

Dagvattenhantering Tallbacken Lännersta

Dimensioneringsförutsättningar för dagvattenhantering inom fastighet Bo 1:355, Nacka kommun

2018-09-19

Senast reviderad: 2018-10-17



Författare Elin Renstål
Beställare: Imola
Beställarens projektnummer:
Konsultbolag: Structor Uppsala AB
Uppdragsnamn: Tallbacken Lännersta
Uppdragsnummer: 1677
Datum: 2018-09-19
Senast reviderad: 2018-10-17
Uppdragsledare: Elin Renstål
Handläggare/utredare: Elin Renstål
Niclas Lekeby

Granskare: Ingela Filipsson, 2018-09-11

Status: Slutgiltig handling

SAMMANFATTNING

Imola planerar att bygga nya bostäder inom en del av detaljplan Mjölkudden-Gustavsviks gård i Nacka kommun. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag att beskriva dimensioneringsförutsättningarna för dagvattenhanteringen inom aktuellt exploateringsområde utifrån gällande krav och riktlinjer.

Dagvatten från kvartersmark måste renas och fördröjas lokalt innan anslutning till kommunalt nät får ske. Nacka kommun har formulerat två olika krav som avser rening och fördröjning av dagvatten.

- Krav 1: Dagvattenflödet får inte öka efter exploatering jämfört med befintlig situation. Fördröjning av dagvatten ska ske för dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.
- Krav 2: De första 10 mm regn ska renas och ha en uppehållstid på 6 till 12 timmar i reningsanläggningen.

Inom exploateringsområdet föreslås avvattning ske mot makadammagasin som anläggs antingen öppna eller som vegetationsbeklädda svackdiken. Dagvatten får infiltrera magasinerna från ytan eller via ledning under mark. Rening sker via sedimentation, filtrering i jordlager och växtupptag.

För att klara reningskravet behöver 55 m³ dagvatten renas. Tillräcklig uppehållstid i systemet kan uppnås genom ett kraftigt strypt utlopp med ett totalt flöde på mellan 1,25 l/s och 2,50 l/s för hela exploateringsområdet. För att klara fördröjningskravet behöver totalt 123 m³ (vid pumpat utflöde) eller 185 m³ (vid strypt utloppsledning) fördröjas till ett maximalt utloppsflöde på 26 l/s (befintlig situations flöde) för hela exploateringsområdet.

Kommunens krav på fördröjning och rening kan uppnås med föreslagen gestaltning förutsatt att rekommendationerna i denna rapport följs.

INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1. Inledning	5
2. Riktlinjer och krav på dagvattenhantering	6
2.1. Recipientbeskrivning	7
3. Dagvattenberäkningar	7
3.1. Flöden	9
3.2. Erforderlig fördröjningsvolym	10
3.3. Föroreningar	11
4. Åtgärdsförslag dagvattenhantering	13
4.1. Systemlösning	13
5. Översvämningsrisk och Skyfallshantering	15
5.1. Ytvatten	15
5.2. Extrem nederbörd	15
6. Underlag	17

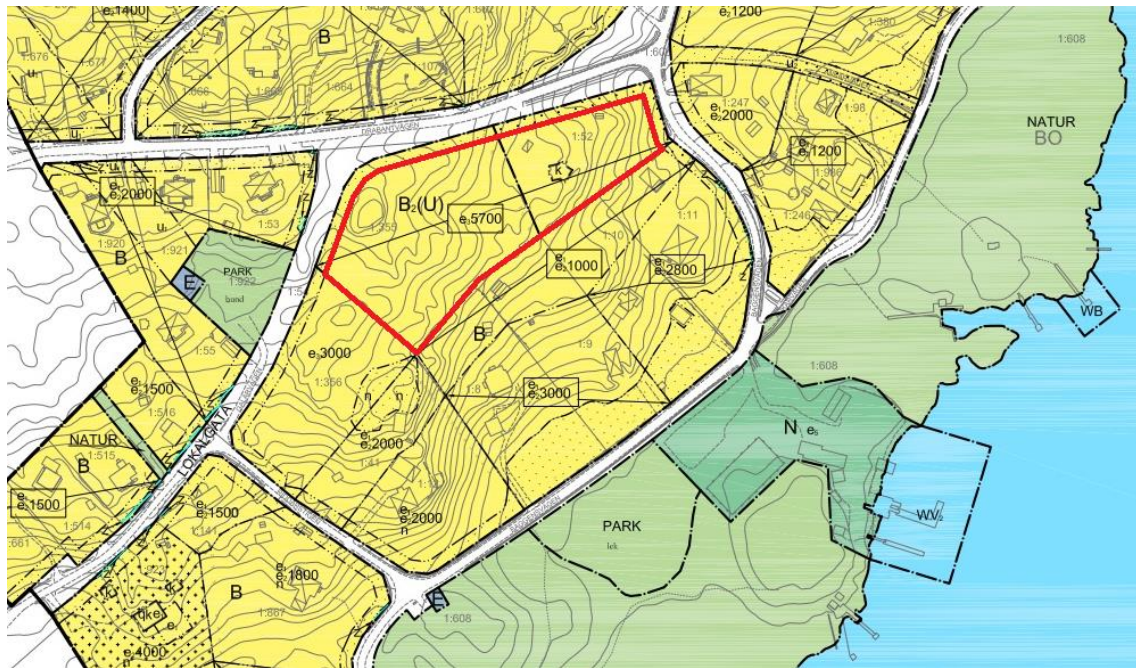
Bilagor

- Bilaga 1.1: Befintlig situation
Föroreningsberäkningar och modelluppbyggnad StormTac
- Bilaga 1.2 Situation efter exploatering.
Föroreningsberäkningar och modelluppbyggnad StormTac

1. INLEDNING

Imola planerar att exploatera fastigheten Bo 1:355 inom detaljplan för Mjölkudden-Gustavsviks gård i Boo¹, Nacka kommun. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag att ta fram ett PM för dagvattenhanteringen inom exploateringsområdet som beskriver dimensioneringsförutsättningar och åtgärder som uppfyller kommunens krav och riktlinjer.

