

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING
PARADISBACKEN 33, HUDDINGE**



SLUTRAPPORT
2023-02-24

UPPDRAG

321284, Huddinge kommunhus - dagvattenutredning

Titel på rapport: Dagvattenutredning Paradisbacken 33
Status: Slutrapport
Datum: 2023-02-24

MEDVERKANDE

Beställare: Huddinge samhällsfastigheter AB
Kontaktperson: Ellen Björk

Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Olof Jonasson
Handläggare: Evelina Andersson, Camilla Hedell
Kvalitetsgranskare: Olof Jonasson

REVIDERINGAR

Revideringsdatum: 2023-02-24
Version: 5 ersätter 221202
Initialer: CH

Uppdragsansvarig: Olof Jonasson

Datum: 2023-02-24

Handlingen granskad av: Olof Jonasson

Datum: 2023-02-24

SAMMANFATTNING

Utredningsområdet för dagvattenutredningen omfattar detaljplanen för Paradisbacken 33 i Huddinge kommun. I nuläget består utredningsområdet av en befintlig byggnad som innefattar gymnasium samt vårdcentral, parkering och gång-och körytor samt Paradisgaraget. Utredningsområdet planeras bebyggas med en ny byggnad med biblioteksverksamhet, omdaning av den befintliga byggnaden samt anläggning av torgmiljö. Dagvattenrecipient är sjön Trehörningen i Sjödalen. Syftet med detta PM är att ge förslag på och beskriva utredningsområdets dagvattenhantering före och efter omdaning i linje med Huddinge kommuns dagvattenstrategi och checklista.

Flödesberäkningar visar att avrinningen kommer att öka från utredningsområdet efter omdaning på grund av att beräkning av flöden för planerad bebyggelse gjorts med klimatfaktor. Avrinningen av dagvatten från planområdet vid ett klimatanpassat 10-årsregn bedöms dock ej öka jämfört med nuläget om den beräknade fördröjningsvolymen anläggs. Fördröjningsvolym beräknas för respektive delområde för ett regn med återkomsttid på 10 år och nulägets ledningskapacitet. Vid omdaning kommer befintliga platser där vattnet kan ansamlas att försvinna och det är viktigt att höjdsättningen säkerställer att vattnet inte blir stående vid skyfall.

Föroreningsberäkningen indikerar att föroreningsbelastningen i dagvatten från utredningsområdet ökar efter omdaning utan åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) men att den kommer minska efter rening jämfört med nuläget. Omdaning av planområdet bedöms inte påverka Trehörningen eller möjligheten för recipienter nedströms att uppnå MKN.

Huvudprincipen för omhändertagandet av dagvatten i planområdet är att anlägga växtbäddar och samt vegetationsklätt tak för biblioteksbyggnaden. Fördröjningsmagasin under mark föreslås anläggas för att avlasta det befintliga ledningsnätet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
2	UNDERLAG OCH METOD.....	6
3	RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	8
4	RECIPIENT	8
4.1	MARKAVVATTNINGSFÖRETAG	10
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
4.2.1	GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	10
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	11
5	DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	12
5.1	ÖVERSIKTLIG AVRINNINGSBERÄKNING FÖRE OCH EFTER OMDANING ..	12
5.2	LOD-ÅTGÄRDER.....	14
5.3	FLÖDESFÖRDRÖJNING	16
6	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR	17
7	FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....	20
8	BEFINTLIGA ÖVERSVÄMNINGSRISKER	25
8.1	LEDNINGSNÄT	25
8.2	NÄRLIGGANDE YTVATTEN	26
8.3	INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	26
9	HANTERING AV SKYFALL EFTER OMDANING.....	30
10	BYGGSKEDET	31
11	SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING	31
BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR		32
BILAGA 2. FÖRDRÖJNINGSMAGASIN.....		33
BILAGA 3. FÖRDRÖJNINGSVOLYM.....		34
BILAGA 4. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....		42

1 INLEDNING

Tyréns Sverige AB har fått i uppdrag av Huddinge samhällsfastigheter AB att ta fram en dagvattenutredning för ett område som omfattar detaljplanen för Paradisbacken 33. Utredningsområdet angränsar i öst, väst samt syd till bostadsbebyggelse samt i norr till Huddinge centrum, se Figur 1.



Figur 1. Befintlig bebyggelse Vit linje visar utredningsområde.¹

¹ Urklipp från Scalgo Live. Hämtad: 2022-10-31

Dagvattenutredningen tas fram för den påbörjade planprocessen för omdaning av Paradisbacken 33 vilket inkluderar påbyggnad av befintlig byggnad för ett nytt kommunhus för Huddinge kommun samt ny biblioteksbyggnad och torgmiljö. Det planeras även för en påbyggnad på Paradisgaraget. Detta PM syftar till att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för området som är ca 1,6 ha stort. I utredningen har avrinningen före och efter omdaning av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten som går i linje med Huddinge kommuns dagvattenstrategi och checklista för dagvattenutredningar presenteras.

2 UNDERLAG OCH METOD

Underlag i form av situationsplaner har erhållits från beställaren. Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av flygfoto för att beskriva den befintliga markanvändningen i området. Information avseende ytanvändning gällande bebyggelse och gårdsyta efter omdaning har erhållits från beställaren.

Utredningen har beaktat flöden som uppkommer inom planområdet och närområdet. Som underlag för bedömning av översvämningsrisker har beräkningsverktyget Scalgo Live använts. Ledningskarta som begränsats till ungefär planområdet har erhållits från beställaren.

Geologisk information har hämtats från Sveriges geologiska undersökning (SGU). AFRY har genomfört miljöteknisk undersökning för marken samt sulfidutredning för området.

Avrinning har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter omdaning vid 10-och 20-årsregn. För situationen efter omdaning har en klimatfaktor på 1,25 multiplicerats till båda regnen för att beakta ett framtida blötare klimat. De valda beräknade regnen beror på krav i Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar. Beräkning av fördröjningsvolym sker utifrån Huddinge kommuns checklista att flödet inte får öka vid 10-årsregn jämfört med befintlig situation (exklusive klimatfaktor för befintlig situation och inklusive klimatfaktor för framtida situation).

Åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) dimensioneras enligt SVOA:s tabell "Magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerande för 20 mm magasinvolym". Om dimensionering av dagvattenanläggningarna ändras i ett senare skede är det viktigt att säkerställa att anläggningarna fortfarande klarar kraven för fördröjning och rening.

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter omdaning har StormTac v.21.4.2 använts. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta utifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden), se Tabell 1. Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data samlats in tillgänglig. När det inte finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

Enligt en nyligen genomförd studie ligger osäkerheten för beräknade föroreningshalter med StormTac kring 30 %². I komplexa områden med blandad markanvändning och med schablonhalter med låg säkerhet kan osäkerheten sannolikt var större.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i ställningstaganden kring accepterade halter kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Rening av metaller är även beroende av om metaller förekommer i löst eller partikelbunden form, där reduktion av partikelbundna metaller främst sker då partiklar fränksiljs eller sedimenteras, medan lösta metaller kräver mer avancerad rening.

Tabell 1. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkningar i StormTac v.21.4.2. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Asfaltstyta	85	1800	3	21	20	0,27	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01
Grästyta	160	1100	6	15	28	0,3	2,5	1,3	0,013	47000	200	0,1	0,01
Grönt tak	290	3900	1,0	15	23	0,070	3,0	3,0	0,0067	19000	0	1,9	0,010
Gång-och cykelväg	85	1800	3,5	23	20	0,3	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01
Parkering	140	2400	30	40	140	0,45	15	15	0,08	140000	800	3,5	0,06
Skogsmark	17	450	6,0	6,5	15	0,20	3,9	6,3	0,010	34000	150	0,10	0,010
Takytta	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25000	0	0,44	0,01
Torg	88	2000	2,8	17	33	0,19	3,6	2,2	0,045	8700	390	1	0,01
Väg 1	82	1300	3	7	75	0,27	7	4	0,08	55000	770	0,13	0,01

Datasäkerhet	Hög	Mellan	Låg
--------------	-----	--------	-----

² Wu, Larm, Wahlsten, Marsalek, Viklander. Uncertainty inherent to a conceptual model StormTac Web simulating urban runoff quantity, quality and control.
<https://doi.org/10.1080/1573062X.2021.1878240>. Hämtad: 2022-01-12.

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Huddinge kommun anger i sin dagvattenstrategi (antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04) generella riktlinjer för dagvattenhantering. Hänsyn är även tagen till Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar i planer. De riktlinjer som berör Paradisbacken 33 är främst:

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid omdaning, så långt det är möjligt, inte öka
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden
- Förorening av dagvatten ska undvikas
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförts
- Dagvatten ska, där så är möjligt, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks enligt Icke försämringsprincipen. Det bör inte ske någon ökning av flöden från kvartersmark jämfört med nuläge. Beräkning av fördröjningsvolym görs med utgångspunkt att inte öka flödet vid 10-årsregn jämfört med befintlig situation (exklusive klimatfaktor för befintlig situation och inklusive klimatfaktor för framtida situation).
- Maximal fördröjning och rening. Ingen ökning av föroreningar (kg/år) bör ske jämfört med nuläge.

4 RECIPIENT

Dagvatten från området avrinner till sjön Trehörningen (NW656960-162648), en 0,6 km² stor sjö som är klassad som övrigt vatten enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS).³ Trehörningen i Sjödalen är centralt placerad i Huddinge tätort och den största delen av tillrinningsområdet består av bebyggelse. Trehörningen är den sjö i Huddinge kommun som är mest näringsrik och övergödd och även den sjö i Tyresås sjösystem som är mest näringsrik och påverkar vattendrag och sjöar nedströms såsom Tyresån-Balingsholmsån, Ågestasjön, Magelungen och Drevviken.⁴

Trehörningens dåliga status beror på att kommunens avloppsreningsverk tidigare var placerat vid sjön och under perioden 1951–1971 fick ta emot det avloppsvatten som passerade reningsverket. Dåtidens teknik innebär att vattnet fortfarande var alltför näringsrikt och förorenat när det nådde recipienten. 1972 kopplades ledningsnätet till Henriksdals reningsverk i Nacka och det slam som ansamlats på sjöns botten muddrades bort. Vattenkvaliteten i Trehörningen och sjöarna nedströms blev därefter mycket bättre. En reningsanläggning i form av en skärmbassäng är nu placerad i sjön.⁵

Trehörningen har ett åtgärdsprogram som är framtaget 2014. Trehörningen har inte en framtagen MKN men behandlas av kommunen likvärdigt som sjöar med fastslagen MKN då sjön påverkar nedströms liggande recipienter.

³ VISS, Trehörningen. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA76440182>.

Hämtad: 2022-01-04

⁴ Miljöbarometern-Sjöar-Trehörningen i Sjödalen. <http://miljobarometern.huddinge.se/sjoar/trehorningen-sjodalen/info2/>. Hämtad: 2022-01-04.

⁵ Ibid.

Enligt åtgärdsprogrammet för Trehörningen var målet att komma ned till 28 ug/l Tot-P till 2021, halten i april 2021 låg på 20 ug/l vilket innebär att målen uppnåts med marginal med hjälp av aluminiumfällning. Halten 2014 var 111 ug/l, betydande förbättring har därmed skett avseende halten av näringsämnen i sjön under de senaste åren.⁶

Tyresån-Balingsholmsån har måttlig ekologisk status med avseende på övergödning och uppnår ej god kemisk status med avseende på kvicksilver och polybromerade difenyletrar. Miljökvalitetsnormen är god ekologisk status till 2027 och god kemisk status med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyletrar.⁷

Magelungen och Drevviken är klassade till otillfredsställande ekologisk status med avseende på växtplankton-näringsämnespåverkan. I Magelungen har dock, liksom i Trehörningen, inletts åtgärder i september 2021 med aluminiumfällning för att begränsa internbelastningen avseende fosfor vilket enligt det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen bedömts var den mest verkningsfulla åtgärden för att uppnå MKN avseende ekologisk status. Det lokala åtgärdsprogrammet tolkas som att dagvattenåtgärder i detaljplaner ska utformas så att så långtgående rening som möjligt ska ske inom planområdet. Rening kan då ske på flera sätt, exempelvis med växtbäddar, skelettjordar samt infiltration i grönytor.⁸

Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsterna är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. För Drevviken uppnår inte heller tributyltenn god kemisk status. Miljökvalitetsnormen för Drevviken är god ekologisk status till 2033 och god kemisk status med undantag för bromerad difenyletrar och kvicksilver och kvicksilverföreningar, samt förlängd tidsfrist till 2027 för tributyltenn samt PFOS i Drevviken.⁹

Figur 2 visar Tyresåns sjösystem nedströms från Trehörningen i Sjödalen.



