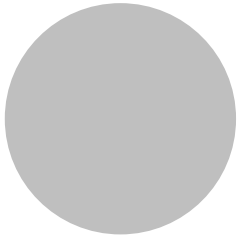
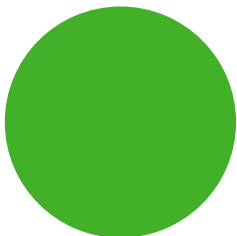
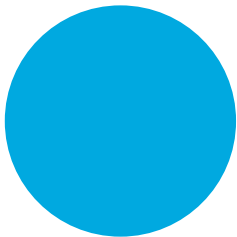
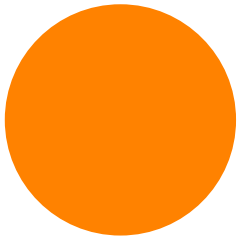


Dagvattenutredning



Kvarteret Oden Ygg





Uppdragsnamn
Dagvattenutredning kv Oden Ygg
Uppsala kommun
Dragarbrunn 21:1 (Vaksalagatan 16, Kungsgatan 38-40, S:t Persgatan 21)

Uppdragsgivare
Aspholmen Oden Ygg AB
Jan Nordström

Vår handläggare
Maria Schoeps

Datum
2017-10-20
Senast rev.datum
-

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	3
2	Uppdrag och syfte	4
2.1	Underlag	5
2.2	Förutsättningar	5
3	Området och dess förutsättningar	6
3.1	Geologiska förutsättningar	8
3.2	Befintliga ledningar	9
3.3	Vattenskyddsområde	9
3.4	Recipient och status	10
3.4.1	Ekologisk status	10
3.4.2	Kemisk ytvattenstatus	10
4	Flödesberäkningar	11
4.1	Toppflöden före och efter exploatering	11
4.2	Översvämningsrisk – 100-årsflöde	12
5	Åtgärdsförslag	13
5.1	Höjdsättning	15
6	Flöden efter fördröjning	16
7	Slutsats	17

1 Sammanfattning

Bjerking har på uppdrag av Castellum tagit fram en dagvattenutredning för ombyggnationen av kvarteret Oden Ygg i Uppsala kommun. Detaljplanen innebär en ny byggnad inom fastigheten Dragarbrunn 21:1. Den nya byggnaden tillkommer då delar av befintligt hus mot Kungsgatan rivs och genom byggnation av markparkeringar inom fastigheten.

Enligt krav från VA-huvudmannen (Uppsala Vatten) ska de första 20 mm av nederbörden renas och fördröjas i 12 timmar innan släpp mot dagvattenledning. I dagsläget varken fördröjer eller renar fastigheten utgående dagvatten.

Flöden vid ett 10-års samt ett 30-årsregn har studerats. Flödesberäkningen visar att exploateringen kommer öka maxflödet vid ett 10-årsregn från 39 l/s till 40 l/s. Vid ett 30-årsregn ökar flödet från 55 l/s till 58 l/s. Exploateringen innebär lägre reducerad area (andel hårdgjorda ytor), trots detta förväntas toppflöden att öka på grund av klimataffaktorn.

För att fördröja och rena dagvatten föreslås avvattning mot växtbäddar på taket och mot den inre delen av innergården. Dagvatten från resterande delar av innergården leds direkt mot dagvattenbrunn. Anläggningarna kommer innebära en minskning av toppflödet vid ett 30-årsregn från dagens 55 l/s till 35 l/s. Då föreslagna åtgärder vidtas görs bedömningen att exploateringen inte hindrar recipienten att uppnå ställda miljö kvalitetsnormer.

2 Uppdrag och syfte

Bjerking har på uppdrag av Castellum tagit fram en dagvattenutredning för ombyggnationen av kvarteret Oden Ygg i Uppsala kommun, se Figur 1. Ombyggnationen kommer innebära att markparkeringar inom fastigheten bebyggs med en ny byggnad samt att en del av befintlig byggnad rivs för uppförandet av den nya byggnaden.

Syftet med utredningen är att beskriva dagens situation samt de förändringar som den planerade exploateringen innebär för dagvattenflödet.



Figur 1. Flygfoto med planområde inom gulmarkerat område.

2.1 Underlag

- Svenskt Vattens Publikation P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P105 "Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande" (2011).
- Svenskt Vattens Publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" (2016).
- VISS Vatteninformationssystem Sverige.
- Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län (2009).
- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark, Uppsala Vatten (2017).
- Flygfoto, Bjerking kartportal (2017-10-06).
- Hotkarta för klimatanpassat 100-årsflöde, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (2013-11-26).
- Förfrågningsunderlag kvarteret Oden Ygg, Castellum (2016-07-07).
- Detaljplan för del av kvarteret Oden Ygg, Uppsala kommun (2017).
- Rambeskrivning VA, Bjerking AB (2016-07-07).
- Ledningssamordning VA, Uppsala Vatten (2017-09-28).

2.2 Förutsättningar

Enligt P110 ska ledningar och fördröjningsanläggningar dimensioneras olika beroende på om området i fråga klassas som gles bostadsbebyggelse, tät bostadsbebyggelse eller centrum- och affärsområde, se Tabell 1. Området efter utbyggnaden klassas som centrum- och affärsområde. Detta innebär att ledningarna tillåts gå fulla vid ett 10-årsregn och systemet tillåts dämmas upp till marknivå vid ett 30-årsregn. I praktiken innebär det att ledningar ska dimensioneras för ett 10-årsregn och magasin för ett 30-årsregn.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattenmagasin. Tabell hämtad från Svenskt Vattens publikation P110.

