

Uppdrag:	Dimensioneringsförutsättningar – Sarvträsk, Orminge C
Uppdragsnummer:	1626
Status:	Slutgiltig handling
Datum:	2018-01-30
Senast reviderad:	-
Uppdragsgivare:	Topia Landskapsarkitekter
Konsult:	Structor Uppsala AB
Uppdragsansvarig:	Niclas Lekeby
Handläggare:	Elin Renstål
Granskare:	Eric Lindskog, 2018-01-29

SAMMANFATTNING

Nya bostäder planeras inom Orminge Centrum där Sarvträsk utgör ett av kvarteren. Structor Uppsala AB har fått i uppdrag att beskriva dimensioneringsförutsättningarna för dagvattenhanteringen inom kvarteret utifrån gällande krav och riktlinjer.

Dagvatten från kvartersmark måste renas och fördröjas lokalt innan anslutning till kommunalt nät får ske. Dagvattenflödena får inte öka efter exploatering och fördröjning ska ske för regn med återkomsttid 10 år och klimatfaktor 1,25. Vidare ska de första 10 mm regn renas i grönytor. I detta fall behöver 33 m³ dagvatten fördröjas och renas lokalt inom kvarteret för att uppfylla aktuella krav.

Inom kvarteret planeras dagvatten att fördröjas i en ytlig fördröjningszon i planteringsytor (biofilter) på innergården. Dagvattnet tillåts sedan infiltrera planteringsytorna från ytan så att rening kan ske via filtrering och växtupptag.

Totalt skapas en fördröjningsvolym på 47 m³ inom kvarteret vilket är en betydligt större volym än vad fördröjningskravet anger (33 m³). En annan positiv konsekvens av detta är att en större andel dagvatten även genomgår rening än vad reningskravet anger. Planerade åtgärder för dagvattenhanteringen inom kvarter Sarvträsk är således mer än tillräckliga för att uppnå tillräcklig fördröjning och rening av dagvattnet inom kvarteret utifrån gällande krav.

Innehåll

1	Inledning	1
2	Förutsättningar	1
2.1	Områdesbeskrivning	1
2.2	Recipient	2
2.3	Planerad exploatering.....	2
3	Riktlinjer och krav för dagvattenhantering.....	3
4	Dagvattenberäkningar	3
4.1	Markanvändning.....	3
4.2	Flöden	3
4.3	Erforderlig fördröjningsvolym	4
4.4	Föreningar	5
5	Förslag till dagvattenhantering.....	6
5.1	Biofilter (gräs- och planteringsytor).....	6
5.2	Systemlösning.....	7
6	Översvämningsrisker	8
6.1	Ytvatten	8
6.2	Extrema regn	8
7	Inför kommande skeden.....	10
8	Referenser.....	10
9	Underlag.....	10

Bilaga 1: Föreningberäkningar och modelluppbyggnad StormTac

1 INLEDNING

Structor Uppsala AB har fått i uppdrag av Topia Landskapsarkitekter att ta fram dimensioneringsförutsättningar för dagvattenhantering inom kvartersmark för ett nytt bostadskvarter; Sarvträsk i Nacka kommun. Fastigheten utgör en del av ett större detaljplaneprogram för Orminge Centrum som antogs av kommunstyrelsen i september 2015 (Nacka kommun, 2015).

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Aktuellt utredningsområde är strax över 0,4 ha och avgränsas av ett mindre naturmarksområde i norr, Kanholmsvägen i väster, Mensättravägen i öster och Edövägen i söder, se figur 1. I dagsläget utgörs ungefär hälften av området av en asfalterad parkeringsyta och andra hälften av grönytor med varierande vegetation.



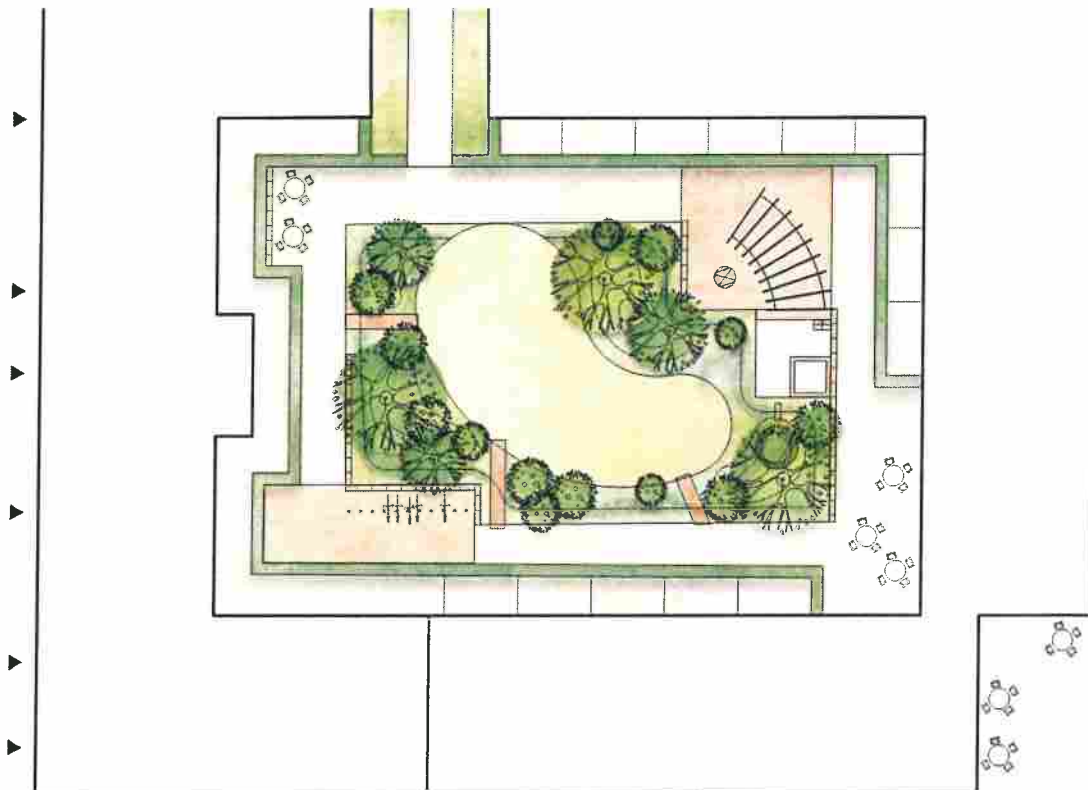
Figur 1. Flygfoto över befintlig situation vars yttre gräns är markerad med en röd polygon. Flygfoto hämtat från Google Maps karttjänst Satellit 2018-01-12.