Planerad bebyggelse består av 30 nya bostäder i form av rad- och parhus. Exploateringsområdet har en total yta på strax över 1 ha och begränsas av Drabantvägen i norr, Baggensvägen i öst, förlängning av Galärvägen i väst. I söder gränsar exploateringsområdet till fastigheterna Bo 1:8, 1:9, 1:10 och 1:11. I figur 1 visas ett urklipp från plankartan med exploateringsområdet markerat med röd polygon. Figur 2 visar planerad utformning och utbredning av tak- och gårdsytor för exploateringsområdet.



Figur 1. Urklipp från samrådshandling för detaljplan för Mjölkudden-Gustavsviks gård i Boo, Nacka kommun (Uppdaterat datum: 2016-07-01). Aktuellt utredningsområde är markerat med röd polygon.

¹ Samrådshandling Detaljplan för Mjölkudden-Gustavsviks gård i Boo, Nacka kommun (uppdaterat datum 2016-07-01). KFKS 2014/94-214, projektnr: 9430.



Figur 2. Planerad exploatering och utbredning av takytor och gårdsytor. Illustrationsplan (Tallbacken Lännersta LA 180216.pdf) erhållen från Topia 2018-08-28.

2. RIKTLINJER OCH KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Nacka kommun har formulerat minimikrav för dagvattenhantering² för kvartersmark som innebär att dagvattensystem ska fördröjas och renas lokalt. Enligt uppgifter från Nacka kommun³ ska dagvattensystemet inom exploateringsområdet kunna ta emot och fördröja regn med återkomsttid upp till 20 år inklusive en klimatfaktor på 1,25. Vidare ska de första 10 mm regn som avrinner från hårdgjorda ytor renas och därmed även fördröjas. Dagvattnets uppehållstid i reningsanläggning ska vara mellan 6 till 12 timmar.

² Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats, Version 3.1, 2018-03-22, Nacka kommun.

³ Linn Grönlund, planarkitekt Nacka kommun. Mailkonversation 2018-08-24 Ämne: Dagvatten Mjölkudden Lännersta. Övriga personer i konversation Magnus Ruthström (Imola), Niclas Blohm (Imola), Håkan Johnsson (Topia).

2.1. Recipientbeskrivning

Recipient för utredningsområdets dagvatten är Baggensfjärden⁴. Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) senaste statusklassning har vattenförekomsten otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. För mer detaljerad recipientbeskrivning se dagvatten-PM för hela detaljplaneområdet Mjölkudden-Gustavsviks gård⁵.

3. DAGVATTENBERÄKNINGAR

Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts för exploateringsområdet med dagens markanvändning (befintlig situation) samt efter exploatering. I tabell 1 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för beräkningarna. Figur 3 visar exploateringsområdets markanvändning innan och efter exploatering. Underlag med information om befintlig och planerad situations markanvändning är flygfoto och situationsplan enligt avsnitt 6 *Underlag*.

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter, Φ , inom exploateringsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering.

Markanvändning	Avr. koef. Φ	Befintlig situation [m ²]	Efter exploatering [m ²]
Radhusområde	0,56	-	3112
Parhusområde	0,62	-	2952
Kulturhistorisk villatomt	0,45	144	144
Lokalgata	0,80	-	894
GC-väg	0,80	-	458
Övrig kvartersmark ⁽¹⁾	0,50	-	1089
Naturmark	0,10	10 753	2248
Total area [m ²]		10 896	10 896
Sammanvägd avrinningskoefficient, Φ ⁽²⁾		0,10	0,50
Total reducerad area [m ² _{red}]		1140	5486

⁽¹⁾ avser grönytor och hårdgjorda ytor som angränsar mot naturmark eller kulturhistorisk villatomt enligt L-30-P-01-dwg, erhållen av Topia 2018-08-28.

⁽²⁾ sammanvägd $\Phi = \text{Total reducerad area} / \text{Total area}$

⁴ Baggensfjärden (WA30569070/SE591760-181955). Tillgänglig via:

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA30569070> [Hämtad den 2018-09-04].

⁵ Förprojektering Mjölkudden/Gustavsviks gård - Dagvatten (Uppdragsnummer 2121196000), 2016-01-29 Sweco Environment AB.

BEFINTLIG SITUATION



- EXPLOATERINGSOMRÅDE
- KULTURHISTORISK VILLATOMT
- NATURMARK

SITUATION EFTER EXPLOATERING



- EXPLOATERINGSOMRÅDE
- RADHUSOMRÅDE
- PARHUSOMRÅDE
- KULTURHISTORISK VILLATOMT
- LOKALGATA
- GC-VÄG
- ÖVRIG KVARTERSMARK
- NATURMARK

Figur 3. Kartering av markanvändning för utredningsområdets delområden för befintlig situation och situation efter exploatering.

3.1. Flöden

Beräkning av dagvattenflöden har genomförts med rationella metoden baserat på systemets dimensionerande regnvaraktighet för regn med återkomsttid 20 år i enlighet med Nacka kommuns krav och riktlinjer. Dimensionerande regnvaraktighet för befintlig situation har beräknats till 15 min baserat på rinntid på markytan i naturmark. För situation efter exploatering beräknas regnvaraktigheten till 10 min utan hänsyn till fördröjningsåtgärder.

För att uppfylla kommunens krav på rening av de första 10 mm regn krävs lokal fördröjning med kapacitet omhändertar denna volym. Vid anläggning av lokala fördröjningsåtgärder förlängs systemets dimensionerande regnvaraktighet på grund av att hänsyn tas till reningsanläggningarnas uppfyllnadstid⁶. Dimensionerande regnvaraktighet efter exploatering är 20 min när hänsyn till fördröjning av 10 mm regn tas. Indata till flödesberäkningar redovisas i tabell 2 och beräknas enligt ekvation 1 nedan.

$$Q = A \cdot \Phi \cdot i$$

Ekvation 1

där Q är dagvattenflöde [l/s], area A [ha], Φ avrinningskoefficient [-],
 i regnsintensitet [l/s ha].

