

DAGVATTENUTREDNING

TÄPPAN, HÄRNEVI 1:34-1:36, UPPLANDS-BRO KOMMUN.



UPPRÄTTAD: 2019-02-12
Rev. 2019-06-26

Upprättad av:
Pär Vejdeland

Granskad av:
Christoffer Eriksson

1 Sammanfattning

Dagvattenutredningen visar att dagvattenflödet ökar efter exploateringen då stora ytor hårdgörs. Riktlinjen i dagvattenutredningen är att flödet från ett 20-årsregn från området inte ska öka i jämförelse med innan exploatering. För att uppfylla detta anläggs fördröjningsdammar. För att de första 20mm av ett regn ska sedimentera med en uppehållstid på 12timmar utformas innergård och parkeringsytor för att uppnå detta, se kap.4.2.4.

Områdets föroreningsutsläpp har jämförts före och efter exploatering Halterna minskar eller är oförändrad.

2 Inledning

2.1 Syfte

Noccon fastighetsutveckling AB avser att exploatera/ upprätta ny detaljplan för att möjliggöra bostadsbebyggelse med möjlighet till övrig service. Bostäder är tänkta att uppföras som flerbostadshus i 3-4 våningar med sammanlagt cirka 90-120 bostäder. Till sin karaktär är bebyggelsen tänkt att anknyta till den som är under uppförande på andra sidan gatan. Arctan AB har i uppdrag att beskriva effekterna av planerad exploatering avs. dagvattenhantering.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts i arbetet med utredningen:

- Grundkarta, erhållen av Upplands-Bro Kommun (dwg)
- Situationsplan typ 1-3 daterad 2018-11-15, erhållen av StockholmHongKong arkitektur.
- Stormtac Web v18.3.2
- Svenskt vatten publikation P110, avledning av dag-, drän- och spillvatten
- Projekterings PM geoteknik dat, 2017-12-21.

3 Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet Täppan är beläget i Upplands-Bro Kommun, norr om järnvägen, ett hundratal meter väster om pendeltågstationen i Bro.

Idag utgörs området av enplanshus och växthus som kommer att rivas och ge plats för planerad exploatering. Markytorna är delvis hårdgjorda ytor som fungerar som parkeringar och upplagsytor.



Figur 1. visar planområdet.

3.2 Geotekning/geohydrologi

Jordlagerföljden i området är generellt fyllning på torrskorpelera som övergår till leraovanpå friktionsjord på berg. Ställvis överlagras fyllningen av ett tunt lager, ca 0,1–0,3m, mulljord. Fyllningens mäktighet varierar mellan 0,2 till 1 meter och innehåller bland annat sand, lera, grus, växtdelar, block. Torrskorpelerans mäktighet varierar mellan 1 till 3 meter och innehåller ställvis sand.

2019/06/28

Utifrån torrskorpelerans underkant kan grundvattenytan antas ligga ca 2–3 meter under markytan. Grundvattennivån varierar bland annat beroende på årstid och nederbörds mängd.

Beräkningarna baserar sig det sämsta förhållandet, dvs att jordarterna är täta och grundvattennivån är hög. Om senare undersökningar visar att infiltrationsförhållandena är gynnsammare är det positivt och volymen på fördröjningsdammarna går att minska.

3.3 Befintlig avvattning

Höjdskillnaderna inom området är små. Området avvattnas till Sätträbäcken som ligger sydväst om planområdet.

4 Framtida förhållanden

4.1 Planförslag

Det aktuella planförslaget, se Figur 3, avser exploatering av bostäder med infart från söder. Denna dagvattenutredning har även med parkeringen sydväst om husen i sin beräkning.



Figur 3. Exploatering enligt perspektivskiss.

4.2 Dimensionering

4.2.1 Förutsättningar för dagvattenhantering

Beräkningar har utförts med hjälp av StormTac Web v18.3.2.

Dimensioneringskrav enl. Upplands-Bro Kommun.

Dimensionerande beräkningar är gjorda för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 och 10 min varaktighet.

De första 20mm av ett regn ska sedimentera med en uppehållstid på 12timmar. Detta krav gäller samtliga markytor.

Dagvattenflöde, halt och mängd föroreningar får ej öka efter exploateringen.