2.2 RECIPIENT

Kocktorpssjön finns inte upptagen i VISS som en klassad vattenförekomst, däremot finns den med som övervakningsstation i systemet. Nedströms sjön finns Skurusundet som finns upptagen i VISS och utgör utredningsområdets sekundära recipient. I planprogrammet för Orminge Centrum framgår att både flödes- och föroreningsbelastningen från dagvatten till Kocktorpssjön inte får öka efter exploatering. Kocktorpssjöns avrinningsområde är i dagsläget hårt belastat av dagvatten från hårdgjorda ytor såsom tak- och parkeringsytor. Planerad exploatering förväntas ge upphov till en ökad hårdgörandegrad inom utredningsområdet jämfört med befintlig situation vilket kommer att påverka områdets avrinning; både avseende flöden och föroreningsbelastning.

2.3 PLANERAD EXPLOATERING

Dagvattenberäkningarna är utförda utifrån underlag från Topia Landskapsarkitekter, se figur 2. För mer ingående information om utformning se Topia landskapsarkitekters handlingar för projektet.



Figur 2. Planerad exploatering. Illustrationsplan erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2018-01-25.

3 RIKTLINJER OCH KRAV FÖR DAGVATTENHANTERING

I planprogrammet för Orminge Centrum framgår att dagvattenhanteringen ska integreras i miljön och utgöra en del av gestaltningen (Nacka kommun, 2015). För mer ingående beskrivning av kravspecifikation hänvisas till dagvattenutredning för Orminge planprogram, utförd av Sweco, 2014-02-11.

Nacka kommun har tagit fram ett handledande underlag för dagvattenutredningar kvartersmark för detaljplaner inom Orminge Centrum. I detta underlag finns krav för dimensionering av fördröjning och reningsanläggningar inom kvarter beskriven, se punktlista nedan.

- Dagvattenflöden från kvartersmark får inte öka efter exploatering. Fördröjningsanläggningar ska ha kapacitet att omhänderta regn med återkomsttid 10 år och klimatfaktor 1,25.
- Rening (och fördröjning) av dagvatten ska ske för de första 10 mm regn från hårdgjorda ytor. Dagvattnets uppehållstid i reningsanläggning ska vara 6-12 h.

4 DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1 MARKANVÄNDNING

Flödes- och föroreningsberäkningar har utförts för kvartersmark med dagens markanvändning (befintlig situation) samt efter exploatering för att beskriva vilka förändringar som planerad exploatering förväntas ge upphov till. I tabell 1 presenteras de ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för beräkningarna. Information om markanvändning har erhållits från grundkartan, flygfoton samt situationsplan enligt kapitel 9 Underlag.

Tabell 1. Markanvändning och avrinningskoefficienter, Φ , för utredningsområdet innan och efter exploatering.

Markanvändning	Avr. koeff. Φ	Befintlig situation [m ²]	Efter exploatering [m ²]
Tak	0,9	-	2371
Gårdsyta på bjälklag	0,7	-	1702
Parkeringsyta	0,8	1949	-
Grönyta	0,1	2124	-
Total area [m ²]		4073	4073
Sammanvägd avrinningskoefficient ⁽¹⁾		0,44	0,82
Total reducerad area (hårdgjord yta) [m ²]		1772	3326

⁽¹⁾ Sammanvägd $\Phi = \text{Total reducerad area} / \text{Total area}$.

4.2 FLÖDEN

Beräkning av dagvattenflöden har genomförts utifrån aktuell kravspecifikation med rationella metoden baserat på systemets koncentrationstid, dimensionerande regnvaraktighet för regn med återkomsttid 10 år med klimatfaktor 1,25. Dimensionerande regnvaraktighet bestäms av systemets längsta koncentrationstid, vilket motsvarar den tid det tar för hela utredningsområdet att bidra till avrinningen i en tilltänkt utloppspunkt. I befintlig situation uppskattas koncentrationstiden vara 10 minuter baserat på att ingen fördröjning av dagvattnet sker inom delområdena. För situation efter exploatering antas koncentrationstiden fortsatt vara 10 minuter då ingen hänsyn till fördröjningsåtgärder tas. Dimensionerande regnvaraktighet blir således 10 min för både befintlig situation och situation efter exploatering.

Resultat från beräkningar för befintlig situation och situation efter exploatering redovisas i tabell 2. Efter exploatering förväntas exploateringsområdets avrinning att öka med 55 l/s (från 40 l/s till 95 l/s) utan hänsyn till fördröjning.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden från utredningsområdet före och efter exploatering. I situation efter exploatering har regnintensiteten räknats upp med klimatfaktor 1,25. Regnintensitet för dimensionerande regn baseras på regndata enligt Dahlström (2010).

Dagvattenflöden 10-årsregn	Befintlig situation ⁽¹⁾ [l/s]	Efter exploatering ⁽²⁾ [l/s]
Utredningsområdet	40	95

Baserat på dimensionerande regnvaraktighet ⁽¹⁾ 10 min, ⁽²⁾ 10 min inkl. klimatfaktor.

4.3 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

I erhållet underlag förekommer två olika fördröjningskrav som innebär olika åtgärdsnivåer för fördröjningsåtgärder av dagvatten inom kvartersmark, se punktlista nedan för beskrivning av respektive krav (1-2).

- *Krav 1*
Dagvattenflödet från utredningsområdet får inte öka efter exploatering, vilket innebär ett utflöde motsvarande befintlig situation på 40 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.

Vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym enligt krav 1 användes rationella metoden enligt Svenskt Vattens beräkningsmetodik¹. Maximalt utflöde antas vara 40 l/s, motsvarande befintlig situations flöde i samband med dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor. Utredningsområdets fördröjningsbehov kan även uttryckas som regndjup och kan beräknas enligt Ekvation 1 nedan. Genom att utgå ifrån områdets reducerade area tas hänsyn till utredningsområdets hårdgörandegrad.

$$\text{Fördröjningsbehov [m]} = \frac{\text{Erforderlig fördröjningsvolym [m}^3\text{]}}{\text{Reducerad area område [m}^2\text{]}} \quad \text{Ekvation 1}$$

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

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

I tabell 3 visas fördröjningsbehovet för respektive fördröjningskrav uttryckt som volym och regndjup. Totalt behöver 33 m³ eller 10 mm fördröjas inom utredningsområdet för att klara krav 2 som innebär hög åtgärdsnivå.