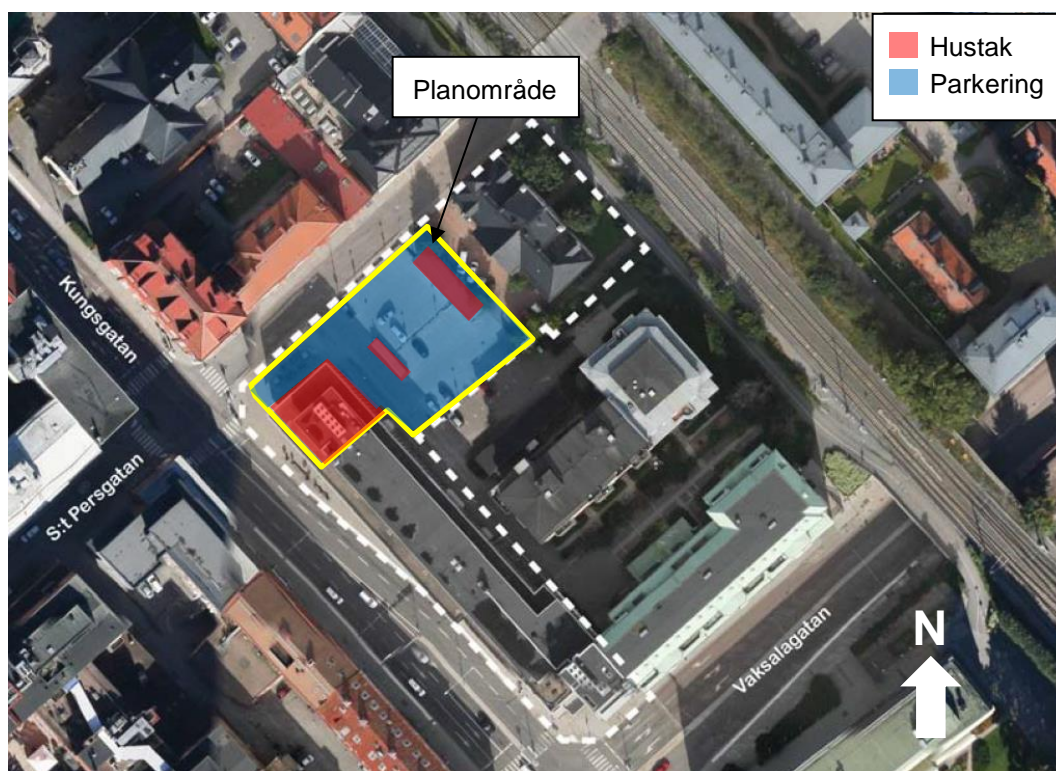
Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Enligt riktlinjer från VA-huvudmannen (Uppsala Vatten) ska de första 20 mm renas och fördröjas i 12 timmar innan vidare avledning till förbindelsepunkten.

3 Området och dess förutsättningar

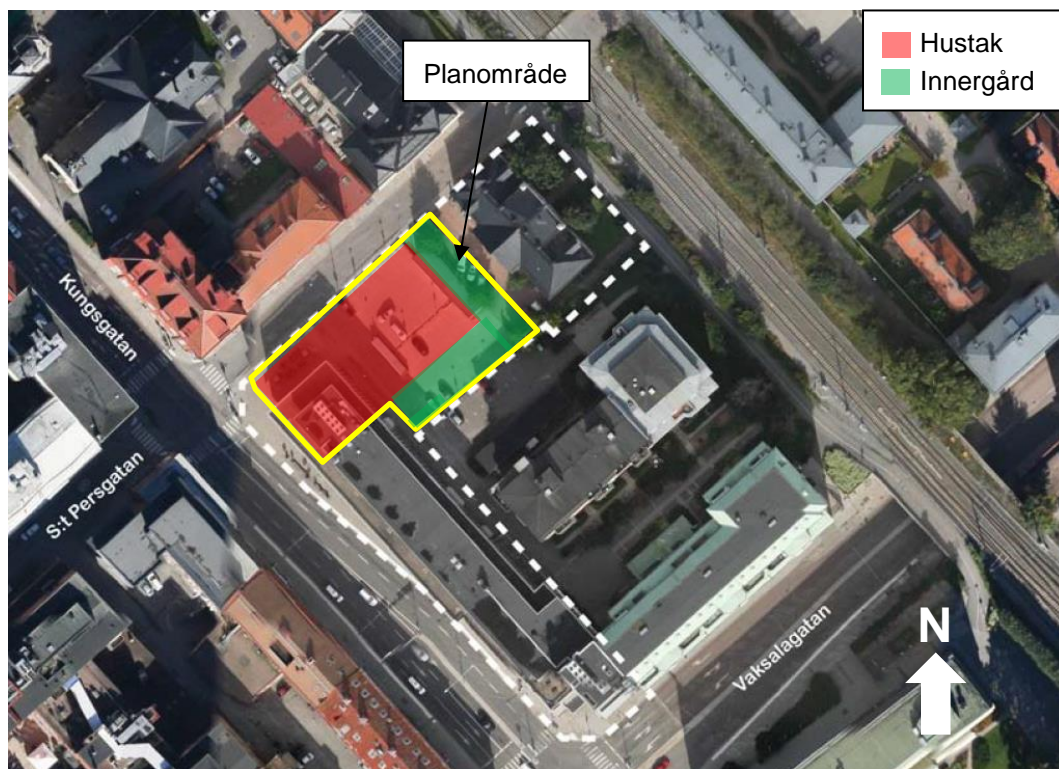
Det aktuella planområdet är ca 0,2 ha stort och utgör idag en del av ett kontorshus, infart till källargarage samt cykel- och bilparkeringar, se Figur 2. Området avgränsas av Kungsgatan och S:t Persgatan. In- och utfart från samtliga fastigheter inom kvarteret samt till källargarage sker via S:t Persgatan. Hela planområdet är mer eller mindre hårdgjort, vilket innebär generellt höga dagvattenflöden.