4.2.2 Dimensionerande flöde innan exploatering

Flöden före exploatering

1.1 Indata

Nederbörd		590	mm/år
Avrinningsområde	A	1.1	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	20	år
Klimatfaktor	f_c	1.00	
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)
Takyta	0.90	0.90	0.17	0.17	0.17
Grusyta	0.40	0.40	0.15	0.15	0.15
Gräsyta	0.10	0.10	0.74	0.74	0.74
Totalt	0.27	0.27	1.1	1.1	1.1
Reducerat avrinningsområde			0.29		0.29

Vid beräkning med dessa värden uppgår det dimensionerande utflödet från området till **75 l/s** vid 20årsregn (se bilagor för beräkningsrapport från Stormtac).

Dagvattenflödet **75 l/s** blir det maximalt tillåtna utflödet från området vid 20-årsregn efter exploatering.

4.2.3 Dimensionerande flöde efter exploatering

Vid beräkning av utflödet från planen efter exploatering har ungefärliga ytor för markanvändning räknats med hjälp av mätning av ytor i bilaga 2.

Följande indata har använts vid beräkningar:

Flöden efter exploatering

1.1 Indata

Nederbörd		590	mm/år
Avrinningsområde	A	1.1	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	20	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)
Parkering	0.85	0.80	0.15	0.15	0.15
Grusyta	0.40	0.40	0.19	0.19	0.19
Takyta	0.90	0.90	0.29	0.29	0.29
Gräsyta	0.10	0.10	0.43	0.43	0.43
Totalt	0.48	0.47	1.1	1.1	1.1
Reducerat avrinningsområde			0.51		0.50

Vid beräkning med dessa värden uppgår det dimensionerande utflödet från området till **160 l/s** vid 20-årsregn efter exploatering (se bilaga 1 beräkningsrapport från stormtac).

För att fördröja utflödet vid 20-årsregn ner till **75 l/s** krävs en utjämningsvolym på ca **62 m³**.

4.2.4 Dagvattenhantering

För att omhänderta första 20 mm vatten på markyta krävs 100m³ volym skapas. Detta görs i innergårdar och parkering med en jord/grusfraktion som ger en total porvolym på 100m³. Dessa platser utformas så att dagvatten inom planområdet transporteras dit. När 100m³ vatten samlats i dessa områden bräddar resterande mängd vatten vidare (upphöjd brunn i innergårdar, och ytavrinning från parkering) mot planerade dagvattendammar.

Takavvattning

Takavvattning leds via utkastare till gräs och växtytor i den mån det är möjligt. Norra och västra delen leds via ledningar till fördröjningsdammarna.

Innergård

Infiltration och trög avrinning skapas genom stor andel växtytor och flacka lutningar. I lågpunkter placeras uppsamlingsbrunnar som ansluter till ledning och vidare till fördröjningsdammarna. Uppsamlingsbrunn utformas förhöjd med strypt utlopp för att uppnå kravet på 12 timmar uppehållstid av de första 20mm.

Skåldike

I trädraden längs södra sidan av huskropparna anläggs ett flackt skåldike. Takavvattning och intilliggande mark planeras för anslutning till skåldiket. I skåldikets lågpunkt anläggs uppsamlingsbrunn som ansluter till ledning och vidare till fördröjningsdammarna.

Parkering

Överbyggnaden utformas med genomsläpplig asfalt. Terrassen avvattnas till dräneringsledningar som via överföringsledning leds till fördröjningsdammarna.

Bilaga 2 redovisar de olika lösningarna.

4.2.5 Fördröjningsåtgärder

Den erforderliga utjämningsvolymen som krävs för fördröjning uppgår till **62 m³**. Utredningen bortser från magasinsvolym som även tillskapas i grönytor och skåldike.

Beräkningarna utgår ifrån att fördröjningsdammarna ska ha kapacitet att omhänderta och fördröja allt dagvatten.

I planens sydvästra del planeras två st seriekopplade dammar. Illustrerade dammar på bilaga 2 situationsplan upptar en yta på ca **130 m²**.

Om en dammarna förläggs med ett djup på ca **0,45 m** samt en växtbädd på **0,1 m** klarar man erforderlig utjämningsvolym.

Bräddutloppet från dammarna stryps till ett flöde på 75 l/s. Utloppsledning från den sista dammen leds till Sätträbäcken, utloppet erosionsskyddas.