¹ s. 140, 10.6 Magasinsvolym beräknade med rationella metoden, P110.

Tabell 3. Erforderlig fördröjningsvolym för utredningsområdet beroende på fördröjningskrav. Samtliga beräkningar baseras på fördröjning av dimensionerande regn med återkomsttid 10 år, varaktighet 10 minuter och klimatfaktor 1,25.

Kvartersmark	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Fördröjningsbehov [mm]
<i>Krav 1</i> Utflöde får inte öka jämfört med befintlig situation (40 l/s)	20	6,0
<i>Krav 2</i> Fördröjning 10 mm	33	10,0

4.4 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTacs föroreningsmodell (webbversion v18.1.1) som baseras på schablonvärden framtagna av empiriska föroreningar i dagvatten och dataserier för årsnederbörd. Modellens uppbyggnad består av att ingen rening sker för befintlig situation då inga kända reningsanläggningar finns beskrivna i erhållet underlag. Efter exploatering antas dagvatten från kvartersmark omhändertaras och renas i gräs- och planteringsytor (biofilter) på 470 m² av innergårdens yta.

I tabell 4 presenteras resultat från genomförda föroreningsberäkningar för utredningsområdet. Förväntade halter och mängder som lämnar området på årsbasis visas för befintlig situations markanvändning samt efter exploatering; innan och efter rening.

Tabell 4. Förväntad föroreningsbelastning från utredningsområdet för befintlig situation och situation efter exploatering, innan och efter rening.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Efter exploatering		Reduktion föroreningar ⁽¹⁾
			Innan rening	Efter rening	
Fosfor, P	g/år	140	200	92	-34 %
Kväve, N	kg/år	1,5	4,0	1,7	13 %
Bly, Pb	g/år	31	7	1	-96 %
Koppar, Cu	g/år	44	23	7	-84 %
Zink, Zn	g/år	150	62	12	-92 %
Kadmium, Cd	g/år	0,5	1,3	0,1	-86 %
Krom, Cr	g/år	16	8	3	-79 %
Nickel, Ni	g/år	15	8	2,3	-85 %
Kvicksilver, Hg	g/år	0,054	0,035	0,010	-81 %
SS ⁽²⁾	kg/år	150	65	15	-90 %
Olja	g/år	850	280	230	-73 %
PAH 16	g/år	3,5	1,1	0,1	-98 %

⁽¹⁾ Reduktion föroreningar efter exploatering (efter rening) jämfört med befintlig situation. Minus (-) avser minskning och plus (+) avser ökning av föroreningsbelastning.

⁽²⁾ SS: suspenderat material.

Resultat visar att föroreningsbelastningen förväntas minska för samtliga modellerade ämnen förutom kväve jämfört med befintlig situation. Även innan rening förväntas flertalet föroreningar minska efter exploatering jämfört med befintlig situation. Förklaringen till detta är att den befintliga parkeringsytan ersätts av ytor som inte trafikeras och därmed minskar föroreningar som kommer från trafikerade ytor. Tungmetaller, partiklar, olja och PAH:er är föroreningar som starkt kan kopplas till trafikerade ytor vilket

också kan ses i resultaten för föroreningsberäkningarna. Anledningen till att kväve ökar efter exploatering och rening kan vara att stora andelar grönytor planeras på innergården och att dessa förutsätts läcka näringsämnen via gödsling. Resultat i StormTac skall ses som en indikation på förändring då modellens innehåller 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 reningseffekter i vald reningsanläggning. För kväve är resultat klassat som *Låg säkerhet*, både avseende markanvändning och reningseffekt i biofilter.

5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

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

5.1 BIOFILTER (GRÄS- OCH PLANTERINGSYTOR)

Biofilter är en typ av planteringsytor som kan användas till att fördröja och rena dagvatten. Val och utformning av biofilter görs ofta utifrån fördröjnings- och reningsbehov men anläggningarna kan även fylla andra funktioner; till exempel utgöra estetiska och pedagogiska inslag i miljön. Utformning, såsom genomsläpplighet, djup och sammansättning i underliggande jordlager samt växtval bör göras utifrån recipientens känslighet, prioriterade föroreningar, lokala förutsättningar och utrymmesbehov.

Fördröjning och rening av dagvatten från takytor och hårdgjorda ytor på innergård föreslås ske i biofilter som anläggs nedsänkta centrerat på innergården. Takytor föreslås avvattnas via stuprör med utkastare mot rännal och vidare mot avsedd grönyta. Det är viktigt att skydda grönytorna vid inloppen med erosionskydd då flödena tidvis kan bli stora,

Innergården är utformad med en öppen gräsyta med centrerat läge, denna yta föreslås anläggas skålad och utgöra innergårdens lågpunkt. Runt gräsytan planeras ett så kallat fuktängsdike med ett sammankopplat stråk med dräneringsgrus för en effektiv infiltration i grönytan. Dagvatten kan fördröjas i en yttlig fördröjningszon samt i grusets eller växtjordens porvolym. Dräneringsledningarna föreslås anläggas i låglinjer på bjälklaget för att minska risken för stående vatten på bjälklaget under lång tid.



Figur 3. Principutformning dagvattenhantering på innergård för fördröjning och rening av dagvatten. Bild från Topia Landskapsarkitekter 2018-01-25, erhållen av Topia Landskapsarkitekter, korrigerad av Structor Uppsala AB 2018-01-29.

5.2 SYSTEMLÖSNING

I tabell 5 redovisas ytor som föreslås och fördröjningsvolym som föreslagen/planerad dagvattenanläggning ger upphov till. Utifrån erhållet underlag kommer en större fördröjningsvolym (47 m³) att kunna skapas inom utredningsområdet än vad aktuellt krav anger (33 m³).

