

Huddinge Samhällsfastigheter AB

# Dagvattenutredning Nya Huddingehallen

SLUTHANDLING

Stockholm 2024-01-25

# Dagvattenutredning Nya Huddingeallen

**Dagvattenutredning för detaljplan Nya Huddingeallen, del av  
fastighet Gymnasiet 4**

Datum	2024-01-25
Uppdragsnummer	1320065598
Utgåva/Status	Sluthandling

Linda Morén  
Uppdragsledare

Svante Dagarsson  
Handläggare

Sara Karlsson  
Granskare

Ramboll Sweden AB  
Krukmakargatan 21  
104 62 51 Stockholm

Telefon 0106156000010-615 60 00  
Ramboll.se

Unr 1320065598      Organisationsnummer 556133-0506556133-0506

## Sammanfattning

Ramboll har i uppdrag av Huddinge samhällsfastigheter AB låtit upprätta denna dagvattenutredning för detaljplan Nya Huddingehallen, del av fastighet Gymnasiet 4. Planområdet är beläget mellan Huddingevägen och Gymnasievägen i kommundelen Sjödalen, Huddinge. Med den nya detaljplanen prövar kommunen möjligheten att bygga en ny simhall samt lokaler för andra idrotter och tillhörande parkeringshus. Planområdet består idag utav en parkyta, parkering samt en fotbollsplan.

Utredningen följer Huddinge kommuns checklista för fullständiga dagvattenutredningar (Huddinge kommun, 2021).

Utredningsområdet ligger inom sjön Trehörningens avrinningsområde (både det tekniska och naturliga avrinningsområdet). Trehörningen är inte en registrerad vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv och omfattas därmed inte av MKN, men behandlas likvärdigt av Huddinge kommun då den påverkar vattenförekomster nedströms. Trehörningen har idag stora problem med bland annat övergödning och höga halter PCB och PBDE. Första recipient som är klassad som vattenförekomst enligt MKN är Tyresån-Balingsholmsån. Balingsholmsåns ekologiska status klassas för närvarande som *måttlig* och kemisk status som *uppnår ej god*.

Planområdets reducerade area beräknas öka från 1,15 till 2,62 i och med planens genomförande. För att ingen ökning av flöden vid 10-årsregn ska ske jämfört med befintlig situation behöver totalt 249 m<sup>3</sup> fördröjas inom planområdet. Detta avser ingen ökning av framtida 10-årsflöde (inklusive klimatfaktor) jämfört med befintlig 10-årsflöde (utan klimatfaktor) i enighet med kommunens checklista för dagvattenutredningar.

För att uppnå fördröjnings- och reningsbehovet föreslås att dagvatten omhändertas i öppna, nedsänkta växtbäddar. Växtbäddarna behöver fördelas ut över planområdet och placeras så att de kan omhänderta dagvatten från planområdets hårdgjorda ytor. Enligt senaste tillgängliga strukturplan 2024-01-10 finns goda förutsättningar för området att uppnå en tillfredställande dagvattenhantering.

Mot bakgrund av kända markföroreningar över stora delar av planområdet (AFRY, 2023) bör infiltration till grundvattnet undvikas för att minska risken att påverka recipienter negativt. Anläggningarna bör därmed utföras täta mot befintlig mark, med dränering kopplat till det allmänna dagvattenätet. Inför eventuell länshållning bör reningsbehov utvärderas för att minska risken att påverka recipienten negativt under byggskedet.

Inom planområdet finns idag en större lågpunkt (volym ca 2 800 m<sup>3</sup>). Kombinerat med flera mindre instängda områden inom planområdet uppskattas den totala fördröjningsvolymen till ca 3 000 m<sup>3</sup>. Den nya detaljplanen innebär att en betydande del av de befintliga lågpunkterna byggs bort. För att inte riskera orsaka ökad översvämningsrisk för befintlig bebyggelse och infrastruktur nedströms

planområdet behöver nuvarande fördröjningsvolym upprätthållas. För att uppnå detta föreslås att tre nedsänkta ytor skapas inom området. Dessa ska tillsammans kunna omhänderta en volym om ca 2 360 m<sup>3</sup>. För att uppnå den erforderliga volymen om 3 000 m<sup>3</sup> föreslås att resterande volym omhändertas i växtbäddarna som därmed fungerar som kombinerade dagvatten- och skyfallsanläggningar. Växtbäddarna utformas nedsänka så att skyfallsvolymen kan omhändertas ytligt ovan bäddarnas substrat. Skyfallsvolymen beräknas vara den volym som överstiger erforderlig dagvattenfördröjning i respektive anläggning.

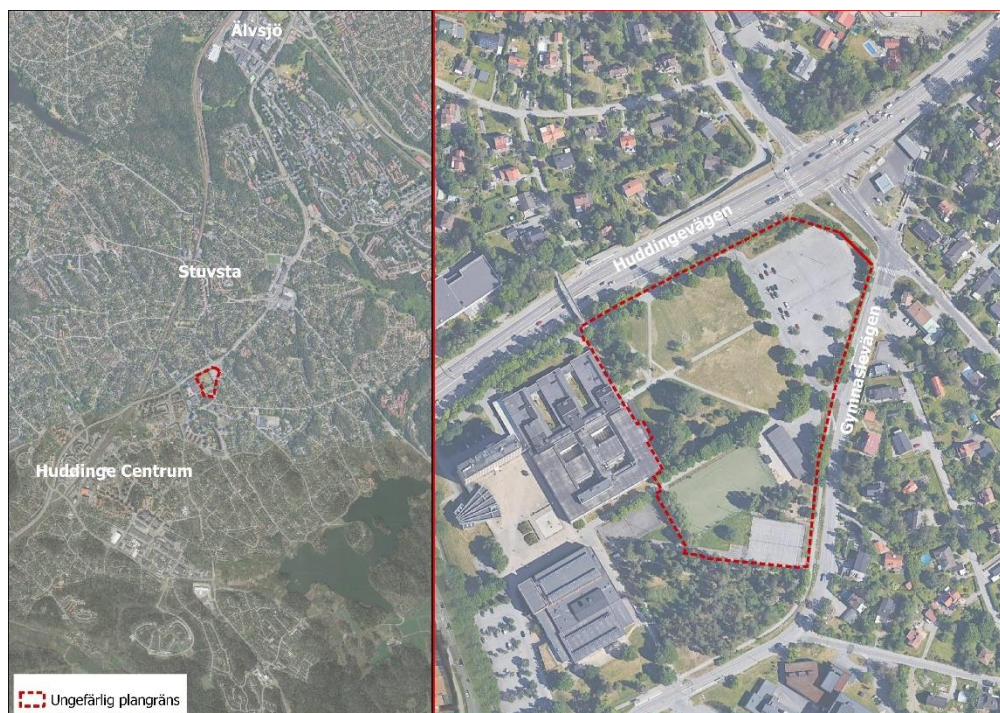
## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Underlag och tidigare utredningar .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Riktlinjer för dagvattenhantering.....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Områdesbeskrivning .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>Recipenter .....</b>	<b>9</b>
4.1.1	Recipient och statusklassning.....	9
4.1.2	Vattenskyddsområde .....	11
4.1.3	Markavvattningsföretag och vattendomar.....	11
4.1.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	11
<b>4.2</b>	<b>Markförutsättningar .....</b>	<b>13</b>
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar.....	13
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar .....	14
<b>4.3</b>	<b>Befintlig och planerad markanvändning .....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>Avrinningsområden och avvattningsvägar .....</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Ytliga avrinningsområden .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2</b>	<b>Tekniska avrinningsområden .....</b>	<b>19</b>
<b>5.3</b>	<b>Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet .....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....</b>	<b>21</b>
<b>6.1</b>	<b>Flöden .....</b>	<b>21</b>
<b>6.2</b>	<b>Fördröjningsbehov .....</b>	<b>22</b>
<b>6.3</b>	<b>Övrigt fördröjningsbehov .....</b>	<b>23</b>
<b>7.</b>	<b>Översvämningsrisker .....</b>	<b>24</b>
<b>7.1</b>	<b>Ledningsnät .....</b>	<b>24</b>
<b>7.2</b>	<b>Närliggande ytvatten.....</b>	<b>24</b>
<b>7.3</b>	<b>Instängda områden och skyfall .....</b>	<b>24</b>
7.3.1	Före exploateringen.....	24
7.3.2	Efter exploateringen .....	26
<b>8.</b>	<b>Övriga relevanta förutsättningar.....</b>	<b>27</b>
<b>8.1</b>	<b>Gymnasievägen .....</b>	<b>27</b>
<b>8.2</b>	<b>Översiktsplan .....</b>	<b>27</b>
<b>9.</b>	<b>Principlösning för dagvatten och skyfallshantering.....</b>	<b>28</b>
<b>9.1</b>	<b>Dagvattenhantering .....</b>	<b>30</b>
<b>9.2</b>	<b>Föroreningar .....</b>	<b>31</b>
<b>9.3</b>	<b>Hantering av skyfall .....</b>	<b>34</b>
<b>10.</b>	<b>Slutsatser och summering av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering .....</b>	<b>37</b>
<b>11.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>39</b>

## 1. Inledning

Ramboll har på uppdrag av Huddinge Samhällsfastigheter AB låtit upprätta denna dagvattenutredning för "Nya Huddingehallen" beläget i Sjödalen, Huddinge kommun.

Detaljplanen omfattar del av fastighet Gymnasiet 4. Planen är belägen norr om Huddinge centrum och söder om Stuvsta och angränsar i nordväst till Huddingevägen och i sydöst till Gymnasievägen, se Figur 1.



Figur 1 Planområdets geografiska läge. Röd streckad linje visar preliminär plangräns.

Med den nya detaljplanen prövar kommunen möjligheten att bygga en ny simhall, lokaler för andra idrotter samt ett parkeringshus.

## 2. Underlag och tidigare utredningar

- Geoteknisk utredning utförd av AFRY (2023-12-22)
- Grundkarta
- Kompletterande grundvattenmätningar utförd av AFRY (2023-12-08)
- Huddinge kommuns dagvattenstrategi (2013-03-04)
- Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar (version 2021-09-23)
- Huddinge kommuns resultat från skyfallsmodell
- Ledningsägare i närområdet (2022-09-30)
- Markteknisk undersökningsrapport utförd av AFRY (2023-12-22)
- Utökad miljöteknisk markundersökning utförd av AFRY (2023-12-14)
- PM sulfidutredning utförd av AFRY (2023-12-13)
- Framtida markanvändning enligt strukturplan, arbetsmaterial (Wi Landskap AB, 2023-12-08)
- Volymer i skyfallsytor enligt strukturplan, arbetsmaterial (Wi Landskap AB, 2024-01-10)

## 3. Riktlinjer för dagvattenhantering

### Vattendirektivet och MKN

EU:s vattendirektiv (ramdirektivet för vatten) syftar till att skydda och förbättra vattenkvaliteten i samtliga unionens vattenförekomster. Vattendirektivet infördes i svensk lagstiftning 2004 och innebär bland annat att kommunen ska följa miljökvalitetsnormerna (MKN) vid översiktsplanering och när detaljplaner utformas. Att följa miljökvalitetsnormerna innebär att de krav som ställs i den enskilda detaljplanen behöver sättas i ett större sammanhang. En detaljplan kan möjliggöra åtgärder som behövs för att följa MKN, till exempel en dagvattendamm som behövs för att åstadkomma en god dagvattenhantering. Det kan också handla om att pröva markens lämplighet för användning som påverkar möjligheten att följa MKN. Avsikten är dock inte att varje enskild detaljplan aktivt behöver bidra till att förbättra miljön. Inte heller är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas. Hela bördan av att en MKN inte kan följas ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten (Boverket, 2021).