I dagsläget varken fördröjer eller renar fastigheten utgående dagvatten. Under delar av fastigheten finns ett parkeringsgarage vars eventuella dagvatten avvattnas delvis direkt mot ledningsnätet samt en pumpbrunn påkopplad på spillvattenservisen. Dagvatten från parkeringsytor avvattnas direkt mot dagvattenbrunnar med sandfång och vidare till ledningsnätet. Taken avvattnas mot fasta stammar i fastigheterna som leds till spillvattenservisen och sedan vidare ut på ledningsnätet.



Figur 2. Markanvändning i dagsläget med planområde inom gulmarkerat område.

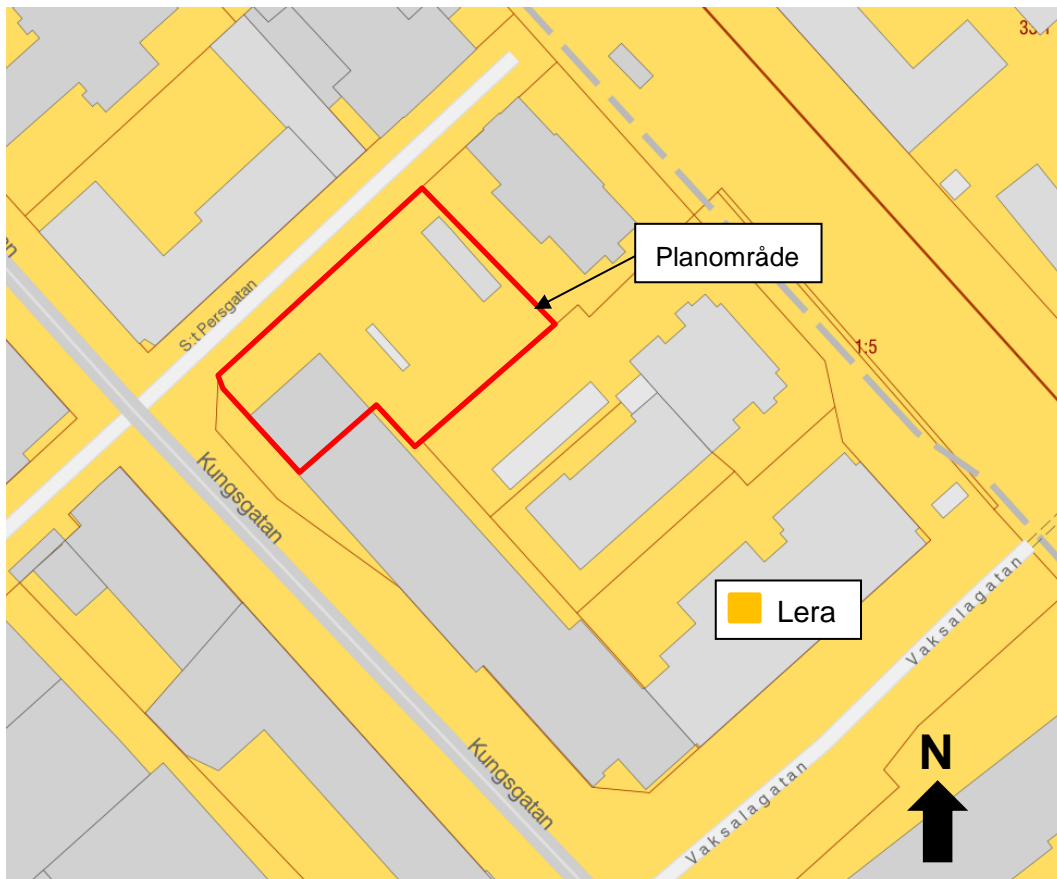
Exploateringen innebär att en ny byggnad för centrumverksamhet uppförs intill korsningen av S:t Persgatan och Kungsgatan. Enligt detaljplan ska minst 20 % av tak utformas med täckning av sedum eller motsvarande vegetation eller såsom grön vegetationstäckt terrass. Parkeringsytan mellan kontorsbyggnaden och befintligt tingshus kommer att bli en innergård. In- och utfart till källargaraget via S:t Persgatan kommer att vara kvar i samma läge och förses med oljeavskiljare i golvbrunnarna. Läget för in- och utfart till samtliga fastigheter inom kvarteret kommer att flyttas närmare tingshuset. I Figur 3 ses en överblick hur markanvändningen kommer se ut efter tilltänkt exploatering.