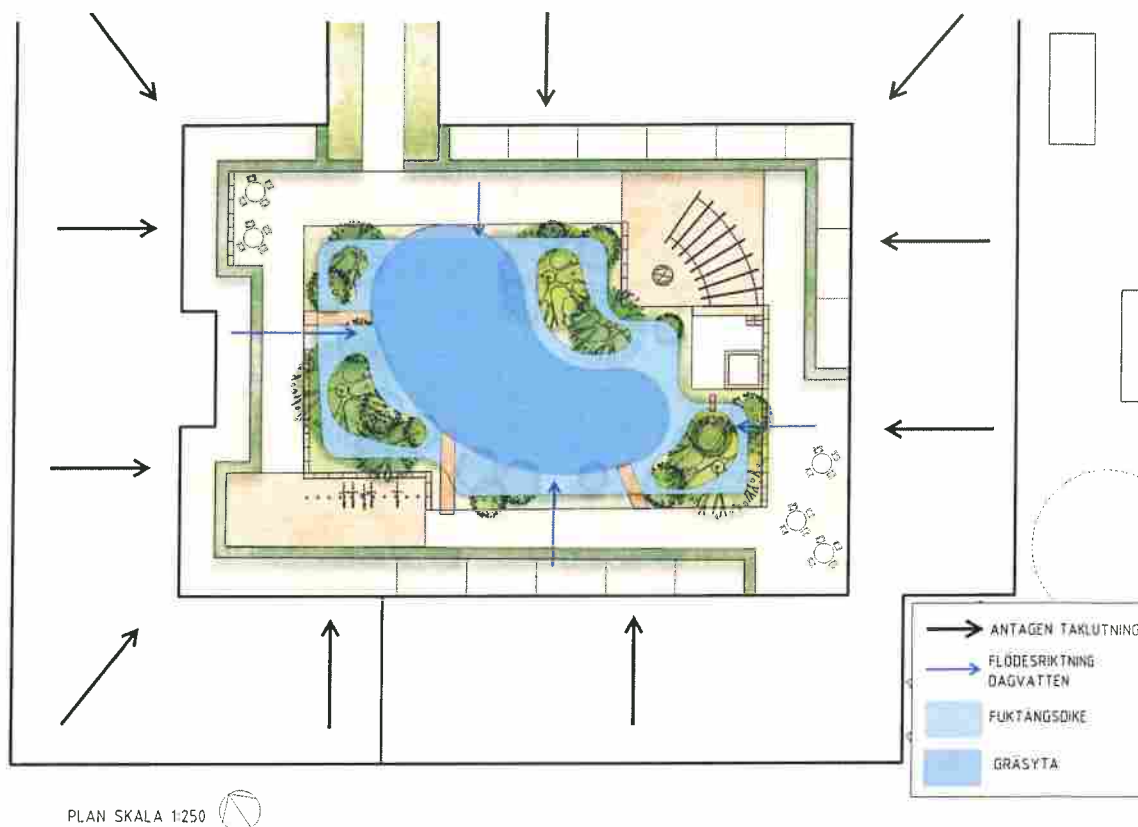
Vid dimensionering av dagvattensystemet har ett antal antaganden gjorts som redovisas i punktlistan nedan.

- Dagvatten från takytor och övriga hårdgjorda ytor antas kunna avvattnas med självfall mot gräs- och planteringsytor för fördröjning och rening.
- Gräs- och planteringsytor antas anläggas med en ytlig fördröjningszon med djup 0,1 m. Ingen hänsyn har tagits till eventuell fördröjnings i grus- och jordlagrens porvolym vid beräkning av fördröjningsvolym.

Tabell 5. Åtgärdsförslag för dagvattenhantering inom utredningsområdet (kvartersmark).

Yta	Dagvattenanläggning		
Dagvatten från Takytor Gårdsytor	Nedsänkta gräs- eller planteringsytor	Area Volym ⁽¹⁾	470 m ² 47 m ³
Total effektiv fördröjningsvolym			47 m³

⁽¹⁾ Gräs- och planteringsytor antas anläggas med en ytlig fördröjningszon med djup 0,1 m.



Parkeringsgarage

Parkeringsgarage kommer att anläggas under hela kvarteret (hus och gårdsyta). Garaget kan utformas som ett torrgarage, utan anslutning till varken spill- eller dagvattennätet. På detta vis behöver inte oljeavskiljare anläggas. För att istället omhänderta de små mängder regn- och smältvatten i garaget höjdsätts golvet så att avledning sker mot rännor, lågpunkt eller annan speciellt avsedd yta utan avlopp. Vattenvolymen som ansamlas i garaget får avdunsta. Oljerester och andra föroreningar kan därefter samlas upp som en torr fraktion och hanteras på lämpligt vis.

6 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

6.1 YTVATTEN

Området har ingen förhöjd risk att översvämmas av ytvatten. Enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS² ligger aktuellt planområde väl utanför Östersjöns översvämningsområde i samband prognos för 100-årsvattenstånd år 2100.