Tabell 2. Indata för flödesberäkning för befintlig situation och situation efter exploatering.

Indata	Befintlig situation	Efter exploatering utan fördröjning	Efter exploatering med fördröjning ⁽¹⁾
Återkomsttid	20 år	20 år	20 år
Varaktighet	15 min	10 min	20 min
Klimatfaktor	-	1,25	1,25
Regnintensitet	227 l/s ha	358 l/s ha	237 l/s ha

⁽¹⁾ avser fördröjning av reningsvolym 10 mm enligt krav 1.

Resultat från flödesberäkningarna redovisas i tabell 3. Efter exploatering förväntas hela exploateringsområdets dimensionerande dagvattenflöde att öka från 26 l/s till 197 l/s utan hänsyn till fördröjningsåtgärder. Anledningen till att flödet ökar är att den befintliga naturmarken bebyggs och hårdgörs till stor del. Områdets sammanvägda avrinningskoefficient förväntas öka från 0,1 (befintlig situation) till 0,5 (efter exploatering). När fördröjning av 10 mm regn inkluderas i flödesberäkningen förväntas flödet uppgå till 130 l/s, vilket innebär en minskning av flödet med 67 l/s jämfört med situation efter exploatering utan fördröjning.

⁶ Figur 1.24, s. 34 Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation och situation efter exploatering från exploateringsområdet. Dimensionerande regnintensitet baseras på regndata enligt Dahlström (2010).

	Befintlig situation ⁽¹⁾ [l/s]	Efter exploatering utan fördröjning ⁽²⁾ [l/s]	Efter exploatering med fördröjning ⁽³⁾ [l/s]
Dagvattenflöde 20-årsregn	26	197	130

Baserat på dimensionerande regnvaraktighet ⁽¹⁾15 min, ⁽²⁾10 min, ⁽³⁾20 min.

3.2. Erforderlig fördröjningsvolym

I kommunens anvisningar finns två typer av fördröjningskrav som innebär olika åtgärdsnivåer för fördröjning av dagvatten inom exploateringsområdet.

- **Krav 1**
Dagvattenflödet från exploateringsområdet får inte öka efter exploatering, vilket innebär ett maximalt utflöde motsvarande befintlig situation på 26 l/s.
- **Krav 2**
Fördröjning och rening av de första 10 mm regn från hårdgjorda ytor. Dagvattnets uppehållstid i reningsanläggning ska vara 6–12 h.

Erforderlig fördröjningsvolym enligt krav 1 har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens beräkningsmetodik⁷ där systemets utflöde motsvarar befintlig situations dagvattenflöde som är 26 l/s för ett 20-årsregn utan klimatfaktor. I beräkningen används dimensionerande regnvaraktighet som inkluderar uppfyllnadstid för fördröjning av 10 mm regn. Fördröjningsbehovet kan även uttryckas som regndjup och kan beräknas enligt ekvation 2 nedan. Genom att utgå ifrån områdets reducerade area tas hänsyn till exploateringsområdets hårdgörandegrad.

$$\text{Fördröjningsbehov [m]} = \frac{\text{Erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]}}{\text{Reducerad area [m}^2\text{]}} \quad \text{Ekvation 2}$$

Erforderlig fördröjningsvolym enligt krav 2 beräknas utifrån att de första 10 mm regn från exploateringsområdets hårdgjorda ytor ska renas och fördröjas, vilket kan beräknas enligt ekvation 3.

$$\begin{aligned} \text{Erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]} \\ = \text{Fördröjningsbehov [m]} \times \text{Reducerad area [m}^2\text{]} \end{aligned} \quad \text{Ekvation 3}$$

I tabell 4 visas fördröjningsbehov utifrån respektive fördröjningskrav uttryckt som volym och regndjup. För att inte öka dagvattenflödet jämfört med befintlig situation (krav 1) behöver totalt 123 m³ eller 22 mm fördröjas i samband med ett dimensionerande 20-

⁷ Avsnitt 10.6 Magasinsvolym beräknade med rationella metoden, s. 140 Svenskt Vattens publikation P110.

årsregn med en kontinuerlig avtappning via pumpat utflöde. Vid avtappning via en strypt utloppsledning med maximal kapacitet motsvarande befintlig situations flöde behöver fördröjningsvolymen vara 185 m³ eller 34 mm för att klara krav 1.

Krav 2 med rening av 10 mm regn innebär att en volym på 55 m³ behöver renas och därmed fördröjas med en uppehållstid på 6 till 12 h innan utsläpp får ske. Avtappningsflödet från reningsvolymen behöver strypas till mellan 1,25 l/s och 2,50 l/s.

Tabell 4. Erforderlig fördröjningsvolym beräknat utifrån ett utflöde som motsvarar befintlig situations flöde.

	Erforderlig fördröjningsvolym	Erforderlig fördröjningsvolym som regndjup ⁽¹⁾
<i>Krav 1</i> Utflöde får inte öka jämfört med befintlig situation (26 l/s)	123 m ³ / 185 m ³	22 mm / 34 mm
<i>Krav 2</i> Fördröjning och rening 10 mm	55 m ³	10 mm

⁽¹⁾ avser variabeln *Fördröjningsbehov* i ekvation 1.

⁽²⁾ avser fördröjningsvolym X/Y där X är erforderlig fördröjningsvolym vid pumpat utflöde och Y är erforderlig fördröjningsvolym vid strypt utloppsledning.

3.3. Föroreningar

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTacs föroreningsmodell (webbversion v.18.3.1) som baseras på schablonvärden för föroreningsinnehåll i dagvatten och dataserier för årsnederbörd. Modellens uppbyggnad består av att ingen rening antas ske i befintlig situation då inga specifika reningsanläggningar finns beskrivna i erhållet underlag. Efter exploatering antas dagvatten från kvartersmark fördröjas och renas i öppna makadammagasin. Eventuell rening i naturmark eller grönyta nedströms respektive makadammagasin har inte inkluderats i beräkningarna. I tabell 5 och tabell 6 visas resultat från föroreningsberäkningarna för exploateringsområdet.

