

---

# RAPPORT

---

BEACHHALLEN TROPICAL AB

## **Beachvolleybollanläggning Flemingsberg**

UPPDRAGSNUMMER 1143656000



2014-05-13

**REVIDERAD 2014-06-18**

DAG- & YTVATTENGRUPPEN

**UPPDRAGSLEDARE OCH KVALITETSGRANSKARE: JOHANNA RENNERFELT**

**HANDLÄGGARE: JONAS SJÖSTRÖM**

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Riktlinjer och krav som ska efterföljas i föreliggande dagvattenutredning</b>	<b>2</b>
2.1	Dagvattenstrategi i Huddinge kommun	2
2.2	Kravspecifikationer för Beachhallen Tropical	2
<b>3</b>	<b>Underlagsmaterial och platsbesök</b>	<b>3</b>
3.1	Platsbesök	3
<b>4</b>	<b>Områdesbeskrivning och markanvändning idag och efter exploatering</b>	<b>4</b>
4.1	Områdesbeskrivning och markanvändning idag	4
4.2	Planerad exploatering	5
4.3	Geoteknisk översikt	6
4.4	Översvämningsrisker och markstabilitet	6
4.5	Recipienten Orlången	7
<b>5</b>	<b>Metod och indata</b>	<b>8</b>
5.1	Flöden	8
5.1.1	Antaganden	8
5.1.2	Indata	9
5.2	Föroreningar	9
<b>6</b>	<b>Resultat</b>	<b>10</b>
6.1	Flöden	10
6.1.1	Flöden från respektive markanvändning efter planens genomförande	10
6.2	Fördröjningsbehov för planområdet	11
6.3	Föroreningshalter och föroreningsbelastning	11
<b>7</b>	<b>Principlösningar för dagvattenhantering i planområdet</b>	<b>13</b>
7.1	Vegetationstäckta "Gröna tak"	13
7.2	Växtbäddar	14
7.2.1	Ytbehov för fördröjning med växtbäddar	15
7.3	Genomsläppliga beläggningar	16
7.4	Avskärande dike för att hindra ytavrinnande vatten från naturmark.	16
7.4.1	Principskiss anslutningspunkter & diken	17
7.5	Dagvattenkassetter	18
<b>8</b>	<b>Dagvattenhantering inom planområdet</b>	<b>19</b>
8.1	Förslag 1	19

8.2	Förslag 2	20
8.3	Förslag 3	21
8.4	Förslag 4: utan grönt tak	22
<b>9</b>	<b>Slutsats</b>	<b>23</b>



## 1 Bakgrund och syfte

Sweco har fått i uppdrag av Beachhallen Tropical AB att utföra en översiktlig dagvattenutredning för en framtida etablering av en beachvolleyanläggning i Flemingsberg, Huddinge kommun.

Dagvattenutredningen syftar till att säkerhetsställa en hållbar dagvattenhantering inom planområdet och ge förslag på principlösningar för hur dagvattnet kan tas omhand. Utredningen och de principförslag som tas fram görs efter platsens förutsättningar och i enlighet med de riktlinjer och krav som framgår i Huddinge kommuns strategi.

Planområdet är cirka 8300 m<sup>2</sup> varav 4500 m<sup>2</sup> planeras utgöra en anläggning med 16 inomhusbanor samt café och restaurang. Därtill planeras det för 8 utomhusbanor samt parkeringsytor. Byggherre är Beachhallen Tropical AB som bygger för egen förvaltning.

## **2 Riktlinjer och krav som ska efterföljas i föreliggande dagvattenutredning**

### **2.1 Dagvattenstrategi i Huddinge kommun**

Huddinge kommun har antagit en dagvattenstrategi (mars 2013) som innehåller bl.a. följande grundprinciper att förhålla sig till:

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploateringen, 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.
- Dagvatten ska, så långt det är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, väljas före slutna system.
- Befintliga öppna dagvatten lösningar, ska så långt det är möjligt, bevaras.
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp.
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader, anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

### **2.2 Kravspecifikationer för Beachhallen Tropical**

Huddinge kommun och VA-huvudman (Stockholm Vatten AB) har angivit följande kravspecifikationer för planområdet:

- Utredningen ska förhålla sig till Huddinge kommuns dagvattenstrategi
- Flöden beräknas för ett 10-årsregn med klimatfaktor
- Ledningsnätet nedströms är känsligt för förhöjda flöden varför flödena efter exploatering inte får öka jämfört med dagens flödessituation.

### 3 Underlagsmaterial och platsbesök

Nedan följer en förteckning över det underlagsmaterial som använts:

- Grundkarta; tillhandahållen av Huddinge kommun
- Underlag för dagvattenutredning inför planläggning; Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, Huddinge kommun, 2013-01-21
- Planbeskrivning – samrådshandling; Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen, Huddinge kommun, augusti 2013
- Ledningskarta, dagvattenledningar, PDF; Stockholm vatten 2014-04-24
- Förslagshandling för byggnaden och utemiljön; Sillrén Arkitekter AB 2014-02-10
- VISS: <http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE656833-162888>

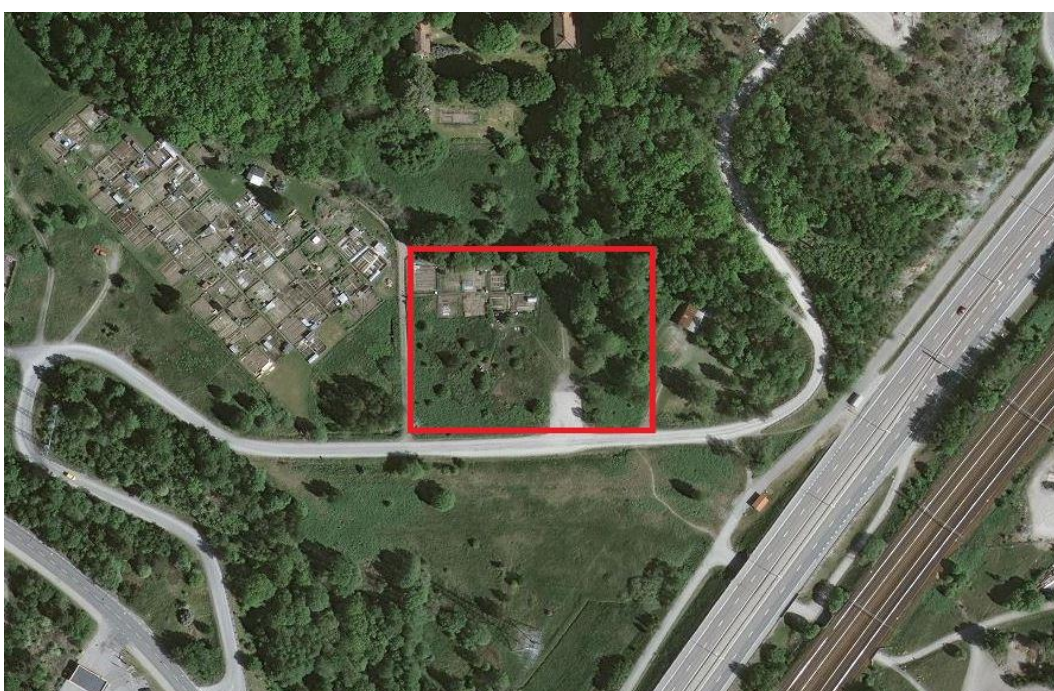
#### 3.1 Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes vid Flemingsbergs gård 2014-04-22. Syftet med besöket var att få en bild av den befintliga markanvändningen och hur avvattningen från planområdet sker idag och hur den kan ske efter exploatering.