Figur 2. Tyresåns sjösystem med numrering nedströms från Trehörningen. Ungefärlig placering av utredningsområdet är markerat med svart.

⁶ SGS Analytics Sweden AB. Rapport Nr 21077809 samt rapport nr 21077810. Provtagningsdatum 2021-04-28

⁷ VISS, Tyresån-Balingsholmsån. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43714779>. Hämtad: 2022-01-31

⁸ Magelungen och Forsån. Lokalt åtgärdsprogram. Fakta och åtgärdsbehov. <https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/sjoar/Magelungen/lap/LAP-Faktadel-Magelungen-Forsan.pdf> Hämtad: 2022-01-04

⁹ VISS, Drevviken. <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27714985>. Hämtad: 2022-01-04

4.1 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Utredningsområdet ligger delvis inom båtadsområdet för upphävt markavvattningsföretag med namn Fullersta Stufsta, Ballingsta, Orlångssjö och Ågesta.¹⁰

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 GEOLOGISKA/HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

SGU:s kartvisare för jordarter visar att utredningsområdet främst består av fyllnadsmaterial samt berg med lager av morän. I söder består utredningsområdet av postglacial lera, se Figur 3. Det saknas information om förekomsten av grundvattenmagasin i området i SGU:s kartvisare. Enligt SGU så är det hög genomsläpplighet i området som består av fyllnadsmaterial samt medelhög för berg med lager av morän samt låg genomsläpplighet för den postglaciala leran. Det indikerar att det kan antas att infiltration av dagvatten kan ske på flertalet platser inom utredningsområdet.¹¹

AFRY har utfört en miljöteknisk markundersökning inom gatumark-och allmän platsmark för fastigheterna Paradisbacken 33, Tomtberga 3:28 och Tomtberga S:1. Utredningen redovisar att det inte finns någon föroreningsbild som kräver åtgärder i dagsläget, om misstanke om annan bedömning uppstår vid schaktarbete bör nya prover tas.¹²

AFRY har genomfört en sulfidutredning som redovisar att det finns en föreliggande risk att bergmaterial är syrabildande i den norra delen av utredningsområdet. Försiktighet bör iaktas kring dessa punkter och en möjlig handlingsplan bör tas fram för att förhindra sur avrinning. Se den aktuella utredningen för förslag på åtgärder.¹³

¹⁰ Länsstyrelsernas webgis, Länsstyrelsen Stockholm.

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>.

Hämtad: 2022-01-03

¹¹ Sveriges geologiska undersökning. Kartvisare. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=669047.6179742308,6569389.304074011,671198.0222750395,6570444.906185214>. Hämtad: 2022-01-03

¹² AFRY, Paradisbacken 33 PM Miljöteknik, projektid: 210258, 2022-05-24

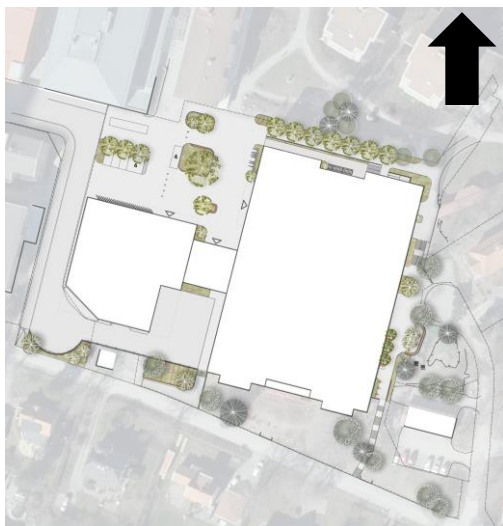
¹³ AFRY, PM Bergteknik Paradisbacken 33 Sulfidutredning 2022, 2022-05-10



Figur 3. Jordarter 1:25 000–1:100 000 från SGU:s kartvisare för utredningsområdet.¹⁴ Svart markering visar utredningsområdet.

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Utredningsområdet består idag främst av en parkeringsyta samt en byggnad med flera verksamheter, bland annat gymnasium, se Figur 1. Planerad omdaning består av omdaning av befintlig byggnad samt en ny byggnad för biblioteksverksamhet, se Figur 4. Parkeringsytan som finns idag kommer att omdanas till torgyta. Garage planeras under den nya byggnaden för biblioteket.



Figur 4. Planerad markanvändning (Wi landskap AB).

¹⁴ Sveriges geologiska undersökning. Kartvisare.

<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>. Hämtad: 2022-01-03

5 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

I Tabell 2 redovisas beräknade ytor med total area, reducerad area samt bedömda avrinningskoefficienter för utredningsområdet.

Tabell 2. Ytor som använts för flödesberäkning inom utredningsområdet.

	Avrinnings- koefficienter	Planerad bebyggelse (ha)	Planerad bebyggelse (red. area. ha)	Befintlig situation (ha)	Befintlig situation (red. area. ha)
GC-väg	0,80	0,11	0,090	0,13	0,10
Vegetationsklätt tak, bibliotek	0,40	0,10	0,040		
Vegetationsklätt tak, kommunhus	0,40	0,070	0,030		
Grönyta	0,10			0,070	0,01
Naturmark	0,20	0,17	0,030	0,17	0,03
Orangeriet	0,80	0,020	0,020		
Köryta	0,80	0,088	0,070	0,36	0,29
Parkering	0,80	0,015	0,010		
Plantering	0,10	0,052	0,010		
Tak, biblioteket	0,90	0,020	0,020		
Tak, garaget	0,90	0,33	0,30	0,33	0,30
Tak, kommunhus	0,90	0,30	0,27	0,36	0,32
Torgyta	0,80	0,12	0,10		
Allmän platsmark					
Gångbana/köryta	0,80	0,21	0,19		
Köryta	0,80			0,19	0,15
Grönyta	0,10				
Summa		1,6	1,15	1,6	1,21

5.1 ÖVERSIKTLIG AVRINNINGSBERÄKNING FÖRE OCH EFTER OMDANING

Avrinningskoefficienter för respektive typ av yta har valts efter Svenskt Vatten publikation P110 samt kvalificerade antaganden.

Efter omdaning får utredningsområdet utökad bebyggelse för biblioteksbyggnad och igenbyggda ljusgårdar för kommunhuset, dessutom tillkommer en länk (orangeriet) mellan byggnaderna och torgytan ökar, medan parkeringsytan minskar. I Tabell 3 redovisas övergripande resultat för beräkning av flöden före och efter omdaning för ett 10-årsregn för kvartersmark. I Tabell 5 redovisas övergripande resultat för beräkning av flöden före och efter omdaning för ett 10-årsregn för allmän platsmark. Tabell 5 visar avrinningen vid klimatanpassat 5-och 20-årsregn för kvartersmark, Tabell 6 visar för allmän platsmark. För mer information, se bilaga 1.

Anledningen till att avrinningen ökar från utredningsområdet efter omdaning beror främst på att flödesberäkningarna för situationen efter omdaning är beräknade för en framtidsituation med klimatfaktor.

Tabell 3. Resultat av avrinningsberäkningar före och efter omdaning för kvartersmark. Beräkningar presenteras för 10-årsregn och klimatanpassat 10-årsregn (faktor 1,25), båda med varaktighet 10 min.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet	Återkomsttid 10 år, utan klimatfaktor	Återkomsttid 10 år, med klimatfaktor
	l/s	l/s
Nuläge	240	
Efter omdaning	219	275
Efter omdaning med flödesfördröjning	122	178

Tabell 4. Resultat av avrinningsberäkningar före och efter omdaning för allmän platsmark. Beräkningar presenteras för 10-årsregn och klimatanpassat 10-årsregn (faktor 1,25), båda med varaktighet 10 min.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet	Återkomsttid 10 år, utan klimatfaktor	Återkomsttid 10 år, med klimatfaktor
Nuläge	35	
Efter omdaning	43	53
Efter omdaning med flödesfördröjning	21	31

Tabell 5. Resultat av avrinningsberäkningar före och efter omdaning för kvartersmark. Beräkningar presenteras för klimatanpassat 5-och 20-årsregn (faktor 1,25), båda med varaktighet 10 min.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet	Återkomsttid 5 år, med klimatfaktor	Återkomsttid 20 år, med klimatfaktor
	l/s	l/s
Nuläge	239	378
Efter omdaning	219	346
Efter omdaning med flödesfördröjning	122	249

Tabell 6. Resultat av avrinningsberäkningar före och efter omdaning för allmän platsmark. Beräkningar presenteras för klimatanpassat 5-och 20-årsregn (faktor 1,25), båda med varaktighet 10 min.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet	Återkomsttid 5 år, med klimatfaktor	Återkomsttid 20 år, med klimatfaktor
	l/s	l/s
Nuläge	34	54
Efter omdaning	42	67
Efter omdaning med flödesfördröjning	20	45

5.2 LOD-ÅTGÄRDER

I dagsläget sker ingen större utsträckning av LOD på fastigheterna, däremot sker viss infiltration till gröna ytor och planteringar kring gymnasieskolan och parkeringen. Av kommunens krav på icke försämring föreslås därför att takvattnet från kommunhus samt hårdgjord markyta ska tas om hand av nedsänkta växtbäddar. Bibliotekets tak planeras anläggas med vegetationsklätt tak. Dagvattenåtgärderna är dimensionerade enligt SVOA:s dimensioneringstabell för att kunna omhänderta 20 mm nederbörd¹⁵.

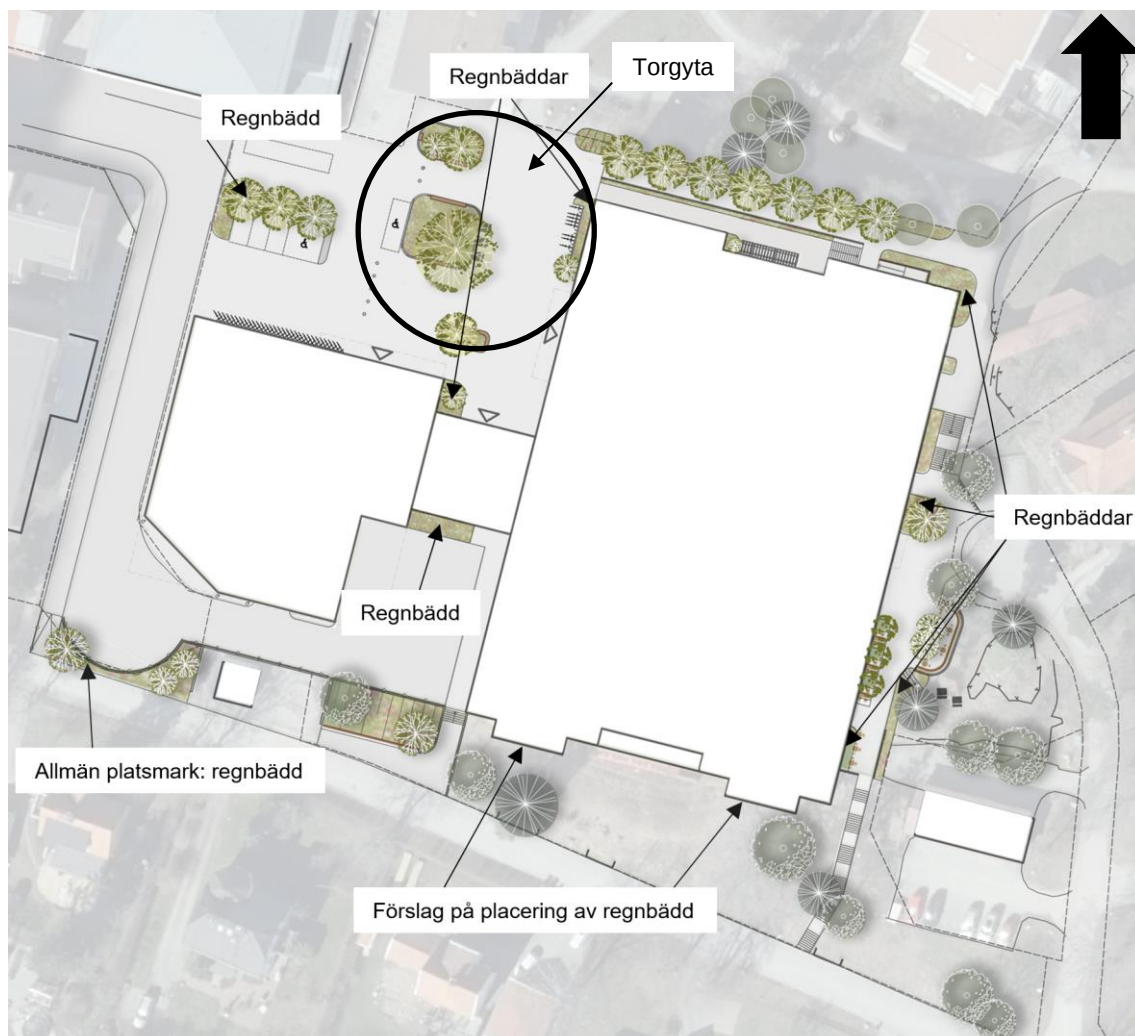
Tabell 7 redovisar storlek på LOD-lösning som behövs för respektive delområde och förslag på ungefärlig placering redovisas i Figur 5, de föreslagna placeringarna av regnbäddarna har arbetats fram tillsammans med landskapsarkitekten. I de fall det finns en kantsten vid regnbädden är det viktigt att det finns släpp som möjliggör för vattnet att ta sig in i regnbädden. Figuren visar även var det kan placeras regnbäddar för att omhänderta avrinning av dagvatten från den södra delen av kommunhusets tak. På kommunhusets östra samt södra sida finns det stuprör som går ned i marken där vattnet leds direkt på ledningsnät i nuläget. För att kunna leda vattnet till växtbäddarna krävs att stuprören kapas och leds till regnbädd och att regnbäddarna sedan ansluts till ledningsnätet.