### Huddinge kommuns dagvattenstrategi

Huddinge kommuns riktlinjer för dagvattenhantering beskrivs i stadens Dagvattenstrategi, antagen 2013-03-04 (Huddinge kommun, 2013). Strategin innehåller mål för att skapa en hållbar dagvattenhantering. En hållbar dagvattenhantering ska vara robust och anpassad för att möta klimatförändringar. Det innebär bland annat en genomtänkt höjdsättning av mark, byggnader och infrastruktur där plats ges åt dagvattnet och ytliga avrinningsvägar säkras. I planeringen ska lokala åtgärder för dagvatten eftersträvas för att fördröja och rena dagvattnet. Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka. Lösningar som efterliknar en

naturlig avrinning är att föredra, vilket skapar förutsättningar för en god vattenkvalitet och upprätthållande av grundvattennivåer. I strategin förespråkas också öppna dagvattenlösningar som med fördel kan nyttjas för att skapa attraktiva funktionella inslag i stadsmiljön.

Dagvattenstrategin innehåller även ett antal riktlinjer och råd som gäller vid nybyggnad, ombyggnad, ändrad markanvändning samt drift- och underhåll. Riktlinjerna och råden varierar beroende på innehåll av föroreningar och markanvändningskategori. Förorenande ytor ska ha ändamålsenliga reningsanläggningar för att minska påverkan för recipienten. För bostadsområden och arbetsplatsområden inklusive lokalgator och gång- och cykelvägar gäller bland annat att uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom undvikande av hårdgjorda ytor. För högtrafikerade parkeringsytor gäller att dagvatten bör fördröjas och renas innan det leds till recipient. Parkeringshus med tak rekommenderas att vara avloppslösa.

### **Checklista för dagvattenutredningar**

Huddinge kommun har tagit fram en checklista som ska användas i alla dagvattenutredningar. Checklistan tydliggör Huddinge kommuns krav på hur en dagvattenutredning ska göras och vad den ska innehålla och underlättar ett enhetligt arbetssätt. Föreliggande dagvattenutredning utgår från checklista för fullständig dagvattenutredning som återfinns i följande dokument: *Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan – för fullständig utredning.*

**Erforderlig rening enligt Huddinge kommuns checklista är följande:** *I enlighet med dagvattenstrategins icke-försämringsprincip är målsättningen att ingen ökning av föroreningsmängder (kg/år) inom utredningsområdet sker jämfört med befintlig situation. Målsättningen för fördröjning och rening är densamma för allmän platsmark och kvartersmark och förväntas ske genom hållbar dagvattenhantering som även kan bidra med klimatanpassning, ge pedagogiska, rekreativa och estetiska värden, samt gynna den biologiska mångfalden.*

*Beroende på vilken typ av mark som ska bebyggas kan principen innebära olika behov av fördröjning och rening av dagvatten. Vid exempelvis bostadsbebyggelse på industrimark räcker det inte med ett oförändrat läge, utan föroreningsnivåerna i dagvattnet måste bli lägre jämfört med nuläget. För bostadsbebyggelse på naturmark är kravet på oförändrad föroreningssituation svår att uppnå, vilket kan medge något lägre krav. En enskild bedömning görs i varje enskilt fall. Grundprincipen för alla projekt är att få till en så långtgående rening av dagvattnet som möjligt, inom de ekonomiska och praktiska/tekniska ramarna.*

**Erforderlig fördröjning är enligt checklistan följande:** *I enlighet med dagvattenstrategin bör ingen ökning av flöden från allmän platsmark eller kvartersmark ske jämfört med befintlig situation. Detta avser ingen ökning av framtida 10-årsflöde (inklusive klimatfaktor) jämfört med befintlig 10-årsflöde (utan klimatfaktor). Mellanskillnaden utgör grunden för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym.*



### **Svenskt vatten**

Flödesberäkningar ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Utredningsområdet bedöms motsvara tät bostadsbebyggelse varför flödesberäkningar utförs för dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Även beräkningar för 10-årsregn redovisas i enlighet med Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar.

### **Skyfallshantering**

Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län har tagit fram riktlinjer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner (2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att "Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning" (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Med markens lämplighet menar Länsstyrelsen att om en kartering av ett 100-årsregn visar att det inte föreligger någon risk för översvämning och planerad markanvändning inte heller försämrar situationen för närliggande områden kan marken anses vara lämplig utifrån risken för översvämning till följd av skyfall. Om kartering visar att planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas.

Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att den tillkommande bebyggelsen ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Om en åtgärd behöver genomföras utanför planområdet för att göra bebyggelsen lämplig behöver kommunen visa hur detta säkerställs. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

## 4. Områdesbeskrivning

Planområdet ligger inom fastighet Gymnasiet 4 mellan Huddingevägen och Gymnasievägen, se Figur 2. Inom fastigheten ligger bland annat Huddingegymnasiet. Utredningsområdet omfattar den östra delen av fastigheten som i dagsläget till stor del består av parkmark och parkering. Det fanns även en mindre skolbyggnad (Tomtbergaskolan) och en konstgräsplan inom utredningsområdet vid platsbesöket (2023-05-15). Sedan dess har Tomtbergaskolan rivits. Detaljplanen innebär prövning av lämpligheten att upprätta en idrottshall på parken intill gymnasieskolan samt tillhörande parkeringshus.

Utredningsområdet har en tydlig lutning mot den östra delen (nuvarande parkeringsplats) som ligger lågt i relation till närområdet. Den östra delen däms upp av Gymnasievägen och det bildas ett instängt område. Som djupast uppskattas ett vattendjup på nästan en meter innan vattnet rinner ut över vägen.



Figur 2 Planområdets geografiska läge och befintlig markanvändning vid platsbesök (2023-05-15).

## 4.1 Recipienter

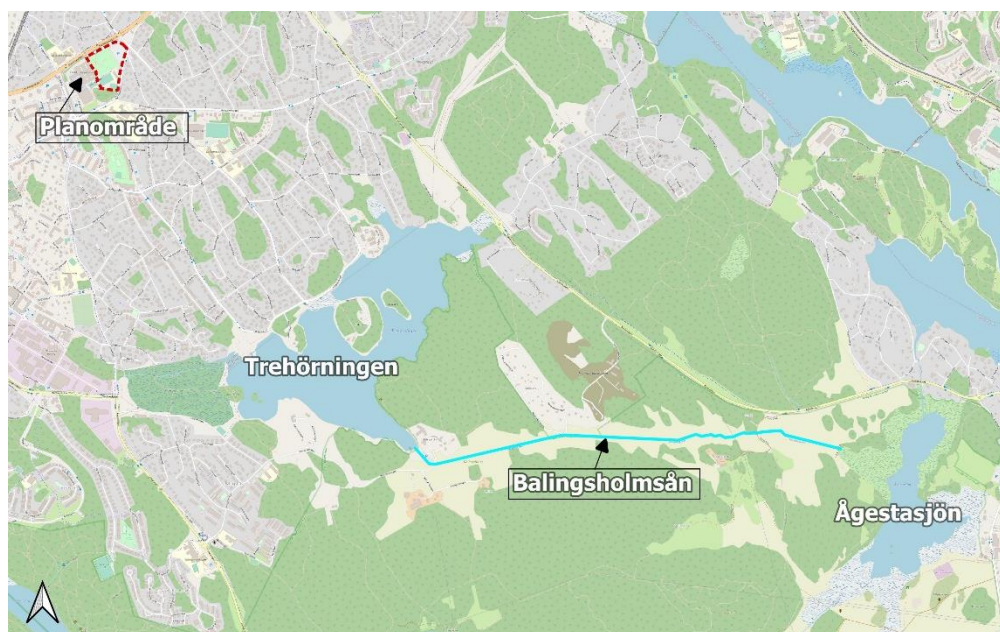
### 4.1.1 Recipient och statusklassning

Utredningsområdet ligger inom sjön Trehörningens avrinningsområde (både det tekniska och naturliga avrinningsområdet). Trehörningen är inte en registrerad vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv, men behandlas likvärdigt av Huddinge kommun då den påverkar vattenförekomster nedströms. Trehörningen har haft problem med övergödning orsakad av stora mängder näringsämnen, främst fosfor. Åtgärder har genomförts för att minska fosforbelastningen och därmed öka möjligheten för nedströms liggande vattenförekomster att uppnå MKN. I rapporten "Miljögifter i fisk (abborre) inom Tyresåns avrinningsområde" (Calluna AB, 2021) konstateras också att Trehörningen är den utav undersökta sjöar som har i särklass högst halter PCB i fisk. Halterna överskrider kraftigt gränsvärdena i Havs och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS 2019:25). Även halten av PBDE var betydligt högre i Trehörningen än övriga undersökta sjöar.

Trehörningen rinner vidare till vattenförekomsten Tyresån-Balingsholmsån (EU ID SE656920-673592) som omfattas av miljö kvalitetsnormer. Balingsholmsåns ekologiska status klassas som *måttlig* och kemisk status som *uppnår ej god*. Åns ekologiska miljö kvalitetsnorm är god status år 2027 och dess kemiska miljö kvalitetsnorm är god status utan tidsangivelse (VISS, 2023). En kort summering av status och krav presenteras i Tabell 1. Recipienten och uppströms (Trehörningen) samt nedströms (Ågestasjön) liggande sjöar visas i Figur 3.

Tabell 1 visar status och krav för berörd recipient (VISS, 2023).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE656920-673592	Tyresån-Balingsholmsån	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus



Figur 3 Visar Tyresån-Balingsholmsån, mellan sjöarna Trehörningen och Ågestasjön. Planområdet är i nordvästra hörnet i figuren.

Den ekologiska statusen för recipienten är måttlig. Parametrar som gör att den ekologiska statusen inte uppnås redovisas nedan. Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer är exempelvis näringsämnen, förorenande ämnen såsom koppar och zink. Hydromorfologi är exempelvis fysiska förändringar eller hinder i vattendragen som riskerar att påverka recipienten negativt.

#### Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer

- Näringsämnen
- Hydromorfologi
- Konnektivitet i vattendrag
- Morfologiskt tillstånd i vattendrag

Den kemiska statusen för recipienten är ej god. Parametrar som gör att den kemiska statusen inte uppnås redovisas nedan. Både bromerad difenyleter (PDBE) och kvicksilverföreningar är vanligt förekommande i alla vattendrag i Sverige. Om PDBE och kvicksilverföreningar exkluderas ur bedömningen bedöms recipienten ha god kemisk status.

- Bromerad difenyleter (PDBE)
- Kviksilver och kvicksilverföreningar

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer ska god ekologisk status uppnås senast 2027 och god kemisk status innan dess. Utifrån känsliga parametrar som håller tillbaka dagens status bedöms närsalter som särskilt relevant parameter att beakta vid förändring och förbättringsarbete för recipienten. Betydande påverkanskällor nämnda i VISS presenteras nedan:

- Atmosfärisk deposition
- Enskilda avlopp

- Jordbruk
- Transport och infrastruktur
- Urban markanvändning

#### **4.1.2 Vattenskyddsområde**

Området omfattas inte av eller avrinner till Östra Mälarens vattenskyddsområde. Det finns inte heller några andra vattenskyddsområden i anslutning till planområdet.

