



2020-04-09
Slutversion

Dagvattenutredning för Rio 7

Ladugårdsgärdet, Stockholm stad

**: EKOLOGI
GRUPPEN**

: EKOLOGI GRUPPEN

Rapporten är upprättad av Siri Wahlström och granskad av Bengt Wedding och Karl Holmström, Ekologigruppen 2018. Uppdatering har utförts av Seth von Dardel, Starkstad 2020.

Beställning: SSSB
Framställt av: Ekologigruppen AB
www.ekologigruppen.se
Telefon: 08-525 201 00
Slutversion: 2020-04-09
Uppdragsansvarig: Eleonor Häger
Medverkande: Seth von Dardel
Foton: Om inget annat anges: Ekologigruppen
Illustrationer och kartor: Ekologigruppen
Internt projektnummer: 7699
Bilder på framsidan från Ekologigruppen

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Bakgrund och syfte	5
2 Underlag	5
3 Stockholm stads dagvattenstrategi	6
4 Områdesbeskrivning	6
4.1 Markförhållanden	7
4.2 Recipient	8
4.3 Befintlig dagvattenhantering	9
5 Beräkningar	10
5.1 Befintlig och planerad markanvändning	10
5.2 Flöden	10
5.3 Fördröjningsvolym	11
5.4 Avrinningsområden	11
6 Föroreningsberäkning	12
6.1 Före och efter exploatering utan rening	12
7 Förslag på dagvattenhantering	13
7.1 Avledning och fördröjning	13
7.2 Rening	14
7.3 Kommentarer	14
8 Översvämningsrisk vid skyfall	15
Referenser	16

Sammanfattning

Ekologigruppen Ekoplan AB har tagit fram en dagvattenutredning för det planområde som omfattar fastigheten Rio 7. Planarbetet avser att möjliggöra nybyggnation av ett flervåningshus med 65 stycken studentlägenheter.

Fastigheten omfattar ca 0,23 ha varav ca 0,14 ha berörs av exploaterings- och förtätningsplanerna. Efter exploatering har området fått en större andel hårdgjord yta, ca 880 m², av den berörda delen, efter exploatering jämfört med ca 570 m² före exploatering vilket innebär en ökad avrinning av dagvatten. Recipienten för områdets dagvatten är Lilla Värtan som har klassningen ”ej god kemisk status” och ”otillfredsställande ekologisk status”.

Dagvattensystemet föreslås ta hand om 20 mm nederbörd samt fördröja ett 20-årsregn för att uppnå kraven från Stockholm stads åtgärdsnivå respektive Svenskt vattens publikation P110 för tät bebyggelse vilket resulterar i en fördröjningsvolym på ca 18 m³ och ett strypt utsläpp av dagvatten på totalt ca 6 l/s från det påverkade området.

Området har troligtvis dålig naturlig infiltration. Fördröjning föreslås ske framförallt i områdets nordvästra del i form av en kombination av skelettjord och regnbäddar och en översvämningsyta (nedsänkt grönyta som avvattas med kupolbrunn) i grönytan mellan husen samt en regnbädd längs den nya byggnadens östra fasad. Om strängare krav på utsläpp ställs kan det krävas fördröjning söder om infarten till befintligt hus för att fördröja det dagvatten som leds mot det befintliga huset.

Koncentrationen av föroreningar minskar betydligt genom förtätningen för alla föroreningsämnen förutom fosfor och kadmium vilka antas få ökad koncentration på grund av mer hårdgjord yta. Val av takmaterial får stor påverkan på utsläpp av föroreningar och rening av åtminstone delar av takytan är nödvändig för att inte försämra någon föroreningskoncentration. Biokol kan inkorporeras i regnbäddar och skelettjord för att rena dagvatten från takytan och infarten.

Den planerade entrén riskerar att svämmas över vid skyfall och det finns en fortsatt risk att översvämning uppstår i det befintliga garaget och vid planerad entré mot innergården då det där bildas två lågpunkter där vatten ej kan avledas när ledningssystemet står fullt. Maximala höjden vattnet kan stiga till är + 16,25 innan det ytledes rinner ut på gatan i norr. Det är dock en mindre del av fastigheten som avleds till garaget enligt gestaltningsförslaget än vad som avleds dit idag vilket innebär att risken för översvämning där minskar mot befintlig situation.