Tabell 5. Förväntade föroreningshalter från exploateringsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering, innan och efter rening

Ämne	Befintlig situation [µg/l]	Efter exploatering före rening [µg/l]	Efter exploatering efter rening [µg/l]	Reningseffekt ⁽¹⁾ [%]
Fosfor, P	21	150	60	61
Kväve, N	300	1300	800	38
Bly, Pb	2,3	7,9	1,5	81
Koppar, Cu	4,9	19	5	74
Zink, Zn	13	55	8	85
Kadmium, Cd	0,08	0,33	0,05	87
Krom, Cr	1,4	3,7	1,2	67
Nickel, Ni	2,1	4,3	1,9	56
Kvicksilver, Hg	0,006	0,025	0,011	55
Suspenderat material, SS	10 000	33 000	9000	73
Olja	95	380	200	47
PAH 16	0,04	0,30	0,09	70
BaP	0,004	0,024	0,007	70

⁽¹⁾ avser reduktion föroreningar efter exploatering och rening jämfört med innan rening.

Tabell 6. Förväntad årlig föroreningsbelastning från exploateringsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering, innan och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering före rening	Efter exploatering efter rening
Fosfor, P	g/år	29	470	180
Kväve, N	kg/år	0,4	3,9	2,4
Bly, Pb	g/år	3,1	24,0	4,5
Koppar, Cu	g/år	7	58	15
Zink, Zn	g/år	17	170	25
Kadmium, Cd	g/år	0,11	1,00	0,13
Krom, Cr	g/år	1,9	11,0	3,6
Nickel, Ni	g/år	2,8	13,0	5,7
Kvicksilver, Hg	g/år	0,008	0,076	0,034
Suspenderat material, SS	kg/år	14	100	27
Olja	kg/år	0,1	1,1	0,6
PAH 16	g/år	0,06	0,92	0,27
BaP	g/år	0,006	0,074	0,022

Resultat visar att föroreningsbelastningen förväntas öka för samtliga modellerade ämnen efter exploatering jämfört med befintlig situation. Förklaringen till detta är att den befintliga natur- och skogsmarken ersätts av ett nytt bostadsområde med trafikerade ytor och ökad hårdgörandegrad. Resultat i StormTac bör ses som en indikation på förändring då modellen innehåller tidvis stora osäkerheter. I bilaga 1 redovisas en detaljerad beskrivning av StormTac-modellens uppbyggnad och beräkningsresultat. I samma bilaga redovisas även klassificering av osäkerheter för föroreningshalter per markanvändning och reningseffekt i aktuell reningsanläggning.

4. ÅTGÄRDSFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Samtliga åtgärdsförslag förutsätter att detaljprojektering av fastighetens dagvattenhantering sker i kommande skeden av projekteringen. Eventuella förändringar i lokalisering, area eller utformning av byggnader eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten av föreslagna åtgärder.

4.1. Systemlösning

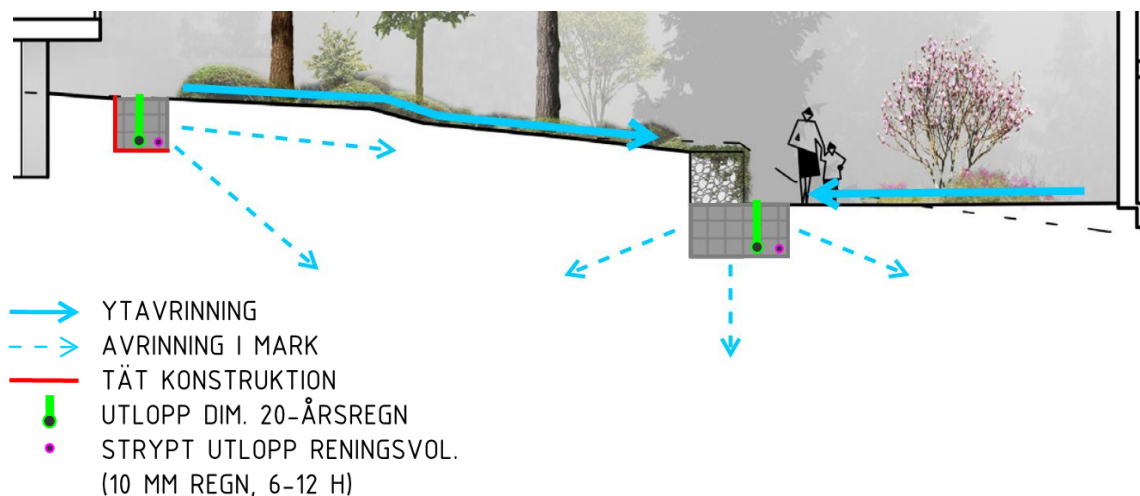
Topia har tagit fram ett förslag till hur en öppen lokal dagvattenhantering med fördröjning och rening i makadammagasin kan integreras i gestaltningen. På grund av att exploateringsområdet har stora höjdskillnader i terrängen måste tomterna terrasseras, se sektion i figur 4. I övergång mellan befintlig naturmark och tomtytor tas höjdskillnaderna upp med hjälp av gabionmurar. Under gabionmurarna anläggs öppna eller vegetationsbeklädda makadammagasin som kan fördröja och rena dagvattnet.

Dagvatten från takytor kan släppas mot omgivande grönytor via utkastare för att därefter avledas via höjdsättningen mot makadammagasin. En alternativ lösning är att ansluta stuprör direkt till makadammagasin där det är möjligt. Magasinen föreslås anläggas med dränering och strypt utlopp i botten för att säkerställa att magasinet töms inom uppehållstiden. Dagvattnet får sedan diffust infiltrera marken via botten och sidor på makadammagasinen, se principsektion i figur 5. Makadammagasinen föreslås anläggas öppna eller som ett långsgående flackt vegetationsbeklätt dike. För att säkerställa att dagvattnet får tillräcklig uppehållstid i systemet förses magasinet med ett kraftigt strypt utlopp i botten som motsvarar en tömningstid på mellan 6-12 timmar. Flödesreglering av 20-årsregn föreslås ske via ett kompletterande utlopp som anläggs som ett bräddavlopp, exempelvis som en upphöjd kupolsilsbrunn som ansluts till dagvattensystemet med täta ledningar.