4.2.6 Rening

Föroreningar före exploatering

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

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstila 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
Beräkning	C	94	1200	2.7	9.3	25	0.39	2.4	2.4	0.0079	22000	74	0.46	0.0076
Riktvärde	C _{cr,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
0.22	2.9	0.0062	0.021	0.057	0.00091	0.0056	0.0055	0.000018	50	0.17	0.0011	0.000017

Föroreningar efter exploatering

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

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetstila 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
Beräkning	C _{re}	48	870	2.0	6.0	15	0.15	1.0	1.6	0.012	8800	200	0.20	0.0050
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Föroreningsbelastning	0.17	3.1	0.0072	0.021	0.052	0.00052	0.0036	0.0058	0.000043	31	0.71	0.00071	0.000018
Avskiljd mängd	0.17	2.3	0.023	0.034	0.13	0.0012	0.016	0.014	0.000039	140	0.049	0.0035	0.000052

Föroreningsmängder minskar efter exploatering förutom olja och Hg, detta för att markanvändning parkering använts efter exploatering och ingen yta för parkering tagits upp innan parkering. Detta kan åtgärdas med ev. oljeavskiljare om risk för oljespill föreligger.

Vid färdigprojektering bör specifika reningsåtgärder ses över utifrån de verksamheter som kommer infinna sig i området.

4.2.7 Extrema regn

Vid extrema regn rinner vatten på ytan, ledningar går fulla och marken är mättad.

Nivåskillnaden till Sätrabäcken är betryggande vid händelse av stora flöden (100-års regn).

Samtliga ytor inkl. innergård och parkering höjdsätts i förhållande till byggnader så att ytavvattning sker till Sätrabäcken. Höjdsättning/avvattning anpassas så att vattnet inte rinner på ytan och in i entréer och liknande.

5 Slutsats

I och med exploatering kommer dagvattenflödet att öka från planområdet. Erforderlig fördröjning går att uppfylla med hjälp av fördröjningsdammarna. En fördröjningsvolym på ca **62 m³** krävs för att fördröja ett 20-årsregn inom planen.

Den föreslagna lösningen bedöms tillfredställande ur reningssynpunkt.

Bilaga 1a – Beräkningar från Stormtac före exploatering

Bilaga 1b – Beräkningar från Stormtac efter exploatering

Bilaga 2 – Principskiss dagvattenlösningar

Arctan AB

Pär Vejdeland



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	1.1	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	20	år
Klimatfaktor	f_c	1.00	
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
Takyta	0.90	0.90	0.17	0.17	0.17
Grusyta	0.40	0.40	0.15	0.15	0.15
Gräsyta	0.10	0.10	0.74	0.74	0.74
Totalt	0.27	0.27	1.1	1.1	1.1
Reducerat avrinningsområde			0.29		0.29

Urban area *	0.32	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.66	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.21	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.019	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.054	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.073	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	610	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	1700	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	2300	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	2.4	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	75	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	tr	12	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	200	l/s
Magasinfyllning, andel av porer		1	
Reducerad flödesfaktor	f_{Qred}	0.67	
Klimatfaktor		1.00	
Reducerad infiltrationsområde		1	
Exfiltrationshastighet		0	mm/h
Anläggningens längd		10	m
Anläggningens bredd		10	m
Anläggningens djup		1	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s
Säkerhetsfaktor		37.49	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	0	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	0	m^3
Utformad anläggningsvolym		100	m^3
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	3.0	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*
Takyta	5.0
Grusyta	
Gräsyta	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
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Grusyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	50	0	0							
Grusyta	50	0	0							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	90	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Grusyta	42	2000	2.2	12	33	0.11	1.0	0.85	0.019	9700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Grusyta	96	1.7	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	200	0.10	0.010							
SD	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
83	960	0.70	6.3	13	0.033	0.92	1.0	0.0050	5700	78	0.0076	0.00076

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
98	1300	3.4	10	29	0.52	3.0	2.9	0.0089	27000	72	0.62	0.010

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.051	0.58	0.00042	0.0038	0.0080	0.000020	0.00056	0.00062	0.0000031	3.4	0.047	0.0000046	0.00000046

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.17	2.3	0.0058	0.018	0.049	0.00089	0.0050	0.0049	0.000015	47	0.12	0.0011	0.000017



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
Beräkning	C	94	1200	2.7	9.3	25	0.39	2.4	2.4	0.0079	22000	74	0.46	0.0076
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Områdets acceptabla halt (ug/l)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla halt	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.22	2.9	0.0062	0.021	0.057	0.00091	0.0056	0.0055	0.000018	50	0.17	0.0011	0.000017

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.20	2.7	0.0058	0.020	0.054	0.00086	0.0053	0.0052	0.000017	47	0.16	0.00100	0.000016