## 4 Områdesbeskrivning och markanvändning idag och efter exploatering

### 4.1 Områdesbeskrivning och markanvändning idag

Planområdet är beläget i Huddinge kommun, längs med Ebba Bååts väg, se Figur 1. Marken ägs idag av Huddinge kommun och omfattar ca 8300 m<sup>2</sup>. Markanvändningen utgörs idag av kolonilotter, en mindre parkering till koloniområdets besökare samt naturmark i form av träd och buskar. Området sluttar svagt mot söder.



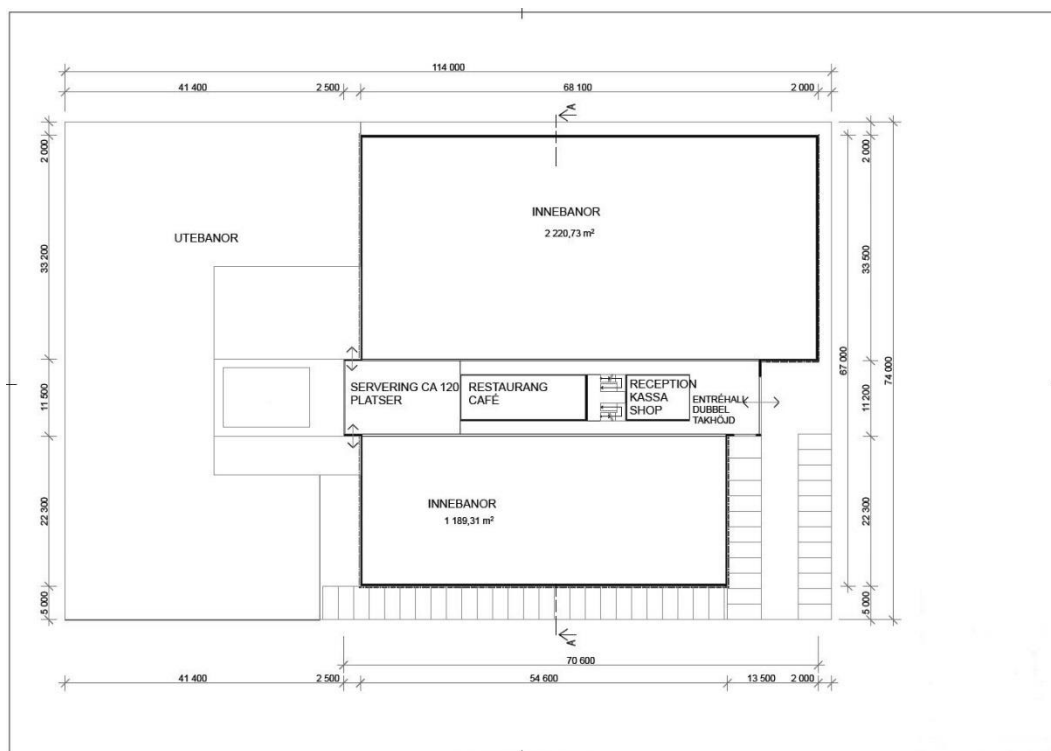
**Figur 1** Flygfoto över planområde. Planområdets gränser är markerade med rött.



## 4.2 Planerad exploatering

Beachhallen Tropical AB planerar att etablera en inomhushall med 16 beachvolleybanor samt en café/restaurangdel, ytor för omklädning och kontor av totalt ca 4500 m<sup>2</sup>. Resterande delar av planområdet består av utomhushusbanor och parkeringsytor. Det totala markområdet uppgår till ca 8300 m<sup>2</sup>, se *Figur 2*. Byggherre är Beachhallen Tropical AB som bygger för egen förvaltning.

Den planerade exploateringen innebär att andelen hårdgjord yta inom planområdet ökar markant, jämfört med dagens läge.



**Figur 2** Förslag på utformning av Beachvolleybollhallen.

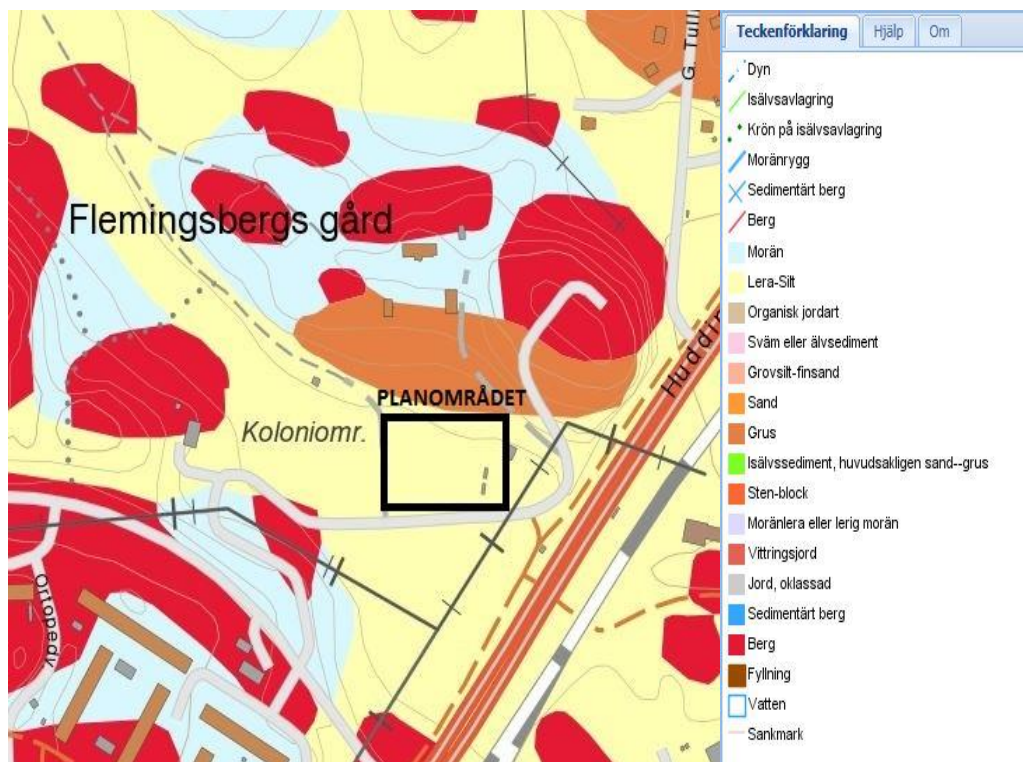
### 4.3 Geoteknisk översikt

SGU:s översiktliga jordartskarta visar på utbredning av postglacial finlera (lera-silt) i hela området, se *Figur 3*. För att få en tydligare och mer precis förståelse av planområdet och av lerlagrets mäktighet, eventuellt berg i dagen och grundvattentryck måste man utföra en geoteknisk undersökning.