För att hantera och avleda dagvatten i samband med extrema nederbördstillfällena bör makadammagasinen utformas så att dagvattnet kan dämma upp över kanten eller via bräddningsbrunnar. Dagvattnet måste sedan kunna avledas på markytan med hjälp av höjdsättningen mot omgivande naturmark eller gator för att minska risken för översvämning.



Figur 4. Sektion som visar princip för fördröjning och rening av dagvatten i makadammagasin. Marksektion (Tallbacken Lännersta LA 180216.pdf) erhållen av Topia.



Figur 5. Principsektion för dagvattenhantering.

I tabell 7 visas dimensioneringsförutsättningarna för de öppna makadammagasinen. Totalt behöver 123 m³ (vid pumpat utflöde) eller 185 m³ (vid strypt utloppsledning) dagvatten fördröjas inom exploateringsområdet för att klara kommunens fördröjnings- och reningskrav. Dimensionering av utloppsledning sker i samband med detaljprojektering då utflödet från makadammagasinen beror av storleken på ansluten hårdgjord yta och magasinvolym.

Tabell 7. Dimensioneringsförutsättningar för öppna makadammagasin beroende på val av utlopp; pumpat utflöde eller strypt utloppsledning.

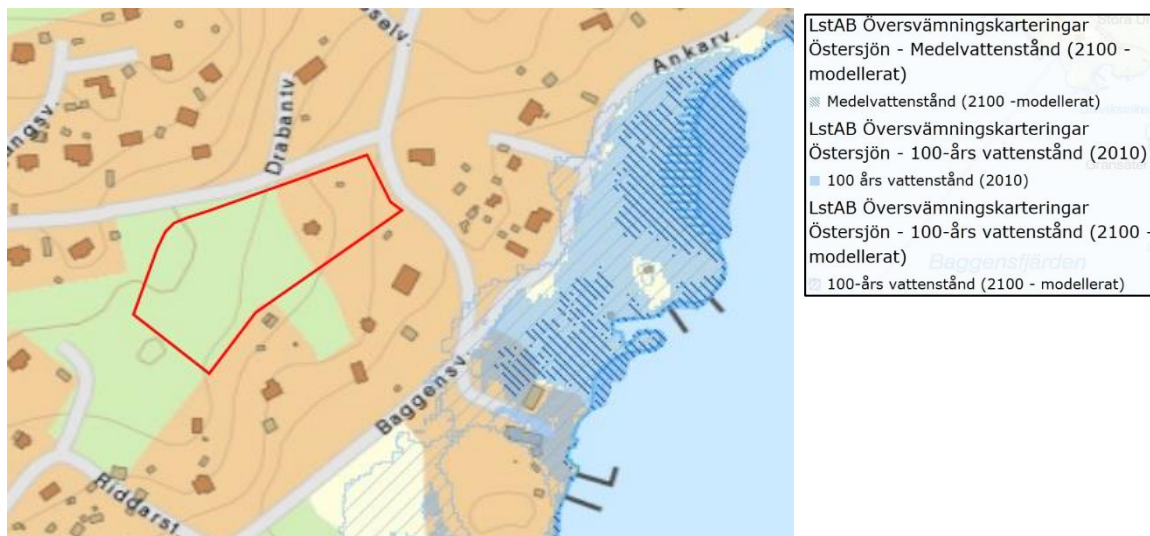
Dimensionering av makadammagasin med totalt maximalt utflöde 26 l/s

<i>Vid pumpat utflöde</i>			
Djup	1,0 m	0,5 m	0,3 m
Area (plan)	410 m ²	820 m ²	1370 m ²
Dränerbar porositet	0,3	0,3	0,3
Erforderlig fördröjningsvolym	123 m ³	123 m ³	123 m ³
<i>Vid strypt utloppsledning</i>			
Djup	1,0 m	0,5 m	0,3 m
Area (plan)	620 m ²	1230 m ²	2050 m ²
Dränerbar porositet	0,3	0,3	0,3
Erforderlig fördröjningsvolym	185 m ³	185 m ³	185 m ³

5. ÖVERSVÄMNINGSRISK OCH SKYFALLSHANTERING

5.1. Ytvatten

Området har ingen förhöjd risk att översvämmas av ytvatten. Enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS⁸ ligger exploateringsområdet väl utanför Östersjöns översvämningssområde i samband med prognos för 100-årsvattenstånd år 2100, se figur 6.



Figur 6. Områden utmed Östersjökusten som riskerar att översvämmas i samband med framtida medel- och 100-årsvattenstånd. Röd polygon visar exploateringsområdets ungefärliga utbredning. Översvämningsskartering hämtad från Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS 2018-09-11.