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	85	1179	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23431
Grusyta	38	1794	1.9	11	29	0.094	0.91	0.88	0.016	8124
Gräsyta	131	1044	3.3	11	21	0.16	1.8	1.1	0.0092	26536
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Grusyta	88	1.4	0.0082							
Gräsyta	142	0.054	0.0054							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.082	1.1	0.0024	0.0070	0.026	0.00072	0.0036	0.0041	0.0000028	23
Grusyta	0.017	0.79	0.00083	0.0047	0.013	0.000042	0.00040	0.00039	0.0000070	3.6
Gräsyta	0.12	0.94	0.0030	0.0097	0.019	0.00015	0.0016	0.0010	0.0000082	24
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0032	0.00039	0.0000090							
Grusyta	0.039	0.00061	0.0000036							
Gräsyta	0.13	0.000048	0.0000048							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.0013	0.055	0.000032	0.00032	0.00063	0.0000016	0.000032	0.000063	0.00000013	0.076
Grusyta	0.0017	0.071	0.000040	0.00040	0.00081	0.0000020	0.000040	0.000081	0.00000016	0.097
Gräsyta	0.048	0.46	0.00035	0.0031	0.0065	0.000017	0.00048	0.00048	0.0000028	3.3
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0032	0	0							
Grusyta	0.0040	0	0							
Gräsyta	0.040	0.0000046	0.00000046							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.081	1.1	0.0023	0.0067	0.025	0.00072	0.0036	0.0040	0.0000027	22
Grusyta	0.015	0.72	0.00079	0.0043	0.012	0.000040	0.00036	0.00031	0.0000069	3.5
Gräsyta	0.070	0.48	0.0026	0.0066	0.012	0.00013	0.0011	0.00055	0.0000055	21
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.00039	0.0000090							
Grusyta	0.035	0.00061	0.0000036							
Gräsyta	0.088	0.000044	0.0000044							



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Avrinningsarea	Grundvattenarea
	ha	ha
Villaområde	147.70	147.70
Radhusområde	5.70	5.70
Flerfamiljshusområde	1.30	1.30
Skogsmark	148.00	148.00
Ängsmark	3.00	3.00
Våtmark	8.80	8.80
Totalt exkl. recipient	310	310
Totalt exkl. recipient, endast urbana areor *	150	-
Totalt inkl. recipient	350	350
Urbant reducerad avrinningsyta *	39	-

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning	0.15
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.25

* 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}	56	720	0.45	1.7	3.6	0.025	0.51	2.9
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	56	720	0.45	1.7	3.6	0.025	0.51	2.9
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
Beräkning/mätdata	C_{rec}	0.0020	2000	0.30	0.11	0.022
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0020	2000	0.30	0.11	0.022
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}	66	760	3.2	6.8	26	0.16
Acceptabel belastning	L _{acc}	29	660	8.6	2.0	40	0.51
Reningsbehov	Δ L	37	100	0	4.8	0	0
Avskiljd mängd	Δ L1	0	0	0	0	0	0
Återstående reningsbehov	Δ L2	37	100	0	4.8	0	0
		Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16
Total belastning	L _{in}	1.8	2.3	0.0087	14000	120	0.17
Acceptabel belastning	L _{acc}	12	3.2	nd	42000	410000	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					
Total belastning	L _{in}	0.014					
Acceptabel belastning	L _{acc}	0.00011					
Reningsbehov	Δ L	0.014					
Avskiljd mängd	Δ L1	0					
Återstående reningsbehov	Δ L2	0.014					



Massbalans (kg/år)

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Belastning dagvatten	L	49	360	2.7	5.1	20	0.13	1.6	1.7
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.1	210	0.27	0.44	1.6	0.017	0.080	0.11
Belastning basflöde	L _b	11	190	0.27	1.3	4.9	0.010	0.15	0.50
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	32	410	0.25	0.97	2.0	0.014	0.29	1.6
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsted}	34	360	3.0	5.9	24	0.14	1.5	0.70

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Belastning dagvatten	L	0.0041	12000	100	0.15	0.012
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0032	0	0	0.013	0.00067
Belastning basflöde	L _b	0.0014	1700	19	0.0078	0.0012
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.0011	1100	0.17	0.060	0.012
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsted}	0.0076	13000	120	0.11	0.0019

Vattenbalans

Utflöde från recipient	Q _{out}	560000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	750000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	290000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	270000	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