Tabell 7. Respektive LOD-lösning för varje delområde i Figur 6.

Delområde	LOD-lösning, regnbäddar, m ²
1-Paradisgaraget	Invändig takavvattning
2-Allmän platsmark	94 m ²
3-Bibliotek samt orangeriet	Vegetationsklätt tak på biblioteket samt 8 m ² regnbädd för orangeriet
4-Parkering och torgyta	20 m ² för parkeringsytan*
5-kommunhusets västra del	40 m ²
6-kommunhuset och planområdets sydöstra del	80 m ²
7-kommunhuset och planområdets nordöstra del	90 m ²
8-vändplan	Ej möjligt med regnbädd
Totalt	332 m²

*Nedsänkt skelettjord med öppet täcklager liknande en regnbädd

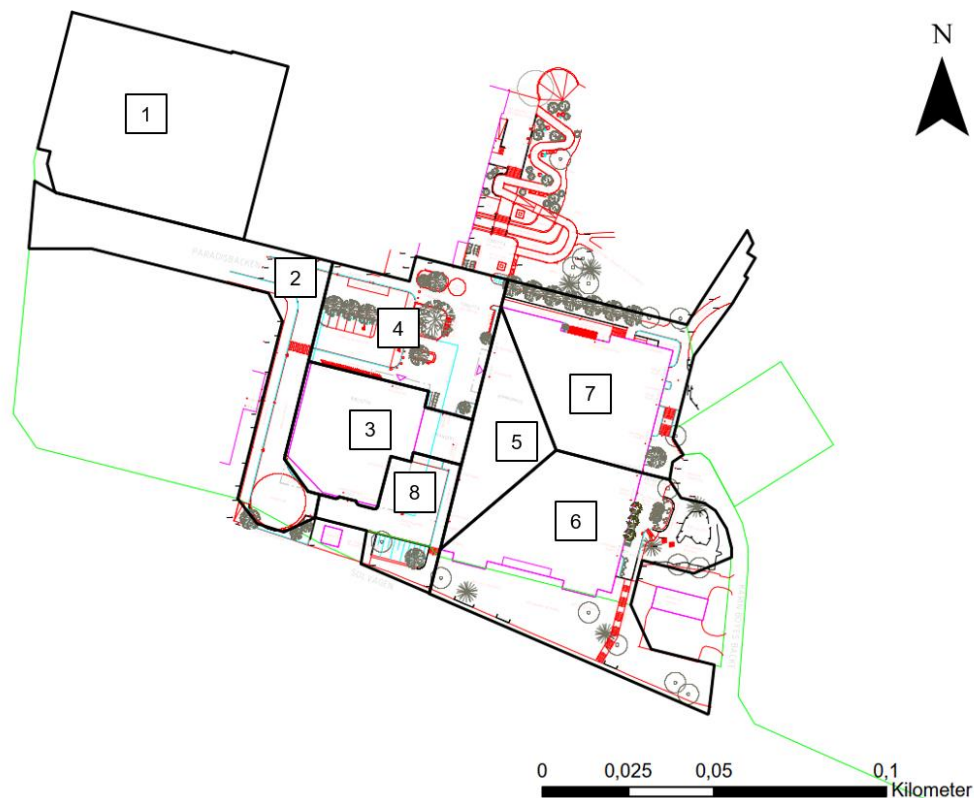
¹⁵ Stockholm Vatten och Avfall. Magasinsegenskaper och ytbehov för olika anläggningstyper dimensionerande för 20 mm magasinvolym. Version 170629. <https://www.stockholmvattenochavfall.se/>



Figur 5. Ungefärlig placering för regnbäddarna.

5.3 FLÖDESFÖRDRÖJNING

Behovet av fördröjningsvolym har beräknats för respektive delområde för ett regn med återkomsttid på 10 år, se bilaga 3 för detaljer. Tabell 8 visar behov av fördröjningsvolym för respektive delområde som visas i Figur 6. Bilaga 2 visar föreslagen placering av fördröjningsmagasin.



Figur 6. Principiell skiss över delområden. Avsedd LOD-åtgärd redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Behov av fördröjningsvolym för respektive delområde vid ett regn med återkomsttid 10 år, fördröjningsvolym är vald för den varaktighet som ger störst behov av fördröjning.

Delområde	Fördröjningsvolym (m ³)
1-Paradisgaraget	20
2-Allmän platsmark	13
3-Bibliotek samt orangeriet	-
4-Parkering och torgyta	8
5-kommunhusets västra del	3
6-kommunhuset och planområdets sydöstra del	10
7-kommunhuset och planområdets nordöstra del	11
8-vändplan	6
Totalt	71

6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningarna har utförts för utredningsområdet före och efter omdaning med schablonhalter enligt StormTac version 21.4.2. Resultatet från föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningsbelastningen från utredningsområdet kommer att minska efter omdaning med LOD-åtgärder, se Tabell 10. Denna minskning beror på att det i dagsläget är ett område med mycket hårdgjord yta och en parkeringsyta som omdanas till en torgyta och att rening i dagvattenanläggningar tillkommer. Efter omdaning så antas utredningsområdet renas med hjälp av främst växtbäddar. Reningseffekterna för olika LOD-åtgärder redovisas i Tabell 9. Föroreningsbelastningar för tre olika förslag med regnbäddar har beräknats, Tabell 10 är baserat på förslaget som redovisas i Figur 5. Resterande förslag redovisas i bilaga 4.

Tabell 11 redovisar föroreningsbelastningen före och efter omdaning för den allmänna platsmarken, i tabellen redovisas även situation efter omdaning om avrinningen renas i växtbäddar enligt förslaget i Figur 5.

I Tabell 12 redovisas föroreningsmängder för hela utredningsområdet. Tabell 13 visar föroreningshalter för hela utredningsområdet.

Värt att nämna är att värden erhållna från StormTac inte är platsspecifika och ger därför inte en exakt bild av föroreningssituationen i området. Värdena kan i stället ses som en fingervisning kring hur föroreningssituationen kan komma att förändras i samband med omdaning.

Tabell 9. Reningseffekt för dagvattenanläggningar.¹⁶

Bedömd reningseffekt i olika typer av dagvattenanläggningar												
Anläggning	Tot-P	Tot-N	Tot-Pb	Tot-Cu	Tot-Zn	Tot-Cd	Tot-Cr	Tot-Ni	Tot-Hg	SS	Olja	PAH16
	[%]	[%]		[%]	[%]					[%]	[%]	[%]
Fördröjning i mark/övre markprofilen												
Genomsläpplig beläggning	65	40	70	65	85	70	70	65	45	80	80	75
Nedsänkt växtbädd (regnbädd/biofilter)	65	40	80	65	85	85	25	75	50	80	80	85
Fördröjning under mark												
Skelettjord (makadam och jord)	55	40	80	75	80	85	70	80	50	85	75	75

¹⁶ Stockholm Vatten och Avfall. Reningstabell, version 2016-11-18.
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/> Hämtad: 2022-01-05

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder före och efter omdaning för kvartersmark (utan växtbäddar norr om kommunhuset samt för vändplan (kvartersmark)) med rening samt differens.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad omdaning utan rening (kg/år)	Planerad omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	0,92	0,93	0,55	-0,37
Kväve (N)	9,2	9,7	7,70	-1,50
Bly (Pb)	0,02	0,019	0,010	-0,010
Koppar (Cu)	0,065	0,069	0,045	-0,02
Zink (Zn)	0,28	0,21	0,10	-0,18
Kadmium (Cd)	0,0039	0,0036	0,0014	-0,0025
Krom (Cr)	0,035	0,028	0,024	-0,01
Nickel (Ni)	0,03	0,027	0,014	-0,02
Kvicksilver (Hg)	0,0002	0,00012	0,000092	-0,00011
SS	220	160	77,8	-142
Olja	2	1,2	0,74	-1,26
PAH16	0,0021	0,0034	0,0020	-0,00013
BaP	0,000069	0,000067	0,000021	-0,000048

Tabell 11. Beräknade föroreningsmängder före och efter omdaning för allmän platsmark med rening samt differens.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad omdaning utan rening (kg/år)	Planerad omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	0,086	0,093	0,039	-0,047
Kväve (N)	1,4	1,6	1,02	-0,38
Bly (Pb)	0,0031	0,0034	0,0010	-0,0021
Koppar (Cu)	0,0081	0,0088	0,0037	-0,0044
Zink (Zn)	0,078	0,086	0,020	-0,058
Kadmium (Cd)	0,00027	0,00029	0,000068	-0,00020
Krom (Cr)	0,007	0,0077	0,0060	-0,0010
Nickel (Ni)	0,0044	0,0048	0,0016	-0,0028
Kvicksilver (Hg)	0,000081	0,000089	0,000049	-0,000032
SS	56	62	17,4	-39
Olja	0,76	0,84	0,24	-0,52
PAH16	0,00013	0,00015	0,000035	-0,000095
BaP	0,00001	0,000011	0,000011	0,0000010

Tabell 12. Föroreningsmängder för hela utredningsområdet före och efter omdaning med rening.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad omdaning utan rening (kg/år)	Planerad omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	1,0	1,0	0,59	-0,42
Kväve (N)	11	11	8,7	-1,9
Bly (Pb)	0,023	0,022	0,011	-0,012
Koppar (Cu)	0,073	0,078	0,049	-0,024
Zink (Zn)	0,36	0,30	0,12	-0,24
Kadmium (Cd)	0,0042	0,0039	0,0015	-0,0027
Krom (Cr)	0,042	0,036	0,030	-0,012
Nickel (Ni)	0,034	0,032	0,016	-0,019
Kvicksilver (Hg)	0,00028	0,00021	0,00014	-0,00014
SS	276	222	95	-181
Olja	2,76	2,04	0,98	-1,8
PAH16	0,0022	0,0036	0,0020	-0,00020
BaP	0,000079	0,000078	0,000032	-0,000047

Tabell 13. Föroreningshalter för hela utredningsområdet före och efter omdaning med rening.

Ämne	Befintlig situation (µg/l)	Planerad omdaning utan rening (µg/l)	Planerad omdaning med rening (µg/l)	Differens (µg/l)
Fosfor (P)	120	130	84	-36
Kväve (N)	1400	1400	1098	-302
Bly (Pb)	6,5	2,6	1,5	-5,0
Koppar (Cu)	14	9,9	6,4	-7,6
Zink (Zn)	52	34	18	-34
Kadmium (Cd)	0,47	0,52	0,28	-0,19
Krom (Cr)	6,2	4,3	3,7	-2,5
Nickel (Ni)	5,4	3,8	2,3	-3,1
Kvicksilver (Hg)	0,037	0,025	0,018	-0,019
SS	44000	24000	13632	-30368
Olja	390	240	136	-254
PAH16	0,7	0,42	0,23	-0,47
BaP	0,016	0,0095	0,0095	-0,01

7 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

Beräkningar i denna utredning visar att flöden kan antas öka efter omdaning, vilket främst beror på att flöden efter omdaning räknas med klimatfaktor. Takytor antas inte anläggas med förorenande ämnen, tex koppar, vilket medför att takytorna inte bedöms bidra till några förhöjda föroreningsmängder inom utredningsområdet.

Föroreningsberäkningarna i denna utredning är beräknade med en reningseffekt för växtbäddar för de ytor där avrinningen av dagvatten leds till växtbäddar. Dagvattnet från torgytan leds inte till en dagvattenanläggning med rening då de planteringar som är placerade på torget väster om det nya kommunhuset är upphöjda.