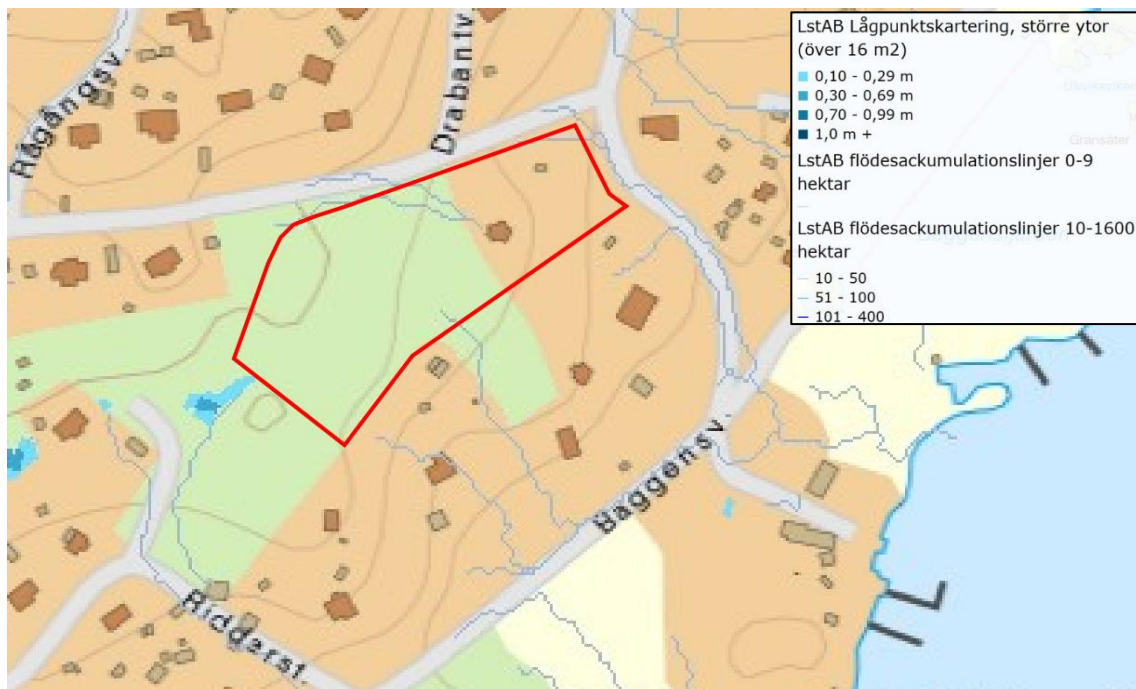
5.2. Extrem nederbörd

I dagsläget finns inga betydande instängda områden som riskerar att översvämmas i samband med extrema regn inom exploateringsområdet. Figur 7 visar exploateringsområdets riskområden för översvämning orsakat av extrem nederbörd enligt Stockholms läns WebbGIS⁹. Nya bostadshus planeras att byggas inom området som riskerar att skära av de befintliga låglinjerna. För att inte öka risken för översvämning måste nya låglinjer skapas med likvärdig kapacitet och funktion även efter exploatering. Inom respektive tomt måste höjdsättning av marken göras så att dagvatten kan rinna ytledes mot omgivande gator eller grönytor utan att skada nya eller befintliga byggnader. Vidare bör entréer till hus anläggas högre än omgivande mark. I Figur 8 visas förslag till

⁸ Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS (Planeringsunderlag 2 – Hälsa och säkerhet – Översvämningsskarteringar – LstAB Översvämningsskarteringar Östersjön – 100-årsvattenstånd (2100-modellerat)), tillgänglig via: <http://ext-webbgi.s.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

⁹ Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS (Planeringsunderlag 2 – Hälsa och säkerhet – Översvämningsskarteringar – LstAB Översvämningsskarteringar vid skyfall, lågpunktskartering), tillgänglig via: <http://ext-webbgi.s.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

nya låglinjer på hårdgjorda gator och omgivande mark utifrån Topias förslag¹⁰ till höjdsättning.



Figur 7. Områden i och omkring utredningsområdet som riskerar att översvämmas vid skyfall. Röd polygon visar exploateringsområdets ungefärliga utbredning. Lågpunktskartering hämtad från Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS 2018-09-11.

¹⁰ Bygghöjder (Tallbacken Lännersta Bygghöjder 180308.pdf) erhållen av Topia 2018-08-28.



Figur 8. Förslag skyfallshantering inom exploateringsområdet. Underlag med grov höjdsättning (Tallbacken Lännersta Bygghöjder 180308.pdf) från Topia 2018-08-28, korrigerad av Structor Uppsala AB 2018-09-11.

6. UNDERLAG

Typ	Filnamn	Datum
Illustrationsplan:	Tallbacken Lännersta LA 180216	2018-08-28
Grundkarta/inmätning:	Bo 1_355 Befintlig markrelation Sweref991800_RH2000 180125.dwg	2018-08-28
	Bo 1_355 Markmodell Sweref991800_RH2000 180125.dwg	
Bygghöjder:	situationsplan m. inmätta träd.dwg	2018-08-28
Situationsplan:	Tallbacken Lännersta Bygghöjder 180308.pdf	2018-08-28
Sektioner:	L-30-P-01.dwg	2018-08-28
	L-31-S-01.dwg	2018-08-28



Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	1.1	ha
Rinnsträcka	s	90	m
Återkomsttid	N	20	år
Klimatfaktor	f_c	1.00	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Villaområde	0.25	0.45	0.014	0.014	0.014
Skogsmark	0.050	0.10	1.1	1.1	1.1
Totalt	0.053	0.10	1.1	1.1	1.1
Reducerat avrinningsområde			0.057		0.11

Urban area *	0.014	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.25	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.0036	ha _{red,urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.032	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.012	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.043	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	1000	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	370	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	1400	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	0.35	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	26	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	tr	15	min
Rinnhastighet	v	0.10	m/s



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*
Villaområde	5.0
Skogsmark	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
Villaområde	58	1200	1.2	5.5	27	0.045	0.66	3.2	0.0060	11000
Skogsmark	18	220	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.50	0.0040	1500
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	69	0.050	0.0083							
Skogsmark	70	0.010	0.0010							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	200	1400	10	20	80	0.50	5.8	6.0	0.015	45000
SD	95	510	52	20	66	0.70	1.2	2.8	0.097	290000
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000
SD	280	880	20	23	97	4.5	7.8	5.3	nd	110000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	400	0.60	0.050							
SD	1900	nd	nd							
Skogsmark	150	0.10	0.010							
SD	500	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
18	230	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.53	0.0040	1600	70	0.010	0.0011

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
28	510	6.3	7.3	19	0.22	4.0	6.3	0.010	35000	170	0.13	0.013

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.019	0.23	0.00081	0.0040	0.010	0.000030	0.00041	0.00053	0.0000040	1.6	0.070	0.000011	0.0000011

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.010	0.19	0.0023	0.0027	0.0070	0.000080	0.0015	0.0023	0.0000038	13	0.060	0.000048	0.0000046



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

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	21	300	2.3	4.9	13	0.080	1.4	2.1	0.0057	10000	95	0.043	0.0041
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
0.029	0.41	0.0031	0.0067	0.017	0.00011	0.0019	0.0028	0.0000078	14	0.13	0.000058	0.0000057