### 4.4 Översvämningsrisker och markstabilitet

Norr om planområdet ligger naturmarken högre än planområdet. Vid högre flöden föreligger därför en risk att planområdet översvämmas om ingen åtgärd för detta görs. Därför föreslås ett avskärande dike längs med planområdesgränsen, se *Figur 10*. Diket säkerställer att planområdet inte översvämmas av ytligt avrinnande dagvatten från ovanliggande naturmark genom att vattnet leds i diket längs med planområdesgränsen och därefter kopplas till kommunalt ledningsnät för dagvatten.

En säker höjdsättning skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomtmarken. Höjdsättningen av dagvattenanläggningarna är ett viktigt moment i dimensioneringen för att klara av att avvatta ett område både vid normala regntillfällen samt kraftiga regn. Markstabilitet utreds inte i dagvattenutredningen, utan beställs och utreds i separat geoteknisk utredning.



**Figur 3** SGU:s översiktliga jordartskarta över planområdet med omnejd.

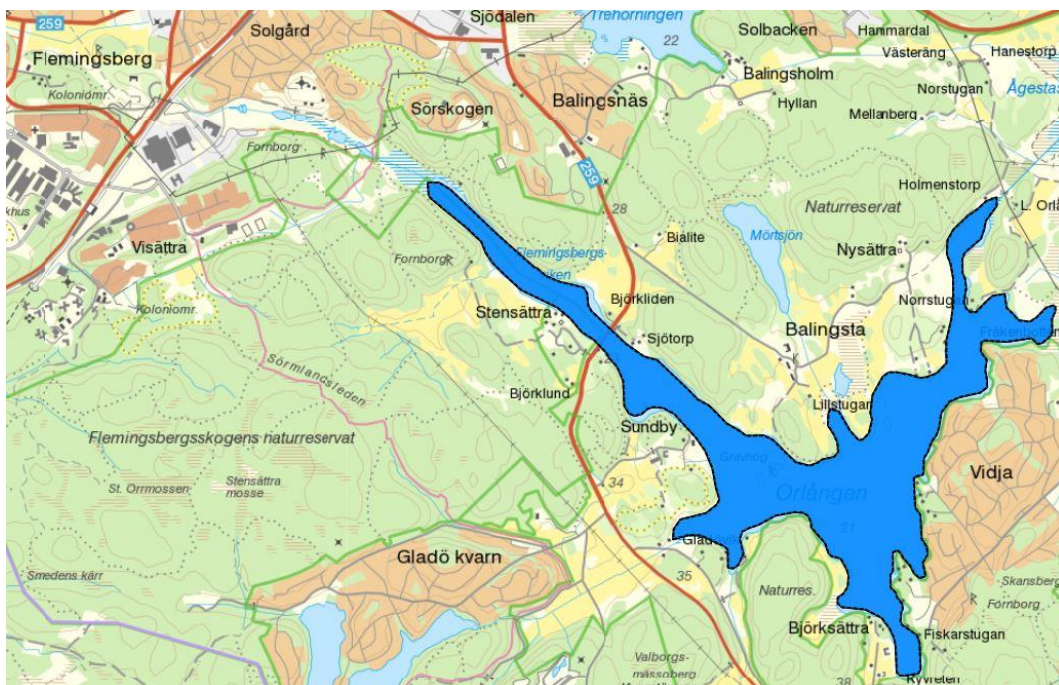
6 (23)

RAPPORT  
2014-05-13

BEACHVOLLEYBOLLANLÄGGNING FLEMINGSBERG

#### 4.5 Recipienten Orlången

Planområdet avvattnas via dagvattenledningar och öppna diken till Flemingsbergs våtmark och vidare till recipienten, sjön Orlången, se *Figur 4*. Orlången ingår i Tyresås sjösystem och är en vattenförekomst (VISS<sup>1</sup>) som klassificerats ha "god kemisk status" och "måttlig ekologisk status". Enligt vattendirektivet får vattenkvaliteten i vattenförekomster inte försämrats och måste uppnå "god ekologisk status" senast år 2021. Belastning av näringsämnen måste därför minska till sjön. Orlången är en av fem prioriterade sjöar i Tyresås åtgärdsprogram 2010-2015, för åtgärder mot övergödning.



**Figur 4** Orlången - recipient för planområdet.

<sup>1</sup> [www.viss.lanstyrelsen.se](http://www.viss.lanstyrelsen.se)

## 5 Metod och indata

Under detta kapitel redogörs för de beräkningar som utförts i denna utredning. Resultaten av dessa beräkningar har sedan legat till grund för föreslagen dagvattenhantering inom planområdet.

### 5.1 Flöden

Dagvattensystemet inom planområdet är dimensionerat för att klara av att avleda ett 10-årsregn med klimatfaktor. Dagvattenflöden före och efter exploatering har beräknats med dagvattenmodellen StormTac<sup>2</sup>, version 2014-01. Modellen beräknar flöden utifrån markanvändning och lokal nederbördsintensitet. Dimensionerande flöden har beräknats för regn med återkomsttiden 2 respektive 10 år med klimatfaktor (2-års regn = 1.05 och 10-års regn = 1.2). Dagens markanvändning har uppskattats vid platsbesök och framtida markanvändning har bedömts utifrån förslagshandling av området, daterad 2014-02-10.

Flödesberäkningarna har gjorts för tre fall:

1. Före exploateringen: Området som det används idag, det vill säga kolonilotter, skogs- och ängsmark samt en mindre parkering.
2. Efter exploateringen: Markanvändningen uppdelad på takyta, hårdgjord parkering samt sand (utebanor).
3. Efter exploatering med grönt tak på huvudbyggnad. Markanvändningen uppdelad på takyta med grönt tak, hårdgjord parkering samt sand.

#### 5.1.1 Antaganden

- Det antas att ett avskärande dike anläggs ovan planområdet så att ingen ytlig avrinning sker till planområdet från högre liggande naturmark. Flödesberäkningarna som är genomförda avses således flöden som uppkommer inom planområdet före respektive efter exploatering.
- Altanytan har antagits ha en avrinningskoefficient på 0.05 (samma som sand) då vatten som avrinner från altanytan hamnar på sandytorna under altanen eller avleds mot utomhusbanor uppbyggda av sand.
- Om den geotekniska undersökningen visar sig att det är dåliga förutsättningar för infiltration i marken under utomhusbanorna, krävs dränering för att undvika att vatten blir stående. I dessa beräkningar har det dock antagits att dränering inte behövs.

---

<sup>2</sup> [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

### 5.1.2 Indata

Tabell 1 visar markanvändning samt yta (hektar) av respektive markanvändning före- och efter exploatering och de avrinningskoefficienter som har använts som indata vid modellering av flöden- och föroreningar i StormTac.

Före exploateringen består området av odlingsmark i form av kolonilotter, skogs- och ängsmark samt en mindre parkering. Efter exploateringen ökar andelen hårdgjord yta och markanvändningen har delats upp på takyta, hårdgjord yta (som asfalterad parkering) och sand.

**Tabell 1** Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter inom planområdet före och efter exploatering som har använts som indata till flödesberäkningarna i StormTac.