Huvudprincipen för omhändertagandet av dagvatten i planområdet är avledning till växtbäddar, skelettjord där ytlig avrinning kan omhändertas, vegetationsklätt tak för biblioteksbyggnaden samt fördröjningsmagasin. Växtbäddarna anläggs för att rena dagvatten och syftet med fördröjningsmagasinen är att avlasta ledningsnätet för att minska risken att ledningsnätets kapacitet överskrids. Figur 8 visar de föreslagna LOD-åtgärderna med flödespilar för respektive delområde. Upphöjda skelettjordar kommer att anläggas för att ge träden bra förutsättningar men är inte en del av konceptet för dagvattenhanteringen.

Växtbäddarna är tänkta att placeras runt den befintliga byggnaden där det idag finns planteringar. Ytbehovet för växtbäddarna är framtagna utifrån antagande om att växtbäddarna placeras vid respektive fasad för byggnaderna. De växtbäddar som planeras öster om den befintliga byggnaden ska anläggas så att stuprören kan avleda takavrinningen av dagvatten mot växtbäddarna. Växtbäddarna kan anslutas till det befintliga ledningsnätet som tar emot vattnet idag. Växtbäddarna anläggs med bräddbrunn och dräneringsledning som leds till lämpligt underjordiskt fördröjningsmagasin. Avrinningen av dagvatten föreslås även ledas till fördröjningsmagasinen via dagvattenbrunnar. Växtbäddarna föreslås ha en mindre ytlig fördröjningsvolym, djupet på ytmagasinet föreslås till 100 mm. Fördröjningsmagasinet har ett strypt utlopp och ska kunna tömmas med självfall. Figur 10 och Figur 11 visar principskisser av nedsänkt växtbädd respektive underjordiskt fördröjningsmagasin.

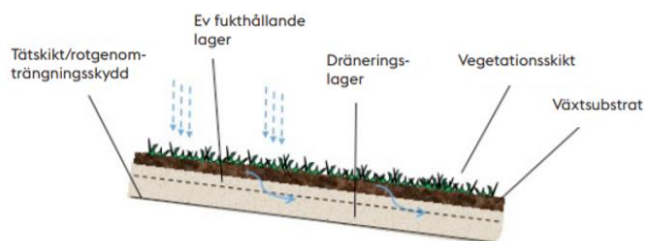
För att kunna magasinera 20 mm krävs för ett vegetationsklätt tak att den underliggande takkonstruktionen har en bärighet på över 300 kg/m² och att det vegetationsklädda taket har en mäktighet på 15 centimeter. Vegetationsklädda tak anläggs med fördel på platta tak eller tak med en låg lutning (0-5 grader). Den här typen av tak har ett behov av underhåll såsom bevattning, kompletterade plantering, rensning av ogräs. Det är även viktigt att se till att exempelvis dräneringsstrukturen inte sätts igen av döda växtdelar. Under vintertid minskar det vegetationsklädda takets förmåga att fördröja vatten och det är även viktigt att säkerställa att de växter som använts klarar av de lokala klimatförhållandena på plats. Vegetationsklädda tak bör inte gödslas för att minska risken att näringsämnen följer med avrinningen av dagvatten. Figur 7 visar en principskiss av ett vegetationsklätt tak.¹⁷

Ett vegetationsklätt tak kallas för biotoptak då ett vegetationsklätt tak efterliknar en specifik biotop med avseende på växtsammansättning och utseende för att eftersträva biologisk mångfald. Substratdjupet varierar mellan 100-200 mm och kan ha olika djup för att passa olika växter.¹⁸

¹⁷ Stockholm Vatten och Avfall. Vegetationsklätt tak.

https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf. Hämtad: 2022-01-05

¹⁸ Skog m fl. Gröna takhandboken, andra utgåvan. <https://www.gronatakhdboken.se/pdf/>. Hämtad: 2022-01-28



Figur 7. Principskiss av vegetationsklätt tak.¹⁹

Skelettjordarna i torgmiljön skapar bra förutsättningar för träden i en hårdgjord miljö. För skelettjorden på parkeringen för delområde 4 ska det öppna täcklagret efterlikna en växtbädd som ger ökad möjlighet för rening av dagvatten med hjälp av ytlig magasinering, sedimentation och filtration genom marklager. Vid större regn kommer det nedsänkta täcklagret att fyllas med vatten, bräddning sker då via intagningsbrunn/luftbrunn till det luftiga bärlagret där ytterligare volym för fördröjning finns. Viss volym finns även i själva skelettjorden. Figur 9 visar en principskiss av en skelettjord med öppet täcklager. Då de planteringar med skelettjord som planeras anläggas på torgytan är upphöjda så kommer de inte kunna fånga upp markavrinningen av dagvatten för rening. Det kommer att finnas släpp in till skelettjorden så att vattnet leds direkt in i makadamlagret. Rening sker inte i de upphöjda skelettjordarna då vattnet inte filtreras genom växtbädden. Beräkningarna av föroreningsbelastning visar dock att föroreningsbelastningen för området inte påverkas negativt jämfört med nuläget om markavrinningen av dagvatten från torgytan inte leds till växtbäddar.

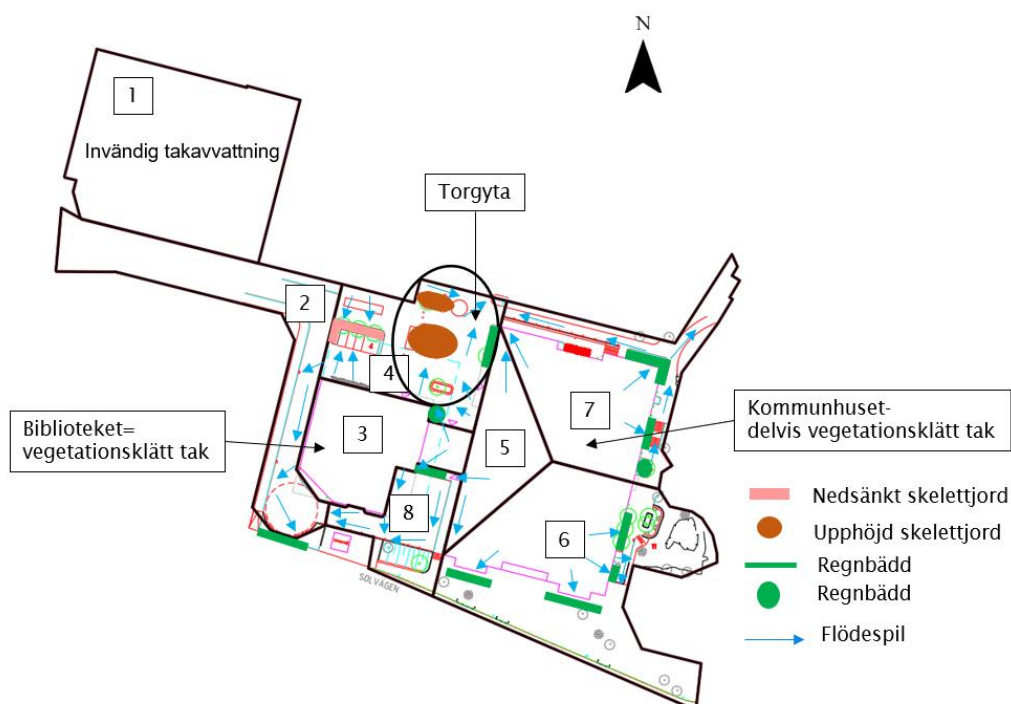
Det har tagits fram ett förslag på fördelningen av vegetationsklätt tak och solceller för kommunhuset av arkitekterna, se Figur 12. Vegetationsklätt tak och solcellerna är möjligt att kombinera och vid låglutande tak används stativ för att kunna justera solcellernas lutning mot solen. Växtbädd kan anläggas även mellan stativen och under panelerna. För att solcellerna inte ska skuggas av växtlighet så anläggs en remsa med singel framför panelens nederkant. Avståndet som rekommenderas mellan raderna av solcellerna, med lutning 15 grader, är minst 75 cm. Avståndet är rekommenderat utifrån att undvika skuggning.²⁰ Figur 13 visar ett exempel på vegetationsklätt tak och solceller.

¹⁹ Stockholm Vatten och Avfall. Vegetationsklätt tak.

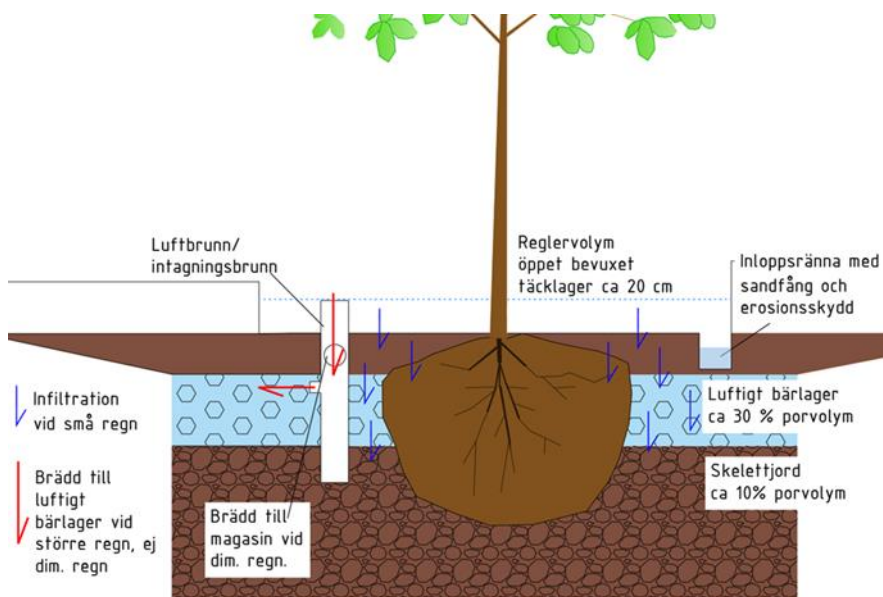
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf. Hämtad: 2022-01-05

²⁰ Skog m fl. Gröna takhandboken, andra utgåvan. <https://www.gronatakhdboken.se/pdf/>.

Hämtad: 2022-10-04

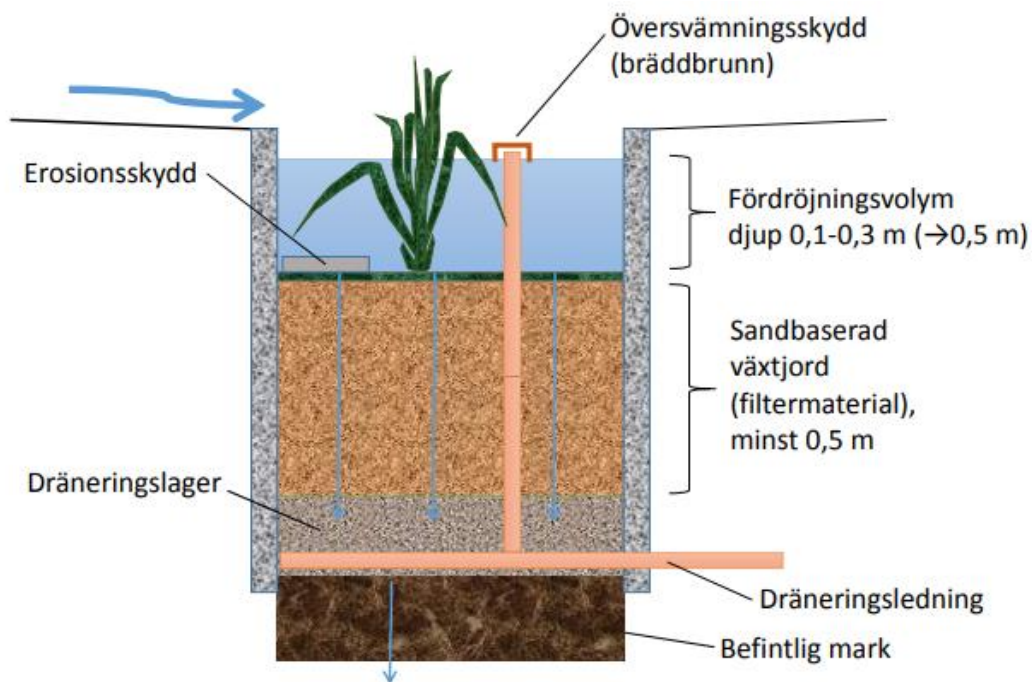


Figur 8. Föreslagna LOD-åtgärder samt upphöjda skelettjordar. Flödespilar för samtliga delområden. Övriga planteringar/grönytor är inte markerade i figuren.