#### **4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar**

Utifrån Länsstyrelsen i Stockholms geodatakatalog går det att konstatera att planområdet inte ligger inom något båtnadsområde för markavvattningsföretag. Det finns markavvattningsföretag i samtliga väderstreck runt planområdet, men dessa bedöms inte påverkas av planområdet. Närmaste båtnadsområdet är cirka 500 meter från planområdet.

Inga relevanta vattendomar har tillhandahållits av beställaren.

#### **4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)**

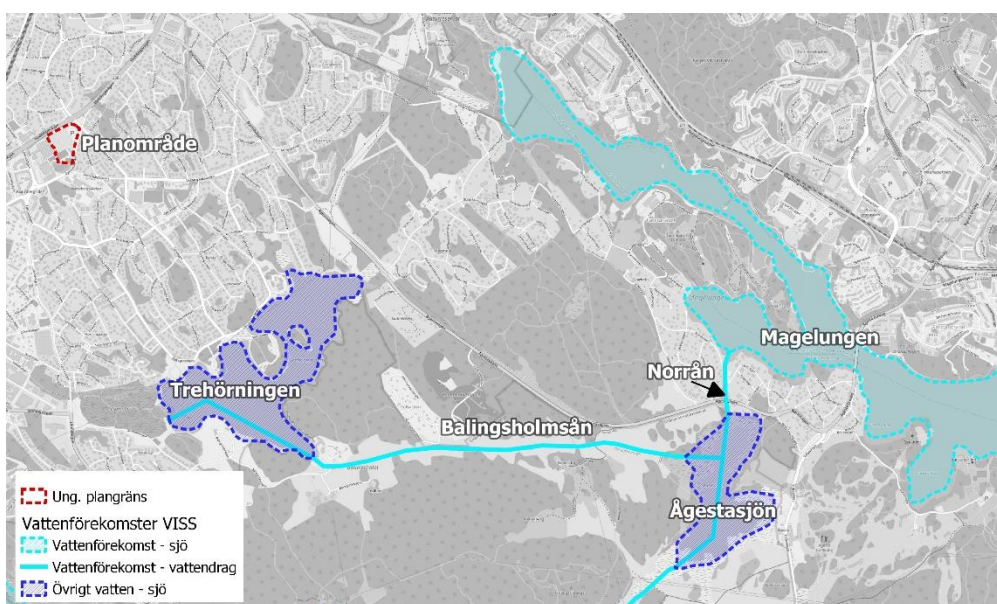
Ett lokalt åtgärdsprogram har tagits fram för Trehörningen (Huddinge kommun, u.å.). Åtgärdsprogrammet omfattar även Balingsholmsån nedströms Trehörningen.

Som tidigare nämnts har Trehörningen problem med höga halter näringsämnen, främst fosfor, som gör att sjön är den mest övergödda i Tyresåns sjösystem. Enligt det lokala åtgärdsprogrammet var fosforhalt i Trehörningen 111 µg/l i augusti 2014. Målet för fosforhalten i Trehörningen för god vattenstatus och för att MKN ska kunna uppnås nedströms är 28 µg/l. Detta motsvarar uppskattningsvis en belastning på cirka 200 kg/år. Alltså behöver en reduktion på uppemot 650 kg/år ske. Flertalet åtgärder för minskad fosforhalt i sjön föreslås varav ett antal redan genomförts. Den senaste mätningen av fosforhalt i ytvattnet visar 66 µg/l (Miljöbarometern, 2023).

Den första recipienten nedströms utredningsområdet som omfattas av MKN samt har en LÅP är Magelungen. Utredningsområdets recipienter presenteras i turordning i Tabell 2. Figur 4 visar en karta med exploateringsområdet och de första fem recipienterna.

Tabell 2 visar vilka recipienter som är klassade eller har ett lokalt åtgärdsprogram. De är i den ordning som vattnet färdas från första recipienten fram till Magelungen.

Recipient	Klassad (MKN)	LÅP
Trehörningen	Ej klassad	LÅP finns
Ågestasjön	Ej klassad	Saknar LÅP
Tyresån-Balingsholmsån	Klassad	Omfattas av Trehörningens LÅP
Tyresån-Norrån	Klassad	Saknar LÅP
Magelungen	Klassad	LÅP finns



Figur 4 visar en karta med exploateringsområdet i rött och de första fyra recipienterna, Trehörningen, Tyresån-Balingsholmsån, Tyresån-Norrån och Magelungen.

Enligt genomförandeplanen för LÅP Magelungen och Forsån ska flera åtgärder utföras inom Huddinge kommun för att först och främst minska tillförseln av fosfor. Exempel på åtgärder är dagvattendammar vid trafikplats Skogås, Solvik och Kräppalaparken. Dessa åtgärder ligger inom ett annat tekniskt avrinningsområde än Gymnasiet 4 och leds direkt till Magelungen.

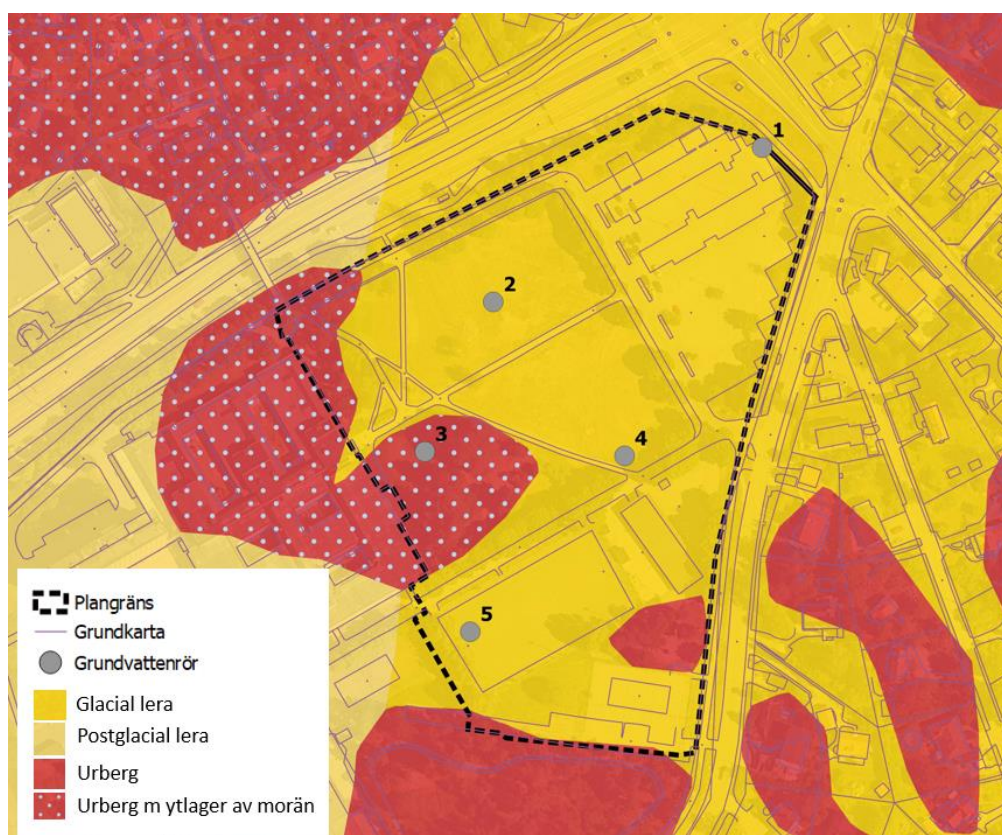
Med tanke på de höga halterna av fosfor i Trehörningen och nedströms vattenförekomster är det av extra vikt att beakta fosformängderna från planområdet.

## 4.2 Markförutsättningar

### 4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Under 2023 utförde AFRY en geoteknisk och en geohydrologisk undersökning av området. Enligt undersökningen består jordlagren av fyllning (sand, grus m.m.) 0,3-0,7 m för att följas av torrskorpeslera 1,0-1,5 m och lera därunder. I östra delen av området förekommer ett lösare lager av sand. Jorddjup är som mest ca 10 m i öster. Berg i dagen förekommer i delar av området, främst i väster och söder.

Den här kombinationen av marktyper ger dåliga förutsättningar för infiltration då de har låg genomsläpplighet. Figur 5 visar marktyperna inom utredningsområdet från SGUs jordartskarta.



Figur 5 Jordarter inom utredningsområdet (SGU, 1:25 000 – 1:100 000) samt installerade grundvattenrör (AFRY, 2023).

Området ligger inte inom något modellerat tillrinningsområde för någon grundvattenförekomst enligt Länsstyrelsens Vattenkarta.

Grundvattenmätning utfördes av AFRY i samband med den geotekniska undersökningen i februari 2023 samt vid kompletterande mätning i oktober-december 2023. Platserna för den kompletterande inmätningen redovisas i figuren ovan och maximalt uppmätta grundvattennivåer i Tabell 3. Enligt mätningen ligger grundvattennivån dryga 1 m under markytan i planområdets norra och nordvästra

del, medan den är uppemot 3 m under mark i sydväst. Observera att grundvattennivåerna varierar över året, normalt fås de högsta nivåerna under våren.

Tabell 3 visar uppmätta grundvattennivåer i provpunkter inom utredningsområdet.

Provpunkt	Observerad grundvattenyta [m. u. my.]	Observerad grundvattenyta [+ nivå]
1	1,3	26,9
2	1,2	26,6
3	1,25	28,3
4	1,7	26,0
5	2,7	25,6

Utifrån områdets jordartssammansättning och den relativt höga grundvattennivån bedöms platsen ha ogynnsamma infiltrationsmöjligheter.

Vid schaktning under grundvattennivån ska risk för hydraulisk bottenuppträckning beaktas (AFRY, 2023).

AFRY har analyserat bergmaterial från projekteringsområdet utifrån totalsvavelhalt, neutraliserande och surgörande förmåga (ABA och NAG) (AFRY, 2023). Resultatet visar att materialet klassificeras som icke syrabildande. Medelkoncentrationen har bedömts låg men med något högre koncentration i södra delen av planområdet. AFRY rekommenderar en dialog mellan kommunens miljökontor och exploatören för att utvärdera riskerna för schakt och urlakning (AFRY, 2023).

#### 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Två platser inom planområdet är registrerade i Länsstyrelsens databas<sup>1</sup> över potentiellt förorenade områden, se Figur 6.