Markanvändning	$\varphi$	Före exploatering, ha	Efter exploatering, ha
Odlingsmark	0.15	0.4	
Parkering (hårdgjord)	0.8	0.05	0.08
Parkering (genomsläpplig)	0.4		
Skogs- och ängsmark	0.05	0.38	
Tak (grönt tak)	0.9 (0.31)		0.42
Sand (inkl. altanyta)	0.05		0.33
Summa (ha)		0.83	0.83

## 5.2 Föroreningar

Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalter för aktuella markanvändningar används. Schablonvärdena utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning.

I rapporten redovisas föroreningshalt ( $\mu\text{g/l}$  eller  $\text{mg/l}$ ) och föroreningsbelastning ( $\text{kg/år}$ ) för hela planområdet. Följande föroreningar har beräknats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (Susp; partiklar) och opolära alifatiska kolväten (olja). För samtliga ämnen redovisas totalhalter.

Framräknade årsmedelhalter vid planens genomförande med hänsyn till föreslagna åtgärder har jämförts med Riktvärdesgruppens<sup>3</sup> förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp 2M. Nivå 2M gäller för delavrinningsområden uppströms utsläppspunkt i recipient för mindre sjöar och vattendrag, eller känsliga sjöar. Föroreningsberäkningar har utförts för två fall:

1. Området före exploatering
2. Området efter planens genomförande (med och utan grönt tak)

<sup>3</sup> Riktvärdesgruppen, RTK; Regionplane- och trafikkontoret, Stockholm läns landsting 2009

## 6 Resultat

I detta kapitel redovisas resultatet av flödes- och föroreningsberäkningar.

### 6.1 Flöden

Resultaten av flödesberäkningarna visar att dagvattenflödena kommer att öka efter planerad exploatering, vilket förklaras med en förändrad markanvändning. Hårdgjord yta i form av tak och parkeringsyta med hög avrinning ersätter grönytor som har en låg avrinning. Då byggnaden och därigenom takytan står för en stor del av planområdet redovisas ett förslag efter exploatering där byggnaden förläggs med grönt tak, som visar på att man kan mer än halvera flödet från området.

I *Tabell 2* redovisas de beräknade flödena inom planområdet före och efter exploatering samt efter exploatering med grönt tak.

**Tabell 2** Dimensionerande flöden (l/s), före och efter exploatering samt efter med grönt tak. Flödet gäller för hela planområdet vid anslutningspunkt till kommunalt ledningsnät och anges för regn med en återkomsttid på 2 respektive 10-år med klimatfaktor.

Återkomsttid	Före expl. (l/s)	Efter expl. utan grönt tak (l/s)	Efter expl. med grönt tak (l/s)
2-årsregn	10	75	30
10-årsregn	20	125	58
100-årsregn	50	269	124

#### 6.1.1 Flöden från respektive markanvändning efter planens genomförande

I *Tabell 3* redovisas flöden som uppkommer för respektive markanvändning efter planens genomförande. De flödena som anges visar dimensionerande flöden vid anslutningspunkt till kommunalt dagvattenledningsnät, utan hänsyn till i utredningen föreslagna principlösningar som ytterligare fördröjer och eventuellt infiltrerar dagvattnet inom planområdet.

**Tabell 3.** Dimensionerande flöden (l/s) för respektive markanvändning vid regn med olika återkomsttid.

Markanvändning	Dimensionerande flöden vid olika återkomsttid på regn (l/s)		
	2-årsregn	10-årsregn	100-årsregn
Tak	61	103	222
Grönt tak	21	36	76
Parkering, hårdgjord	10	18	38
Parkering, genomsläpplig	6	11	22
Sand	3	5	10

## 6.2 Fördröjningsbehov för planområdet

VA-huvudmannen, Stockholm Vatten AB, har inte angett något maximalt utflöde från planområdet, utan hänvisar till dagvattenstrategin i Huddinge kommun där det anges att flödena (om möjligt) inte bör öka efter exploatering. Det innebär ett beräknat utflöde från planområdet på maximalt 20 l/s vid 10-årsregn, efter planerad exploatering. Eftersom den befintliga dagvattenledning (D 1000) som leder till Flemingsbergs våtmark är hårt belastad är det också av denna anledning viktigt att inte öka flödet från planområdet.

Detta innebär att dagvatten måste fördröjas inom planområdet efter planerad exploatering. Beräkningarna visar att 105 l/s måste fördröjas efter exploatering vid 10-årsregn om huvudbyggnad anläggs utan grönt tak. Om ett grönt tak anläggs på huvudbyggnad bör 38 l/s fördröjas ytterligare på marknivå.

## 6.3 Föroreningshalter och föroreningsbelastning

Resultatet från beräkningarna av föroreningshalter före och efter planerad exploatering och jämförelse med förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp (2009) nivå 2M presenteras i *Tabell 4*. Nivå 2 M innebär riktvärden för utsläpp till mindre recipient, dock ej direktutsläpp.

Föroreningsberäkningarna visar att föroreningshalten i dagvattnet antingen minskar efter exploatering (N, P, SS) eller förblir oförändrade (metaller). Alla föroreningshalter är lägre än riktvärdena för utsläpp till en mindre recipient, varför inga reningsåtgärder för dagvatten behöver planeras för inom planområdet.

Att kväve, fosfor och suspenderad substans i dagvattnet minskar efter planerad exploatering beror på att dessa schablonhalter är högre i dagvatten från ett koloniområde än inom det planerade verksamhetsområdet. Det förklaras genom att koloniområde "läcker" mer närsalter som en följd av att marken brukas (plöjs, vänds m.m.), närsalter

tillförs marken i och med gödsling, samt att marken endast innan skörd är täckt med grödor.

**Tabell 4** Beräknade föroreningshalter i dagvattnet som avleds från planområdet idag och efter planerad exploatering. Föroreningshalterna jämförs med förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp nivå 2M. Efter exploatering avser fallet utan anläggning av "grönt tak".

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering med grönt tak	2M
P	mg/l	0.11	0.03	0.04	0.175
N	mg/l	2.96	1.64	1.50	2.5
Pb	µg/l	7.05	5.07	7.55	10
Cu	µg/l	14	12	13	30
Zn	µg/l	47	41	44	90
Cd	µg/l	0.17	0.11	0.15	0.5
Cr	µg/l	3	2	3	15
Ni	µg/l	1.4	0.8	1.2	30
Hg	µg/l	0.014	0.014	0.016	0.070
SS	mg/l	40	24	38	60
Olja	mg/l	0.20	0.10	0.17	0.7

Föroreningsbelastningen (kg/år) redovisas i *Tabell 5*. Belastningen av kväve och suspenderad substans ökar något i och med planerad exploatering medan belastningen av resterade föroreningar minskar eller är oförändrade. De föreslagna dagvattenåtgärderna i föreliggande rapport innebär även viss rening (förutom fördröjning) av dagvattnet varför belastningen kan antas vara lägre än redovisat i *Tabell 5*.