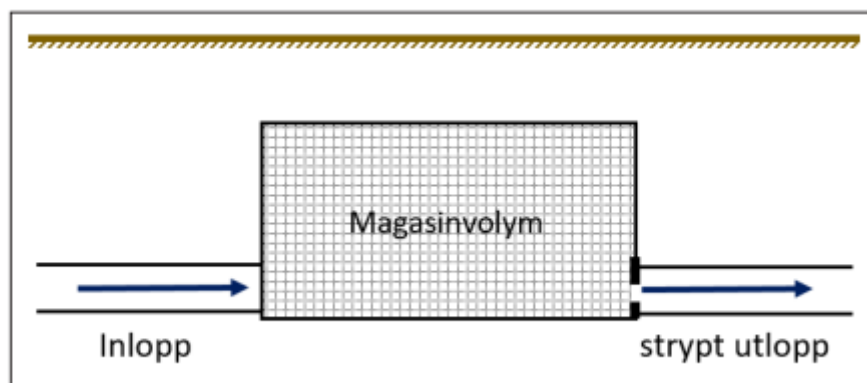


Figur 9. Principiell sektionsskiss av träd i skelettjord i nedsänkt öppet täcklager. När vattennivån stiger över reglernivån bräddar vattnet till det luftiga bärlagret.²¹

²¹ Figur av Cham Hoang, Tyréns Sverige AB



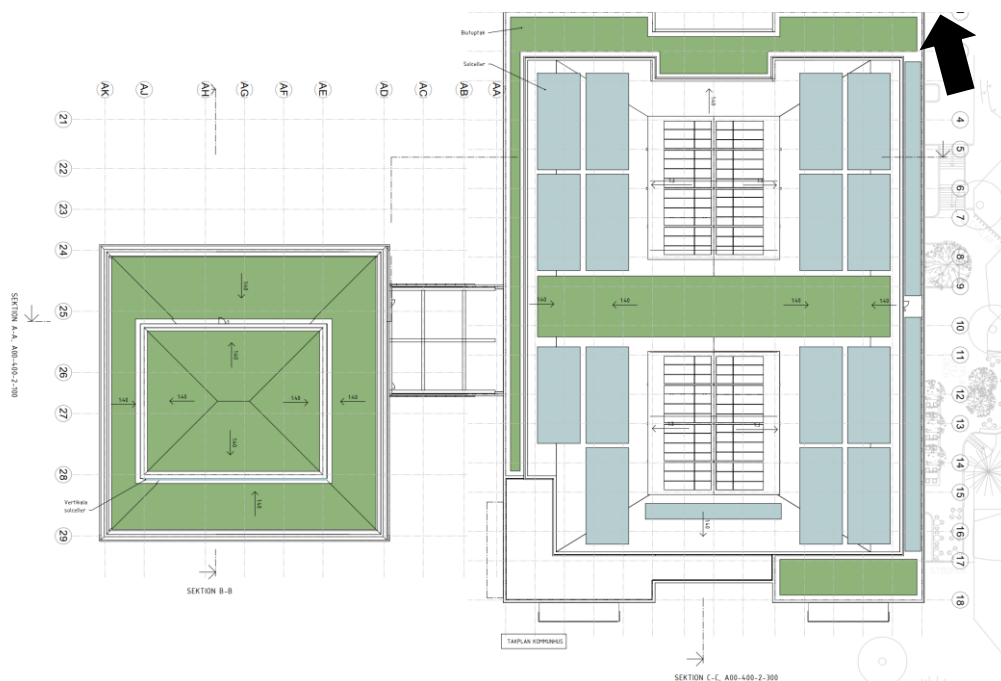
Figur 10. Principskiss av nedsänkt växtbädd.²²



Figur 11. Principskiss av underjordiskt modulsystem för fördröjning av dagvatten.²³

²² <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

²³ <https://www.svenskvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>



Figur 12. Fördelning vegetationsklätt tak och solceller, grön markering visar vegetationsklätt tak och blågrå markering visar solceller (White arkitekter, 2022-09-14).

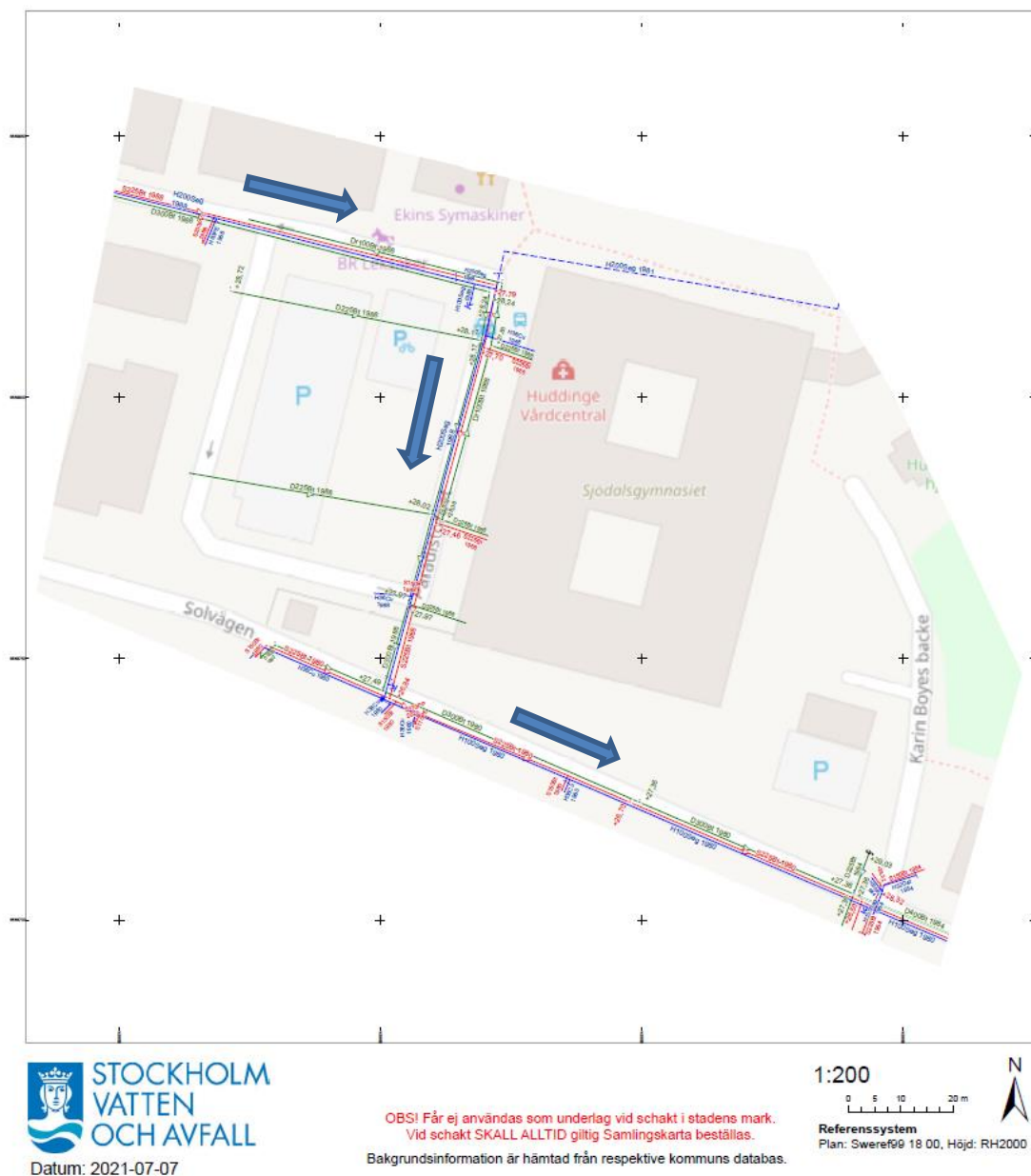


Figur 13. Vegetationsklätt tak med solceller i Malmö. Foto: Camilla Hedell

8 BEFINTLIGA ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Området har ett duplicerat ledningssystem, som kommer in nordväst om utredningsområdet via gatan Paradistorget, fortsätter söder emellan parkering och den befintliga byggnaden i öst och fortsätter sedan sydöst via Solvägen (Figur 14). Den befintliga byggnaden har idag utkastare som delvis leder till planteringar vid fasadliv. På den östra delen av den befintliga byggnaden så ser takavvattningen på något ställe ut att vara kopplat direkt på ledningsnätet. På parkeringsytan samt körytorna finns det dagvattenbrunnar placerade.



Figur 14. Befintliga ledningar. Grön ledning är befintlig dagvattenledning, blå pilar visar flödesriktning.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Planområdet ligger ej i direkt anslutning till något ytvatten och påverkas ej av närliggande ytvatten.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

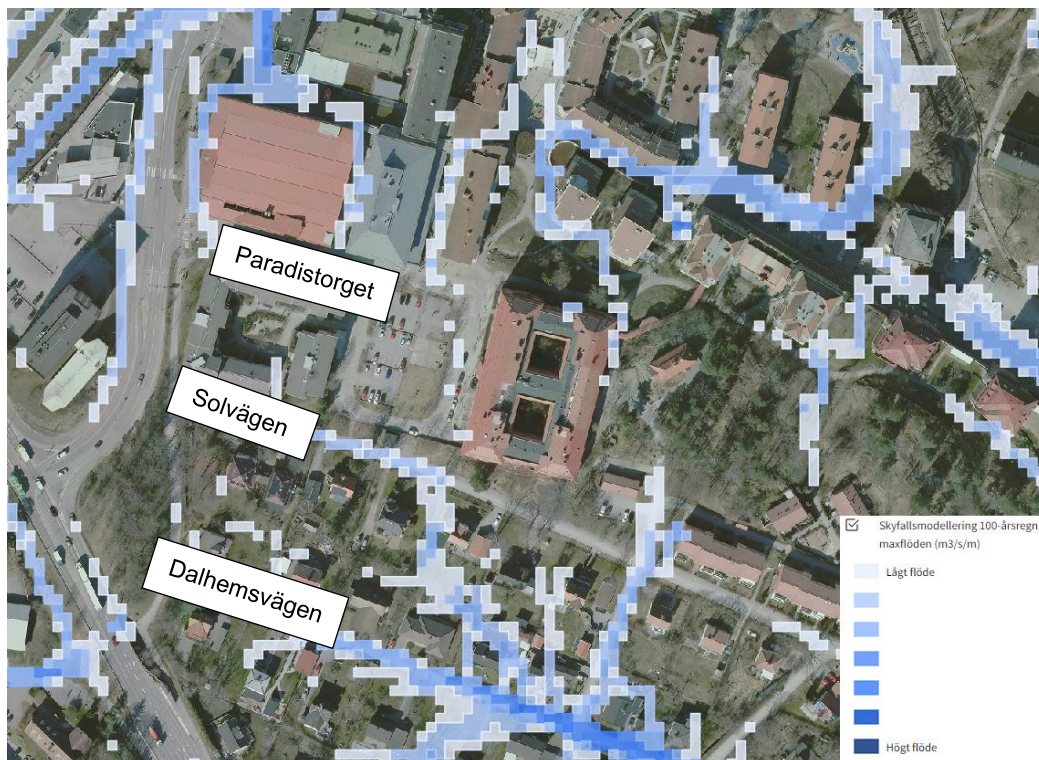
Enligt Huddinge kommuns skyfallsmodellering utgör parkeringen idag en mindre lågpunkt. Dessutom samlas vatten i de befintliga ljusgårdarna och intill den norra delen av den östra byggnaden (Figur 15). De högre flödena ansamlas norr om planområdet mot den större lågpunkten vid Sjödalsparken. Söder om planområdet ökar även flödena längs Dalhemsvägen (Figur 16).