Figur 3. Markanvändning efter tilltänkt exploatering av planområdet (gulmarkerat område).

3.1 Geologiska förutsättningar

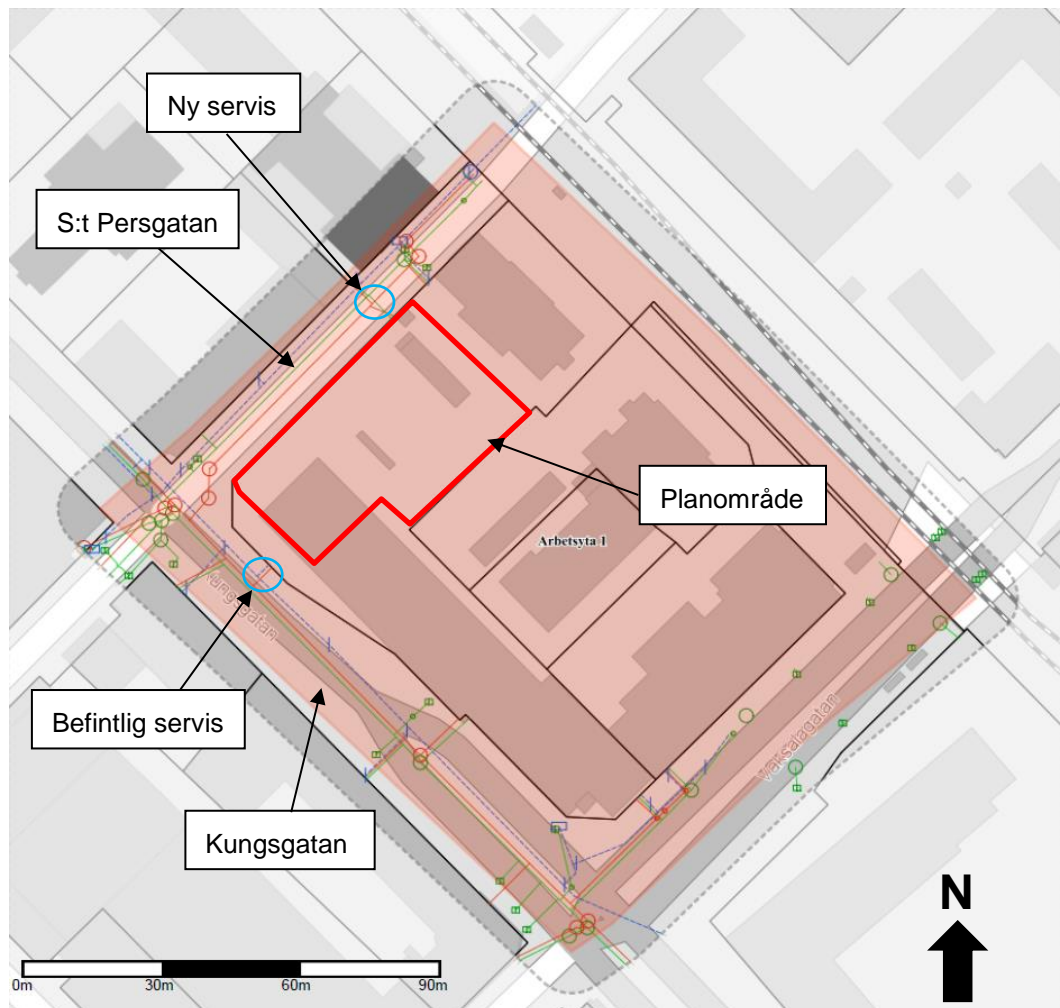
I figur nedan (Figur 4) framgår de geologiska förutsättningarna för området. Planområdet är beläget på lera vilket innebär att låg infiltration råder. Det innebär även att möjligheten att lokalt omhänderta dagvatten (LOD) bedöms vara begränsad.



Figur 4. Geologisk karta med planområdet markerat innanför röd figur. Hela planområdet är beläget på lera (Bjerkings kartportal, 2017-10-06).

3.2 Befintliga ledningar

Fastigheten har en dagvattenservis som ansluter mot ledningsnätet i Kungsgatan. I samband med exploateringen kommer dagvatten från den nya byggnaden avledas till den befintliga servisen på Kungsgatan. En ny servisanslutning kommer att anläggas för dagvatten vid in- och utfarten från S:t Persgatan. I Figur 5 ses planområdet med befintlig servis samt ny dagvattenservis.



Figur 5. Befintlig servis vid Kungsgatan samt ny servis vid S:t Persgatan (serviser markerade med blåa cirklar). Planområdet är beläget inom rödmarkerat område (Uppsala Vatten, 2017-09-28).

3.3 Vattenskyddsområde

Det aktuella området ligger inom förordnandet om vattenskyddsområde, inom den yttre skyddszone.

3.4 Recipient och status

Dagvatten från området avvattnas mot recipienten Fyrisån. Nedan beskrivs dess nuvarande ekologiska- och kemiska ytvattenstatus samt miljö kvalitetsnormer.