**Tabell 5** Föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet idag och efter exploatering.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering med grönt tak
P	kg/år	0.17	0.11	0.08
N	kg/år	4.71	5.63	3.00
Pb	kg/år	0.01	0.02	0.02
Cu	kg/år	0.02	0.04	0.03
Zn	kg/år	0.07	0.14	0.09
Cd	kg/år	0.0003	0.0004	0.0003
Cr	kg/år	0.005	0.007	0.007
Ni	kg/år	0.002	0.003	0.002
Hg	kg/år	0.00002	0.00005	0.00003
SS	kg/år	64	83	75
Olja	kg/år	0.318	0.339	0.347



## 7 Principlösningar för dagvattenhantering i planområdet

Nedan följer förslag på principlösningar som kan anläggas inom aktuellt planområde. Under rubrik 8 återfinns förslag på hur dessa principlösningar kan utgöra ett sammanhängande system för dagvattenhanteringen för området. Samtliga principlösningar kan anpassas till platsens specifika förutsättningar, till exempel vid grundvattennivåer så kan lösningarna göra täta.

### 7.1 Vegetationstäckta "Gröna tak"

Det föreslås att huvudbyggnaden förläggs med s.k. "grönt tak", se *Figur 5*. Gröna tak kan anläggas på bostadshus, förskolor eller exempelvis bibliotek, simhallar eller som i det här fallet, en beachvolleybollanläggning. Idag är det mer vanligt förekommande att det anläggs och används som gemensamhetsvistelseytor på tak.

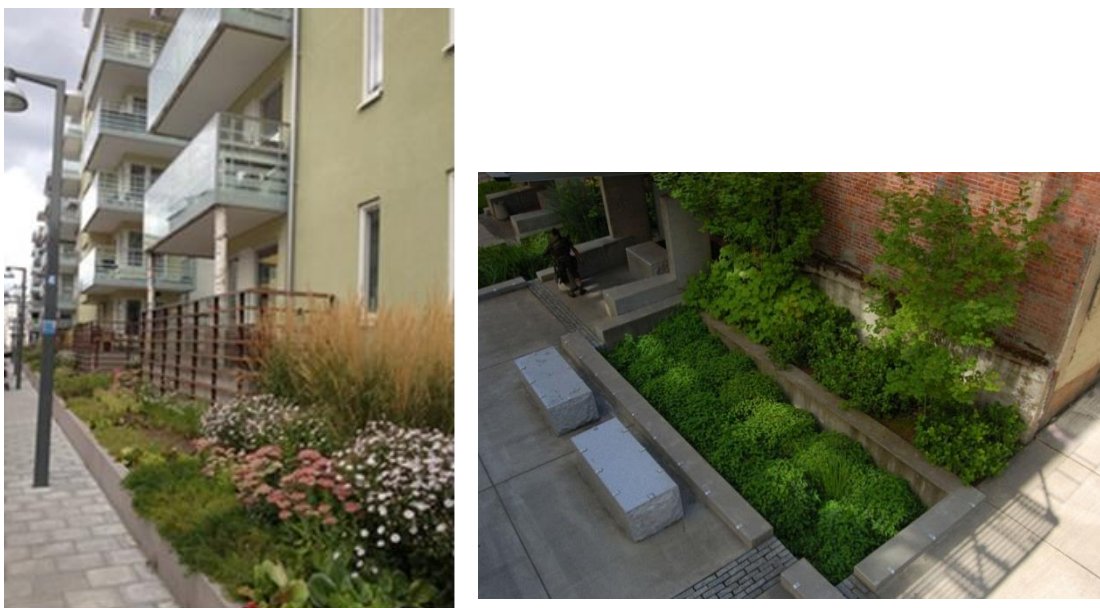
Gröna tak består ofta av moss- och sedumarter och har en hög vattenhållande förmåga vilket bidrar till en fördröjning av flöden och reduktion av den årliga avrunna volymen. Beroende på substratets tjocklek så kan den årliga volymen minska med 50-90 % i medeltal. Vegetationen på tak har en isolerande effekt på byggnader vilket gör att energiåtgången för uppvärmning minskar.



**Figur 5** Exempel på vegetationsklädda "gröna tak".

## 7.2 Växtbäddar

Det föreslås att takvattnet från husen leds via stuprörutkastare till växtbäddar, se *Figur 6*, som utformas som lådor intill husen där vegetation i form av örter och gräs planteras. Växtbäddarna kan antingen vara nedsänkta eller upphöjda. Syftet med växtbäddarna i detta fall är att fördröja takvattnet. Flera växtbäddar kan seriekopplas och på så vis kan vattnet tillåtas att svämma över från växtbädd till växtbädd innan vidare avledning. Växtbäddarnas botten ska vara tät samt anläggas med en dräneringsledning i botten för att förhindra vatteninfiltration under den anlagda växtbädden, vilket skulle kunna skada huskroppen samt underliggande bjälklag. Från växtbäddarna leds överskottsvattnet vidare antingen till ytterligare fördröjningsåtgärd eller vidare ut till anslutande ledningsnät i gatan.



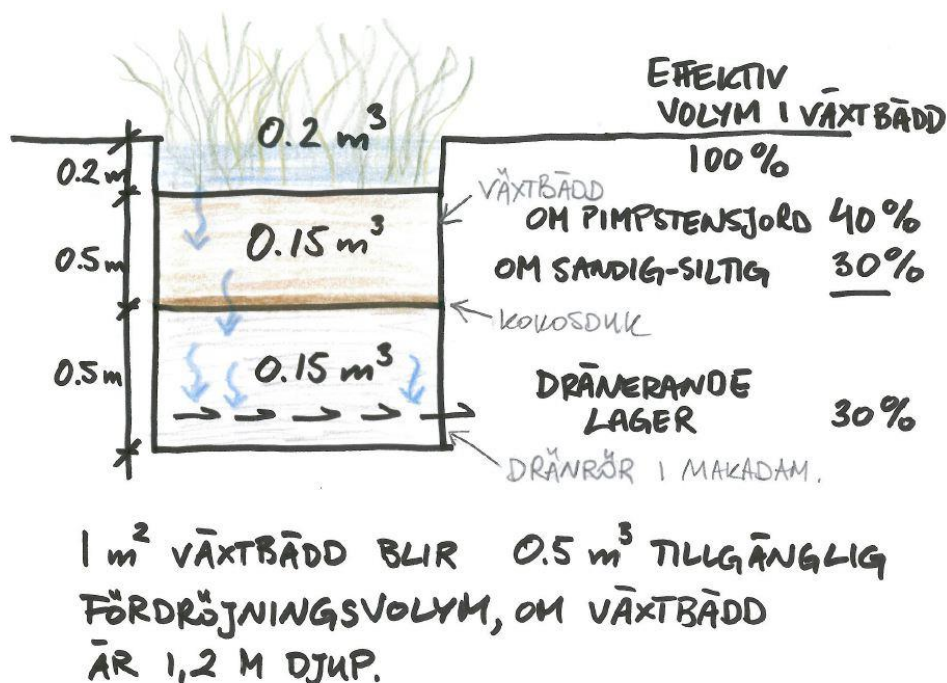
**Figur 6** Växtbäddar i anslutning till huskropp, Takvattnet ansluts till växtbäddar som är anlagda i anslutning till huskropp.

### 7.2.1 Ytbehov för fördröjning med växtbäddar

Växtbäddarna dimensioneras utifrån en antagen "standardanläggning" med en viss effektiv volym (magasineringsvolym) som visas i *Figur 7*.

Om det antas att växtbädden är 1,2 m djup och utformas enligt *Figur 7* så ger 1 m<sup>2</sup> växtbädd 0,5 m<sup>3</sup> tillgänglig fördröjningsvolym.