Figur 15. Max vattendjup för ett 100-årsregn enligt Huddinge kommuns GIS portal²⁴

²⁴ Huddinge kommun, Skyfall max vattendjup.

https://karta.huddinge.se/?isymap=api/ShowLayer/stra_skyfall_max_vattendjup_y Hämtat: 2022-01-21



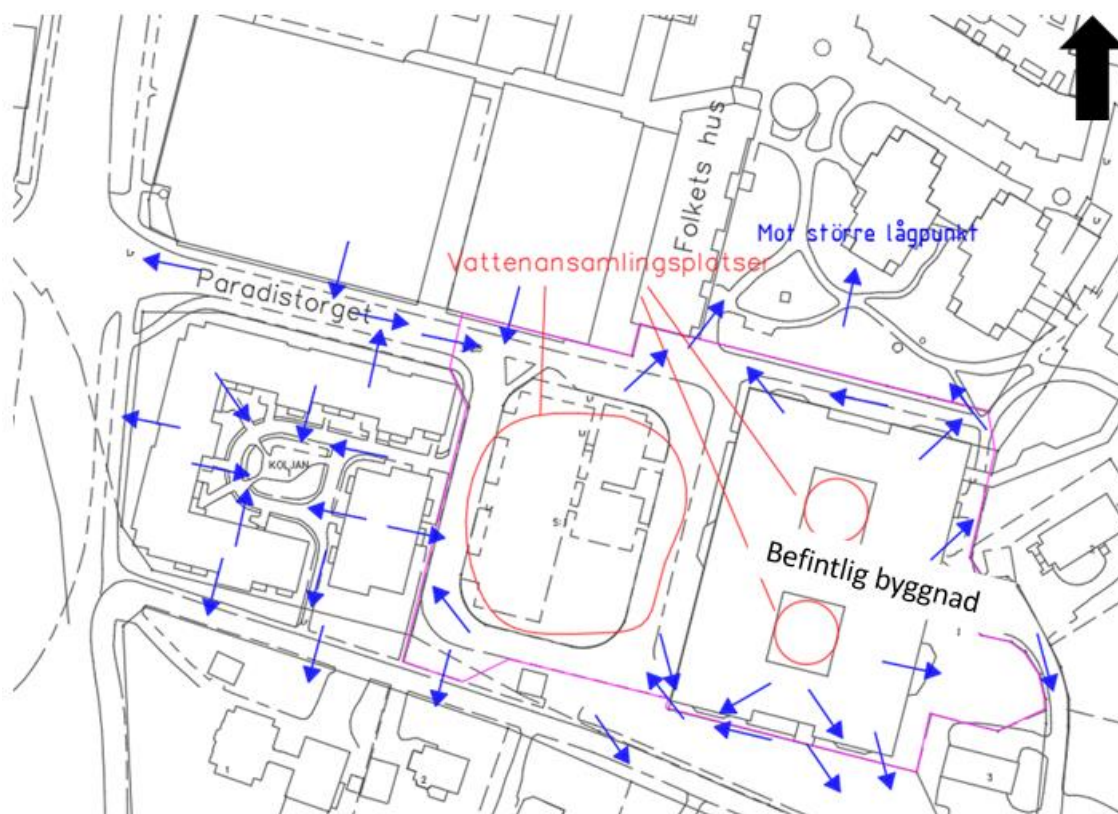
Figur 16. Flöden för ett 100-årsregn enligt Huddinge kommuns GIS portal²⁵

En viss del ytvattnen kommer in ifrån nordväst via gatan, Paradistorget (Figur 17). Vattnet kommer från intilliggande byggnader och direkt från markavrinningen på gatan. Vatten rinner även bakom den befintliga byggnadens nordöstra del, längs gatan och vidare norrut via parken, men även väster mot det kommande torget. Vatten på parkeringen ansamlas framför allt från de hårdgjorda parkeringsytorna, men även från taket på nuvarande Södalsgymnasiet. Vatten ansamlas även vid ljusgårdarna i den befintliga byggnaden. Ut från planområdet så flödar vattnet öster om Folkets hus, vidare ner till den större lågpunkten vid Södalsparken, men även ut ifrån planområdets södra delar, som är del av ett annat avrinningsområde. Beroende på marklutning norr om byggnaden är det osäkert om vattnet flödar direkt ut ur planområdets nordöstra del, eller om det flödar längs plantering intill byggnaden och sedan vidare mot parkering eller med flödet ut ur planområdets gräns bakom Folkets hus.

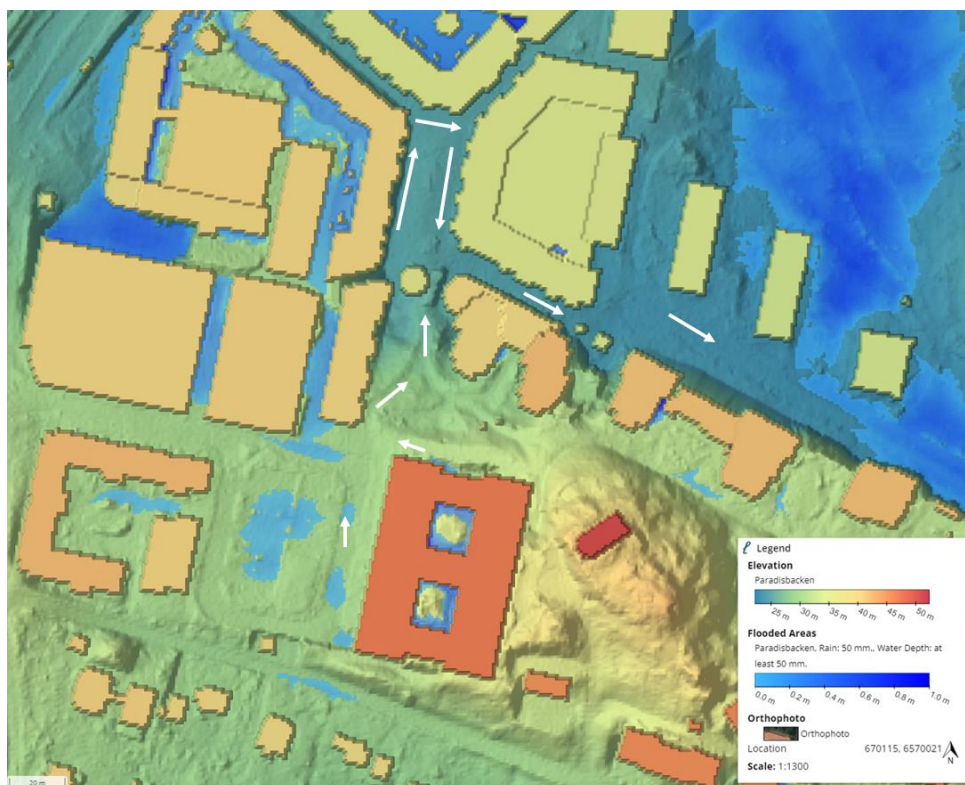
Figur 18 och Figur 19 visar lågpunkter och flödesvägar i nuläge och för framtida situation. Vattendjup under 50 mm visas inte i figurerna då vattendjup under 50 mm inte är relevant ur skyfallssynpunkt. Det som sker efter omdaning är att lågpunkten som idag är belägen i parkeringsytan kommer att flyttas norrut. Det skapas även en ansamling av vatten i den södra delen som rinner söderut mot gångbanan. Figur 18 och Figur 19 visar situationen före och efter omdaning vid 50 mm regn vilket är SMHI:s definition av skyfall, 50 mm per timme. Det motsvarar även ett klimatkompenserat 100-årsregn med en varaktighet mellan 20 och 25 minuter. Flödet från planområdet bedöms inte öka vid en längre varaktighet då lågpunkterna redan fyllts upp och rinner vidare. De befintliga byggnaderna kommer inte påverkas negativt efter omdaning.

²⁵ Huddinge kommun, Skyfall max flöden.

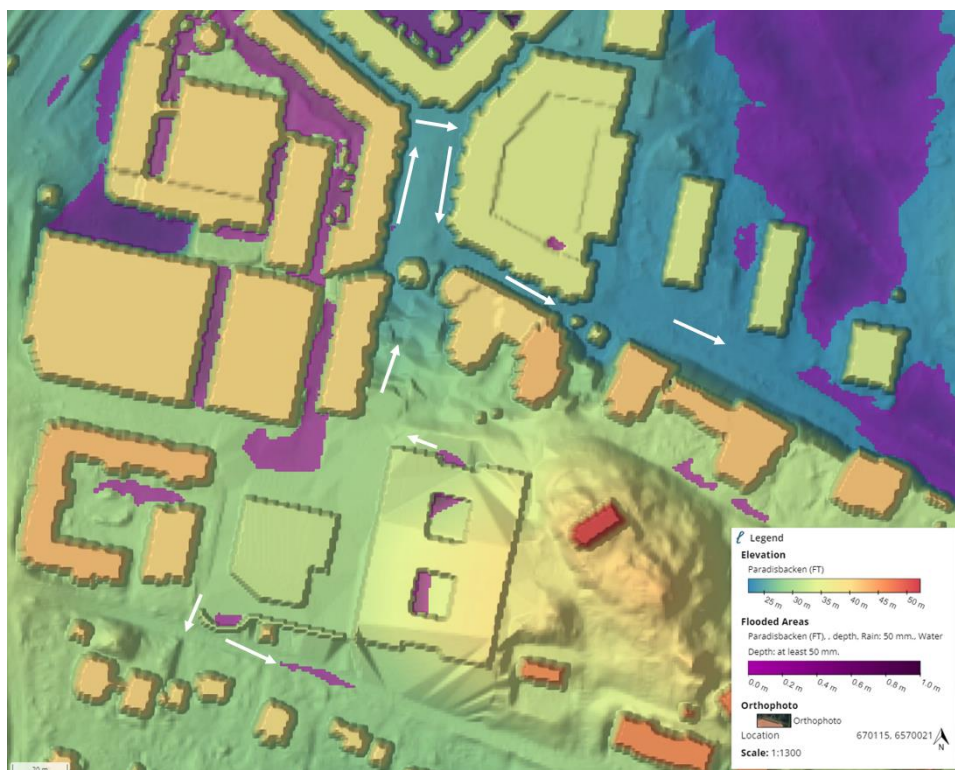
https://karta.huddinge.se/?isymap=api/ShowLayer/stra_skyfall_max_floden_y Hämtat: 2022-01-21



Figur 17. Befintliga avrinningsvägar i nuläget för området. De blå pilarna visar de generella flödesriktningarna och de röda områdena ansamlingsplatser för vattnet.



Figur 18. Nuläge. Urklipp från Scalgo Live som visar lågpunkter och flödesvägar vid 50 mm regn.



Figur 19. Efter omdaning. Urklipp ur Scalgo Live som visar lågpunkter och flödesvägar vid 50 mm regn.

9 HANTERING AV SKYFALL EFTER OMDANING

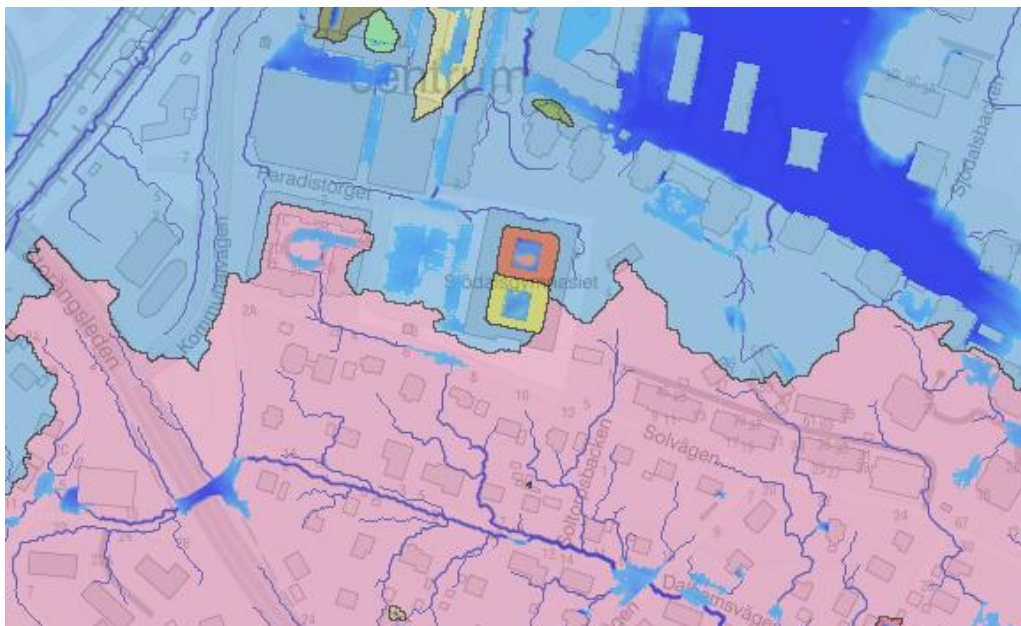
Vid skyfall kommer kapaciteten i föreslagna LOD-åtgärder och ledningsnät att överskridas med ytlig avrinning från området som en konsekvens. Framtida byggnader behöver därför höjdsättas så att vattnet inte blir stående vid fasadvägg, utan kan flöda vidare mot lågpunkterna.

Precis som för nuläget kommer avrinning från planområdet vid skyfall även i framtida situation att avledas ytligt vidare öster om Folkets hus och vidare ner mot Sjödalsparken. Det kommer inte uppstå några nya hinder för flödesvägarna och kapaciteten för lågpunkterna nedströms kommer inte att påverkas negativt.

Avrinningen från planområdet bedöms inte öka vid ett klimatanpassat 10-årsregn jämfört med nuläge då fördröjning kommer ske med hjälp av fördröjningsmagasin. Vid skyfall är dock inte dessa åtgärder tillräckliga, varför höjdsättningen är viktig för att säkerställa att vattnet rinner vidare till lågpunkter och inte bli stående. Huddinge kommuns skyfallsmodellering för den befintliga höjdsättningen visar att maxdjupet är 0,1–0,3 m för utredningsområdet, räddningstjänsten klarar upp till 0,3 m för utrymning. Enligt modelleringen i Scalgo för situationen efter omdaning så kommer maxdjupet ligga runt 20 cm.