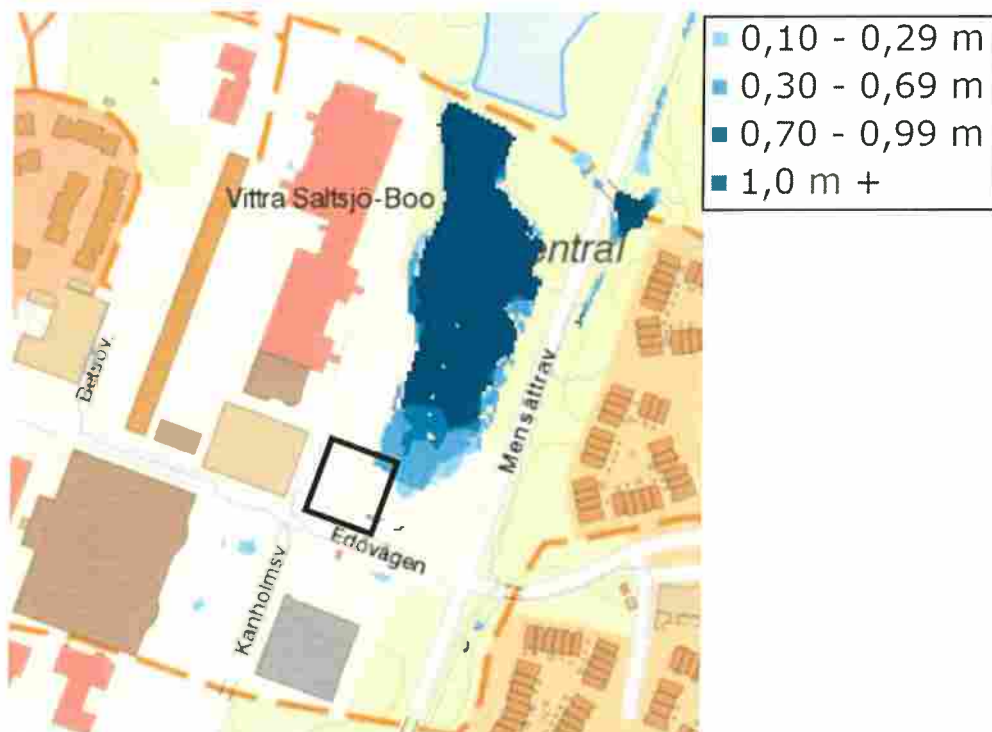
6.2 EXTREMA REGN

I dagsläget finns ett stort instängt område nordväst om utredningsområdet som riskerar att översvämmas i samband med extrema regn. Figur 5 visar utredningsområdets riskområden för översvämmning med vattendjup mellan 0,1 m och över 1 m enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS³. Vid exploatering kommer nya hus delvis att lokaliseras i befintlig lågpunkt. Det planeras även ett nytt bostadskvarter och en passage med cykelparkeringar norr om aktuellt utredningsområde. Ny höjdsättning av kvarter och gator måste ske så att vattenmassorna i befintliga lågpunkter förskjuts norrut mot planerad dagvattenpark intill Sarvträsk sjö-/våtmarksområde.

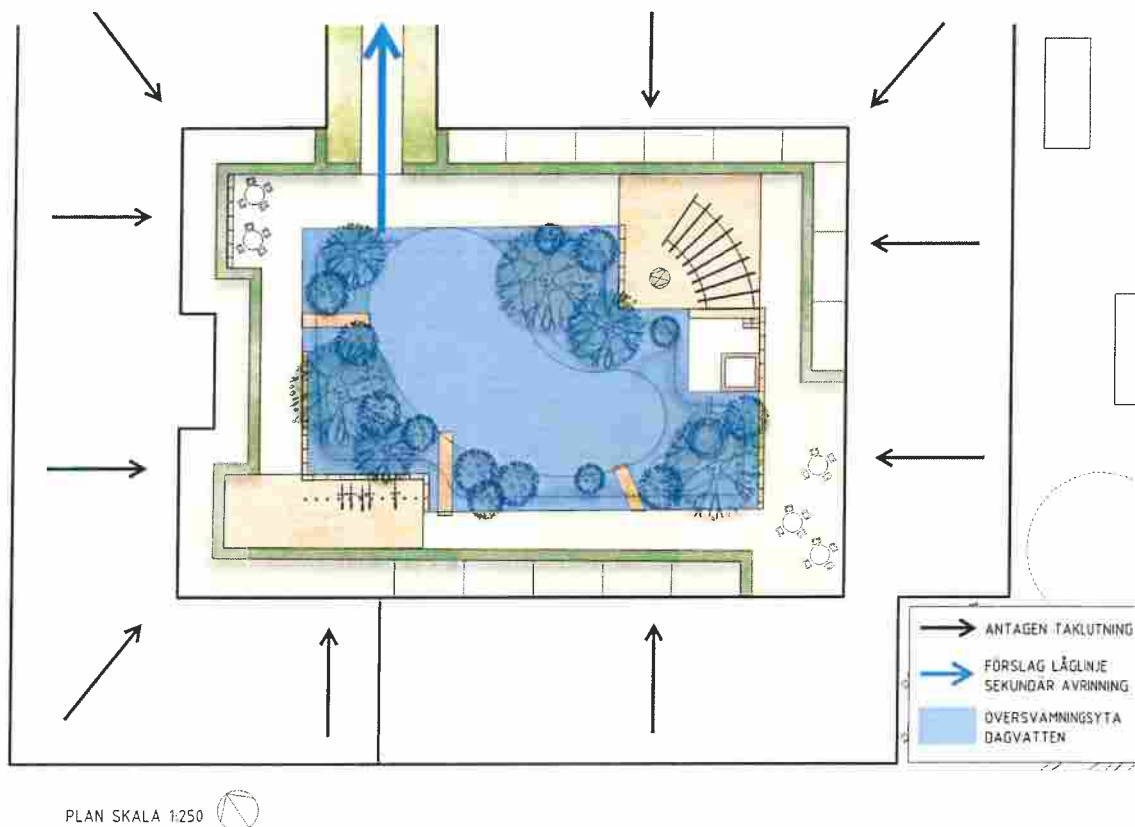
Inom aktuellt kvarter måste höjdsättningen av innergården göras så att dagvatten kan rinna ytledes mot omgivande gator utan att skada byggnader eller infrastruktur. I det här fallet föreslås att grönytor på innergården nyttjas som tillfällig översvämningsyta för att reducera flödestoppar i samband med extrema regn, se principskiss i figur 6. Vidare måste översvämningsytan förses med bräddmöjligheter för vidare avledning mot släpp/portik som ansluter till Praktikantgatan i norr. Det är viktigt att bräddnivån från översvämningsytan ligger lägre än färdig golvnivå för entréer på innergården för att minska risken för översvämmning i husen.

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

³ Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS (Planeringsunderlag 2 - Hälsa och säkerhet – Översvämningskarteringar – LstAB Översvämningsrisk vid skyfall, lågpunktskartering, tillgänglig via: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>



Figur 5. Områden i och omkring utredningsområdet som riskerar att översvämmas vid skyfall. Svart polygon visar utredningsområdets ungefärliga utbredning. Lågpunktskartering hämtad från Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS 2018-01-29.



Figur 6. Förslag skyfallshantering innergård inom aktuellt utredningsområde. Underlag erhållet av Topia Landskapsarkitekter 2018-01-25, korrigerad av Structor Uppsala AB 2018-01-29.

7 INFÖR KOMMANDE SKEDEN

Inför det fortsatta arbetet är det viktigt att projektörer, entreprenörer och andra intressenter informeras om dagvattenanläggningarnas funktion för att säkerställa att de utformas och anläggs på avsett sätt. En genomtänkt höjdsättning av området är viktigt för att kunna avleda dagvattnet med självfall mot avsedda fördröjnings- och reningsanläggningar.

Höjdsättningen är också avgörande för att kunna minimera risken för översvämningar och de skador som kan uppstå på byggnader och infrastruktur i samband med extrema regn. Vid markprojekteringen är det således viktigt att säkerställa att översvämningstvattnets genomströmning bibehålls eller omleds så kapacitet och funktion av flödesvägen inte förändras.