3.4.1 Ekologisk status

Gällande ekologisk status (2017): Måttlig ekologisk status utifrån biologiska parametrar som indikerar övergödningsproblematik. Uppmätta fosforhalter visar mer än dubbelt så höga halter än beräknade bakgrundshalter. Övergödningsproblemen rör främst nedre delarna av Fyrisån. I VISS redovisas förbättringsbehov för totalfosfor motsvarande 4500 kg som behövs för att miljö kvalitetsnormen ska kunna följas.

Kvalitetskravet god ekologisk status med tidsfrist 2027 har satts upp. Föreslagna åtgärder för att förbättra ekologisk status är anläggning av fiskväg och ekologiskt funktionella kantzoner samt muddring av förorenade sediment.

3.4.2 Kemisk ytvattenstatus

Gällande kemisk ytvattenstatus (2017): Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus utifrån föroreningshalter med målet att uppnå god kemisk status utan tidsfrist. Miljö kvalitetsnormen för antracen överskrids i Fyrisån. God status med hänsyn på antracen ämne har satts till 2021.

Ett undantag i form av mindre stränga krav gällande kvicksilver har tagits fram då dessa halter bedöms överskrida gränsvärdet i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Sverige har en stor mängd av nedfallande atmosfäriskt kvicksilver vilket under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager. Därifrån sker det kontinuerligt läckage till ytvattnet med påföljande ackumulering i vattenlevande organismer och fisk. De nuvarande halterna av kvicksilver får dock inte öka.

Ytterligare ett undantag i form av mindre stränga krav har gjorts för bromerade difenyleter. Skälet för undantaget är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. De nuvarande halterna av difenyleter får dock inte öka.

4 Flödesberäkningar

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens P110. Beräkningar har gjorts utifrån följande förutsättningar:

- Planområdet uppgår till 0,2 ha.
- Beräkningar är gjorda med regn som har återkomsttider på 10 och 30 år med en varaktighet på 10 minuter.
- Klimatfaktor är satt till 1,25 för flödesberäkningar efter exploatering.

4.1 Topplöden före och efter exploatering

I Tabell 2 nedan redovisas framräknade dagvattenflöden före exploatering för regn med återkomsttid på 10 respektive 30 år och en rinntid på 10 minuter.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden vid ett 10-års respektive 30-årsregn före exploateringen.

Före exploatering	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	10 år		30 år	
				Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)
Takyta	0,05	0,90	0,05	227	11,4	325	16,3
Parkering	0,15	0,80	0,12	227	27,4	325	39,0
Summa	0,2		0,85		~39		~55

I Tabell 3 nedan redovisas framräknade dagvattenflöden efter exploateringen för regn med återkomsttid på 10 respektive 30 år med klimatfaktor 1,25 och en rinntid på 10 minuter. Takyta antas ha en lägre avrinningskoefficient efter exploatering då takytan planeras att utformas som en innergård.

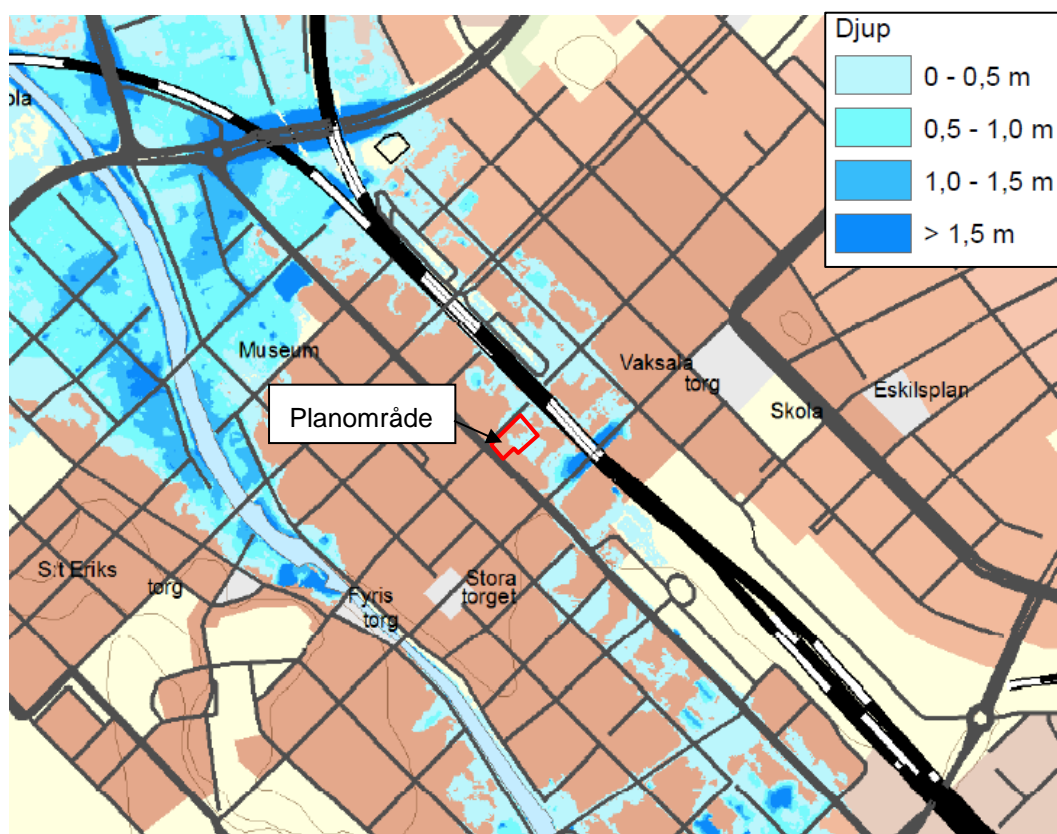
Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden vid ett 10-års respektive 30-årsregn med klimatfaktor 1,25 efter exploateringen.