Efter omdaning ökar flöden för de regn som är beräknade med klimatfaktor jämfört med nuläget. Ökningen är 20 % med en klimatfaktor på 1,25. Det innebär att avrinningen minskar efter omdaning utan klimatfaktor. I bilaga 1 finns redovisat avrinningsberäkningarna även för klimatkompenserat 100-årsregn.

Figur 20 visar att området är i nuläget precis vid gränsen av två avrinningsområden enligt SCALGO Live, om detta kommer att förändras vid byggnation är osäkert, Figur 19 visar dock att situationen troligen kommer att bestå. Flödena vid skyfall leds till Sjödalsparken som en lågpunkt för ett stängt område, men vid väldigt kraftiga regn svämmar området över och flödar vidare ner mot sjön Trehörningen, det är lika för de båda avrinningsområdena. Då detta enbart gått att analysera med verktyget SCALGO Live som inte förutsätter någon infiltration eller fördröjning.



Figur 20. De två olika avrinningsområdena enligt SCALGO Live.

10 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvattnet och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner och kväve vid bergschakt. Slam från schaktarbeten kan även påverka det allmänna ledningssystemet vilket ska beaktas i byggskedet och vid eventuell hantering av länshållningsvatten.

11 SAMMANFATTNING DAGVATTENHANTERING

Omhändertagande av dagvattnet sker på flera platser inom planområdet och föreslås ske på olika sätt. De åtgärder som föreslås är etablerade konventionella metoder. I korthet kan åtgärderna beskrivas på följande sätt:

- Den befintliga byggnadens planteringar omdanas till växtbäddar enligt de ytbehov som finns beskrivna i Tabell 7.
- LOD-åtgärdernas placering redovisas i Figur 5.
- Växtbäddarna tar hand om avvattningen från taken och omkringliggande gårdsyta.
- På parkeringen vid torgytan anläggs skelettjord med öppet täcklager.
- Underjordiska fördröjningsmagasin anläggs, lämplig placering utreds vidare i projekteringsskede.
- Upphöjda skelettjordar som skapar en bra miljö för träden men inte är en del av konceptet för dagvattenhanteringen anläggs inom torgytan.
- Vegetationsklädda tak anläggs på biblioteksbyggnaden samt eventuellt delar av nya kommunhuset.
- Höjdsättningen i området bör anpassas så att de föreslagna åtgärderna kan användas fullt ut.

Efter omdaning ökar flöden för de regn som är beräknade med klimatfaktor jämfört med nuläget. Ökningen är 20 % med en klimatfaktor på 1,25. Det innebär att avrinningen minskar efter omdaning utan klimatfaktor. Avrinningen från planområdet bedöms inte öka vid ett klimatanpassat 10-årsregn jämfört med nuläge om föreslagna åtgärder vidtas.

I samband med omdaning kommer de nuvarande ansamlingsplatserna för vatten att förflyttas. Höjdsättningen av området är därmed viktig för att underlätta för vattnet att flöda vidare till lågpunkter och inte bli stående vid skyfall. Vid föreslagen höjdsättning kommer det inte att uppstå några nya hinder för flödesvägarna och kapaciteten för lågpunkterna nedströms kommer inte att påverkas negativt.

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet kommer att minska efter omdaning med rening och således inte utgöra ett problem för recipienterna nedströms att uppnå MKN.

BILAGA 1. FLÖDESBERÄKNINGAR



Uppdrag: 321284
Huddinge nya kommunhus- dagvattenutredning
 Ytor hämtade ur cadfil Tyrens
Dimensionerande regn
 Återkomsttid
 Varaktighet
 Regnintensitet
 mm nederbörd

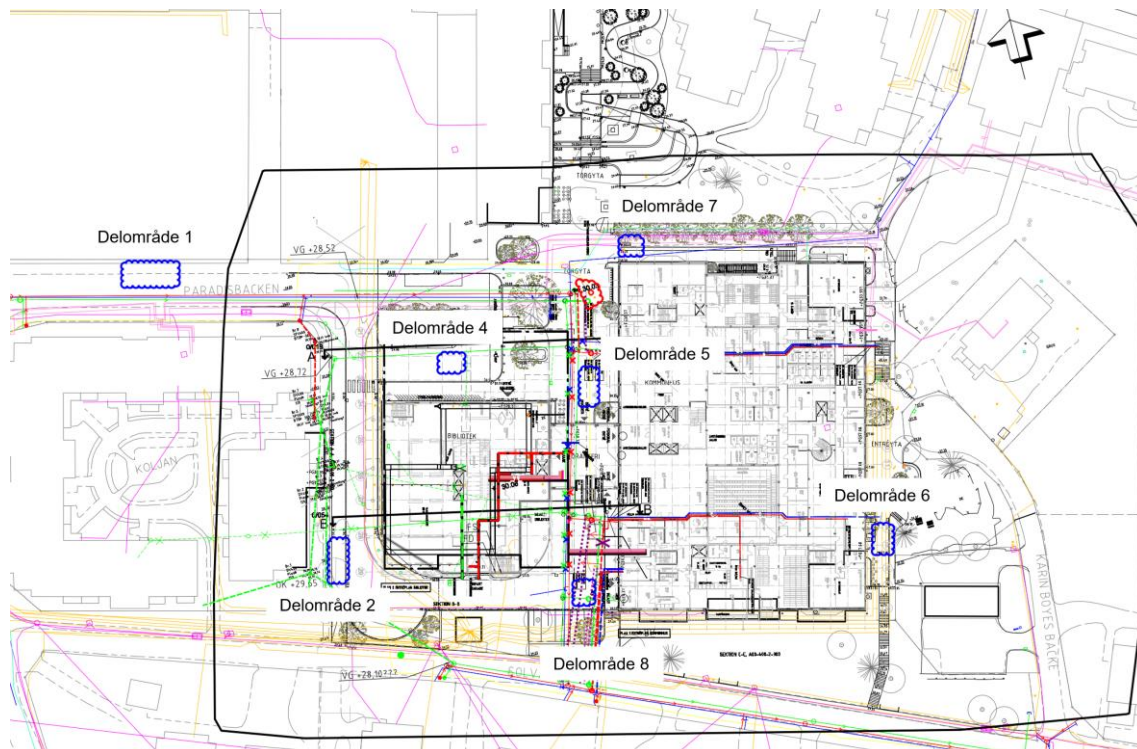
Dimensionerande regn			2 år 10 min 134 l/s*ha		5 år 10 min 181 l/s*ha		5 år 10 min, 1,25 227 l/s*ha		10 år 10 min 228 l/s*ha		10 år 10 min, 1,25 285 l/s*ha		20 år 10 min 287 l/s*ha		20 år 10 min, 1, 25 358 l/s*ha		100 år 10 min 489 l/s*ha		100 år 10 min 1, 25 611 l/s*ha			
			8 mm		10,9 mm		13,6 mm		13,7 mm		17,1 mm		17,2 mm		21,5 mm		29,3 mm		36,7 mm			
			l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³	l/s	m³		
avrinnkoeff																						
red area																						
Area (ha)			ω		Area*ω																	
Efter exploatering																						
Kvartersmark																						
Gångbana	0,11	0,8	0,09	12	7,0	16	9,4	19,6	11,7	20	12	25	15	25	15	31	19	42	25	53	32	
Körta	0,088	0,8	0,07	9,4	5,7	13	7,7	16	9,6	16	10	20	12	20	12	25	15	34	21	43	26	
Naturmark	0,17	0,2	0,03	3,4	2,0	4,6	2,8	5,7	3,4	5,8	3,5	7,2	4,3	7,3	4,4	9,1	5,5	12	7	15	9	
Orangeriet	0,020	0,8	0,02	2,1	1,3	2,9	1,7	3,6	2,2	3,6	2,2	4,6	2,7	4,6	2,8	5,7	3,4	8	5	10	6	
Parkering	0,015	0,8	0,01	1,6	1,0	2,2	1,3	2,7	1,6	2,7	1,6	3,4	2,1	3,4	2,1	4,3	2,6	6	4	7	4	
Plantering	0,052	0,1	0,01	0,7	0,42	0,9	0,6	1,2	0,7	1,2	0,7	1,5	0,9	1,5	0,9	1,9	1,1	3	2	3	2	
Tak bibliotek, grönt tak	0,10	0,4	0,04	5,1	3,1	7,0	4,2	8,7	5,2	8,8	5,3	10,9	6,6	11	6,6	14	8,3	19	11	23	14	
Tak bibliotek	0,02	0,9	0,02	2,9	1,7	3,9	2,3	4,9	2,9	4,9	3,0	6,2	3,7	6	3,7	8	4,6	11	6	13	8	
Tak garaget	0,33	0,9	0,30	40	24	54	32	67,1	40,3	68	41	84	51	85	51	106	64	145	87	181	109	
Tak, kommunhus, grönt tak	0,07	0,4	0,03	3,6	2,1	4,8	2,9	6,0	3,6	6,1	3,6	7,6	4,5	7,6	4,6	10	5,7	13	8	16	10	
Tak kommunhus	0,30	0,9	0,27	36	22	49	29	61,2	36,7	62	37	77	46	77	46	97	58	132	79	165	99	
Torgyta	0,12	0,8	0,10	13	8	17	10	21,8	13,1	22	13	27	16	28	17	34	21	47	28	59	35	
Allmän platsmark																						
Gångbana/Körta	0,21	0,9	0,19	25	15	34	20	42	25	43	26	53	32	54	32	67	40	92	55	114	69	
Summa	1,6	0,72	1,15	154	93	209	125	261	157	262	157	328	197	330	198	413	248	563	338	703	422	
Före exploatering																						
Kvartersmark																						
Tak-garaget	0,33	0,9	0,30	40	24	54	32	67,3	40	68	41	68	41	85	51	85	51	145	87	145	87	
Tak kommunhus	0,36	0,9	0,32	43	26	59	35	73,4	44	74	44	74	44	93	56	93	56	158	95	158	95	
Körta	0,36	0,8	0,29	39	23	52	31	65,3	39	66	39	66	39	83	50	83	50	141	84	141	84	
Grönyta	0,070	0,1	0,01	0,9	0,6	1,3	0,8	1,6	1	1,6	1,0	2	1,0	2,0	1,2	2	1,2	3	2	3	2	
Gångbana	0,13	0,8	0,10	14	8	19	11	23,6	14	24	14	24	14	30	18	30	18	51	31	51	31	
Naturmark	0,17	0,2	0,03	4,6	2,7	6,2	3,7	7,7	5	7,8	4,7	8	4,7	9,7	5,8	10	5,8	17	10	17	10	
Allmän platsmark																						
Körta	0,19	0,8	0,15	20	12	28	17	34	21	35	21	35	21	44	26	44	26	74	45	74	45	
Grönyta																0		0	0	0	0	
Summa	1,6	0,75	1,21	162	97	219	131	273	164	275	165	275	165	346	207	346	207	590	354	590	354	
Flöde efter exploatering:				154	l/s	209	l/s	261	l/s	262	l/s	328	l/s*	330	l/s	413	l/s*	563	l/s	703	l/s*	
Flöde före exploatering:				162	l/s	219	l/s	273	l/s	275	l/s	275	l/s*	346	l/s	346	l/s*	590	l/s	590	l/s*	
Diff i %				-5	%	-5	%	-4	%	-5	%	19	%*	-5	%	19	%*	-5	%	19	%*	
Diff i l/s				-7	l/s	-10	l/s	-12	l/s	-12	l/s	53	l/s*	-16	l/s	67	l/s*	-27	l/s	114	l/s*	

Sammanfattning:
 Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.
 Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110

*: Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 10- och 20-årsregn utan klimatfaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.