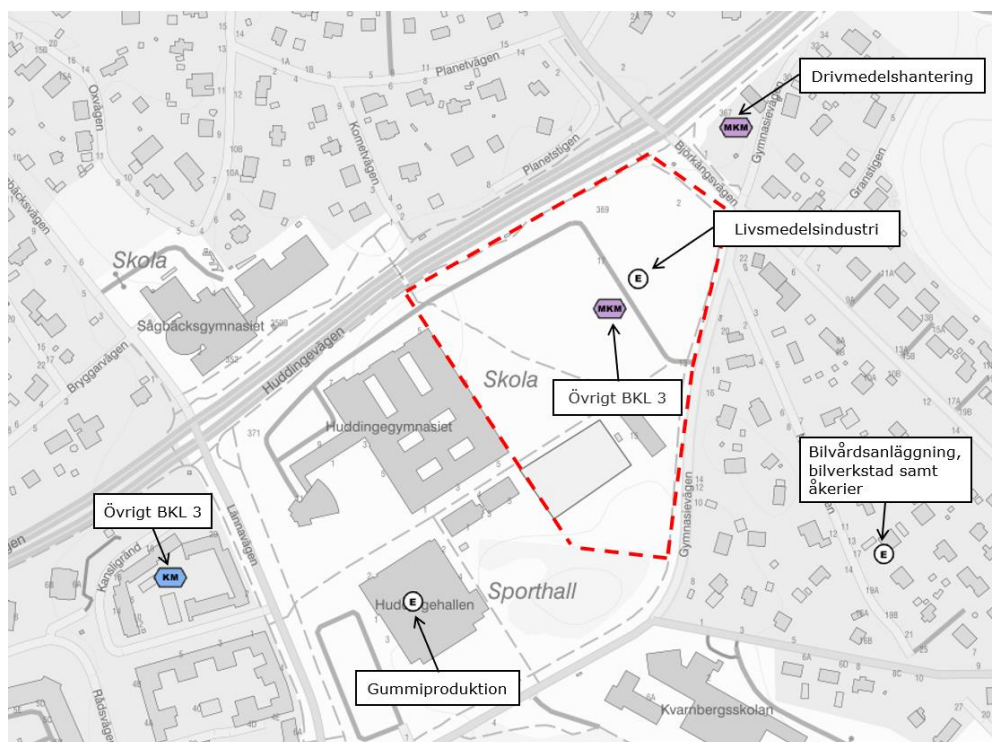
Verksamhet i den västra punkten är klassad som "övrig BKL 3", vilket anger objekt med måttlig föroreningsrisk som inte passar under någon annan bransch. En delåtgärd har genomförts och statusen för objektet är därefter preciserad till *mindre känslig markanvändning*.

Den östra punkten saknar information om markföroreningar och har statusen *identifiering*. Hittills har det konstaterats att verksamheten som bedrivits där var en livsmedelsindustri.

Utanför planområdet har bilvårdsanläggning, gummiproduktion m.m. identifierats.

<sup>1</sup> GIS-skikt LST Potentiellt förorenade områden externt.





Figur 6 visar utdrag ur EBH-kartan, Länsstyrelsen. Ungefärlig planområdesgräns visas med röd streckad linje.

I genomförd miljöteknisk markundersökning (AFRY, 2023) utfördes provtagning av jord i flera punkter. Föreningshalter av metaller är högre än generella riktvärdet för KM (känslig markanvändning) på flera platser. Detta gäller även för PCB och på några platser även PAH. Även alifater och PFAS har hittats inom området. Uppmätta halter i grundvattnet visar föroreningar i form av bland annat PFAS, trikloreten, zink och nickel.

Enligt den tidigare miljötekniska markundersökningen skulle PAH:er samt aromatiska kolväten behöva hanteras för att minska hälsorisker vid långvarig vistelse i området. I den uppdaterade rapporten bedöms risken så låg att det inte längre är en hälsorisk (AFRY, 2023).

Eftersom delar av området har fyllnadsmassor av blandad sort kan föroreningkoncentrationerna eller föroreningstyperna skilja sig mellan provtagningspunkterna och skapar en viss osäkerhet.

Med bakgrund till den spridda mängden föroreningar inom området bör infiltration undvikas för att dessa inte ska spridas vidare. Dränering bör därmed anläggas i samtliga dagvattenanläggningar inom området. Dränering får dock ej placeras under dimensionerande grundvattennivå då det kan orsaka oavsiktlig sänkning av grundvattennivån. Dagvattenanläggningar bör utföras täta för att ytterligare minska spridning av föroreningar. Därtill bör utvärdering om behovet av länshållning och rening av länshållningsvatten ska ske i samband med grävning inom området i och med exploateringen för att minska risken att påverka

recipienten. Särskilt tillstånd behövs sannolikt sökas hos VA-huvudmannen om länshållningsvatten ska ledas till det allmänna ledningsnätet.

### 4.3 Befintlig och planerad markanvändning

Området består till stor del av parkmark och parkering. Vid platsbesöket fanns även en mindre skolbyggnad och en konstgräsplan inom utredningsområdet. Skolan har sedan dess rivits. Det framtida förslaget har en tydligt högre hårdgöringsgrad än den befintliga markanvändningen då parken planeras att ersättas av en idrottshall. Detta kommer medföra högre föroreningsbelastning och flöden än dagens situation, men med hjälp av korrekt dimensionerade dagvattenanläggningar kan förändringens påverkan minska. Tabell 4 och Tabell 5 är uppskattad markanvändning för befintlig situation och planerad situation. Befintlig situation utgår från situationen så som den var vid platsbesök (2023-05-15). Markanvändningen ligger till grund för föroreningsberäkningarna i Stormtac samt beräkning av flöden och fördröjningsbehov. Markanvändningen illustreras i Figur 7 (befintlig) och Figur 8 (planerad).

Tabell 4. Befintlig markanvändning.

Markanvändning	Area (ha)
Parkmark	1,5
Skolområde	0,28
Idrottsplats	0,19
Gång & cykelväg	0,06
Gräsyta	0,23
Konstgräsplan	0,32
Väg (bef. belastning)	0,19
Parkering	0,61
Takyta	0,05
<b>Totalt</b>	<b>3,4</b>

Tabell 5. Planerad markanvändning.

Markanvändning	Area (ha)
Takyta	1,6
Torg	0,23
Gång & cykelväg	0,34
Gräsyta	0,51
Asfaltsyta	0,039
Väg (framtida belastning)	0,28
Parkering	0,16
Bergsyta	0,002
Parkmark	0,008
Ängsmark	0,26
<b>Totalt</b>	<b>3,4</b>



Figur 7 Befintlig markanvändning.



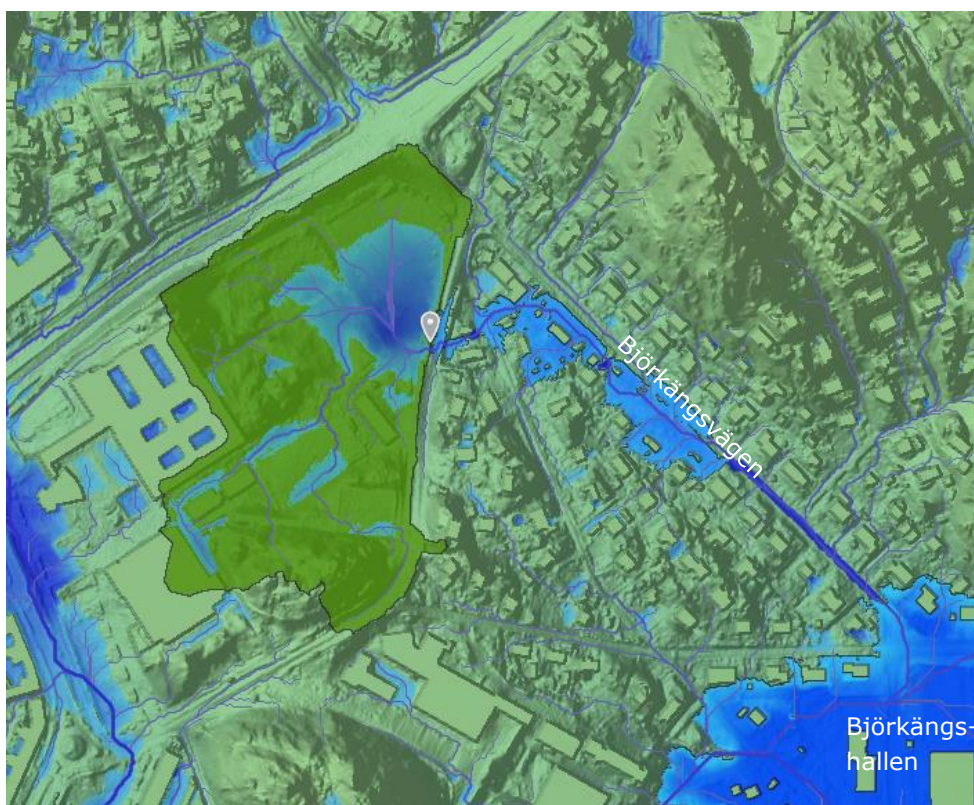
Figur 8 Planerad markanvändning enligt arbetsmaterial 2023-12-08.

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet ligger inom ett och samma ytliga avrinningsområde som slutar i ett instängt område i den östra delen av utredningsområdet, se Figur 9. Enligt en SCALGO-analys är det först vid ett regn med volym 60 mm som vatten leds ytligt ut ur området och bidrar till skador nedströms. Detta exklusive avtappning mot ledningsnät eller infiltration. Vattendjupet blir enligt Scalgo som högst ca 1 m inom det instängda området. Tröskeln för det instängda området är Gymnasievägen varför vägens framtida nivåer och utformning kommer påverka det instängda områdets risker för skador men också möjligheter att hålla tillbaka vattnet i stället för att leda det vidare mot nedströms liggande byggnader. Vatten från planområdet leds i första hand vidare till en lågpunkt vid Björkängsvägen, och därifrån vidare till en mycket omfattande lågpunkt i anslutning till Björkängshallen.

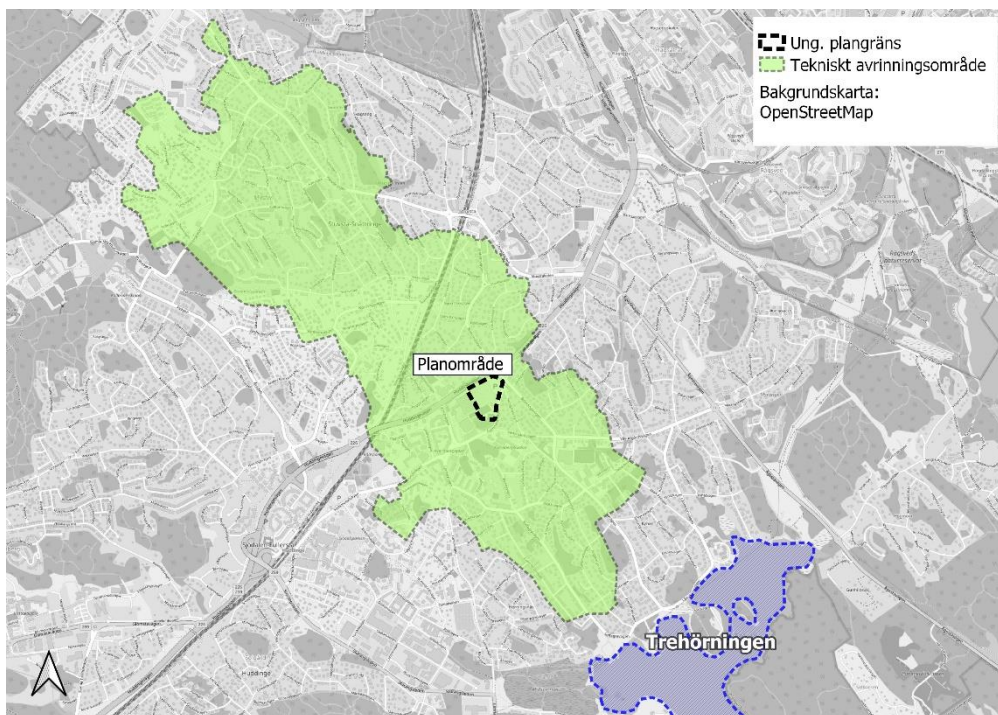
Ett regn med volym 60 mm motsvarar ett 100-årsregn med en klimatfaktor 1,25 och en rinntid på 40 minuter vilket uppskattningsvis är rinntiden från den bortesta platsen till tröskeln i Gymnasievägen. Rinntiden består av den tid som det tar för vattnet från den bortesta punkten att nå vald koncentrationspunkt.