1 Bakgrund och syfte

Ekologigruppen Ekoplan AB fick i uppdrag av SSSB att ta fram en dagvattenutredning för det planområde som omfattar fastigheten Rio 7 (diarienummer P2017-18576), Ladugårdsgärdet i Stockholm stad 2018. Dagvattenutredningen uppdaterades 2020 av Seth von Dardel, Starkstad. Fastighetens läge visas i översiktskartan i Figur 1.

Planarbetet avser att möjliggöra nybyggnation av ett flervåningshus, med 65 stycken studentlägenheter. Det nya huset kommer att komplettera ett befintligt flervåningshus med studentlägenheter och ersätta en befintlig parkeringsyta



Figur 1 Planområdets läge inom stadsdelen Ladugårdsgärdet. Bakgrundskarta © Lantmäteriet.

Syftet med föreliggande utredning är att utreda befintlig och blivande dagvattensituation samt att ge råd kring och förslag på dagvattenhantering för planerad exploatering.

2 Underlag

Vägledande dokument:

- Dagvattenstrategi: Stockholm stads väg till en hållbar dagvattenhantering
- Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation
- Svenskt vattens publikation P110
- VISS, vatteninformationssystem Sverige

Arbetsmaterial:

- Inmätning av fastigheten Rio 7
- Ekologigruppens gestaltsförslag (2020-02-13)
- Fältbesök 2018-05-23

Dimensionerande föroreningshalter har beräknats i webbversionen av StormTac (v. 18.2.2).

3 Stockholm stads dagvattenstrategi

Stockholms Stad har i sin dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015-03-09) satt upp fyra mål för dagvattenhanteringen.

Tre av målen säger att dagvattenhanteringen ska:

1. bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås
2. vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer
3. användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön

Det fjärde målet säger att frågan om en hållbar dagvattenhantering ska beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering.

För att uppnå målen har Stockholms stad tagit fram åtgärdsnivåer och riktlinjer för hur dagvattenhanteringen ska utformas beroende på vilken typ av exploatering som avses. I föreliggande fall handlar det om nybyggnation och förtätning.

Stockholms stads åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016) för dagvatten innebär att:

- Dagvattensystemet ska kunna magasinera 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor
- Systemet ska ha en mer långtgående rening än sedimentation
- Anläggningar som effektivt fastlägger såväl partikelbundna som lösta föroreningar förespråkas

4 Områdesbeskrivning

Fastigheten Rio 7 är beläget på Ladugårdsgärdet i Stockholm i vägskorsningen Sandhamnsvägen/ Värtavägen (Figur 2).



Figur 2 Befintlig markanvändning (© Lantmäteriet)



Figur 3 Det nya huset sett från Sandhamnsgatan respektive Värtavägen (Sandell Sandberg)

Fastigheten omfattar 0,23 ha varav 0,12 ha berörs av exploaterings- och förtätningsplanerna. Den del av fastigheten som inte berörs av förtätningsplanerna utgörs av ett befintligt studentboende, en hårdgjord yta på bjälklag samt mindre grönytor och en hårdgjord cykelparkering. Ekologigruppen Ekoplan AB har på uppdrag av Stockholms Studentbostäder tagit fram ett förslag på gestaltning av ytor kring det nya huset. Befintlig och föreslagna markanvändning visas i Figur 4. Förtätningen kommer innebära att befintlig parkeringsyta försvinner och ersätts av det nya huset, samt att grönytan inom fastigheten kommer minska i storlek.



Figur 4 Befintlig markanvändning (t.v.) och föreslagna markanvändning (t.h.)

4.1 Markförhållanden

Fastigheten är kuperad med en dominerande marklutning mot nordväst. Lågpunkt återfinns vid garaget och fastighetens nordvästra hörn. SGUs jordartskarta, Figur 5, visar att området domineras av urberg som delvis täcks av morän. Större svackor har lagts igen med fyllnadsmassor inför exploatering. Troligt är att den nordvästra delen utgörs av fyllnadsmassor och att den resterande södra delen utgörs av urberg med ett ca halvmeter tjockt täcke morän. En mer detaljerad undersökning behövs om infiltrationskapaciteten ska fastställas. Generellt kan sägas att ett tunt moränlager på urberg har en mycket begränsad infiltrationskapacitet. Att fastigheten är kuperad medför att tiden för infiltration minskar.