Efter exploatering	Yta (ha)	Avr. Koeff	Red area (ha)	10 år		30 år	
				Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)	Regn int (l/s ha)	Q (dim) (l/s)
Takyta	0,128	0,80	0,10	227	28,4	325	40,6
Grön takyta	0,02	0,10	0,002	227	0,6	325	0,8
Innergård	0,05	0,80	0,04	227	11,4	325	16,3
Växtbädd	0,002	0,05	0,0001	227	0,03	325	0,04
Summa	0,2		0,71		~40		~58

Exploateringen innebär lägre reducerad area (andel hårdgjorda ytor), trots detta förväntas toppflöden att öka på grund av klimatfaktorn. Då forskning visar att intensiva regn kommer bli mer intensiva i framtiden multipliceras en klimatfaktor på dagvattenflödet efter exploatering. Vare sig utbyggnad kommer ske eller inte förväntas därmed flödena att öka i framtiden.

4.2 Översvämningssrisk – 100-årsflöde

Stora och intensiva skyfall kan utgöra en potentiell översvämningssrisk i tätorter eftersom det kommunala ledningssystemet är dimensionerat för regn med kortare återkomsttid. Vid regn med längre återkomsttider finns det risk för att ledningssystemets kapacitet inte räcker till. Planområdet är definierat som mark med stor sannolikhet för översvämning under ett 100-årsflöde. Delar av området riskeras att översvämmas med ett djup om 0-0,5 m (se Figur 6).



Figur 6. Hotkarta för klimatanpassat 100-årsflöde med planområdet utmärkt med röd linje. Ett 100-årsflöde innebär att området riskeras att översvämmas med ett djup på 0-0,5 m (MSB, 2013).

5 Åtgärdsförslag

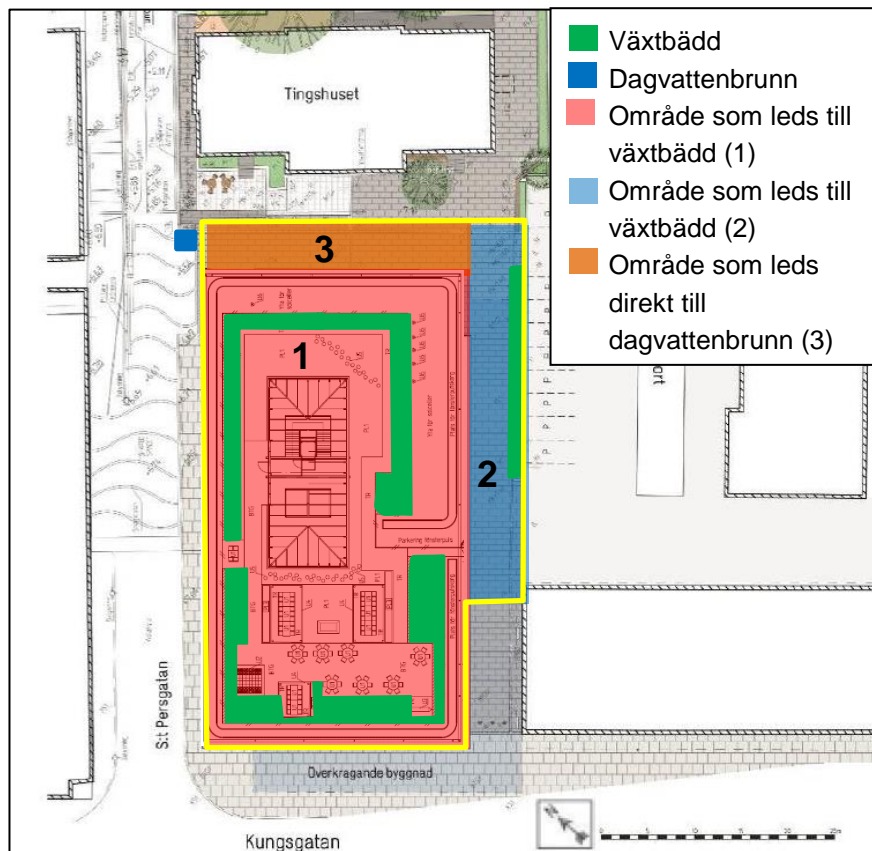
Utifrån VA-huvudmannens krav ska de första 20 mm kunna fördröjas och avtappas under minst 12 timmar. Åtgärdsförslaget som tagits fram utgörs av avvattnings till växtbäddar på taket och innergården. De specifika anläggningarna förklaras mer ingående i kommande avsnitt.

Växtbäddar är planteringsanläggningar med växter som tål både torka och höga vattennivåer vilket möjliggör rening och tillfällig fördröjning av dagvatten. Rening sker genom växtupptag samt filtrering genom jord. Anläggningen består av en fördröjande zon där vattnet primärt fördröjs samt en sandbaserad växtjordszon där vattnet huvudsakligen renas. I botten på marklagret läggs dräneringsledning som avvattnas till en brunn med sandfång, se Figur 7. Beroende på tillgänglig yta kan växtbäddarna anläggas så de samlar upp takvattnet i direkt anslutning till husen (figuren tv) eller så anläggs de mer centralt vilken gör att även gårdsmarken avvattnas till dem (figuren th). Växtbäddar är ett bra sätt att integrera dagvattenhantering med landskapsarkitekturen.