Figur 9. Det naturliga avrinningsområdet till lågpunkten inom planområdet redovisas i grönt. Blå ytor visar vatten som blir stående i respektive lågpunkt enligt SCALGO:s lågpunktskartering (2023).

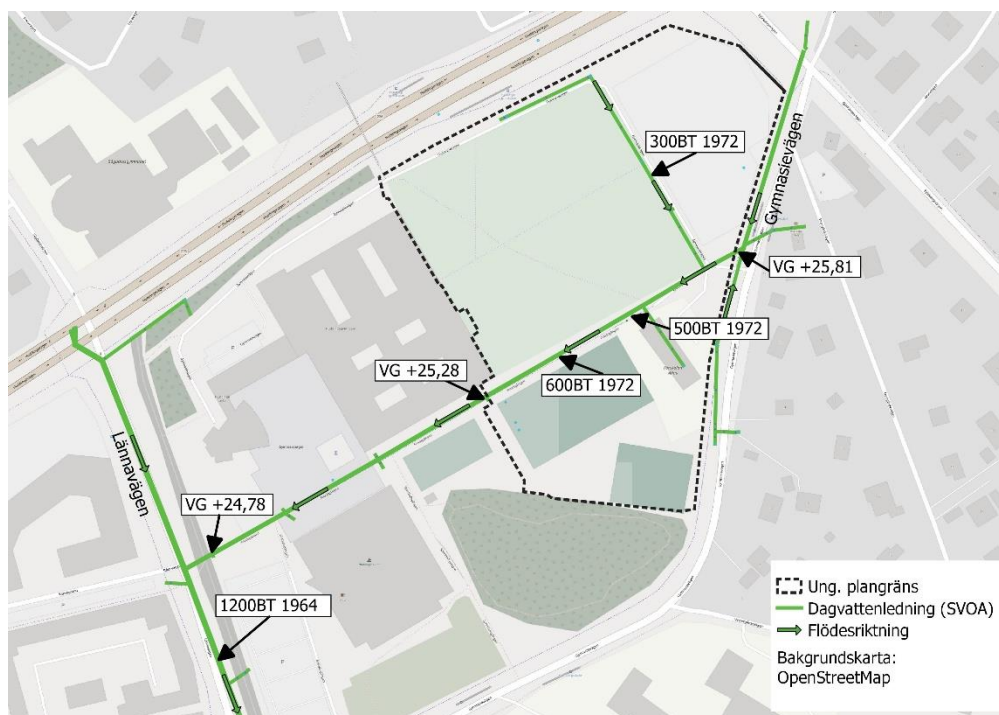
## 5.2 Tekniska avrinningsområden

Planområdet ligger enligt SVOAs öppna data över tekniska avrinningsområden inom tekniskt avrinningsområde till Trehörningen, se Figur 10. Avrinningsområdet är ca 400 ha stort.



Figur 10 Tekniskt avrinningsområde enligt SVOAs öppna geodata i vilket planområdet ingår.

Dagvattenledningar inom och i anslutning till planområdet visas i Figur 11. En 300 mm dagvattenledning finns idag mellan befintlig parkering och parkyta som främst avvattnar parkeringsytan. Ledningen ansluter till en ledning i gång- och cykelvägen mellan Gymnasievägen och Lännavägen (dimension 400–600 mm). Till denna ledning avvattnas även uppströms liggande områden (Gymnasievägen mm). Ledningen ansluter sedan till en samlingsledning med dimension 1200 mm i Lännavägen som avleder flödena söderut mot Trehörningen.



Figur 11 Visar det befintliga dagvattennätet (SVOA) inom och i anslutning till planområdet. Flödesriktning enligt pilarna i grönt mot sydväst, vidare till Trehörningen.

Planförslaget är i konflikt med dagens ledningsnät då hus kommer placeras på ledningsnätet. I dagsläget saknas underlag för planerat allmänt nät, var fastighetens nya förbindelsepunkt kommer upprättas och ny vattengång i förbindelsepunkten. Delar av ledningsnätet ligger relativt ytligt (djup till hjässa ca 1 m). Om en tydlig marksänkning sker i området i samband med att kompensationsvolymerna för skyfallsfördröjning skapas kan pumpning till ledningsnätet komma att behövas. Skyfallsvolymerna som uppskattats inom planområdet är tillräckliga för utrett regn utan hänsyn till avtappning. Därför bedöms risken för skador kopplade till eventuella strömbortfall och stillastående pumpar som låg. Det är ändå viktigt att planerade ytliga rinnvägar etableras ifall kraftigare regn sker i kombination med avsaknaden av avtappning.

SVOA, VA-huvudmannen, har inte lyft upp några kända kapacitetsbrister i området som behöver beaktas.

### 5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Det finns inga kända lokala pågående detaljplaner som påverkas av detaljplanen.

Enligt dialog med Huddinge kommun planeras fler detaljplaner på sikt upprättas inom samma fastighet (Gymnasiet 4) som detaljplanen för Nya Huddingehallen. Dessa kan komma att påverkas av förutsättningar som beslutas i detaljplanen för Nya Huddingehallen. I dagsläget finns ingen information om dessa planer varför

de inte kunnat beaktas i högre grad än att detaljplanen strävar att hantera skyfallet inom planområdet.

## 6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

### 6.1 Flöden

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid 10 respektive 20 år.

Beräkning av 10-årsflödet görs för bedömning av det befintliga ledningsnätets kapacitet, samt för beräkning av erforderliga fördröjningsvolymmer (mer om detta i kapitel 6.2).

Vid dimensionering av nya dagvattensystem inom tätbebyggda områden är dimensionerande återkomsttid 20 år inklusive klimatfaktor enligt Svenskt Vattens publikation P110. Eftersom utredningsområdet är ett instängt område som ska bebyggas är det relevant att lyfta upp huruvida återkomsttiden för dimensionerande regn bör vara högre utifrån riskerna ett instängt område medför. Svenskt vattens publikation P110 rekommenderar en bedömning från fall till fall då de alla är unika och blir olika drabbade av dessa regn. Med en genomtänkt höjdsättning och en tydlig säkerhetsmarginal mellan översvämningsnivå och färdiga golvnivåer samt eventuella andra kritiska objekt bör 20-årsregn kunna ansättas som dimensionerande.

Flödesberäkningar har utförts med rationella metoden. Den matematiska formel som beskriver den rationella metoden ges av ekvation 1 nedan (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{\text{dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot k_f \quad (\text{Ekvation 1})$$

$q_{\text{dim}}$  är det dimensionerande flödet (l/s),  $A$  är avrinningsområdets area (ha),  $\varphi$  är avrinningskoefficienten (-) och  $i(t_r)$  är den dimensionerande regnintensiteten (l/s, ha), beräknad med Dahlström 2010 (Svenskt Vatten, 2011).  $t_r$  står för regnets varaktighet vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid,  $t_c$  (s).  $k_f$  är klimatfaktorn (-) som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

Rinntiden avser den tid det tar för hela området att bidra till flödet i beräkningspunkten. Rinntider har uppskattats utifrån den längsta sträcka som vattnet rinner och vattenhastigheter i olika typer av avledning, hämtade från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). I detta fall har rinntiden uppskattats till 10 minuter för det tekniska avrinningsområdet.

Resultaten från flödesberäkningarna för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 6. Markanvändningen och avrinningskoefficienter som beräkningarna baseras på har redovisats i text, bild och tabell i kapitel 4.3 Befintlig och planerad markanvändning.

Enligt beräkningarna ökar flödet från utredningsområdet mot recipienten i planerad situation som följd av den ökade hårdgörandegraden i området. För att inte öka flödena ut ur utredningsområdet vid 10-årsregn kommer fördröjningsåtgärder behöva anläggas inom planområdet, mer om detta i kapitel 6.2.

Tabell 6. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation. Samtliga flöden ges i l/s.

	10-årsflöde exkl. klimatfaktor	10-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25	20-årsflöde inkl. klimatfaktor 1,25
Befintlig situation	263	328	413
Planerad situation	597	746	938

## 6.2 Fördröjningsbehov

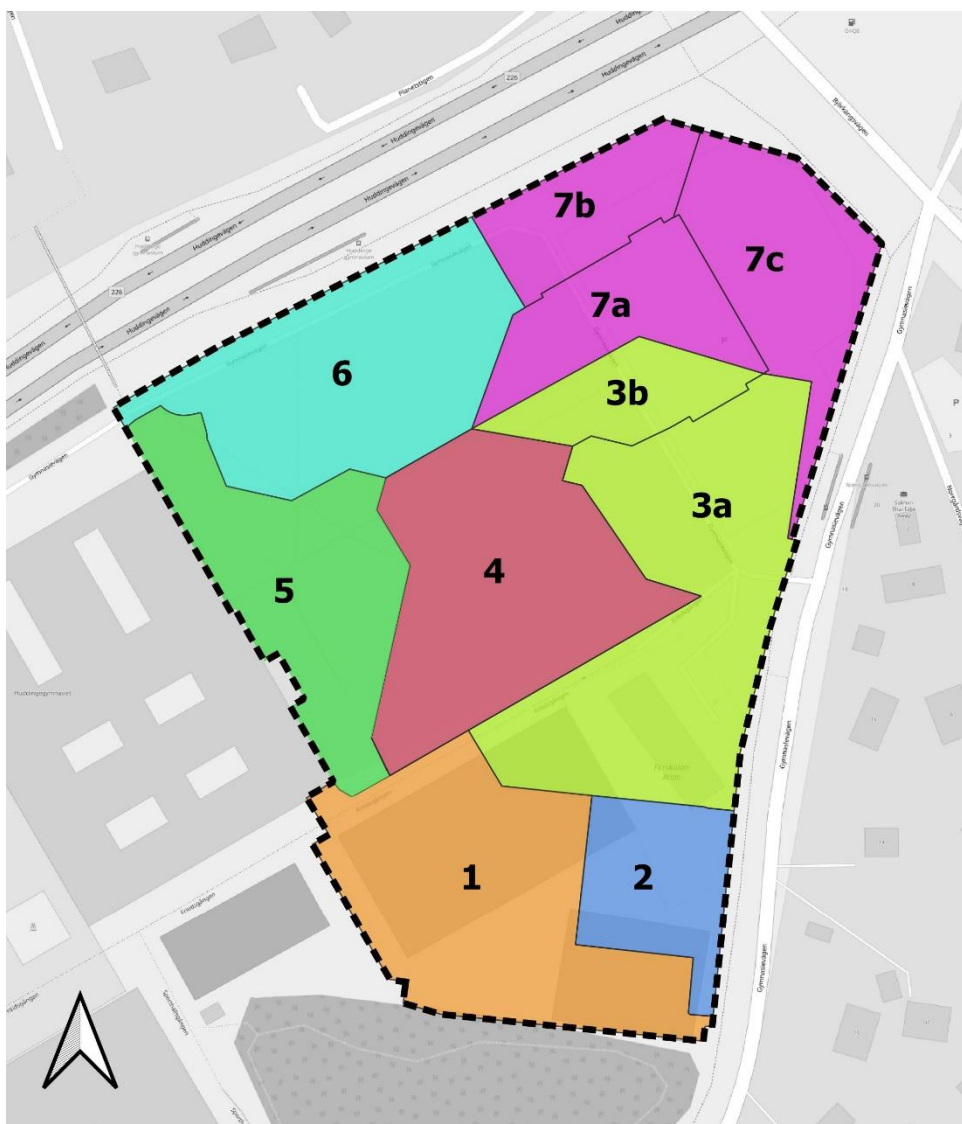
I enlighet med dagvattenstrategins icke-försämringsprincip bör ingen ökning av flöden från allmän platsmark eller kvartersmark ske jämfört med befintlig situation. Detta avser ingen ökning av framtida 10-årsflöde (inklusive klimatfaktor) jämfört med befintlig 10-årsflöde (utan klimatfaktor). Mellanskillnaden utgör grunden för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym. Fördröjningsbehovet har beräknats med Svenskt Vattens P110 beräkningsbilaga 10.6a, specifik magasinsvolym.