Figur 5 Utdrag från SGUs kartvisare¹ där strekat område ungefär motsvarar fastighet Rio

4.2 Recipient

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för ytvattenförekomsten Lilla Värtan. Lilla Värtan (2017-02-23) uppnår ej god kemisk status och otillfredsställande ekologisk status. Miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten är satt till Måttlig ekologisk status 2027. På grund av att stora hydromorfologiska förändringar behöver genomföras för att lyfta statusen ytterligare är det enligt Vattenmyndigheten inte ekonomiskt försvarbart att ha ett högre mål. Inom Lilla Värtan ligger Värtahamnen som betjänar framförallt passagerarfärjor mot Finland och Baltikum. Förändringarna hade inneburit att färjetrafiken, som är ett samhällsintresse, hade påverkats kraftigt.

Beträffande kemisk status uppnås inte normen god. Detta gäller för kvicksilver och bromerande difenyletrar men också för de icke överallt överskridande ämnena antracen och tribetyltenn. För de senare gäller tidsfrist till 2027. Lilla Värtan har fått klassificeringen otillfredsställande ekologisk status på grund av "övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning styrt." Övergödning i form av höga halter av kväve och fosfor och miljögifter i form av icke-dioxinlika, koppar och zink.

Vattenförekomsten står i anslutning till Östersjön via bland annat Askrikefjärden.

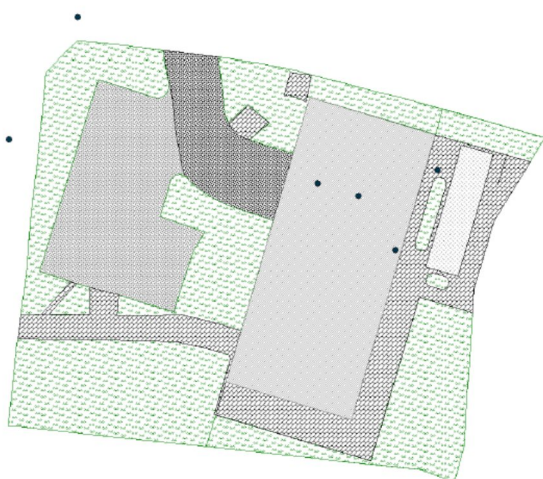
4.3 Befintlig dagvattenhantering

Enligt en VA-karta erhållen från Trafikkontoret finns befintlig dagvatten- och spillvattenledning som går genom området samt som samlar upp dagvatten från fastigheten i söder (Figur 6). Observera att ledningarna i bilden är inritade från underlag i PDF och inte visar exakt läge.



Figur 6 Befintliga dag- och spillvattenledningar, ej exakt läge (Trafikkontoret)

Idag rinner ytvatten inom fastigheten till flera brunnar belägna inom fastigheten samt till brunnar belägna i angränsande vägar. Vid fältbesök upptäcktes brunnar (Figur 7). Ytvatten som ansamlas på taket går troligtvis via inbyggda stuprännor direkt till befintligt dagvattenledningsnät som mynnar i Lilla Värtan. Vid fältbesöket återfanns inga synliga stuprör från taket.



Figur 7 Översikt över RIO 7 idag. Svarta punktmarkeringar visar var dagens brunnar finns

5 Beräkningar

5.1 Befintlig och planerad markanvändning

Fastigheten Rio 7 omfattar totalt ca 0,23 ha. Exploateringen medför att ca 0,14 ha av fastigheten påverkas eller får en förändrad markanvändning, resterande delar av fastigheten är opåverkad. Den opåverkade delen utgörs av befintligt hus samt ytor öster om huset. Ytorna öster om ligger på bjälklag och utgörs av hårdgjorda samlingsytor, en bouleplan samt en mindre grönyta. Av den opåverkade delen bedöms ca 220 m² bidra med dagvatten till gestaltningsområdet.

De ytor som varken påverkas av gestaltningsförslaget, eller bedöms bidra med dagvatten till den västra sidan om befintligt hus illustreras i vitt område i Figur 8 och är inte med i beräkningarna av dimensionerande flöden och fördröjningsvolymer.