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
0.027	0.38	0.0028	0.0062	0.016	0.00010	0.0017	0.0026	0.0000072	13	0.12	0.000054	0.0000052



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	152	1341	7.0	15	62	0.35	4.1	5.1	0.012	33664
Skogsmark	18	275	2.1	4.6	11	0.074	1.3	2.0	0.0055	9819
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	289	0.42	0.036							
Skogsmark	90	0.033	0.0033							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	0.0052	0.046	0.00024	0.00052	0.0021	0.000012	0.00014	0.00017	0.0000041	1.2
Skogsmark	0.024	0.37	0.0028	0.0062	0.015	0.000098	0.0017	0.0027	0.0000074	13
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	0.0100	0.000014	0.0000012							
Skogsmark	0.12	0.000044	0.0000044							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	0.00067	0.014	0.000014	0.000064	0.00031	0.00000052	0.0000077	0.000038	0.00000069	0.13
Skogsmark	0.018	0.21	0.00080	0.0040	0.0099	0.000030	0.00040	0.00050	0.0000040	1.5
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	0.00079	0.00000058	0.000000096							
Skogsmark	0.070	0.0000099	0.00000099							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	0.0046	0.032	0.00023	0.00046	0.0018	0.000011	0.00013	0.00014	0.00000034	1.0
Skogsmark	0.0058	0.15	0.0021	0.0022	0.0051	0.000068	0.0013	0.0022	0.0000034	12
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	0.0092	0.000014	0.0000011							
Skogsmark	0.051	0.000034	0.0000034							



Resultatrapport StormTac Web

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

1. Avrinning

1.1 Indata

Nederbörd		640	mm/år
Avrinningsområde	A	1.1	ha
Rinnsträcka	s	90	m
Återkomsttid	N	20	år
Klimatfaktor	f_c	1.25	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten (ha)	Grundvatten (ha)	Utredn. omr. (dim. flöde) (ha)
			ha	ha	ha
Villaområde	0.25	0.45	0.014	0.014	0.014
Radhusområde	0.32	0.60	0.61	0.61	0.61
Parkmark	0.18	0.50	0.11	0.11	0.11
Skogsmark	0.050	0.10	0.22	0.22	0.22
Lokalgata med kantsten	0.85	0.80	0.089	0.089	0.089
Gång & cykelväg	0.85	0.80	0.046	0.046	0.046
Totalt	0.32	0.51	1.1	1.1	1.1
Reducerat avrinningsområde			0.34		0.56

Urban area *	0.86	ha _{urbant}
(Volym) avrinningskoefficient för beräkning av årligt flöde och föroreningsbelastning, endast urbana areor *	0.0040	
Urbant reducerad avrinningsyta *	0.0035	ha _{red.urbant}

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q_b	0.026	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	0.069	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	0.096	l/s
Basflöde, årsmedel	Q_b	830	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q_r	2200	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q_{tot}	3000	m ³ /år
Medelavrinning	Q_m	1.7	l/s
Dim. flöde	Q_{dim}	200	l/s
Dim. varaktighet vid Q_{dim}	t_r	10	min
Rinnhastighet	v	1.0	m/s



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*
Villaområde	5.0
Radhusområde	5.0
Parkmark	5.0
Skogsmark	5.0
Lokalgata med kantsten	
Gång & cykelväg	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
Villaområde	58	1200	1.2	5.5	27	0.045	0.66	3.2	0.0060	11000
Radhusområde	73	1300	1.4	6.9	28	0.054	1.00	3.8	0.0080	11000
Parkmark	35	1100	0.72	4.1	8.4	0.027	0.50	1.1	0.0080	12000
Skogsmark	18	220	0.80	4.0	10	0.030	0.40	0.50	0.0040	1500
Lokalgata med kantsten	44	1100	1.4	8.3	23	0.018	0.17	0.65	0.024	15000
Gång & cykelväg	21	880	0.50	5.0	10	0.025	0.50	1.0	0.0020	1200
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	69	0.050	0.0083							
Radhusområde	100	0.050	0.0083							
Parkmark	34	0.010	0.0010							
Skogsmark	70	0.010	0.0010							
Lokalgata med kantsten	29	0.017	0.0012							
Gång & cykelväg	50	0	0							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	200	1400	10	20	80	0.50	5.8	6.0	0.015	45000
SD	95	510	52	20	66	0.70	1.2	2.8	0.097	290000
Radhusområde	250	1500	12	25	85	0.60	6.0	7.0	0.020	45000
SD	160	900	19	22	55	0.26	6.6	nd	nd	41000
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
Skogsmark	17	450	6.0	6.5	15	0.20	3.9	6.3	0.010	34000
SD	280	880	20	23	97	4.5	7.8	5.3	nd	110000
Lokalgata med kantsten	150	1300	12	30	70	0.20	1.0	1.2	0.060	60000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gång & cykelväg	85	1800	3.5	23	20	0.30	7.0	4.0	0.050	7400
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	400	0.60	0.050							
SD	1900	nd	nd							
Radhusområde	600	0.60	0.050							
SD	1400	nd	nd							
Parkmark	300	0	0							
SD	nd	nd	nd							
Skogsmark	150	0.10	0.010							
SD	500	nd	nd							
Lokalgata med kantsten	170	0.20	0.0070							
SD	nd	nd	nd							
Gång & cykelväg	770	0.13	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
52	960	1.2	5.9	21	0.043	0.74	2.4	0.0076	8800	82	0.033	0.0051

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
190	1400	10	24	69	0.45	4.8	5.1	0.032	42000	490	0.41	0.032

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.043	0.80	0.00098	0.0049	0.017	0.000036	0.00061	0.0020	0.0000063	7.3	0.068	0.000027	0.0000043

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.42	3.1	0.023	0.053	0.15	0.00097	0.010	0.011	0.000070	93	1.1	0.00089	0.000069