Ytan runt byggnadens norra och östra sida (som idag är den enda möjliga platsen för växtbäddar) beräknas vara ca 200 m<sup>2</sup> vilket innebär att här finns plats för 100 m<sup>3</sup> fördröjning. Växtbädden kan göras djupare vid behov för att på så sätt öka fördröjningskapaciteten.



*Figur 7* Standardutformning av växtbädd.

### 7.3 Genomsläppliga beläggningar

Även där infiltrationsmöjligheterna är begränsade kan det vara en god idé att anlägga genomsläppliga beläggningar istället för hårdgjorda ytor. Den genomsläppliga beläggningen bidrar till en utjämning av flöden, reduktion av flödes hastigheter och rening av dagvattnet. Det finns olika typer av beläggningar som till exempel pelleplattor, markplattor, permeabel asfalt, stenmjöl, grus, smågatsten eller hålsten av betong, se *Figur 8*.



*Figur 8* Bilder på genomsläppliga beläggningar.

### 7.4 Avskärande dike för att hindra ytavrinnande vatten från naturmark

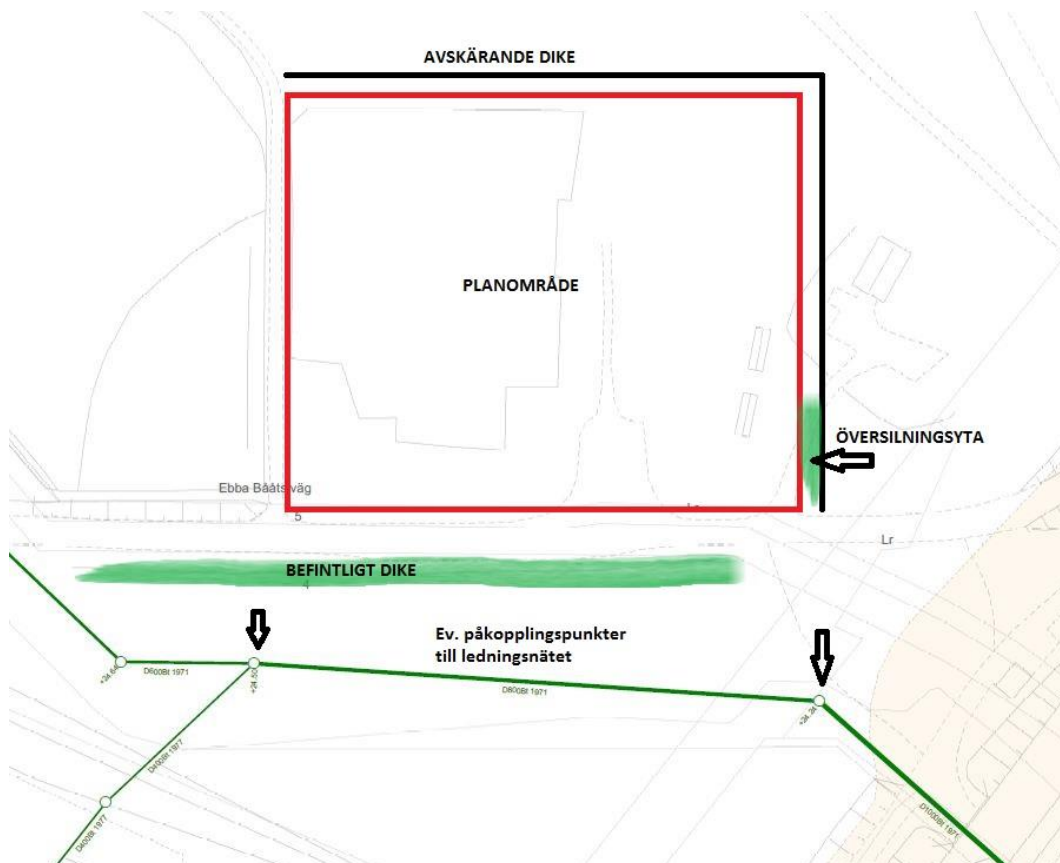
Det avskärande diket föreslås anläggas på norra respektive östra sidan av byggnaden med anslutning till kupolbrunn och vidare till befintligt ledningsnät. Avskärande diken utanför tomtgräns rekommenderas att anläggas enligt *Figur 9* när omgivande naturmark ligger högre än bebyggelsen. Det avskärande diket förhindrar att ytavrinnande vatten från naturmark ovanför bebyggelsen översvämmar tomtmark. De avskärande dikena anläggs så att vattnet leds med självfall i dikena.



*Figur 9* Principskiss över avskärande dike utanför tomtgräns

### 7.4.1 Principskiss anslutningspunkter & diken

Figur 10 visar en principskiss över det avskärande diket, vart anslutningspunkterna till det befintliga ledningsnätet finns samt det befintliga diket söder om Ebba Båats väg och ungefärlig placering av översilningsytan.



Figur 10 Principskiss anslutningspunkter och diken.

## 7.5 Dagvattenkassetter

Dagvattenkassetter kan anläggas under mark, och var syfte är att fördröja och utjämna flödet av dagvatten innan det ansluts till kommunal dagvattenledning. Det bör finnas en bräddningsmöjlighet från magasinet för att undvika uppdämning i ledningsnätet vid mycket kraftiga regn. I detta fall måste magasinen göras täta då infiltrationskapaciteten i lerjorden är begränsad.

Kassetterna har en lagringskapacitet på cirka 95 %, vilket innebär att de är mycket utrymmeseffektiva. Dagvattenkassetter finns i olika mått, beroende på leverantör, och kan monteras ihop till önskad storlek på magasin. *Figur 11* (vänstra bilden) visar en bild på ett magasin som består av sammankopplade dagvattenkassetter.



**Figur 11** Sammankopplade dagvattenkassetter som utgör ett fördröjningsmagasin (vänstra bilden). Högra bilden visar hur en kassett ser ut.

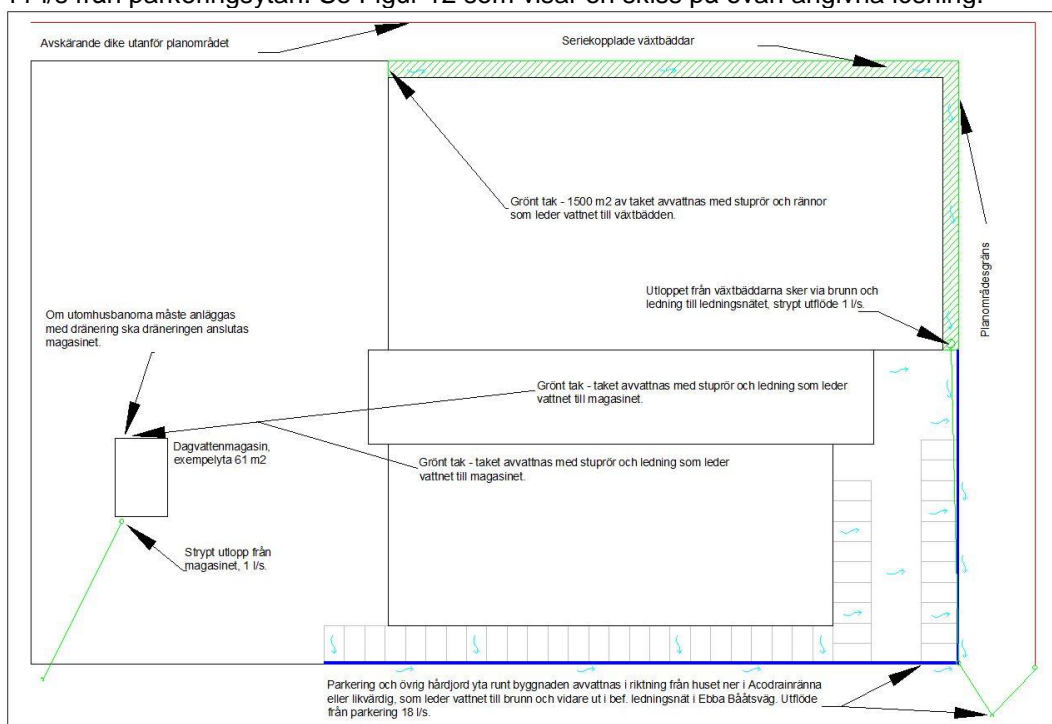
## 8 Dagvattenhantering inom planområdet