Fördröjningsbehovet är uppdelat utifrån framtida avrinningsförhållanden samt placering av föreslagna dagvattenanläggningar enligt senast tillgängliga arbetsmaterial (L-31-P-0001.dwg, 2023-12-08). Avrinningsområdena illustreras i Figur 12.

Tabell 7. Fördröjningsbehov per avrinningsområde.

Avrinningsområde	Area (ha)	Reducerad area (ha)	Fördröjningsbehov [m <sup>3</sup> ]
ARO 1	0,53	0,44	48
ARO 2	0,18	0,17	15
ARO 3a	0,60	0,45	35
ARO 3b	0,13	0,12	6
ARO 4	0,49	0,43	65
ARO 5	0,37	0,27	35
ARO 6	0,46	0,36	33
ARO 7a	0,20	0,18	7
ARO 7b	0,16	0,09	3
ARO 7c	0,27	0,10	2
<b>Totalt</b>	<b>3,40</b>	<b>2,62</b>	<b>249</b>





Figur 12 Framtida tekniska avrinningsområden.

### 6.3 Övrig fördröjningsbehov

Ramboll har kontaktat SVOA angående eventuellt behov av övrig fördröjning utöver fördröjning enligt Huddinges checklista. Inget sådant övrigt fördröjningsbehov har efterfrågats av VA-huvudmannen.

## **7. Översvämningsrisker**

### **7.1 Ledningsnät**

Ramboll har kontaktat SVOA angående kända problem i det lokala ledningsnätet. Inga kända problem har redovisats.

Beroende av de framtida skyfallsanläggningarnas djup kan det vara svårt att ansluta platserna med självfall till det allmänna ledningsnätet. Detta behöver beaktas i senare projektering och utformning av ytorna. När självfall inte är möjligt behöver avtappningen ske via pumpning. Avtappning av skyfallsåtgärder bör ske sakta för att inte belasta det allmänna nätet alltför hårt under själva regnförloppet.

### **7.2 Närliggande ytvatten**

Det finns inga ytvatten i närheten som riskerar översvämma planområdet i händelse av höga vattenstånd.

### **7.3 Instängda områden och skyfall**

SCALGO-Live har använts för att analysera skyfallssituationen i befintlig och planerad utformning. I analysen antas att inget av det vatten som faller på ytan infiltrerar eller avleds i ledningsnätet. Val av regn, varaktighet m.m. beskrivs i kapitel 5.1.

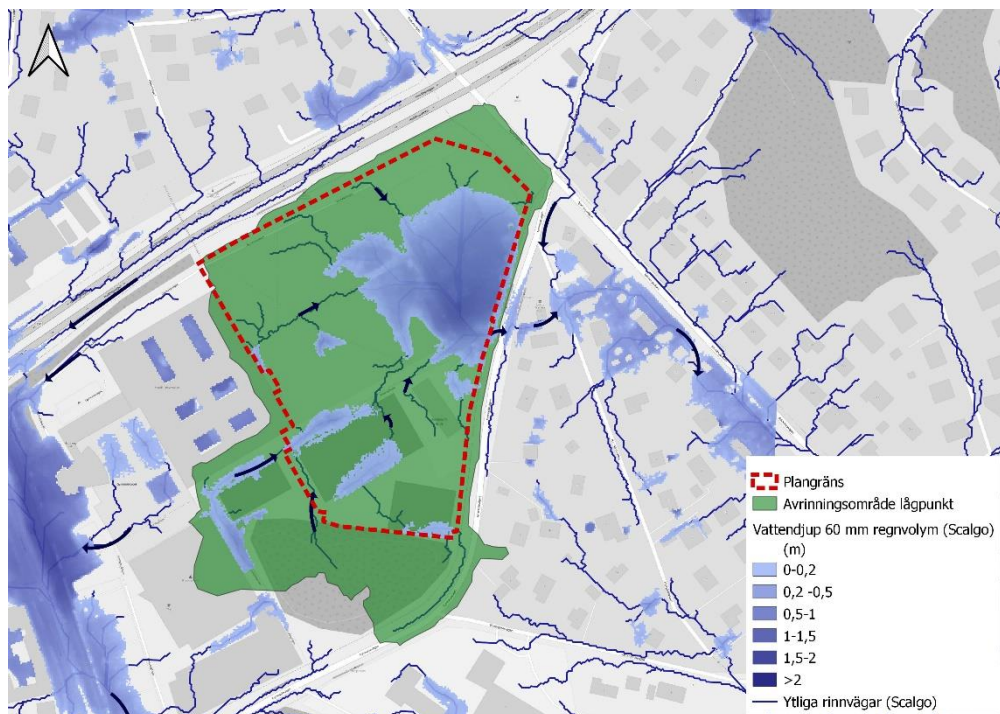
#### **7.3.1 Före exploateringen**

Utredningsområdet är ett och samma yttligt avrinningsområde som slutar i ett instängt område/lågpunkt i den östra delen av utredningsområdet. Lågpunkten mottar även vatten från områden utanför plangränsen, främst söderifrån. Totalt uppgår avrinningsområdet till 5,5 ha uppströms tröskeln i Gymnasievägen vilket kan jämföras med planens yta, 3,4 ha. Figur 13 visar plangränsen markerat i rött och lågpunkter inom och utanför planområdet.

Enligt SCALGO-analys är det först vid ett regn med volym 60 mm som vatten leds yttligt ut ur området och bidrar till skador nedströms. Detta utan hänsyn till avtappning mot ledningsnät eller infiltration. Vid en sådan regnhändelse uppgår vattendjupet till en meter som högst inom det instängda området. Tröskeln för det instängda området är Gymnasievägen varför vägens framtida nivåer och utformning kommer påverka det instängda områdets risker för skador men också möjligheter att hålla tillbaka vattnet i stället för att leda det vidare mot nedströms liggande hus och idrottshall.

Ett regn med volym 60 mm motsvarar ett 100-årsregn med en klimatfaktor 1,25 och en rinntid på 40 minuter vilket uppskattningsvis är rinntiden från den bostersta platsen till tröskeln i Gymnasievägen. Vattennivån i den östra lågpunkten uppskattas nå knappt +27,7 m enligt SCALGO-analysen. Den verkliga nivån kan skilja sig från den här nivån då en SCALGO-analys innehåller flera förenklingar. Om översvämningsnivån ska utredas i högre grad behöver Huddinge kommuns skyfallsmodell uppdateras utifrån dagens marknivåer och exploateringsförslag. Om detta inte sker rekommenderas färdig golvnivå och

kritiska byggnader att placeras tydligt ovan +27,7 för att kompensera för osäkerheter i SCALGO-analysen samt tydligt ovan omkringliggande mark och rinnvägar och högsta förväntade vattennivå i planerade skyfallsstyror.



Figur 13. Lågpunkter och rinnvägar inom och utanför planområdet utifrån dagens höjdsättning (Scalgo Live, 2023). Plangräns markeras i rött. Avrinningsområdet till planområdets största lågpunkt visas med grönt. Flödesriktning markeras med svarta pilar.

Huddinge kommun har en skyfallsmodell. Sedan den utfördes har markförändringar skett inom utredningsområdet varför den skiljer sig från dagens situation. Resultaten har därför inte legat till grund för analys av befintlig skyfallssituation.

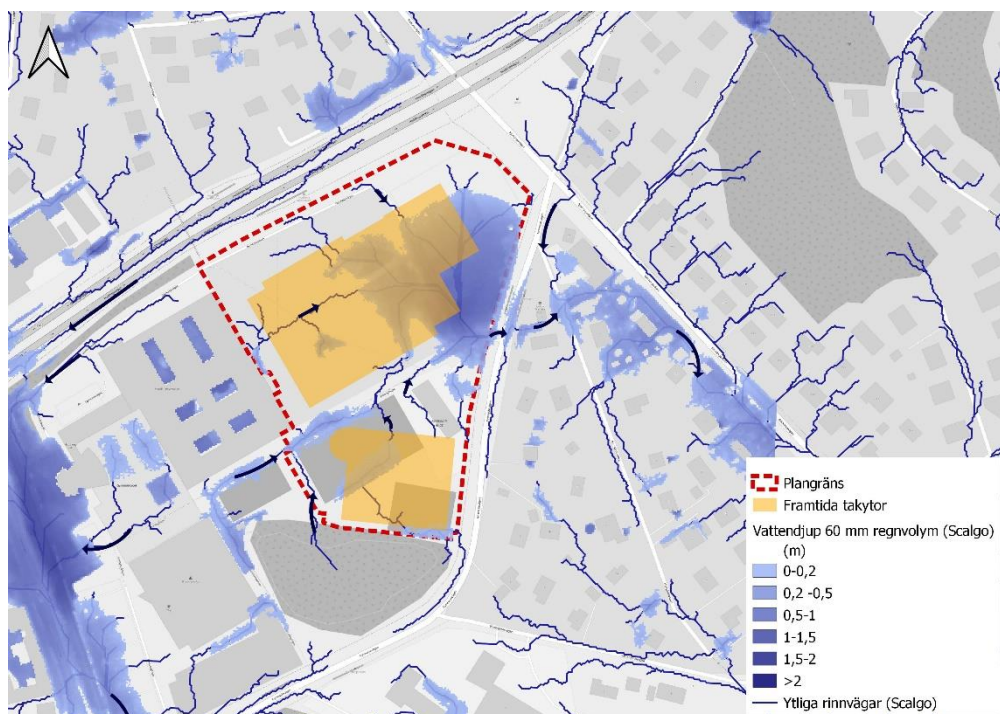
### 7.3.2 Efter exploateringen

Planförslaget innebär att idrottshallen upprättas i delar av den befintliga lågpunkten i planens nordöstra del, med följden att befintliga lågpunktsvolymen kraftigt reduceras. Planen leder även till att flera av dagens rinnvägar blockeras och behöver ersättas.

Utifrån en ickeförsämringsambition behöver den uppskattade befintliga lågpunktsvolymen á 3 000 m<sup>3</sup> etablerats inom planområdet. Framtida skyfallsanläggningar behöver ha tillräckligt stora anslutande ytor som leder sitt överskottsvatten mot skyfallsanläggningen för att kompensationsvolymen ska göra nytta, varför etablerandet av rinnvägar är viktigt. Annars riskerar vissa lågpunkter att inte fyllas medan andra blir överfulla. I kapitel 9.3 beskrivs hur skyfallshanteringen för det tilltänka exploateringsförslaget kan utföras för att skydda befintlig bebyggelse och möjliggöra exploatering inom detaljplanen.

Om 3 100 m<sup>3</sup> kompensationsvolym upprättas inom planområdet kommer planområdet hantera allt vatten som uppstår vid ett klimatkompenserat 100-årsregn på 40 minuter.

Figur 14 visar exploateringsförslaget, dagens översvämningsyta och befintliga rinnvägar.