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	1.1	ha
Rinnsträcka	s	700	m
Återkomsttid	N	20	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
Parkering	0.85	0.80	0.15	0.15	0.15
Grusyta	0.40	0.40	0.19	0.19	0.19
Takyta	0.90	0.90	0.29	0.29	0.29
Gräsyta	0.10	0.10	0.43	0.43	0.43
Totalt	0.48	0.47	1.1	1.1	1.1
Reducerat avrinningsområde			0.51		0.50

Urban area *	0.63	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.74	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.46	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.017	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.095	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.11	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	540	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	3000	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	3500	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	4.2	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	160	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	tr	12	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



2. Transport och flödesutjämning

2.1 Indata

Dagvattenledning

Lutning	0.0050
Material	Betong, gjutjärn, stål

Flödesutjämning

Maximalt utflöde	Q_{out2}	75	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		10	m
Anläggningens bredd		10	m
Anläggningens djup		1	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Innerdiameter dagv.ledning	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s
Säkerhetsfaktor		17.16	

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	62	m^3
Total erforderlig anläggningsvolym	$V_{d,tot}$	62	m^3
Utförd anläggningsvolym		100	m^3
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	20	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*
Parkering	5.0
Grusyta	
Takyta	5.0
Gräsyta	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
Parkering	29	960	3.6	11	47	0.041	2.5	2.2	0.020	35000
Grusyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Takyta	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Gräsyta	100	990	0.76	6.7	14	0.036	1.0	1.0	0.0060	7100
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	140	0.14	0.010							
Grusyta	50	0	0							
Takyta	50	0	0							
Gräsyta	87	0.010	0.0010							



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
Parkering	140	2400	30	40	140	0.45	15	15	0.080	140000
SD	45	450	94	24	120	0.97	9.6	nd	nd	98000
Grusyta	42	2000	2.2	12	33	0.11	1.0	0.85	0.019	9700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Takyta	90	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	800	3.5	0.060							
SD	290	nd	nd							
Grusyta	96	1.7	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							
Gräsyta	200	0.10	0.010							
SD	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
63	940	0.98	6.5	16	0.032	1.00	1.2	0.0060	7900	78	0.021	0.0016

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
100	1600	9.9	17	58	0.56	6.3	6.4	0.026	54000	240	1.4	0.023

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.034	0.51	0.00053	0.0035	0.0087	0.000017	0.00054	0.00062	0.0000032	4.3	0.042	0.000011	0.00000087

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.31	4.9	0.030	0.052	0.17	0.0017	0.019	0.019	0.000079	160	0.72	0.0042	0.000069



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
Beräkning	C	96	1500	8.5	16	51	0.48	5.5	5.6	0.023	47000	210	1.2	0.020
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Områdets acceptabla halt (ug/l)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla halt	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.34	5.4	0.030	0.055	0.18	0.0017	0.019	0.020	0.000082	170	0.76	0.0042	0.000070

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.32	5.1	0.029	0.052	0.17	0.0016	0.018	0.019	0.000077	160	0.72	0.0040	0.000066



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	132	2296	28	38	133	0.42	14	14	0.076	132412
Grusyta	38	1794	1.9	11	29	0.094	0.91	0.88	0.016	8124
Takyta	85	1179	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23431
Gräsyta	131	1044	3.3	11	21	0.16	1.8	1.1	0.0092	26536
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	752	3.3	0.056							
Grusyta	88	1.4	0.0082							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gräsyta	142	0.054	0.0054							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.11	1.9	0.024	0.032	0.11	0.00035	0.012	0.012	0.000063	111
Grusyta	0.021	1.0	0.0011	0.0060	0.016	0.000053	0.00051	0.00049	0.0000089	4.5
Takyta	0.14	1.9	0.0040	0.012	0.044	0.0012	0.0061	0.0070	0.0000048	38
Gräsyta	0.068	0.54	0.0017	0.0056	0.011	0.000086	0.00091	0.00060	0.0000048	14
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.63	0.0027	0.000047							
Grusyta	0.049	0.00077	0.0000046							
Takyta	0.0054	0.00067	0.000015							
Gräsyta	0.074	0.000028	0.0000028							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.0018	0.058	0.00022	0.00067	0.0028	0.0000025	0.00015	0.00013	0.0000012	2.1
Grusyta	0.0021	0.089	0.000051	0.00051	0.0010	0.0000026	0.000051	0.00010	0.00000020	0.12
Takyta	0.0022	0.094	0.000054	0.00054	0.0011	0.0000027	0.000054	0.00011	0.00000021	0.13
Gräsyta	0.028	0.26	0.00020	0.0018	0.0038	0.0000096	0.00028	0.00028	0.0000016	1.9
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.0083	0.0000086	0.00000060							
Grusyta	0.0051	0	0							
Takyta	0.0054	0	0							
Gräsyta	0.023	0.0000027	0.00000027							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Parkering	0.11	1.9	0.023	0.031	0.11	0.00035	0.012	0.012	0.000062	109
Grusyta	0.019	0.91	0.0010	0.0055	0.015	0.000050	0.00046	0.00039	0.0000087	4.4
Takyta	0.14	1.8	0.0040	0.011	0.043	0.0012	0.0061	0.0069	0.0000046	38
Gräsyta	0.041	0.28	0.0015	0.0038	0.0070	0.000076	0.00063	0.00032	0.0000032	12
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Parkering	0.62	0.0027	0.000047							
Grusyta	0.044	0.00077	0.0000046							
Takyta	0	0.00067	0.000015							
Gräsyta	0.051	0.000025	0.0000025							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Valda reningsanläggningar: VDV → BF