Figur 7. Tv: Tvärsnitt av en växtbäddarna i anslutning till byggnad. Th: Illustration över växtbäddar i ett bostadsområde i anslutning till gårdsmark.

Regn som faller på taket och innergården föreslås ledas till intilliggande växtbäddar. Takets area uppgår till 0,13 ha (område 1) vilket innebär att 26 m³ behöver kunna fördröjas för att uppfylla VA-huvudmannens krav, medan 4 m³ behöver kunna fördröjas på innergården med en yta på ca 0,02 ha (område 2), se Tabell 4. Vid regn som överstiger 20 mm kan vatten avvattnas via kupolbrunn. I Figur 8 ses utbredning och positioner för samtliga anläggningar.



Figur 8. Platsåtgång av föreslagna växtbäddar. Ytområden är listade vilka ligger till grund för beräkningarna i Tabell 4.

Beräkningar visar att fördröjningszonen för växtbäddar i området kräver ett djup på 0,13 - 0,15 m för att kunna omhänderta de första 20 mm, se Tabell 4.

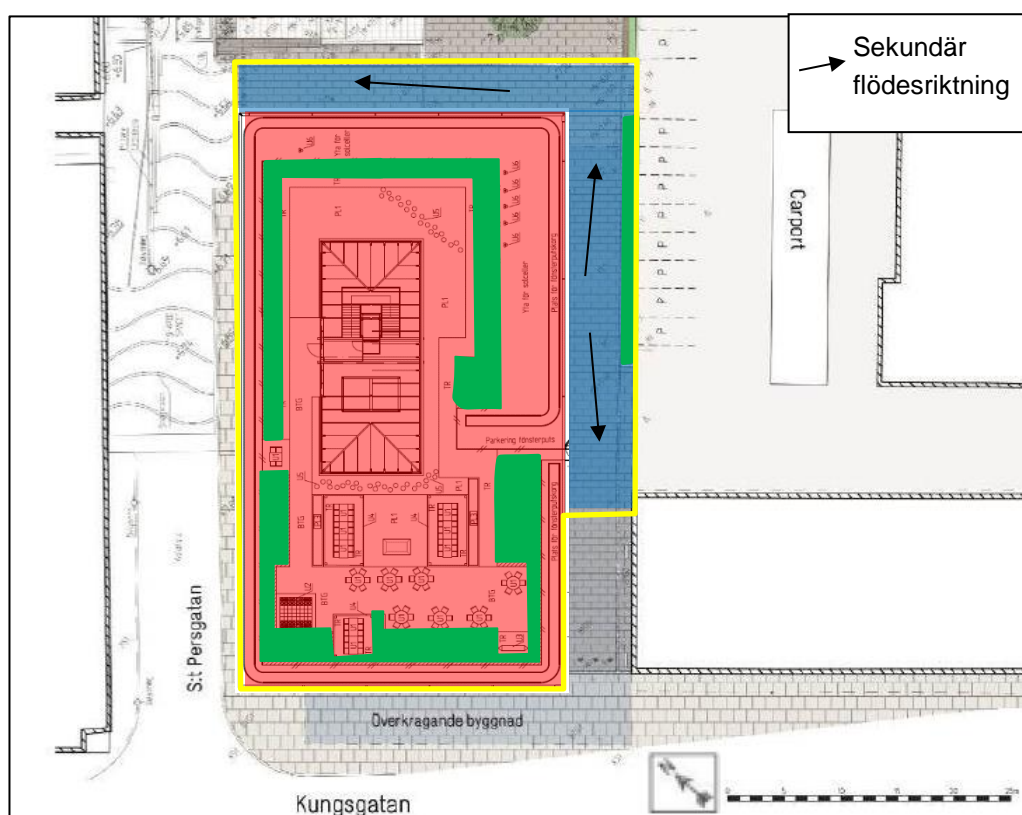
Tabell 4. Fördröjning- och djupbehov för fördröjningszon vid anläggning av växtbäddar. Områdena är utmärkta i Figur 8.

Område	Avrinningsyta	Fördröjningsbehov	Area växtbäddar	Djup fördröjningszon
	m^2	m^3	m^2	m
1	1 300	26	200	0,13
2	215	4	26	0,15
Summa	1 515	30	226	-

Det saknas krav gällande växtjordszonens mäktighet. Förslagsvis bör denna vara mellan 0,3 till 0,5 m vilket gör att växtbäddsanläggningarna kommer vara mellan 0,4 till 0,7 m höga. Vid regn som överstiger 20 mm bräddas vatten ut från växtbäddarna. Vattnet kan då antingen bräddas mot ledningsnätet. Beslut om detta bör fattas ihop med landskapsarkitekt vid detaljprojektering.