Figur 8 Område vars dagvatten tas hänsyn till i beräkningar (vit yta tas ej hänsyn till i beräkningar)

5.2 Flöden

För beräkning av dimensionerande flöden har följande värden använts:

- Varaktighet 11 min (rinntid före) respektive 10 min
- Återkomsttid: 10, 20 och 100 år

Area, avrinningskoefficienter för respektive marktyp samt beräknad reducerad area inom gestaltningsområdet före och efter förtätning redovisas i Tabell 1. Beräknade dimensionerande flöden presenteras i Tabell 2.

Tabell 1 Sammanställning av avrinningskoefficienter samt beräknade reducerade areor före samt efter förtätning inom gestaltningsområdet.

	Före	Efter		Före	Efter
Markanvändning	A (ha)	A (ha)	Avr. koeff. (φ)	Ared (ha)	Ared (ha)
Parkering	0,031	-	0,8	0,025	-
Övrig hårdgjord yta	0,031	0,052	0,8	0,025	0,042
Grönyta	0,078	0,046	0,1	0,008	0,005
Takyta	-	0,042	0,9	-	0,038
Summa:	0,140	0,140		0,057	0,084

Tabell 2 Beräknade dimensionerande flöden före och efter förtätning utan fördröjande åtgärder.

Återkomsttid (år)	Flöde före (l/s)	Flöde efter (l/s)	
	Klimatfaktor 1,0 Varaktighet 11 min	Klimatfaktor 1,0 Varaktighet 10 min	Klimatfaktor 1,25 Varaktighet 10 min
10	12	20	25
20	15	25	32
100	27	43	54

Dagvattenutredning
Kv Rio 7
Slutversion
2020-04-09

5.3 Fördröjningsvolym

Vid beräkning av utjämningsvolym har tre scenarier utretts:

- fördröjning av 20 mm från reducerad yta inom förtätningsområdet
- fördröjning av ett 20 års regn för att motsvara en naturlig avrinning
- inte försämra flödesförhållandena från dagens situation

Naturlig avrinning motsvarar ett flöde på 3 l/s. Vid beräkning av dimensionerande erforderlig utjämningsvolym har en klimatkfaktor på 1,25 använts. Resultatet redovisas i Tabell 3. Observera att beräknad erforderlig volym förutsätter att allt dagvatten leds till ett fördröjningsmagasin alternativt fördelas jämnt på två eller flera fördröjningsmagasin.

Tabell 3 Sammanställning av dimensionerande utjämningsvolym samt varaktigheter.

Scenario	Flöde (l/s)	Dim erforderlig utjämningsvolym (m ³)	Dim varaktighet (min)
1. 20 mm per reducerad hektar	6	18	20 min
2. 20-årsregn (3 l/s motsvara naturlig avrinning)	3	24	60 min
3. 20-årsregn (motsvara situationen före)	15	10	10 min

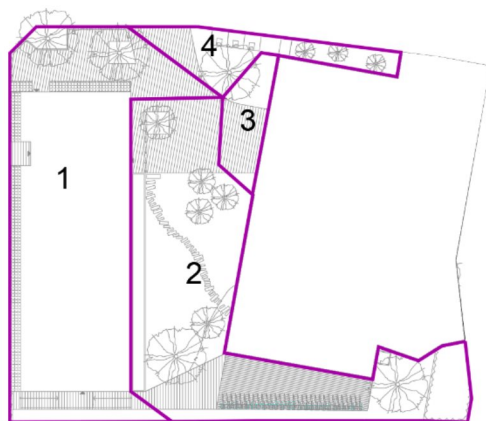
5.4 Avrinningsområden

Med föreslagen höjdsättning bildas två höjdryggar mellan de två husen (Figur 9, se mer om höjdsättning och avrinning i avsnitt 7.1).



Figur 9 Höjdsättning och ungefärlig placering av höjdryggar som skapar instängda områden

Höjdsättningen innebär att dagvatten kommer att dels samlas i det befintliga garaget (vilket det redan gör i befintlig situation) samt dels i norra delen av den föreslagna stora grönytan vilket kan påverka föreslagen entré mot gården. För att minska mängden avrinning till detta område och därmed minska mängden dagvatten som samlas i grönytan vid skyfall bör takvattnet från den nya byggnaden inte ledas till grönytan. Enligt denna strategi bildas fyra avrinningsområden för fördröjning av dagvatten (Figur 10). En sammanställning av ytor och flöde från respektive yta visas i Tabell 4.



