	mm/h
Anläggningens längd		217	m
Anläggningens bredd		100	m
Anläggningens djup		1	m

2.2 Utdata

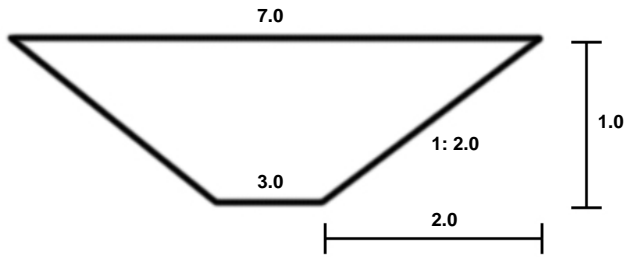
Dike & kanal

Mannings tal	M	25	m ^{1/3} /s
Tvårsnittsarea	A _{cross,c}	5.0	m ²
Våt omkrets	P	0.67	m
Flödeskapacitet	Q _{cap,c}	20000	l/s
Vattenhastighet vid Q _{dim} *	v _c	1.6	m/s
Volym	V _c	200	m ³

* Max rekommenderad tvärsnittshastighet vid Q_{dim}, v_{c,max} = 1-1.5 m/s (SEPA, 1997; Stahre och Urbonas, 1993; Wanielista och Yousef, 1992), men det föreligger erosionrisk vid v_c > 0.4-0.5 m/s varmed rekommenderad hastighet vid Q_{dim} är v_c < 0.4-0.5 m/s.

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V _d	2500	m ³
Total erforderlig anläggningsvolym	V _{d,tot}	2500	m ³
Utformad anläggningsvolym		22000	m ³
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V _d	t _r	45	min





3. Föroreningstransport

3.1 Indata

- Årligt basflöde och dagvattenflöde enligt 1. Avrinning.
- Schablonhalter för basflöde resp. dagvattenflöde enligt uppdaterade tabeller på www.stormtac.com.

Markanvändning	Faktor*
Industriområde	5.0
Parkmark	5.0
Gård vid jordbruksmark	
Egen 1 (Asfaltyta)	

* Vägar: faktor = trafikintensitet = 0-200. Enhet: x 1000 fordon/dygn. Annan markanvändning: faktor = 5 (1-10. Enhet: -.

Basflödeshalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Industriområde	87	1600	3.6	12	90	0.14	2.3	8.7	0.028	25000
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Gård vid jordbruksmark	58	1800	0.60	3.9	17	0.018	0.033	0.54	0.0020	9500
Egen 1 (Asfaltyta)	52	2100	2.0	13	77	0.034	7.0	5.4	0.032	25000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Industriområde	150	0.083	0.025	0.0020	0.0020	0.015				
Parkmark	34	0.010	0.0010	0.0020	0.0020	0.015				
Gård vid jordbruksmark	17	0.017	0.0050	0.0020	0.0020	0.015				
Egen 1 (Asfaltyta)	140	0.060	0.0042	0.0020	0.0020	0.015				



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Industriområde	300	1800	30	45	270	1.5	14	16	0.070	100000
SD	120	490	69	40	170	1.0	11	7.5	0.58	300000
Parkmark	120	1200	6.0	11	25	0.30	3.0	2.0	0.020	24000
SD	92	3400	4.5	5.0	33	0.29	1.2	nd	nd	17000
Gård vid jordbruksmark	200	2000	5.0	14	50	0.20	0.20	1.0	0.0050	38000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Egen 1 (Asfaltyta)	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Industriområde	2500	1.0	0.15	0.00020	0.00025	0.015				
SD	1500	0.31	nd	nd	nd	nd				
Parkmark	300	0	0	0.00020	0.00025	0.015				
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd				
Gård vid jordbruksmark	100	0.20	0.030	0.00020	0.00025	0.015				
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd				
Egen 1 (Asfaltyta)	800	3.5	0.060	0.00020	0.00025	0.015				
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd				

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basflödeshalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
63	1400	2.3	8.7	53	0.085	1.6	5.2	0.019	19000	97	0.050	0.014	0.0020	0.0020	0.015

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
260	1700	25	38	220	1.2	12	13	0.061	87000	2000	0.91	0.12	0.00020	0.00025	0.015