VDV			
Del av reducerat avrinningsområde	$K_A \phi$	270	m^2/ha_{red}
Utflöde från permanent vattennivå	Q_{out1}	0	l/s
Dim. utflöde	Q_{out2}	75	l/s
Maximalt utflöde	Q_{out}	75	l/s

BF - Torr damm			
Andel av reducerad avrinningsyta	$K\phi$	1.5	%
Utflöde, max	Q_{out}	75	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	800	mm
Tjocklek, filtermaterial	h_2	150	mm
Tjocklek, materialavskiljande lager	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	0	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h_8	200	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	0	
Släntlutning undre, 1:z ₁	z ₁	2.0	
Anläggningens längd	L	8.0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	



4.2 Utdata

VDV			
Permanent vattenyta	A_p	130	m^2
Total regleryta	A_{tot}	130	m^2
Vegetationsyta	A_w	0	m^3
Permanent vattenvolym	V_p	100	m^3
Total vattenvolym	V_{tot}	220	m^3
Uppehållstid, total avrinning, årsmedel	td_{tot}	21	dygn
Uppehållstid, medelavrinning.	td_m	13	h
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	20	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td_{max}	0.37	h
Hydraulisk effektivitet. (0-1). Översiktlig beräkning från längd:bredd	e_h	0.49	
Nedre reglervolym	V_{d1}	100	m^3
Övre reglervolym	V_{d2}	14	m^3
Andel vegetation	S_w	0	%
Tömningstid för Q_{out1}	T_{out1}	0	h
Längd vid permanent vattennivå	L_1	14	m
Längd vid maximal vattennivå	L_2	14	m
Bredd vid permanent vattennivå	b_1	9.5	m
Bredd vid maximal vattennivå	b_2	9.5	m
Diameter av lägre skibordshål	D_{H1}	0	m
Diameter av övre skibordshål	D_{H2}	0.63	m
Bottenbredd	W_b	4.7	m
Undre reglerhöjd	h_{r1}	0.75	m
Övre reglerhöjd	h_{r2}	0.10	m
Djup på våtmarkszonen	h_w	0	m
Permanent vattendjup	h'	1.2	m
Nedre släntlutning	Z_1	1:2.0	
Övre släntlutning	Z_2	1:0	
Tvårsnittsarea	A_{cross}	17	m^2
Vattenhastighet vid Q_{dim}^*	$v_{c,p}$	0.0099	m/s

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

BF - Torr damm			
Anläggningens yta	A_{sf}	76	m^2
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	950	mm
Anläggningens totala bredd	W_{tot}	9511	mm
Plan bottenbredd	W_b	8911	mm
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	16	m^3
Totalt tillgänglig (effektiv) volym	V_{eff}	64	m^3
Total anläggningsvolym	V_{tot}	72	m^3
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	13	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td_{max}	0.24	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td_{mean}	4.2	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Ja	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Uträknat	49	43	76	62	72	70	81	71	47	81
Ämne	Oil	PAH16	BaP							
Uträknat	6.4	83	75							

Ämne: Parametern Minsta möjliga utloppshalt har minskat beräknad reningseffekt.