Nedan presenteras fyra förslag till dagvattenhantering inom planområdet och var anslutning sker till kommunalt dagvattenledningsnät. Målsättningen i varje förslag har varit att följa Huddinge kommuns dagvattenstrategi och dess riktlinjer vad gäller dagvattenhantering. I varje förslag tas hänsyn till att flödet efter planerad exploatering inte får öka jämfört med dagens läge, således får maximalt flöde vid ett 10-årsregn inte överstiga 20 l/s.

### 8.1 Förslag 1

Förslag 1 utgår från att man anlägger grönt tak på hela byggnaden och fördröjer överskottsvattnet från del av takytan (ca.1500 m<sup>2</sup>) till seriekopplade växtbäddar som anläggs på den outnyttjade ytan på byggnadens norra och östra sida. Fördröjningsvolymen i växtbäddarna är beräknad till ca 100 m<sup>3</sup> och växtbäddarna anläggs med ett stryp utlopp på 1 l/s.

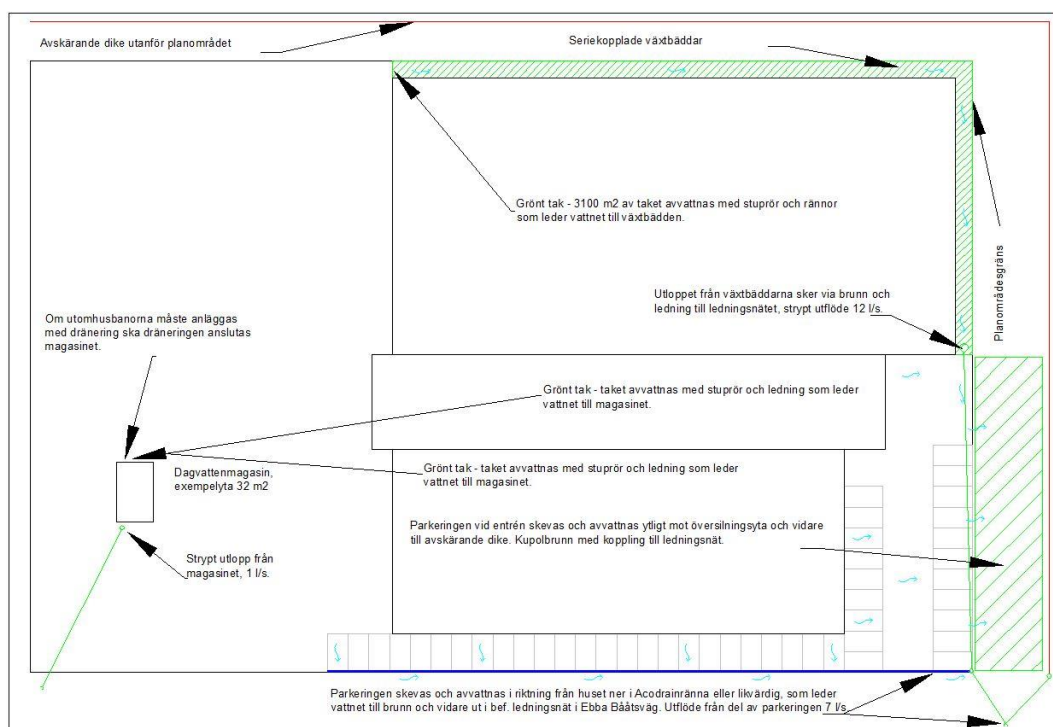
Resterande del av dagvattnet från taket och utomhusbanorna fördröjs i ett tätt dagvattenmagasin med ett stryp utlopp av 1 l/s beläget i utrymmet under banorna. Fördröjningsvolym som krävs är 36 m<sup>3</sup>, vilket utgörs av 95 dagvattenboxar på en yta av ca 61 m<sup>2</sup>, (om de förläggs i ett plan). Parkeringen anläggs med lutning från byggnaden till täckta rännor som leder vattnet ofördröjt till befintligt ledningsnät med ett flöde på 18 l/s. Om parkeringen skulle anläggas med genomsläpplig beläggning skulle flödet istället bli 11 l/s från parkeringsytan. Se Figur 12 som visar en skiss på ovan angivna lösning.



Figur 12 Principskiss förslag 1.

## 8.2 Förslag 2

Samma förslag som förslag 1 med förändringen att den östra delen av parkeringsytan avvattnas ytligt mot en översilningsyta utanför planområdet och vidare ner i det föreslagna avskärande diket. Istället för 18 l/s från parkeringsytan (förslag 1) så avleds i detta fall 7 l/s ofördröjt till ledningsnätet vilket gör att utflödet från växtbäddarna kan ökas till 12 l/s. Detta medför i sin tur att en större del av takytan (ca 3100 m<sup>2</sup>) kan avvattnas och fördröjas i växtbäddarna. Resterande del av taket och utomhusbanorna fördröjs i ett tätt dagvattenmagasin med ett strypt utlopp av 1 l/s beläget i utrymmet under banorna. Fördröjningsvolym som krävs är 19 m<sup>3</sup>, vilket utgörs av 50 dagvattenboxar på en yta av ca 32 m<sup>2</sup>, (om de förläggs i ett plan).