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
3.7	79	0.13	0.51	3.1	0.0050	0.091	0.30	0.0011	1100	5.7	0.0029	0.00081	0.00012	0.00012	0.00087

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
64	420	6.2	9.4	53	0.30	2.9	3.3	0.015	21000	490	0.22	0.029	0.000049	0.000061	0.0037



Föroreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Beräkning	C	220	1600	21	33	190	1.0	9.9	12	0.053	74000	1600	0.75	0.098	0.00054	0.00059	0.015
Riktvärde	C _{gr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030			

Föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
67	500	6.4	9.9	56	0.31	3.0	3.6	0.016	22000	500	0.23	0.030	0.00017	0.00018	0.0046

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Områdets acceptabla belastning	110	2500	26	6.8	130	1.6	19	7.7	nd	160000	1500000	nd	0.00044	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	0	0	0	3.1	0	0	0	0	nd	0	0	nd	0.029	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
0.61	4.5	0.057	0.089	0.51	0.0028	0.027	0.032	0.00014	200	4.5	0.0020	0.00027	0.0000015	0.0000016	0.000041



Föroreningshalter (ug/l) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Industriområde	270	1768	26	40	244	1.3	12	15	0.064	89316
Parkmark	90	1147	4.1	8.6	19	0.20	2.1	1.7	0.016	19828
Gård vid jordbruksmark	143	1900	3.2	9.9	37	0.13	0.13	0.82	0.0038	26588
Egen 1 (Asfaltyta)	134	2378	28	38	135	0.42	14	14	0.077	131690
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Industriområde	2166	0.87	0.13	0.00046	0.00050	0.015				
Parkmark	206	0.0035	0.00035	0.00084	0.00087	0.015				
Gård vid jordbruksmark	67	0.13	0.020	0.00092	0.00095	0.015				
Egen 1 (Asfaltyta)	753	3.3	0.056	0.00033	0.00038	0.015				

Föroreningsmängder (kg/år) per markanvändning med dagvatten+basflöde utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Industriområde	59	387	5.7	8.8	54	0.29	2.7	3.3	0.014	19549
Parkmark	6.4	82	0.30	0.61	1.4	0.015	0.15	0.12	0.0011	1419
Gård vid jordbruksmark	0.34	4.5	0.0077	0.024	0.088	0.00030	0.00032	0.0020	0.0000091	64
Egen 1 (Asfaltyta)	1.5	26	0.31	0.42	1.5	0.0047	0.16	0.16	0.00085	1459
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Industriområde	474	0.19	0.029	0.000100	0.00011	0.0033				
Parkmark	15	0.00025	0.000025	0.000060	0.000062	0.0011				
Gård vid jordbruksmark	0.16	0.00030	0.000048	0.0000022	0.0000023	0.000036				
Egen 1 (Asfaltyta)	8.3	0.036	0.00062	0.0000037	0.0000042	0.00017				



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Industriområde	2.7	49	0.11	0.39	2.8	0.0042	0.072	0.27	0.00087	776
Parkmark	0.88	27	0.018	0.10	0.21	0.00069	0.013	0.027	0.00020	309
Gård vid jordbruksmark	0.055	1.7	0.00058	0.0037	0.016	0.000017	0.000032	0.00052	0.0000019	9.0
Egen 1 (Asfaltyta)	0.042	1.7	0.0016	0.010	0.062	0.000027	0.0056	0.0043	0.000026	20
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Industriområde	4.7	0.0026	0.00078	0.000062	0.000062	0.00047				
Parkmark	0.87	0.00025	0.000025	0.000051	0.000051	0.00038				
Gård vid jordbruksmark	0.016	0.000016	0.0000048	0.0000019	0.0000019	0.000014				
Egen 1 (Asfaltyta)	0.11	0.000048	0.0000033	0.0000016	0.0000016	0.000012				

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Industriområde	56	338	5.6	8.4	51	0.28	2.6	3.0	0.013	18774
Parkmark	5.6	56	0.28	0.51	1.2	0.014	0.14	0.093	0.00093	1110
Gård vid jordbruksmark	0.29	2.9	0.0072	0.020	0.072	0.00029	0.00029	0.0014	0.0000072	54
Egen 1 (Asfaltyta)	1.4	25	0.31	0.41	1.4	0.0046	0.15	0.15	0.00082	1439
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Industriområde	469	0.19	0.028	0.000038	0.000047	0.0028				
Parkmark	14	0	0	0.0000093	0.000012	0.00069				
Gård vid jordbruksmark	0.14	0.00029	0.000043	0.0000029	0.0000036	0.000022				
Egen 1 (Asfaltyta)	8.2	0.036	0.00062	0.0000021	0.0000026	0.00015				