Figur 14 visar befintliga rinnvägar genom detaljplanen, taktytor i exploateringsförslaget och lågpunktens vattennivå när den är fylld (60 mm regnvolym). Flödesriktning markeras med svarta pilar. (Scalgo Live, 2023)

## 8. Övriga relevanta förutsättningar

### 8.1 Gymnasievägen

Gymnasievägen är en vattendelare som skapar ett instängt område inom utredningsområdet. I dagsläget uppskattas det instängda området bli upp mot en meter djupt före vattnet rinner vidare över Gymnasievägen. Gymnasievägens nivåer och utformning påverkar tydligt planområdet och förutsättningarna att använda marken.

Skulle vägen sänkas ökar risken att ytligt vatten leds ut ur utredningsområdet och orsakar skada för nedströms liggande fastigheter och infrastruktur. Om vägen skulle höjas ökar istället risken för översvämningsskador inom utredningsområdet.

### 8.2 Översiktsplan

Huddinge kommun antog en ny översiktsplan under april 2023 som ska beakta bland annat vilka områden som är lämpliga att bevara utifrån exempelvis översvämningssynpunkt. Översiktsplanen väntas vinna laga kraft under vintern 2023/2024. Länsstyrelsen i Stockholm skrev i sitt yttrande i februari 2023 att de gärna sett att kommunen utvecklat sina intentioner så att det tydligt framgår hur kommunen avser att agera för att översvämningssriskerna ska minska eller upphöra inom den byggda miljön. Att kommunen annars går minste om att utarbeta tydliga strategier och vid behov exempelvis reservera mark för riskreducerande åtgärder (Länsstyrelsen i Stockholm, 2023).

Utifrån markanvändningskartan i det senaste förslaget av översiktsplan finns inga åtgärdsplaner eller åtgärdsbehov inom utredningsområdet utifrån risk för översvämning. Däremot finns ett ställningstagande att lägga stor vikt till park och torgytor samt utveckla vissa gröna ytor som finns inom utredningsområdet vilket skulle kunna samverka med lokal skyfallshantering beroende på framtida marknivåer och markanvändningar.

Det verkar som översiktsplanen i första hand pekat ut områden som har kraftiga översvämningssproblem utifrån dagens markanvändning. Den lyfter inte upp områden som idag samlar stora mängder vatten och som skulle 1) kunna samla upp mer vatten från omkringliggande områden 2) vara viktiga att bevara för att inte förvärra situationen för andra områden. Målsättningen med skyfallshandlingen för den här detaljplanen är att bevara den volym som samlades inom området i dagsläget för att inte försämra förutsättningarna nedströms.

Björkängshallen och Solfagraskolan är utpekade i översiktsplanen som ytor med åtgärdsbehov utifrån översvämningssrisker. I dagsläget bidrar utredningsområdet till översvämningen vid Björkängshallen och Solfagraskolan i scenarion när lågpunkten fyllts. Detta sker först i ett regn med högre återkomsttid än ett 100-årsregn med klimatfaktor. I dagsläget samlas ungefär 3000 m<sup>3</sup> inom utredningsområdet innan det leds vidare nedströms. Det betyder att för varje fördröjt kubikmeter över de cirka 3000 m<sup>3</sup> har en möjlighet att hjälpa förbättra

situationen nedströms beroende på vilket skyfallsscenario som beaktas (exempelvis 500-årsregn). Beroende på vad kostnaderna är nedströms kan det finnas en samhällsekonomisk vinst att försöka sprida ut åtgärderna för att situationen inte ska vara lika extrem längre ner i systemet.

## 9. Principlösning för dagvatten och skyfallshantering

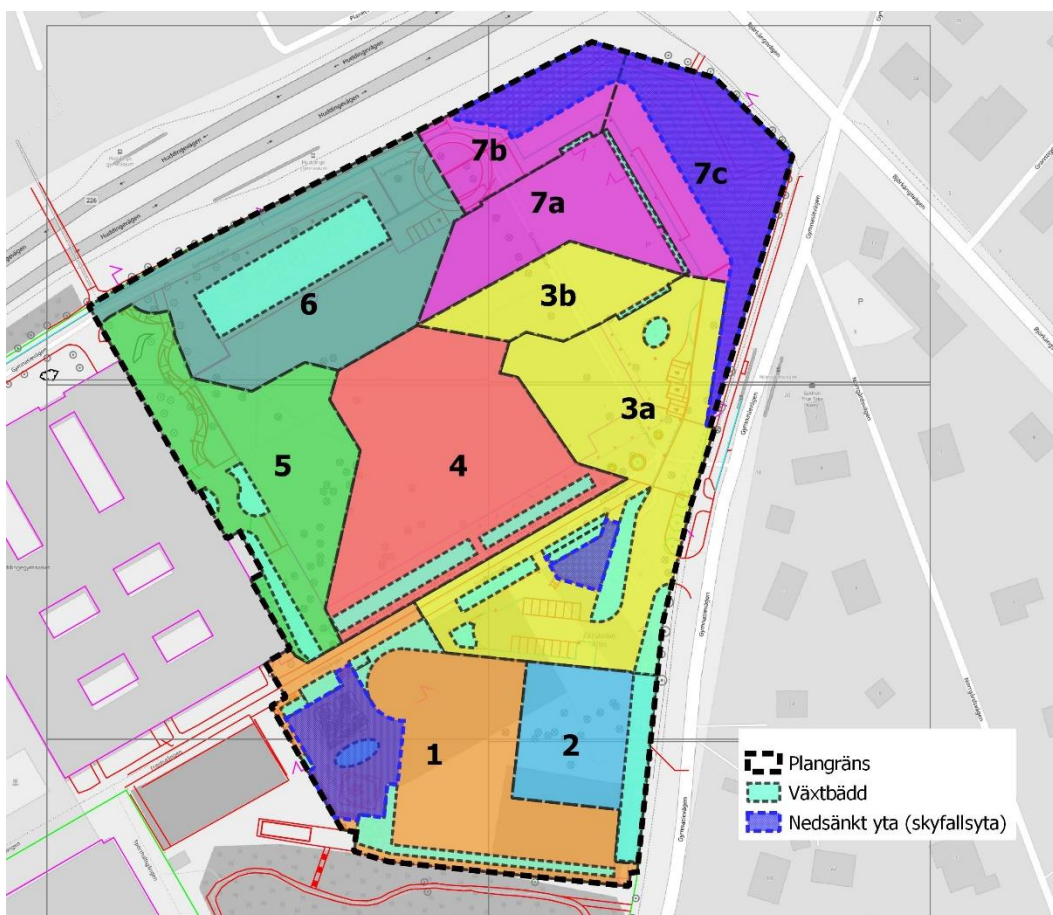
Dagvattenhanteringen bör så långt som möjligt utformas enligt de principer som presenteras i Huddinge kommuns dagvattenstrategi (Huddinge kommun, 2013).

Detta innebär bland annat att;

- öppna dagvattenlösningar ska väljas före slutna system
- dagvatten ska användas som pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden
- dagvatten ska i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient

För att uppfylla principerna föreslås dagvatten fördröjas och renas i öppna, nedsänkta växtbäddar inom respektive delavrinningsområde. Med bakgrund till den spridda mängden föroreningar inom området (se kapitel 4.2.2) bör dock infiltration till befintlig mark undvikas. Anläggningarna föreslås därmed utföras täta. Rening sker via växtupptag samt infiltration genom växtbäddens substrat. För avledning av infiltrerat dagvatten utformas anläggningarna med ett dränerande lager med dräneringsledning som ansluts till det allmänna dagvattenledningsnätet. Växtbäddarna kan utöver rening och fördröjning av dagvatten bidra till grönska och biologisk mångfald.

Fördröjningsvolymen för skyfallsflöden som i dagsläget finns inom lågpunkter inom planområdet bör bevaras (ca 3000 m<sup>3</sup>). Volymerna föreslås omhändertas en kombination av olika anläggningar (se Figur 15), dels i tre nedsänka ytor, dels i växtbäddarna som således både kommer hantera dagvatten- och skyfallsflöden. Växtbäddarna föreslås därför utformas nedsänkta så att stora delar av befintlig lågpunktsvolym kan hanteras i en yttlig volym ovan bäddarna. Den största nedsänka ytan anläggs som en torrdamm i planens nordöstra del (inom delavrinningsområde 7b och 7c). Övriga två nedsänka ytor återfinns inom delavrinningsområden 1 och 3a, båda planeras vara multifunktionella ytor som, när de inte är vattenfyllda, fungerar som aktivitetsytor med exempelvis utegym.



Figur 15. Föreslagna växtbäddar är redovisade i turkost och nedsänkta ytor för skyfallshantering i mörkblått. Baseras på strukturplan från Wi Landskap AB 2023-12-08.

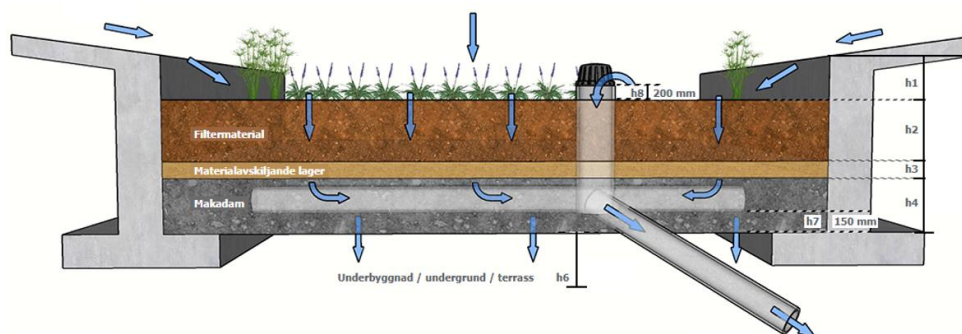
I kommande kapitel beskrivs föreslagen dagvatten- respektive skyfallshantering mer ingående.

## 9.1 Dagvattenhantering

Större delen av planområdet föreslås att anslutas till en eller flera dagvattenanläggningar för att fördröja och rena dagvattnet. Den del som inte kommer att anslutas mot en dagvattenanläggning i renande mening är de ytor som föreslås att avvattnas mot den planerade nedsänkta ytan/torrdammen i nordöstra delen av planområdet (ARO 7b och 7c, se Figur 15). Den anläggningen har antagits sakna dagvattenrenande egenskaper då grundvattnet är nära planerade marknivån vilket försvårar infiltration och därmed dagvattenrening.

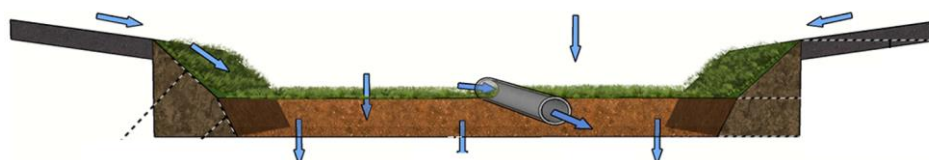
Anläggningarna inom kvartersmark byggs och sköts av fastighetsägaren. Anläggningar inom allmän platsmark sköts av verksamhetsutövaren som ansvarar för ytorna.

Figur 16 visar en exempelsektion av en växtbädd. Det är viktigt att dagvattnet leds in ovanifrån för att med hjälp av infiltration uppnå uppskattad reningseffekt. Växtbäddarna föreslås täta med avtappning via dräneringsledning mot det allmänna dagvattennätet för att minska risken för infiltration genom förorenade massor. Växtbäddarna förses även med bräddfunktion som även det kopplas till det allmänna dagvattennätet.



Figur 16. En sektion av en växtbädd. Hämtad från Stormtac.