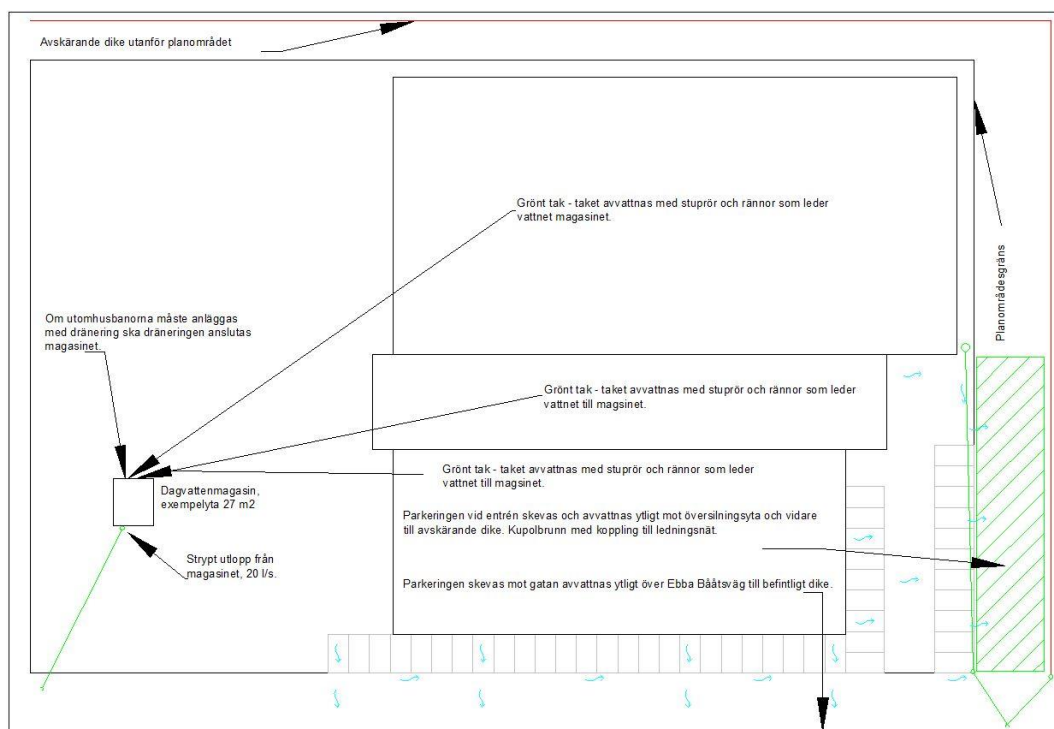
Figur 13 Principskiss förslag 2.



### 8.3 Förslag 3

Förslag 3 innebär att hela parkeringen avvattnas ytligt till översilningsytan respektive över Ebba Bååts väg till befintliga diket utanför planområdet. Det gröna taket tillsammans med utomhusbanorna avvattnas via ett dagvattenmagasin med ett strypt utlopp på 20 l/s. Fördröjningsvolymen beräknas då till 16 m<sup>3</sup> vilket utgörs av ca 42 dagvattenkassetter på en yta av 27 m<sup>2</sup>, (om de förläggs i ett plan).

Dikets kapacitet måste utredas mer ingående för att säkerhetsställa att inte översvämning sker.

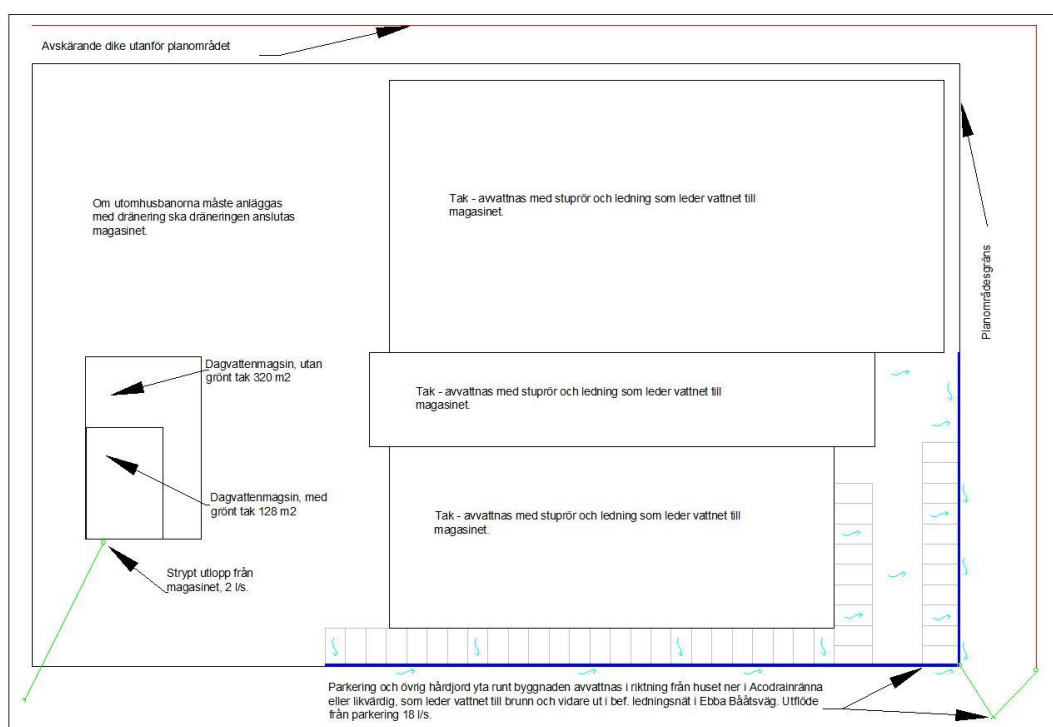


Figur 14 Principskiss på förslag 3

## 8.4 Förslag 4: utan grönt tak

Parkeringsytan avvattnas som i förslag 1, ofördröjt till kommunal dagvattenledning i ett flöde av 18 l/s (11 l/s istället om parkeringen anläggs med genomsläpplig beläggning), resten av området, vatten från taket och utomhusbanorna fördröjs i dagvattenkassetter under utomhusbanorna. Fördröjningsvolymen beräknas i detta fall till 76 m<sup>3</sup>, vilken utgörs av 200 dagvattenkassetter på en yta av 128 m<sup>2</sup>, (om de förläggs i ett plan).

Som jämförelse så beräknas fördröjningsvolymen till 190 m<sup>3</sup>, vilken utgörs av 500 dagvattenkassetter på en yta av 320 m<sup>2</sup>, (om de förläggs i ett plan) om man inte anlägger grönt tak.



Figur 15 Principskiss på förslag 4

## 9 Slutsats

I denna utredning har det ingått att bedöma hur den planerade exploateringen av planområdet kommer att påverka dagvattenflöden och föroreningshalter i det dagvatten som uppkommer inom området, samt att föreslå principlösningar för en hållbar dagvattenhantering inom området.

En exploatering av området leder till ökade flöden jämfört med nuläget. Detta är ett resultat av den förändrade markanvändning som uppstår då marken bebyggs och mer yta hårdgörs vilket ger en högre avrinning. I och med de ökade flödena krävs fördröjningsåtgärder inom planområdet eftersom flödena enligt dagvattenstrategin inte får öka efter exploatering. I utredningen ges 4 förslag på dagvattenhantering för planområdet och var anslutning sker till kommunalt ledningsnät. Alla dessa alternativ fördröjer flödet så att utflöde från planområdet efter exploatering inte är förhöjt. Förslag 1 och 4 föreslår dagvattenåtgärder inom planområdet medan det i förslag 2 och 3 även föreslås att nyttja kommunal mark i direkt anslutning till planområdet för att kunna tillämpa ytlig avledning.

Föroreningshalterna i dagvattnet avseende kväve, fosfor och suspenderad substans minskar med planerad exploatering och det beror på att dessa halter schablonmässigt är högre i dagvatten från ett koloniområde än schablonhalterna för det planerade verksamhetsområdet. Övriga beräknade föroreningshalter är oförändrade. Alla halter ligger under riktvärden för dagvattenutsläpp, varför inga ytterligare reningsåtgärder anses nödvändiga inom planområdet.