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: BF → VDV

BF - Gräsdike			
Andel av reducerad avrinningsyta	$K\phi$	2.5	%
Utflöde, max	Q_{out}	3000	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	250	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	150	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	0	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h_7	150	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h_8	0	mm
Porandel, växtbädd	p_2	0.25	
Porandel, makadam	p_4	0.40	
Hydraulisk konduktivitet, växtbädd	K_2	200	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, makadam	K_4	36000	mm/h
Hydraulisk konduktivitet, underbyggnad/undergrund/terrass	K_6	8.0	mm/h
Släntlutning övre, 1:z ₂	z_2	1.0	
Släntlutning undre, 1:z ₁	z_1	0	
Anläggningens längd	L	1400	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

VDV			
Del av reducerat avrinningsområde	$K_A\phi$	150	m ² /ha _{red}
Utflöde från permanent vattennivå	Q_{out1}	35	l/s
Dim. utflöde	Q_{out2}	345	l/s
Maximalt utflöde	Q_{out}	380	l/s



4.2 Utdata

BF - Gräsdike			
Anläggningens yta	A_{sf}	10000	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	400	mm
Plan bottenbredd	W_b	6937	mm
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	2700	m ³
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{siflot}	2900	m ³
Total anläggningsvolym	V_{tot}	4200	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	7.0	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.27	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	7.0	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	

VDV			
Permanent vattenyta	A_p	6200	m ²
Total regleryta	A_d	8700	m ²
Vegetationsyta	A_w	690	m ³
Permanent vattenvolym	V_p	5200	m ³
Total vattenvolym	V_{tot}	22000	m ³
Uppehållstid, total avrinning, årsmedel	td,tot	17	dygn
Uppehållstid, medelavrinning.	td,m	34	h
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	13	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	3.8	h
Hydraulisk effektivitet. (0-1). Översiktlig beräkning från längd:bredd	HE	0.54	
Nedre reglervolym	V_{d1}	9000	m ³
Övre reglervolym	V_{d2}	7500	m ³
Andel vegetation	S_w	11	%
Tömningstid för Qout1	T_{out1}	71	h
Längd vid permanent vattennivå	L_1	120	m
Längd vid maximal vattennivå	L_2	140	m
Bredd vid permanent vattennivå	b_1	51	m
Bredd vid maximal vattennivå	b_2	65	m
Diameter av lägre skibordshål	D_{H1}	0.11	m
Diameter av övre skibordshål	D_{H2}	0.24	m
Bottenbredd	W_b	41	m
Undre reglerhöjd	h_{r1}	1.3	m
Övre reglerhöjd	h_{r2}	0.92	m
Djup på våtmarkszonen	h_w	0.20	m
Permanent vattendjup	h'	1.0	m
Nedre släntlutning	Z_1	1:3.0	
Övre släntlutning	Z_2	1:3.0	
Tvårsnittsarea	A_{cross}	170	m ²
Vattenhastighet vid Q_{dim} *	$v_{c,p}$	0.017	m/s

* Max rekommenderad tvärsnittshastighet med hänsyn till erosionsrisk vid Q_{dim} , $v_{c,max}$



Reningseffekter (%)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Uträknat	81	43	94	84	92	82	88	88	56	94
Ämne	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Uträknat	88	87	87	84	84	84				

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.