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

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Beräkning	C	150	1300	7.9	19	55	0.33	3.7	4.3	0.025	33000	380	0.30	0.024
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
0.47	3.9	0.024	0.058	0.17	0.0010	0.011	0.013	0.000076	100	1.1	0.00092	0.000074

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
0.43	3.6	0.022	0.053	0.15	0.00093	0.010	0.012	0.000070	92	1.0	0.00084	0.000068



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	152	1341	7.0	15	62	0.35	4.1	5.1	0.012	33664
Radhusområde	202	1401	9.1	20	70	0.45	4.6	6.1	0.017	35813
Parkmark	84	1136	3.8	8.1	18	0.18	1.9	1.6	0.015	18990
Skogsmark	18	275	2.1	4.6	11	0.074	1.3	2.0	0.0055	9819
Lokalgata med kantsten	142	1288	11	28	67	0.19	0.94	1.2	0.057	56629
Gång & cykelväg	80	1731	3.3	22	19	0.28	6.5	3.7	0.046	6936
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	289	0.42	0.036							
Radhusområde	465	0.45	0.039							
Parkmark	187	0.0042	0.00042							
Skogsmark	90	0.033	0.0033							
Lokalgata med kantsten	159	0.19	0.0066							
Gång & cykelväg	716	0.12	0.0093							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	0.0051	0.045	0.00024	0.00051	0.0021	0.000012	0.00014	0.00017	0.0000040	1.1
Radhusområde	0.34	2.4	0.015	0.034	0.12	0.00077	0.0079	0.010	0.000028	61
Parkmark	0.018	0.25	0.00081	0.0018	0.0039	0.000040	0.00042	0.00035	0.0000032	4.1
Skogsmark	0.0050	0.077	0.00060	0.0013	0.0032	0.000021	0.00036	0.00055	0.0000015	2.7
Lokalgata med kantsten	0.074	0.67	0.0059	0.015	0.035	0.000097	0.00049	0.00061	0.000030	30
Gång & cykelväg	0.022	0.47	0.00088	0.0058	0.0052	0.000075	0.0018	0.0010	0.000012	1.9
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	0.0097	0.000014	0.0000012							
Radhusområde	0.79	0.00076	0.000066							
Parkmark	0.041	0.00000092	0.000000092							
Skogsmark	0.025	0.0000092	0.00000092							
Lokalgata med kantsten	0.083	0.000097	0.0000034							
Gång & cykelväg	0.19	0.000032	0.0000025							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	0.00065	0.014	0.000014	0.000062	0.00030	0.00000051	0.0000075	0.000036	0.000000067	0.13
Radhusområde	0.033	0.58	0.00067	0.0032	0.013	0.000025	0.00046	0.0017	0.0000037	5.2
Parkmark	0.0032	0.097	0.000067	0.00038	0.00077	0.0000025	0.000046	0.000100	0.00000074	1.1
Skogsmark	0.0037	0.045	0.00017	0.00083	0.0021	0.0000062	0.000083	0.00010	0.00000083	0.31
Lokalgata med kantsten	0.0017	0.044	0.000056	0.00032	0.00092	0.00000071	0.0000065	0.000025	0.00000094	0.58
Gång & cykelväg	0.00041	0.018	0.000010	0.00010	0.00020	0.00000050	0.000010	0.000020	0.000000040	0.024
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	0.00077	0.00000056	0.000000094							
Radhusområde	0.048	0.000023	0.0000038							
Parkmark	0.0032	0.00000092	0.000000092							
Skogsmark	0.015	0.0000021	0.00000021							
Lokalgata med kantsten	0.0011	0.00000065	0.000000046							
Gång & cykelväg	0.0010	0	0							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Villaområde	0.0045	0.031	0.00022	0.00045	0.0018	0.000011	0.00013	0.00013	0.00000033	1.0
Radhusområde	0.31	1.8	0.015	0.031	0.10	0.00074	0.0074	0.0086	0.000025	56
Parkmark	0.015	0.15	0.00075	0.0014	0.0031	0.000037	0.00037	0.00025	0.0000025	3.0
Skogsmark	0.0012	0.032	0.00043	0.00046	0.0011	0.000014	0.00028	0.00045	0.00000071	2.4
Lokalgata med kantsten	0.072	0.63	0.0058	0.014	0.034	0.000097	0.00048	0.00058	0.000029	29
Gång & cykelväg	0.021	0.45	0.00087	0.0057	0.0050	0.000075	0.0017	0.00099	0.000012	1.8
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Villaområde	0.0089	0.000013	0.0000011							
Radhusområde	0.74	0.00074	0.000062							
Parkmark	0.037	0	0							
Skogsmark	0.011	0.0000071	0.00000071							
Lokalgata med kantsten	0.082	0.000097	0.0000034							
Gång & cykelväg	0.19	0.000032	0.0000025							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Krossdike (makadamdike)

Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	9.5	%
Utflöde, max	Q_{out}	26	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	100	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	0	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	0	mm
Tjocklek, makadam	h_4	900	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h_7	100	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h_8	100	mm
Porandel, växtbädd	n_2	0.25	
Porandel, makadam	n_4	0.30	
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	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

4.2 Utdata

Anläggningens yta	A_{stf}	330	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	1.0	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	150	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_{r2}	50	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	120	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	35	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	1.3	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning.	td, mean	20	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Nej	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	



Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	61	38	81	74	85	87	67	56
SD	16	14	16	17	16	23	12	12
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	55	73	47	70	70			
SD	nd	11	nd	nd	nd			

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade celler visar överskridelse av riktvärde

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C_{re}	60	800	1.5	5.0	8.3	0.045	1.2	1.9
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning	C_{re}	0.011	9000	200	0.091	0.0073			
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	0.030	40000	400		0.030			



Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) efter rening

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Föroreningsbelastning	0.18	2.4	0.0045	0.015	0.025	0.00013	0.0036	0.0057
Avskiljd mängd	0.29	1.5	0.019	0.043	0.14	0.00088	0.0074	0.0073
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Föroreningsbelastning	0.000034	27	0.60	0.00027	0.000022			
Avskiljd mängd	0.000042	73	0.54	0.00064	0.000052			