Minsta möjliga

Föroreningshalter (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}	48	870	2.0	6.0	15	0.15	1.0	1.6	0.012	8800
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000
		Oil	PAH16	BaP							
Beräkning	C _{re}	200	0.20	0.0050							
Riktvärde	C _{cr,sw}	400		0.030							

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Föroreningsbelastning	0.17	3.1	0.0072	0.021	0.052	0.00052	0.0036	0.0058	0.000043	31
Avskiljd mängd	0.17	2.3	0.023	0.034	0.13	0.0012	0.016	0.014	0.000039	140
	Oil	PAH16	BaP							
Föroreningsbelastning	0.71	0.00071	0.000018							
Avskiljd mängd	0.049	0.0035	0.000052							



5. Recipient

5.1 Indata

Avrinningsområde

	Avrinningsarea	Grundvattenarea
	ha	ha
Villaområde	147.70	147.70
Radhusområde	5.70	5.70
Flerfamiljshusområde	1.30	1.30
Skogsmark	148.00	148.00
Ängsmark	3.00	3.00
Våtmark	8.80	8.80
Totalt exkl. recipient	310	310
Totalt exkl. recipient, endast urbana areor *	150	-
Totalt inkl. recipient	350	350
Urbant reducerad avrinningsyta *	39	-

(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning	0.15
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.25

* 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}	56	720	0.45	1.7	3.6	0.025	0.51	2.9
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	56	720	0.45	1.7	3.6	0.024	0.51	2.9
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			
Beräkning/mätdata	C_{rec}	0.0020	2000	0.30	0.11	0.022			
Halt efter rening	$C_{rec,after}$	0.0019	2000	0.30	0.10	0.022			
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}	66	760	3.2	6.8	26	0.16	
Acceptabel belastning	L _{acc}	29	660	8.6	2.0	40	0.51	
Reningsbehov	Δ L	37	100	0	4.8	0	0	
Avskiljd mängd	Δ L1	0.17	2.3	0.023	0.034	0.13	0.0012	
Återstående reningsbehov	Δ L2	36	100	0	4.8	0	0	
		Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	
Total belastning	L _{in}	1.8	2.3	0.0087	14000	120	0.17	
Acceptabel belastning	L _{acc}	12	3.2	nd	42000	410000	nd	
Reningsbehov	Δ L	0	0	nd	0	0	nd	
Avskiljd mängd	Δ L1	0.016	0.014	0.000039	140	0.049	0.0035	
Återstående reningsbehov	Δ L2	0	0	nd	0	0	nd	
		BaP						
Total belastning	L _{in}	0.014						
Acceptabel belastning	L _{acc}	0.00011						
Reningsbehov	Δ L	0.014						
Avskiljd mängd	Δ L1	0.000052						
Återstående reningsbehov	Δ L2	0.014						



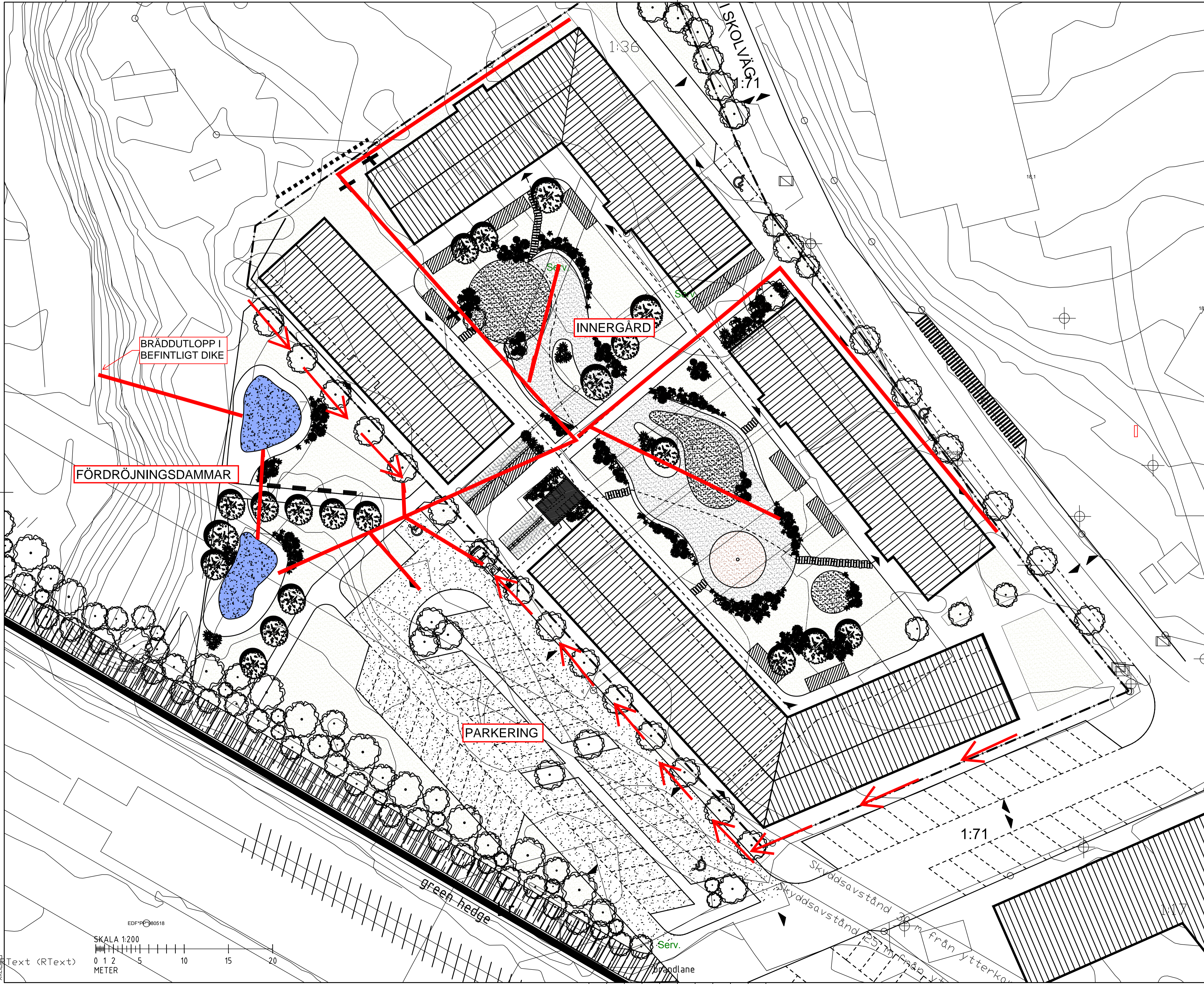
Massbalans (kg/år)