Under byggskedet kan behov finnas för länshållning av dagvatten. En plan för detta bör tas fram som innehåller volymer och kvalitet på det vatten som behöver länshållas, samt förslag på utsläppspunkt efter eventuell rening. Länshållningstvattnets kvalitet bör ställas i relation till eventuell påverkan på recipient. Samråd bör ske med kommunens miljökontor för att säkerställa att länshållningen sker på lämpligt sätt.

8 REFERENSER

Nacka kommun, 2015. *Planprogram Orminge Centrum*. [pdf] Tillgänglig via:
<http://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/stadsbyggnadsprojekt/Nybackakvarteret/Startskede/Planprogram.pdf> [Hämtad den 9 november 2017].

Svenskt Vatten, 2016. *Publikation P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

9 UNDERLAG

Grundkarta: Grundkarta.dwg. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-28.

Takplan: 171106_White_Rikshem_Orminge_Takplan.dwg. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-28.

Markplanering: 171106_White_Rikshem_Orminge_Markplan.dwg. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-28.

Garageplan: 171106_White_Rikshem_Orminge_Garageplan.dwg. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2017-11-28.

Illustrationsplan: Illustrationsplan.pdf. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2018-01-25.

Sektion markplanering: Sektion_20180125.pdf. Erhållen av Topia Landskapsarkitekter, 2018-01-25.

Dagvattenutredning Orminge planprogram,: 2014-02-11-Dagvattenutredning-Sweco.pdf.

Dagvattenutredning för detaljplaneprogram Orminge Centrum – Uppdragsnummer 1143616000. Sweco, 114-02-11.

Vi ser möjligheter!

Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.

Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunnande, nya bolag och nya kunder.

Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.

Structor Uppsala AB

Org. Nr 556769-0176

Dragarbrunnsgatan 45

753 20 UPPSALA

www.structor.se



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	0.41	ha
Rinnsträcka	s	500	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f _c	1.25	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Takyta	0.90	0.90	0.24	0.24	0.24
Gårdsyta inom kvarter	0.70	0.70	0.17	0.17	0.17
Totalt	0.82	0.82	0.41	0.41	0.41
Reducerat avrinningsområde			0.33		0.33

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.0059	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	0.067	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	0.073	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	190	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	2100	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2300	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	1.0	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	95	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	tr	10	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		48	m
Anläggningens bredd		24	m
Anläggningens djup		1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Ledningsdimension	\varnothing	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	0	m^3
Utformad anläggningsvolym		1700	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
Gårdsyta inom kvarter	5.0

* Vågar: 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
Gårdsyta inom kvarter	26	930	0.57	4.7	9.5	0.026	0.50	1.0	0.0040	4900
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	50	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	45	0	0							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	90	1800	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
Gårdsyta inom kvarter	100	1900	3.7	16	29	0.23	3.7	2.3	0.040	4.1000
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							
Gårdsyta inom kvarter	360	0.61	0.0067							
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
23	900	0.54	4.9	9.7	0.025	0.50	1.0	0.0030	3000	47	0	0

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
94	1800	3.0	11	28	0.59	3.9	3.7	0.016	31000	130	0.50	0.0088

Basflödesmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0043	0.17	0.000100	0.00091	0.0018	0.0000047	0.000093	0.00019	0.0000055	0.55	0.0089	0	0

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.20	3.9	0.0064	0.022	0.060	0.0013	0.0082	0.0078	0.000034	65	0.27	0.0011	0.000019



Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	88	1700	2.8	10	27	0.55	3.6	3.5	0.015	28000	120	0.46	0.0081
Riktvärde	C _{gr,sw} 160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0.20	4.0	0.0065	0.023	0.062	0.0013	0.0083	0.0080	0.000035	65	0.28	0.0011	0.000019

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.50	9.9	0.016	0.057	0.15	0.0031	0.020	0.020	0.000085	160	0.69	0.0026	0.000046



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	85	1739	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gårdsyta inom kvarter	93	1768	3.4	15	27	0.21	3.3	2.1	0.036	37050
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gårdsyta inom kvarter	323	0.54	0.0060							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.12	2.5	0.0036	0.011	0.039	0.0011	0.0055	0.0062	0.0000043	34
Gårdsyta inom kvarter	0.079	1.5	0.0029	0.013	0.023	0.00017	0.0028	0.0018	0.000030	31
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0048	0.00060	0.000014							
Gårdsyta inom kvarter	0.27	0.00046	0.0000051							



Basfödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.0020	0.084	0.000048	0.00048	0.00096	0.0000024	0.000048	0.000096	0.00000019	0.12
Gårdsyta inom kvarter	0.0023	0.084	0.000052	0.00042	0.00085	0.0000023	0.000045	0.000092	0.00000036	0.44
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0048	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	0.0040	0	0							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.12	2.4	0.0035	0.010	0.038	0.0011	0.0054	0.0061	0.0000041	34
Gårdsyta inom kvarter	0.076	1.4	0.0028	0.012	0.022	0.00017	0.0028	0.0017	0.0000030	31
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.00060	0.000014							
Gårdsyta inom kvarter	0.27	0.00046	0.0000051							

Handwritten signature

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	0.41	ha
Rinnsträcka	s	500	m
Återkomsttid	N	10	år
Klimatfaktor	f _c	1.25	

Delavrinningsområde

	Vol.avr.koeff.	Avr.koeff.	Dagvatten	Grundvatten	Utredn. omr. (dim. flöde)
			ha	ha	ha
Takyta	0.90	0.90	0.24	0.24	0.24
Gårdsyta inom kvarter	0.70	0.70	0.17	0.17	0.17
Totalt	0.82	0.82	0.41	0.41	0.41
Reducerat avrinningsområde			0.33		0.33

1.2 Utdata

Basflöde, årsmedel	Q _b	0.0059	l/s
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	0.067	l/s
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	0.073	l/s
Basflöde, årsmedel	Q _b	190	m ³ /år
Dagvattenflöde, årsmedel	Q _r	2100	m ³ /år
Tot. avrinning, årsmedel	Q _{tot}	2300	m ³ /år
Medelavrinning	Q _m	1.0	l/s
Dim. flöde	Q _{dim}	95	l/s
Dim. varaktighet vid Q _{dim}	t _r	10	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		48	m
Anläggningens bredd		24	m
Anläggningens djup		1.5	m