BILAGA 2. FÖRDRÖJNINGSMAGASIN

Blå markering (moln) är förslag på placering av fördröjningsmagasin



BILAGA 3. FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Delområde 1-Paradisgaraget

Storleken på respektive yttyp:

Typ av yta	Area	Area	ρ	Reducerad Area
Paradisgaraget	3290 [m ²]	0,329 [ha]	0,9	0,296 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
Summa	3290 [m ²]	0,329 [ha]		0,296 [ha]

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,9

Flöde som magasinet ska tömmas med: 205 l/s,ha 67,45 [l/s]

Erforderlig magasinsvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	20	33	42	56	78
20	0	6	24	36	53	83
25	0	0	15	28	47	79
30	0	0	6	20	40	74
40	0	0	0	0	22	58
50	0	0	0	0	1	40
60	0	0	0	0	0	20
2	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

Delområde 2-Allmän platsmark

Storleken på respektive yttyp:

Typ av yta	Area	Area	p	Reducerad Area
Gångbana/Köryta	2080 [m ²]	0,208 [ha]	0,8	0,166 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
Summa	2080 [m ²]	0,208 [ha]		0,166 [ha]

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,8

Flöde som magasinet ska tömmas med: 165 l/s,ha 34,32 [l/s]

Erforderlig magasinsvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	1	13	20	25	33	46
20	0	7	16	23	33	50
25	0	2	13	20	31	49
30	0	0	8	16	27	46
40	0	0	0	6	19	39
50	0	0	0	0	9	31
60	0	0	0	0	0	21
2	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

Delområde 3-Bibliotek samt orangeriet

Storleken på respektive yttyp:

Typ av yta	Area	Area	ρ	Reducerad Area
Orangeriet	194 [m ²]	0,019 [ha]	0,8	0,016 [ha]
Tak bibliotek	1180 [m ²]	0,118 [ha]	0,4	0,047 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
Summa	1374 [m ²]	0,137 [ha]		0,063 [ha]

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,456

Flöde som magasinet ska tömmas med: 167 l/s,ha 22,95 [l/s]

Erforderlig magasinvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	0	3	5	8	13
20	0	0	0	0	4	10
25	0	0	0	0	0	7
30	0	0	0	0	0	4
40	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0
150	0	0	0	0	0	0
200	0	0	0	0	0	0
250	0	0	0	0	0	0
300	0	0	0	0	0	0
360	0	0	0	0	0	0
480	0	0	0	0	0	0

Delområde 4-Parkering och torgyta

Storleken på respektive yttyp:

Typ av yta	Area	Area	p	Reducerad Area
Parkering/Vägyta	513 [m ²]	0,051 [ha]	0,8	0,041 [ha]
Torgyta/Gångbana	1000 [m ²]	0,1 [ha]	0,8	0,08 [ha]
Plantering	237 [m ²]	0,024 [ha]	0,1	0,002 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
Summa	1750 [m ²]	0,175 [ha]		0,123 [ha]

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,705

Flöde som magasinet ska tömmas med: 165 l/s,ha 28,88 [l/s]

Erforderlig magasinsvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	8	14	17	23	32
20	0	2	9	14	22	34
25	0	0	5	11	19	32
30	0	0	1	7	16	30
40	0	0	0	0	8	23
50	0	0	0	0	0	15
60	0	0	0	0	0	6
(tim) 2	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

Delområde 5-Kommunhusets västra del

Storleken på respektive yttyp:

Typ av yta	Area	Area	ρ	Reducerad Area
Tak kommunhus	750 [m ²]	0,075 [ha]	0,8	0,06 [ha]
Tak kommunhus, grönt	180 [m ²]	0,018 [ha]	0,4	0,007 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
	[m ²]	0 [ha]		0 [ha]
Summa	930 [m ²]	0,093 [ha]		0,067 [ha]

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,723

Flöde som magasinet ska tömmas med: 203 l/s,ha 18,88 [l/s]

Erforderlig magasinvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	3	6	8	11	16
20	0	0	2	5	9	16
25	0	0	0	2	7	14
30	0	0	0	0	4	12
40	0	0	0	0	0	7
50	0	0	0	0	0	1
60	0	0	0	0	0	0
(tim) 2	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

Delområde 6-Kommunhuset och planområdets sydöstra del

Storleken på respektive yttyp:

Typ av yta	Area	Area	ρ	Reducerad Area
gångbana	119 [m ²]	0,012 [ha]	0,8	0,01 [ha]
naturmark	1684 [m ²]	0,168 [ha]	0,1	0,017 [ha]
torgyta	213 [m ²]	0,021 [ha]	0,8	0,017 [ha]
plantering	42 [m ²]	0,004 [ha]	0,1	4E-04 [ha]
tak, kommunhus, grönt	184	0,018	0,4	0,007
kommunhus-tak	1200 [m ²]	0,12 [ha]	0,9	0,108 [ha]
Summa	3442 [m ²]	0,344 [ha]		0,159 [ha]

Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,462

Flöde som magasinet ska tömmas med: 110 l/s,ha 37,86 [l/s]

Erforderlig magasinvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	10	17	22	29	41
20	0	2	11	18	27	43
25	0	0	6	13	24	41
30	0	0	1	8	19	37
40	0	0	0	0	9	29
50	0	0	0	0	0	18
60	0	0	0	0	0	6
(tim) 2	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

Delområde 7-Kommunhuset och planområdets nordöstra del

Storleken på respektive yttyp:							
Typ av yta		Area		Area		p	Reducerad Area
gångbana		665 [m ²]		0,067 [ha]		0,8	0,053 [ha]
plantering		165 [m ²]		0,017 [ha]		0,1	0,002 [ha]
tak, kommunhus, grönt		310		0,031		0,4	0,012
tak, kommunhus		1100 [m ²]		0,11 [ha]		0,9	0,099 [ha]
torgyta		110 [m ²]		0,011 [ha]		0,8	0,009 [ha]
		[m ²]		0 [ha]			0 [ha]
Summa		2350 [m ²]		0,235 [ha]			0,175 [ha]
Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,745							

Flöde som magasinet ska tömmas med: 175 l/s,ha 41,13 [l/s]

Erforderlig magasinsvolym [m³]:

Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	0	11	19	25	32	46
20	0	3	13	20	30	48
25	0	0	8	15	27	45
30	0	0	2	10	22	42
40	0	0	0	0	11	32
50	0	0	0	0	0	21
60	0	0	0	0	0	8
(tim)	2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

Delområde 8-Vändplan

Storleken på respektive yttyp:					
Typ av yta		Area		Area	
vägyta		511 [m ²]		0,051 [ha]	
gångbana		227 [m ²]		0,023 [ha]	
plantering		127 [m ²]		0,013 [ha]	
		[m ²]		0 [ha]	
		[m ²]		0 [ha]	
Summa		865 [m ²]		0,087 [ha]	
Genomsnittlig avrinningskoefficient: 0,697					

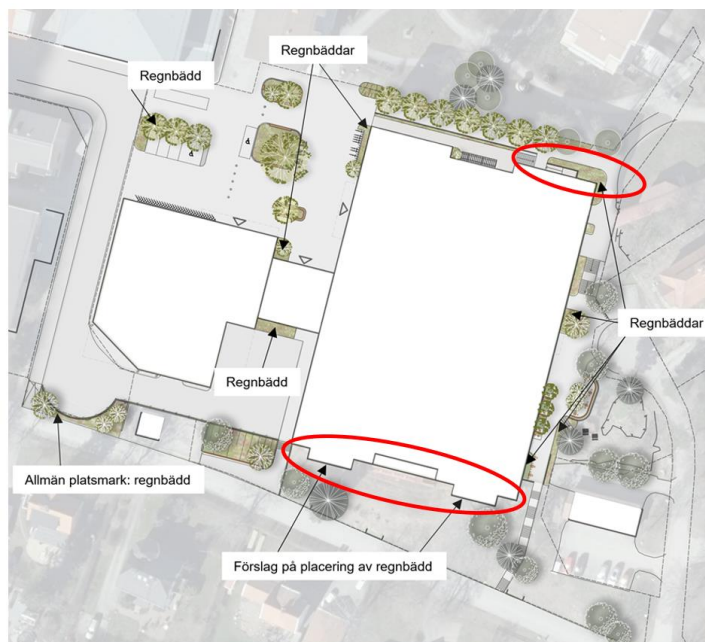
Flöde som magasinet ska tömmas med:	100 l/s,ha	8,65 [l/s]
--	-------------------	-------------------

Erforderlig magasininsvolym [m ³]:						
Varaktighet [min]	Återkomsttid [år]					
	2	10	20	30	50	100
10	2	6	9	11	14	18
20	0	6	9	12	15	21
25	0	5	9	11	15	22
30	0	4	8	11	15	22
40	0	2	6	9	14	21
50	0	0	4	7	12	20
60	0	0	1	4	9	18
(tim) 2	0	0	0	0	0	2
4	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0

BILAGA 4. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

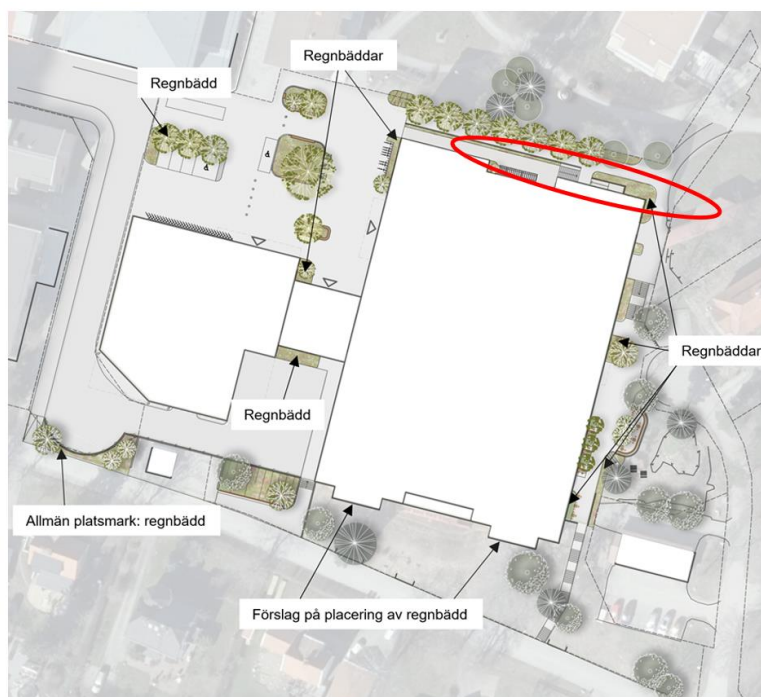
Beräknade föroreningsmängder före och efter omdaning (utan växtbäddar norr och söder om kommunhuset) med rening samt differens.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad omdaning utan rening (kg/år)	Planerad omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	0,92	0,93	0,71	-0,22
Kväve (N)	9,2	9,7	10	0,51
Bly (Pb)	0,02	0,019	0,011	-0,0081
Koppar (Cu)	0,065	0,069	0,054	-0,015
Zink (Zn)	0,28	0,21	0,11	-0,10
Kadmium (Cd)	0,0039	0,0036	0,0018	-0,0018
Krom (Cr)	0,035	0,028	0,029	0,0014
Nickel (Ni)	0,03	0,027	0,017	-0,010
Kvicksilver (Hg)	0,0002	0,00012	0,00010	-0,000019
SS	220	160	85,8	-74
Olja	2	1,2	0,62	-0,58
PAH16	0,0021	0,0034	0,0025	-0,00090
BaP	0,000069	0,000067	0,000021	-0,000046



Beräknade föroreningsmängder före och efter omdaning (utan växtbäddar norr kommunhuset) med rening samt differens.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad omdaning utan rening (kg/år)	Planerad omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	0,92	0,93	0,53	-0,39
Kväve (N)	9,2	9,7	7,5	-1,7
Bly (Pb)	0,02	0,019	0,0088	-0,011
Koppar (Cu)	0,065	0,069	0,042	-0,023
Zink (Zn)	0,28	0,21	0,087	-0,19
Kadmium (Cd)	0,0039	0,0036	0,0013	-0,0026
Krom (Cr)	0,035	0,028	0,023	-0,012
Nickel (Ni)	0,03	0,027	0,013	-0,017
Kvicksilver (Hg)	0,0002	0,00012	0,000080	-0,00012
SS	220	160	67	-153
Olja	2,0	1,2	0,52	-1,5
PAH16	0,0021	0,0034	0,0019	-0,00015
BaP	0,000069	0,000067	0,000067	-0,0000020



Föroreningsbelastning i kg/år för både kvartersmark och allmän platsmark utan vegetationsbeklätt tak.

Ämne	Befintlig situation (kg/år)	Planerad omdaning utan rening (kg/år)	Planerad omdaning med rening (kg/år)	Differens (kg/år)
Fosfor (P)	1,01	1,10	0,66	-0,34
Kväve (N)	11	11	8,5	-2,08
Bly (Pb)	0,023	0,025	0,013	-0,010
Koppar (Cu)	0,073	0,080	0,050	-0,023
Zink (Zn)	0,36	0,31	0,14	-0,22
Kadmium (Cd)	0,0042	0,0047	0,0023	-0,0019
Krom (Cr)	0,042	0,038	0,032	-0,010
Nickel (Ni)	0,034	0,035	0,019	-0,02
Kvicksilver (Hg)	0,00028	0,00021	0,00014	-0,00014
SS	276	237	113	-163
Olja	2,8	2,0	0,98	-1,78
PAH16	0,0022	0,0033	0,0018	-0,00042
BaP	0,000079	0,000084	0,000078	-0,0000010