Figur 10 Avrinningsområden

Tabell 4 Areor på marktyper och flöden från respektive avrinningsområde

	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4
Takyta	420 m ²	-	-	-
Hårdgjord yta	220 m ²	240 m ²	50 m ²	35 m ²
Grönyta	15 m ²	360 m ²	15 m ²	65 m ²
Flöde 20-årsregn klimatfaktor 1,25	20 l/s	8 l/s	1,5 l/s	1,5 l/s

Med totalt tillåtet utflöde från området på 6 l/s kan förslagsvis fördröjning ske i område 1 och 2. Det totala tillåtna utsläppet från område 1 och 2 blir då 3 l/s eftersom 3 l/s i exemplet avrinner ofördröjt från område 3 och 4. Utsläpp och erforderlig volym visas i Tabell 5.

Tabell 5 Exempel på utsläpp och beräknad erforderlig volym från område 1 och 2

	Område 1	Område 2
Utsläpp	2 l/s	1 l/s
Erforderlig volym	15 m ³	6 m ³

6 Föroreningsberäkning

Föroreningshalter och årsmängder har beräknats för befintlig respektive planerad markanvändning i StormTac. Schabloner för beräkning av föroreningshalter och -belastning är baserade på en extensiv litteraturstudie och uppdateras kontinuerligt (Larm, 2008).

6.1 Före och efter exploatering utan rening

Beräknade föroreningshalter och årsmängder för befintlig och framtida markanvändning utan reningsåtgärder presenteras i Tabell 6 respektive Tabell 7.

Tabell 6 Beräknade föroreningshalter befintlig markanvändning (µg/l)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före, µg / l	120	2000	15	28	73	0,35	9,8	8,4	0,058	70000	710	1,6	0,032
Efter, µg / l	130	1500	3,0	15	24	0,5	5,5	4,1	0,028	17000	410	0,26	0,01
Skilnad, µg / l	10	-500	-12	-13	-49	0,15	-4,3	-4,3	-0,03	-53000	-300	-1,34	-0,022
Skilnad, %	8%	-25%	-80%	-46%	-67%	43%	-44%	-51%	-52%	-76%	-42%	-84%	-69%

Tabell 7 Beräknade föroreningsmängder (kg/år) utan rening för befintlig markanvändning.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Före	43	720	5,5	10	27	0,13	3,6	3,1	0,021	26000	260	0,58	0,012
Efter	70	840	1,7	8,3	13	0,28	3,1	2,3	0,016	9400	230	0,14	0,0056
Skilnad kg / år	27	120	-3,8	-1,7	-14	0,15	-0,5	-0,8	-0,005	-16600	-30	-0,44	-0,0064
Skilnad %	63%	17%	-69%	-17%	-52%	115%	-14%	-26%	-24%	-64%	-12%	-76%	-53%

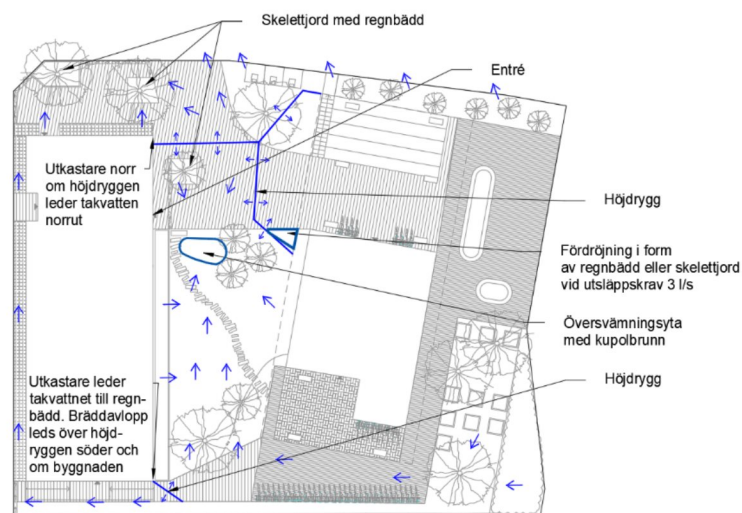
Koncentrationen av föroreningar minskar betydligt för alla föroreningsämnen förutom fosfor och kadmium vilka får ökad koncentration på grund av större hårdgjord yta. Observera därmed att val av takmaterial får stor påverkan på utsläpp av föroreningar och att rening av takyten är nödvändig för att inte försämra någon föroreningskoncentration.