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Belastning dagvatten	L	49	360	2.7	5.1	20	0.13	1.6	1.7
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	6.1	210	0.27	0.44	1.6	0.017	0.080	0.11
Belastning basflöde	L _b	11	190	0.27	1.3	4.9	0.010	0.15	0.50
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	32	410	0.25	0.97	2.0	0.014	0.29	1.6
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	34	360	3.0	5.9	24	0.14	1.5	0.70

		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Belastning dagvatten	L	0.0041	12000	100	0.15	0.012
Belastning atmosfärisk deposition	L _a	0.0032	0	0	0.013	0.00067
Belastning basflöde	L _b	0.0014	1700	19	0.0078	0.0012
Belastning utflöde från recipienten	L _{out}	0.0011	1100	0.17	0.060	0.012
Punktflöde från tex. andra sjöar, industriella utsläpp etc.	L _{point}	0	0	0	0	0
Nettobelastning till (+) / från (-) sedimenten	L _{netsed}	0.0076	13000	120	0.11	0.0019

Vattenbalans


Utflöde från recipient	Q _{out}	560000	m ³ /år
Totalt inflöde till recipient	Q _{in}	750000	m ³ /år
Dagvattenflöde	Q	290000	m ³ /år
Basflöde	Q _b	270000	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



FÖRKLARING

 DAGVATTENLEDNING

 SKÅLDIKE



BESKRIVNING

Takavvattning
Takavvattning leds via utkastare till gräs och växttytor i den mån det är möjligt. Norra och västra delen leds via ledningar till fördröjningsdamm.

Innergård
Infiltration och trög avrinning skapas genom stor andel växttytor och flacka lutningar. I lägpunkter placeras uppsamlingsbrunnar som ansluter till ledning och vidare till fördröjningsdamm.

Skåldike
I trädraden längs södra sidan av huskropparna anläggs ett flackt skåldike. Takavvattning och intilliggande mark planeras för anslutning till skåldiket. I skåldikets lägpunkt anläggs uppsamlingsbrunn som ansluter till ledning och vidare till fördröjningsdamm.

Parkering
Överbyggnaden utformas med genomsläpplig asfalt. Terrassen avvattnas till dräneringsledningar som via överföringsledning leds till fördröjningsdamm.

Bilaga 2
Principskiss dagvattenlösningar
P.Vejdeland, ARCTAN AB
2019-01-28

EDF/PE 30518
SKALA 1:200
0 1 2 5 10 15 20
METER
Text (RText)

LAGER: SB11

PLO: 2019-01-28 10:21 P:\2018\18292\07\UNDERLAG\GISTEPLAN - IVAN - 2018-11-07 II (DWG PAR VEJDELAND