2.2 Utdata

Dagvattenledning

Ledningsdimension	\emptyset	1200	mm
Ledningskapacitet	Q_{cap}	2800	l/s

Flödesutjämning

Erforderlig anläggningsvolym	V_d	20	m^3
Utformad anläggningsvolym		1700	m^3
Exfiltrationsutflöde		0	l/s
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_r	15	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
Gårdsyta inom kvarter	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
Gårdsyta inom kvarter	26	930	0.57	4.7	9.5	0.026	0.50	1.0	0.0040	4900
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	50	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	45	0	0							



Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	90	1800	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
Gårdsytta inom kvarter	100	1900	3.7	16	29	0.23	3.7	2.3	0.040	41000
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							
Gårdsytta inom kvarter	360	0.61	0.0067							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet



3.2 Utdata

Basfiödeshalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
23	900	0.54	4.9	9.7	0.025	0.50	1.0	0.0030	3000	47	0	0

Dagvattenhalt (ug/l) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
94	1800	3.0	11	28	0.59	3.9	3.7	0.016	31000	130	0.50	0.0088

Basfiödeshalt (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.0043	0.17	0.000100	0.00091	0.0018	0.0000047	0.000093	0.00019	0.00000055	0.55	0.0089	0	0

Dagvattenmängd (kg/år) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
0.20	3.9	0.0064	0.022	0.060	0.0013	0.0082	0.0078	0.000034	65	0.27	0.0011	0.000019



Föroreningshalter (dagvatten+basiöde) utan rening

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C	88	1700	2.8	10	0.55	3.6	3.5	0.015	28000	120	0.46	0.0081
Riktvärde	C _{cr,sw}	160	2000	8.0	18	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030

Föroreningsmängder (dagvatten+basiöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
0.20	4.0	0.0065	0.023	0.062	0.0013	0.0083	0.0080	0.000035	65	0.28	0.0011	0.000019

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

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.50	9.9	0.016	0.057	0.15	0.0031	0.020	0.020	0.000085	160	0.69	0.0026	0.000046



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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	85	1739	2.5	7.3	27	0.75	3.8	4.3	0.0029	23421
Gårdsyta inom kvarter	93	1768	3.4	15	27	0.21	3.3	2.1	0.036	37050
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	3.3	0.41	0.0093							
Gårdsyta inom kvarter	323	0.54	0.0060							

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

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.12	2.5	0.0036	0.011	0.039	0.0011	0.0055	0.0062	0.0000043	34
Gårdsyta inom kvarter	0.079	1.5	0.0029	0.013	0.023	0.00017	0.0028	0.0018	0.000030	31
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0048	0.00060	0.000014							
Gårdsyta inom kvarter	0.27	0.00046	0.0000051							



Basflödesbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.0020	0.084	0.000048	0.00048	0.00096	0.0000024	0.000048	0.000096	0.00000019	0.12
Gårdsyta inom kvarter	0.0023	0.084	0.000052	0.00042	0.00085	0.0000023	0.000045	0.000092	0.00000036	0.44
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0.0048	0	0							
Gårdsyta inom kvarter	0.0040	0	0							

Dagvattenbelastning (kg/år) per markanvändning utan rening

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	0.12	2.4	0.0035	0.010	0.038	0.0011	0.0054	0.0061	0.0000041	34
Gårdsyta inom kvarter	0.076	1.4	0.0028	0.012	0.022	0.00017	0.0028	0.0017	0.000030	31
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Takyta	0	0.00060	0.000014							
Gårdsyta inom kvarter	0.27	0.00046	0.0000051							



4. Föroreningsreduktion

4.1 Indata

Vald reningsanläggning: Biofilter (regnbädd/växtbädd)

Andel av reducerad avrinningsyta	n_0	14	%
Utflöde, max	Q_{out}	40	l/s
Tjocklek, tom yta	h_1	100	mm
Tjocklek, växtbädd	h_2	250	mm
Tjocklek, grov sand	h_3	50	mm
Tjocklek, makadam	h_4	100	mm
Tjocklek, skelettjord	h_5	0	mm
Tjocklek, underbyggnad/undergrund/terrass	h_6	1000	mm
Avstånd vattengång dräneringsrör till undergunden	h_7	50	mm
Avstånd vattengång bräddbrunn till den övre bäddens yta	h_8	100	mm
Porandel, växtbädd	n_2	0.12	
Porandel, makadam	n_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, 1:X	z	0	
Anläggningens längd	L	0	m
Är marken förorenad?		Nej	
Tillsats av biokol (utan gödningsmedel)?		Nej	

4.2 Utdata

Anläggningens yta	A_{stf2}	470	m ²
Totalt anläggningsdjup exkl. underbyggnad	H_{tot2}	0.50	m
Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym	$V_{d3}+V_{d4}$	88	m ³
Dim. varaktighet vid dim. V_d	t_{r2}	20	min
Tillgänglig total utjämningsvolym	V_{stftot}	85	m ³
Dimensionerande regndjup. 20 (10-25) mm rekommenderas generellt.	rd	26	mm
Dimensionerande uppehållstid vid max flöde	td, max	0.59	h
Dimensionerande uppehållstid vid medelavrinning. ≥ 12 h rekommenderas generellt.	$td, mean$	23	h
Är anläggningen tillräckligt stor avseende flödesutjämning?		Nej	
Behövs tätning runt anläggningen?		Nej	

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

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Uträknat	55	59	81	70	81	95	59	71
SD	84	64	18	52	18	8.4	196	53
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Uträknat	70	78	18	95	38			
SD	nd	50	14	nd	nd			

Klassificering av osäkerhet Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet

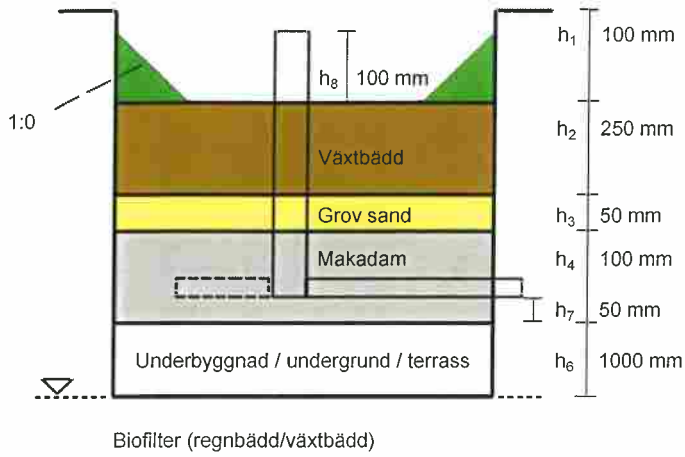
Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) efter rening