7 Förslag på dagvattenhantering

Sammanfattningsvis kommer andelen hårdgjorda ytor att öka i och med den nya gestaltningen. Det medför att dagvattenflödet från fastigheten kommer att öka. Fördröjning inom fastigheten för att motsvara Stockholm stads krav på fördröjning av 20 mm från hårdgjorda ytor föreslås anläggas. Det förslag på dagvattenhantering som beskrivs nedan är dimensionerat för att uppnå Stockholm stads krav på 20 mm våtvolum samt för att fördröja ett 20-årsregn enligt Svenskt Vattens publikation P110 för tät bebyggelse.

7.1 Avledning och fördröjning

Eftersom planområdet har en tydlig lutning mot nordväst föreslås två huvudsakliga fördröjningsmagasin: det ena placeras i grönytan mellan byggnaderna i form av en översvämningssyta (svacka i gräsmatta med breddavlopp exempelvis i form av en kupolbrunn). Det andra placeras i områdets nordvästra hörn som förslagsvis kan anläggas i form av en kombination av regnbädd och skelettjord. I det fall ett lägre utsläpp av dagvatten än 6 l/s tillåts kan ytan vid infarten till den befintliga byggnaden behöva fördröjas. Det anläggs då söder om infarten till garaget för att fördröja och rena dagvattnet som avrinner från rampen. Placering av magasinerna samt avrinning till respektive fördröjningsmagasin illustreras i Figur 11.



Figur 11 Förslag på placering och typ av förröjningsmagasin och illustration av avrinning (blå pilar)

I exemplet i Figur 11 skapas 6 m³ förröjningsvolym i grönytan och ca 15 m³ i form av regnbäddar och skelettjord i nordvästra hörnet. Erforderlig volym skelettjord blir ca 50 m³ med en porositet på 30 %.

Avledning av dagvatten, illustrerat med blå pilar i Figur 11, går delvis till grönytan och delvis via Urban Layers, placerade längs byggnadens västra och norra fasad, för förröjning i regnbäddar och skelettjord. Dagvattenflödet fördelas till de olika förröjningsytorna beroende på utformning och dimension på regnbäddarna, skelettjorden och översvämningssytan. Då takytans vatten ej ska ledas till grönytan för att minska risken för översvämning där leds vatten från utkastaren i det nordöstra hörnet mot förröjningslösningar i norr, antingen ytligt eller via rännor eller kanaler. Regnbädden på den nya byggnadens östra sida tar emot dagvatten främst från den nya byggnadens tak och närliggande mark. Utkastaren vid det sydöstra hörnet leds till regnbädden men ett bräddavlopp från regnbädden leds över höjdryggen vid hörnet så att skyfallsvatten leds på byggnadens södra sida och inte in mot innergården.

I den mellersta och sydöstra grönytan samt på den hårdgjorda ytan söder om den befintliga hårdgjorda ytan söder om den befintliga byggnaden behöver höjdsättning alternativt svackor eller kanaler avleda dagvattnet till översvämningssytan. Det är viktigt att höjdsättningen skapar möjligheter för dagvattnet att rinna mot gröna ytor, avledningsstråk och förröjningsåtgärder.

7.2 Rening

Genom att leda takvattnet och delar av dagvattnet från körbanan via regnbäddar, skelettjord och förröjning Urban Layers kan mycket god rening uppnås innan dagvattnet leds vidare till dagvattennätet. Användning av biokol kan ytterligare förbättra reningen av dagvattnet. Om majoriteten av dagvattnet från hårdgjorda ytor går via dessa förröjningslösningar bedöms föroreningsbelastningen minska ytterligare och även minska koncentrationen fosfor, kadmium och kväve jämfört med nuvarande situation.

För att inte släppa ut mer kväve och fosfor är det även viktigt att se till att planteringar, regnbäddar och övriga grönytor inte gödglas på ett sådant sätt att stora mängder näringsämnen riskerar att läcka ut efter gödsling.