5.1 Höjdsättning

Som tidigare nämnts riskerar delar av planområdet att översvämmas under ett 100-årsflöde. Därmed är den sekundära avrinningsvägen viktig att ta hänsyn till vid höjdsättning av innergården. Sekundära avrinningsvägar är de vägar vattnet tar via ytan då dagvattensystemet är fullt. Vid ett sådant scenario är det höjdsättningen av området som styr vattnets väg. För att motverka att vatten ansamlas i lågpunkter och skadar byggnader är det viktigt att höjdsätta marken så den lutar mot önskad utflödespunkt. En del av innergården kommer vara omringad av byggnader förutom i nordöst/sydöst. Marken föreslås därför höjdsättas så att vatten ytledes kan rinna i den riktningen och sedan i nordlig/sydlig riktning för att ledas till ledningsnät i S:t Persgatan (Figur 9).



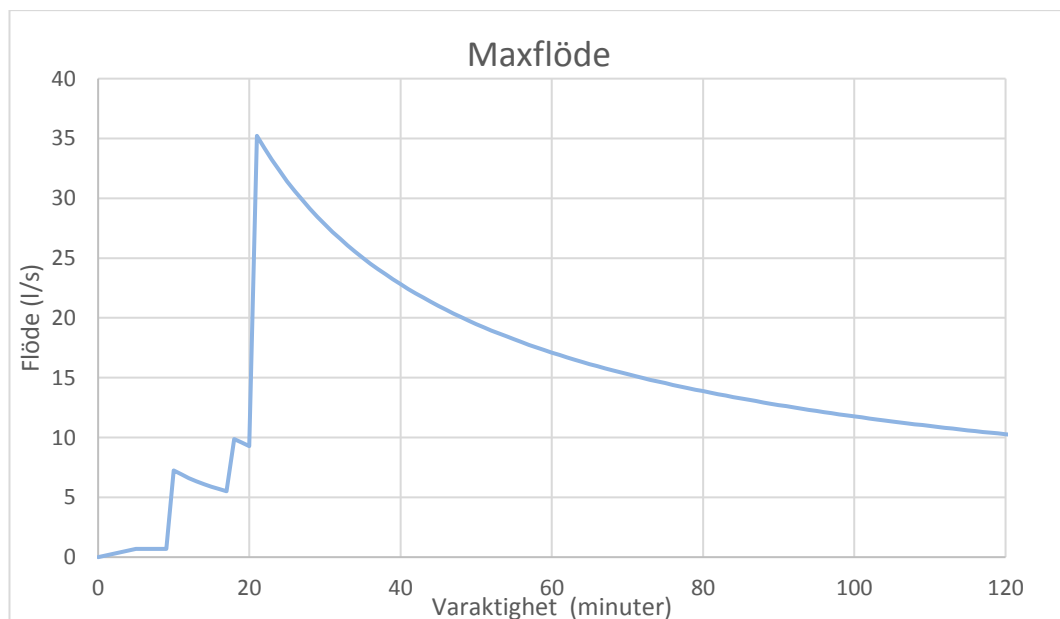
Figur 9. Höjdsättningen bör utformas så att den sekundära flödesvägen går i nordlig/nordvästlig och även sydvästlig riktning.

6 Flöden efter fördröjning

Med föreslagna åtgärder kommer 30 m³ vatten kunna fördröjas inom planområdet. Fördröjningen förväntas innebära toppflödesminskning. Enligt beräkningar kommer toppflödet för ett 30-årsregn inträffa för ett regn med varaktigheten 21 minuter. I Tabell 5 ses beräknade flöden vid ett 30-årsregn vid ett regn med varaktigheterna 10 samt 21 minuter. För regn med 10 minuters varaktighet räknas magasinet på taket och innergården inte fyllas och avvattnas därför med ett relativt lågt flöde. Vid regn med varaktighet 21 minuter räknas magasinerna fyllas och bräddas mot ledning med maxflödet 35 l/s. I Figur 10 illustreras detta då flödet plottats mot regnvaraktigheterna. Vid beräkningen har klimatfaktor 1,25 använts.

Tabell 5. Flöden från planområdet vid ett 30-årsregn då föreslagna fördröjningsåtgärder anlagts.

	Reducerad area	Fördröjningspotential	Rinn- och fyllnadstid	10 min varaktighet	21 min varaktighet
	ha	m ³	l/s	l/s	l/s
Fördröjt tak	0,10	26	21	0,6	27
Fördröjd innergård	0,019	4	18	0,1	4
Övriga ytor (rampen)	0,016	-	10	6,5	4
Summa	0,135	30	-	7,2	35



Figur 10. Flöden från området vid ett 30-årsregn med olika varaktigheter.

7 Slutsats

För att fördröja och rena dagvattnet från planområdet föreslås att vattnet leds till växtbäddar. Dessa anläggningar kommer kunna fördröja de första 20 mm av nederbörden för samtliga ytor förutom en del av innergården som lutar mot S:t Persgatan. Flödesberäkningar visar att flödet vid ett 30-årsregn med föreslagna åtgärder förväntas minska till 35 l/s, vilket går att jämföra med 55 l/s som är flödet idag vid samma regn. Då föreslagna åtgärder vidtas görs bedömningen att exploateringen inte hindrar recipienten att uppnå ställda miljö kvalitetsnormer.

Bjerking AB



Maria Schoeps
Telefon 010 211 83 71
Maria.schoeps@bjerking.se

Granskad av



Oscar Svensson
Telefon 010 211 82 84
Oscar.svensson@bjerking.se