Minsta möjliga

Föreningshalter (ug/l) (dagvatten+basflöde) efter rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Beräkning	C _{re}	42	940	1.4	5.1	15	0.18	1.2	1.4	0.023	4700
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000
		Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Beräkning	C _{re}	200	0.099	0.013	0.000089	0.000095	0.0024				
Riktvärde	C _{cr,sw}	400		0.030							

Föreningmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) efter rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Föreningbelastning	13	290	0.41	1.5	4.7	0.055	0.38	0.41	0.0070	1400
Avskiljd mängd	54	210	5.9	8.4	52	0.25	2.6	3.1	0.0090	21000
	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209				
Föreningbelastning	61	0.030	0.0039	0.000027	0.000029	0.00074				
Avskiljd mängd	440	0.20	0.026	0.00014	0.00015	0.0038				



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Avrinningsarea	Grundvattenarea
	ha	ha
Takyta	2.47	2.47
Upplag med asfalt m.m.	4.12	4.12
Blandat grönområde	7.44	7.44
Grusyta	3.62	3.62
Totalt exkl. recipient	18	18
Totalt exkl. recipient, endast urbana areor *	10	-
Totalt inkl. recipient	50	50
Urbant reducerad avrinningsyta *	7.0	-

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning	0.44
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.68

* Specifikt värde för de urbana (antropogent påverkade) areorna som exkluderar naturmark såsom skogsmark, ängsmark och våtmark etc.

Recipient

Typ av recipient	Sjö / havsvik		
Recipientens vattenyta	A_{rec}	32.20	ha
Recipientens vattenvolym	V_{rec}	640000	m ³

5.2 Utdata

Föroreningshalter i recipient (ug/l)

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Beräkning/mätdata	C_{rec}	20	470	0.27	0.81	1.6	0.013	0.39	1.4
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0	130	0	0	0	0	0	0
Riktvärde	$C_{cr,rec}$	25	630	1.2 ^{bio}	0.50 ^{bio}	5.5 ^{bio}	0.080 ^{diss}	3.4 ^{diss}	4.0 ^{bio}
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Beräkning/mätdata	C_{rec}	0.0018	1200	0.10	0.069	0.0079	0.000041	0.000079	0.0017
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0	0	0	0	0	0	0	0
Riktvärde	$C_{cr,rec}$		6000	1000		0.00017			

Egen indata/uppmätt halt C_{rec}	diss (löst fraktion), bio (biotillgänglig fraktion)
------------------------------------	---



Föroreningsmängder till recipient (kg/år)

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd
Total belastning	L _{in}	14	290	0.94	1.8	6.0	0.041
Acceptabel belastning	L _{acc}	17	390	4.2	1.1	21	0.25
Reningsbehov	Δ L	0	0	0	0.67	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	54	210	5.9	8.4	52	0.25
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	0	0	0	0
		Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16
Total belastning	L _{in}	0.35	0.42	0.0047	5100	24	0.074
Acceptabel belastning	L _{acc}	3.0	1.2	nd	25000	230000	nd
Reningsbehov	Δ L	0	0	nd	0	0	nd
Avskiljd mängd	Δ L1	2.6	3.1	0.0090	21000	440	0.20
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	nd	0	0	nd
		BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209		
Total belastning	L _{in}	0.0033	0.000044	0.000084	0.0018		
Acceptabel belastning	L _{acc}	0.000070	nd	nd	nd		
Reningsbehov	Δ L	0.0032	nd	nd	nd		
Avskiljd mängd	Δ L1	0.026	0.00014	0.00015	0.0038		
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	nd	nd	nd		



Massbalans (kg/år)

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Belastning dagvatten	L	7.3	72	0.66	1.2	4.2	0.024	0.27	0.28
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.1	210	0.27	0.44	1.6	0.017	0.080	0.11
Belastning basflöde	L _b	0.49	13	0.015	0.075	0.23	0.00038	0.0079	0.021
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	1.2	27	0.016	0.047	0.092	0.00078	0.023	0.079
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	13	270	0.93	1.7	5.9	0.041	0.33	0.34

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Belastning dagvatten	L	0.0014	4900	23	0.060	0.0022	0.0000091	0.000011	0.00068
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0032	0	0	0.013	0.00066	0.0000095	0.000047	0.00097
Belastning basflöde	L _b	0.000091	200	0.74	0.0012	0.00040	0.000026	0.000026	0.00019
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.00010	70	0.0059	0.0040	0.00046	0.0000024	0.0000046	0.00010
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	0.0046	5000	24	0.070	0.0028	0.000042	0.000080	0.0017

Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q _{out}	58000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	250000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	45000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	13000	m ³ /år
Atmosfärisk flöde	Q _a	190000	m ³ /år
Avdunstning från recipienten	Q _e	190000	m ³ /år
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella belastningar etc.	Q _{point}	0	m ³ /år