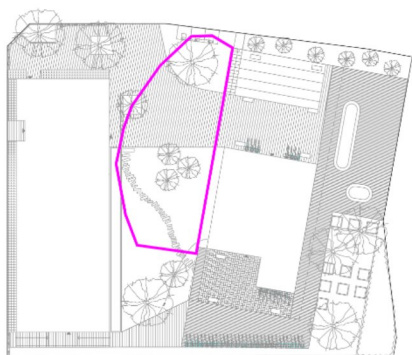
7.3 Kommentarer

Utsläpp av små flöden som i detta exempel kontrolleras enklast med flödesregulatorer eller genom infiltration i regnbäddar.

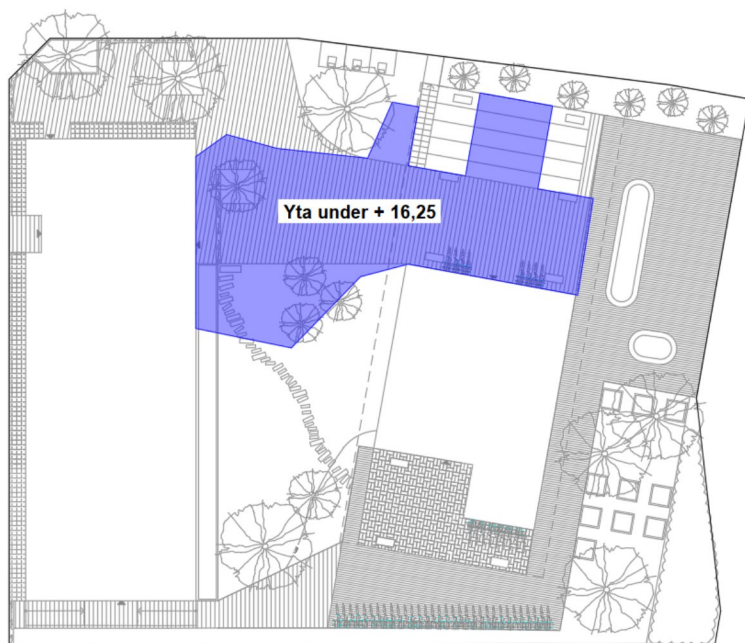
8 Översvämningssrisk vid skyfall

Vid en skyfallssituation förutsätts att mottagande dagvattensystem är fullt och att ytvatten därför inte kan avbördas via det normala dagvattensystemet. Vatten kommer då att rinna ytlede mot områdets lågpunkter.

Det finns en risk att översvämning uppstår i det befintliga garaget då det där bildas en lågpunkt där vatten ej kan avledas när ledningssystemet står fullt. Det är dock en mycket mindre del av fastigheten vars dagvatten avleds till garaget enligt gestaltungsförslaget än vad som avleds dit idag vilket innebär att risken för översvämning minskar mot befintlig situation (Figur 12). Figur 13 illustrerar det område som ligger lägre än nivå +16,25 och som motsvarar den yta där vatten kan ansamlas utan möjlighet att rinna vidare. När nivån stiger över + 16,25 rinner vattnet vidare mot gatan i norr. Nivån på gatan i korsningen i nordväst ligger dock mer än 50 cm under denna nivå och Tegelluddsvägen i norr ligger mycket lägre och det är därför troligt att trycklinjen inte kommer överstiga marknivå i området om inte nätet på fastigheten eller i anslutningen i gatan är kraftigt underdimensionerat.



Figur 12 Område vars dagvatten leds in till garaget i befintlig situation



Figur 13 Figuren visar område som riskerar stående vatten vid skyfall, max ca 25 cm stående vatten

För att säkerställa avrinning för skyfallsvatten är det viktigt att ytliga rinnvägar hålls fria så att skyfallsvatten på ett säkert sätt kan ledas ut genom området. I förslaget bildas en lågpunkt där vatten kommer ansamlas vid skyfall. Det är viktigt att entrén mot gården som ligger i detta område skyddas för att undvika skada på byggnaden.

Referenser

Miljöförvaltningen. (2013). *Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten*. Göteborg: Göteborgs Stad.

Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, Riktvärdesgruppen. (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*. Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting.

Stockholms stad. (2015-03-09). *Dagvattenstrategi: Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering: Riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse*. Stockholm: Stockholms stad.

Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering: Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholm: Stockholms stad.