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

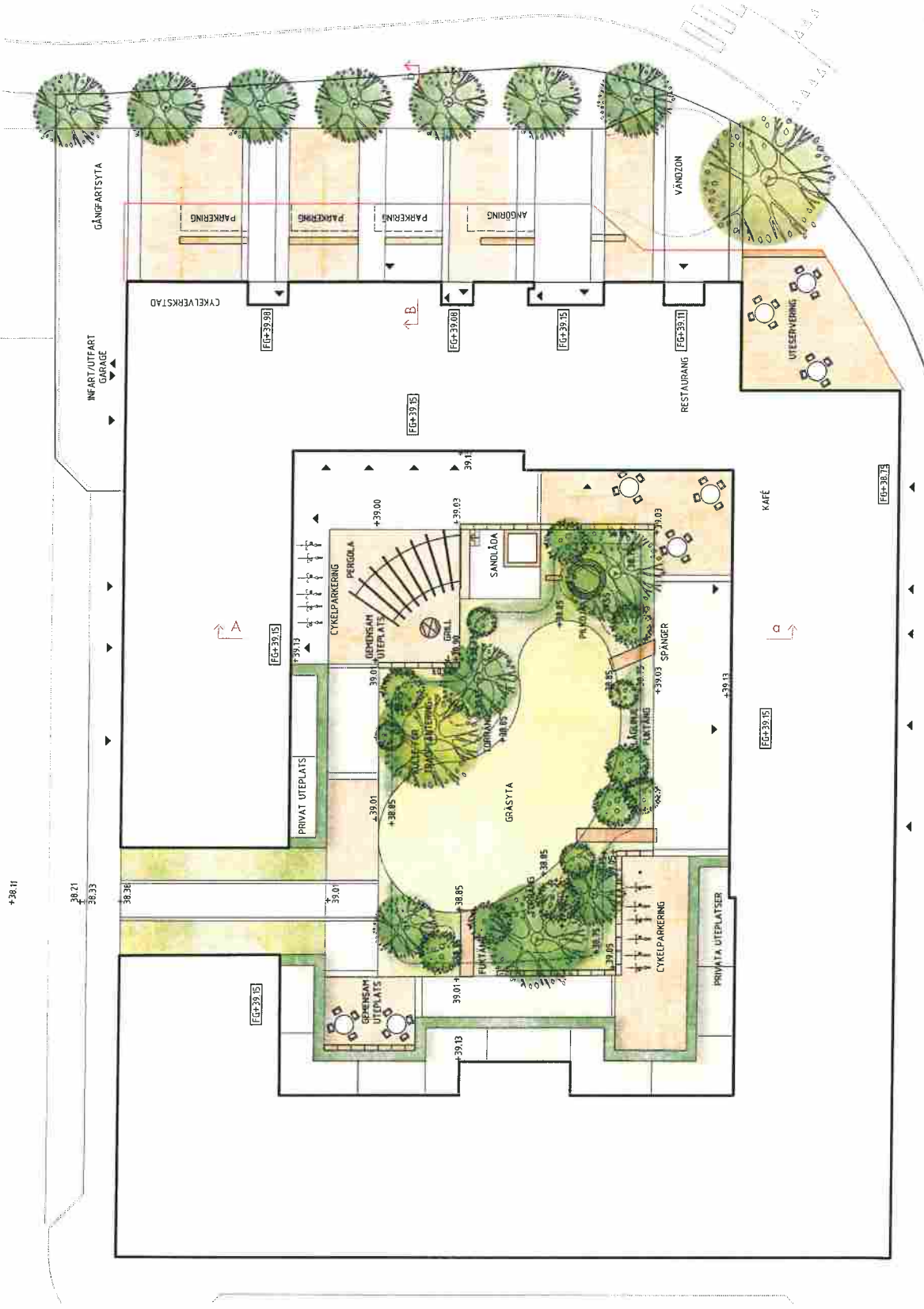
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
Beräkning	C_{re}	40	720	0.54	3.0	5.0	0.030	1.5	1.0
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15
		Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
		ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l			
Beräkning	C_{re}	0.0045	6400	100	0.023	0.0050			
Riktvärde	$C_{cr,sw}$	0.030	40000	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	0.092	1.7	0.0012	0.0069	0.012	0.000069	0.0034	0.0023
Avskiljd mängd	0.11	2.4	0.0052	0.016	0.051	0.0012	0.0049	0.0057
	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år			
Föroreningsbelastning	0.000010	15	0.23	0.000053	0.000012			
Avskiljd mängd	0.000024	51	0.049	0.0010	0.0000071			



Norra Orminge Centrum kv. 2 illustrationsplan



Gårdsmiljön samlas kring en grönskande mittpunkt. Centralt på gården finner vi en organiskt böljande nedsänkt gräsyta som erbjuder en flexibel aktivitetsyta omgiven av grönska för de boende. Gräsytan omgivs av nedsänkta fuktighetsplanteringar som överbyggs av träspränger. Här fördrojs avvattnen under normala dagvattenflöden. Vid större dagvattenflöden breddar diket till gräsytan som då fungerar som en buffert för dagvattnet.

Ur fuktighetsräcket växer även ett antal mindre kuller fram. På dessa övergår fuktigheten i lörrängsvegetation. Här finner vi karaktärsbildande vegetation som släne, rumsbildande träd omgivna av solträrbuskar och mindre trädplanteringar.

Gårdens omgärdas av en bredare härgrädd yta som bryts av i ett antal tydligt avgränsade platsbildningar. Dessa erbjuder umgängesytor i varierande sollägen. Dessa markeras av markmaterial i avvikande karaktär än övriga gården. I gårdens östra hörn finner vi en pergola och grillplats i bästa kvällsolläge. Inifrån denna en sandlåda som erbjuder lek för de mindre och som via träspränger leder vidare till en lekfull pilkåja i det anslutande buskbyrne. Vid ett antal lägen tas höjden mellan fuktighetsräcket och den omkringliggande gårdsmiljön upp av ett antal karaktärskapande kalkstensmurar i stiftshöjd. Dessa omgärdar gårdens grönskande hjärta, och bidrar tillsammans med detta till att skapa en hemtrevlig och grönskande levnadsmiljö.

Detaljer på gården ansluter till Orminge Centrums färgprogram.

Skala 1:300 