Lågpunkten i nordöstra delen av planområdet föreslås utformas som en torrdamm. På grund av höga grundvattennivåer är det oklart vilken renande effekt torrdammen förväntas ha varför ingen renande effekt har antagits. Även torrdammen föreslås tät med avtappning mot det allmänna dagvattennätet för att minska risken för infiltration genom förorenade massor. Anläggningen föreslås skötas av verksamhetsansvarige för området.



Figur 17. En sektion av en torrdamm. Hämtad från Stormtac.



I Tabell 8 redovisas area per växtbädd enligt strukturförslaget 2023-12-08, och fördröjningsbehovet för växtbäddarna per avrinningsområde. Det redovisas även ett djup med vilken bädden behöver vara nedsänkt om hela fördröjningsvolymen antas hanteras yligt ovan bädden. Mer information om fördröjningsbehov enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi finns i kapitel 6.2.

Tabell 8. Area på föreslagna växtbäddar inom planområdet enligt strukturförslag 2023-12-08, samt erforderlig fördröjningsvolym inom respektive delavrinningsområde.

	Area växtbädd, Strukturförslag 2023-12-08 [m <sup>2</sup> ]	Fördröjningsbehov enligt dagvattenstrategi/ checklista [m <sup>3</sup> ]	Erforderlig nedsänkning om hela volymen hanteras yligt [cm]
ARO 1	674	48	7
ARO 2	410	15	4
ARO 3a	702	35	5
ARO 3b	23	6	26
ARO 4	410	65	16
ARO 5	302	35	12
ARO 6	912	33	4
ARO 7a	77	7	9
ARO 7b	0	3	-
ARO 7c	0	2	-
<b>Totalt</b>	<b>3 511</b>	<b>249</b>	

## 9.2 Föroreningar

Föroreningsberäkningarna har utförts i beräkningsverktyget StormTac (v23.4.2). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Bland annat antaganden om hur framtida marktyper inom planområdet påverkar beräkningsresultatet.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Olika typer av markanvändning har olika nivå av osäkerhet beroende på antalet och variationen av indata. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde

(inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Beräkningarna som redovisas i detta kapitel har utförts för ytorna inom utredningsområdet. För befintlig situation bedöms markanvändningen bestå i huvudsak av parkmark och parkering. För framtida situation är den stora förändringen en idrottshall på parkmarken. En mer ingående redovisning av markanvändningen inklusive tabell för ytsammanställning finns i kapitel 4.3.

Det har uppskattats av Structor som gör trafikanalysen att idag sker 80-100 fordonstransporter per dag på vägen inom planområdet. Det har gjorts ett antagande att belastningen ökar till närmare 300 transporter per dag när den planerade verksamheten också belastar vägen.

Tabell 9 och Tabell 10 redovisar dagens och framtida föroreningssituationen med och utan reningsåtgärder. Dagvattenanläggningarna utgår ifrån strukturplan daterad 2023-12-08. Nordöstra lågpunkten har inte antagits ha någon renande anläggning på grund av den höga grundvattennivån vilket försvårar infiltration. På grund av markföroreningarna i området bör infiltration undvikas även om grundvattennivåerna vore lägre.

Flera föroreningsparametrar ökar i samband med detaljplanens genomförande om dagvattenanläggningar inte anläggs. Med hjälp av föreslagna dagvattenanläggningar kan föroreningsbelastningen mot recipienten minskas i jämförelse med idag.

AFRY har under 2023 provtagit mark och grundvatten inom planområdet vilket beskrivs utförligare i kapitel 4.2.2. Markföroreningar har hittats inom planområdet vilket behöver beaktas i den planerade exploateringen. Infiltration bör undvikas inom området för att minska risken att leda föroreningarna vidare till recipienten. Vid grävarbeten bör behovet av rening av länshållningsvatten utvärderas.

Eftersom befintliga markföroreningar ligger i marken och inte på markytan är det svårt att bedöma påverkan på recipienten. Det finns begränsade möjligheter att beskriva hur recipienten kan tänkas påverkas av markföroreningar med hjälp av en StormTacanalys. Om en försiktig hantering av länsvatten för att minska risken för urlakning och infiltration genom förorenade massor undviks bör situationen inte försämrats för recipienten.

Tabell 9. Föroreningsbelastning från planområdet (kg/år). Värderna som är högre än i befintlig situation visas i rött, och lägre i grönt.

	Befintlig situation	Planerad situation exklusive rening	Planerad situation inklusive rening
P	1,2	1,1	0,46
N	13	26	10
Pb	0,093	0,091	0,017
Cu	0,19	0,3	0,058
Zn	0,64	0,94	0,13
Cd	0,003	0,0074	0,0012
Cr	0,08	0,15	0,048
Ni	0,042	0,066	0,017
Hg	0,00039	0,00035	0,00013
SS	610	430	140
Oil	4,8	4,1	1,2
PAH16	0,0018	0,0057	0,00061
BaP	0,00029	0,00025	0,000093
PBDE	0,0001332	0,0002365	0,0000904

Tabell 10. Föroreningshalt från planområdet ( $\mu\text{g/l}$ ). Värderna som är högre än i befintlig situation visas i rött, och lägre i grönt.

	Befintlig situation	Planerad situation exklusive rening	Planerad situation inklusive rening
P	140	72	30
N	1 400	1 600	640
Pb	11	5,9	1,1
Cu	22	19	3,7
Zn	73	60	8
Cd	0,35	0,48	0,079
Cr	9,2	9,8	3,1
Ni	4,9	4,2	1,1
Hg	0,045	0,022	0,0085
SS	71 000	28 000	8 900
Oil	550	260	79
PAH16	0,21	0,36	0,039
BaP	0,034	0,016	0,006
PBDE	0,01537	0,01542	0,005855

### 9.3 Hantering av skyfall

Generellt gäller att vid händelse av skyfall med större nederbördsmängder avleds dagvatten på ytan då marken är mättad och ledningsnätet går fullt. Höjdsättningen ska ske så att marken lutar från byggnader mot kringliggande gator eller andra öppna ytor där dagvatten kan transporteras vidare ytligt på ett säkert vis eller tillfälligt ansamlas utan att orsaka olägenheter inom utredningsområdet eller fastigheterna runtomkring.

Som beskrivet i kapitel 5.1 leds vatten in i planområdet från närliggande mark. Planområdet är den lägsta punkten i det instängda området och det är viktigt att anpassa både marknivåer och golvnivåer utifrån nödvändiga kompensationsnivåer inom området och översvämningsnivån som uppstår inom det instängda området.

För att kunna fördröja erforderliga volymer inom planområdet föreslås tre nedsänkta ytor i kombination med nedsänkta växtbäddar och begränsad översvämning på vägar inom planområdet. Förslag på placering och utformning av anläggningarna enligt utkast till strukturplan visas i Figur 18.

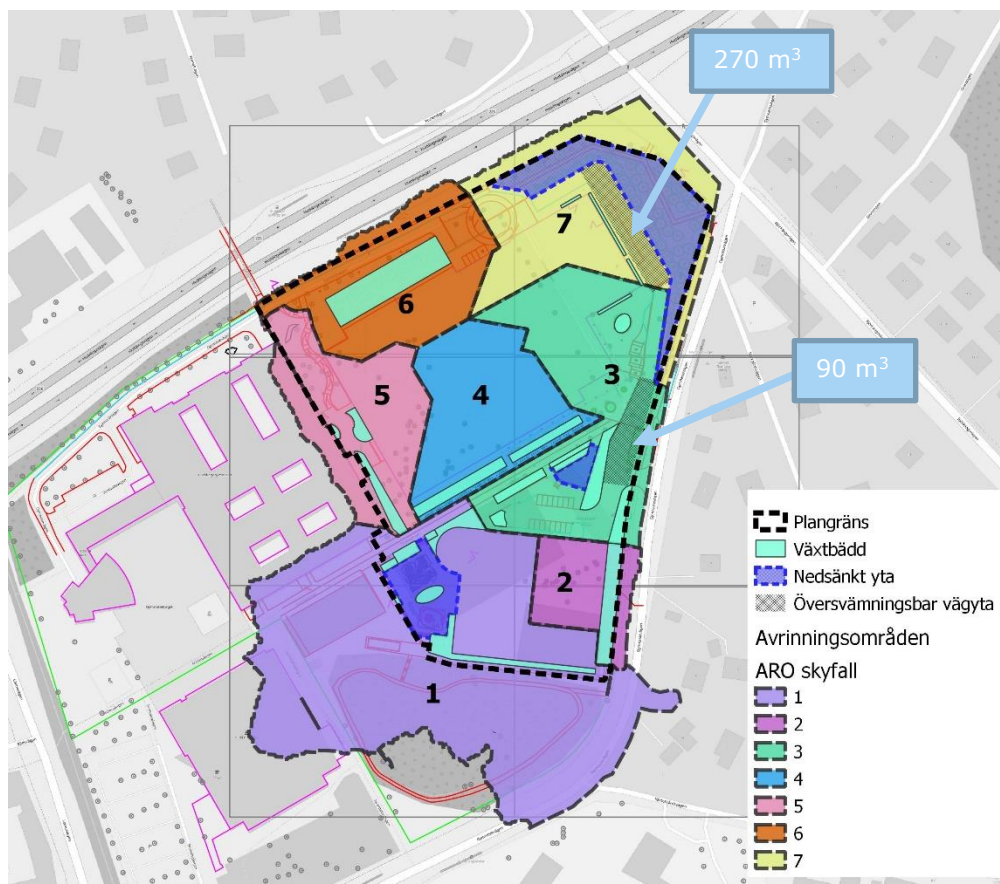
Skyfallshanteringen utgår ifrån att ledningssystemet är fullt. Det antas även att växtbäddarna fördröjt ett tidigare regn före 100-årsregnet varför fördröjningsbehovet enligt Huddinge dagvattenstrategi antas vara fylld inom respektive avrinningsområde. Fördröjningsbehovet för dagvatten redovisas i Tabell 7 (Kapitel 6.2).

Tabell 11 anger erforderliga volymer för respektive nedsänkt yta, snittdjup och hur stor yta som avrinner mot ytan. Snittdjupen i Tabell 11 baseras på areor angivna i strukturförslaget från 2024-01-10 (Wi Landskap AB). Tabell 11s volymer är de volymer som kvarstår att hanteras vid ett 100-årsregn när växtbäddar och vatten stående på vägar har beaktats (ca 2 360 m<sup>3</sup>). De nedsänkta ytorna kan justeras i snittdjup och area så länge de behåller motsvarande volym. En justering kommer att behövas för den nedsänkta ytan i ARO 3 som för närvarande behöver 3 m snittdjup för att rymma fördröjningsbehovet. Genom att öka den nedsänkta ytans area i ARO 3 minskas snittdjupet. I vissa fall går det att förflytta vissa volymer mellan de olika föreslagna lösningarna vid behov.

Utöver de nedsänkta ytorna behövs växtbäddarna för att hela kompensationsvolymen ska upprättas inom planområdet. Inom avrinningsområde 3 och 7 föreslås det dessutom tillåtas stå vatten på vägarna för att minska snittdjup och volymbehov i de nedsänkta ytorna. Ytorna och volymerna för stående vatten på vägarna redovisas i Figur 18. Totalt bedöms dessa kunna omhänderta ca 1 000 m<sup>3</sup>, varav 250 m<sup>3</sup> behövs till dagvattenhantering.

Vägytan med 270 m<sup>3</sup> stående vatten uppskattas översvämmas i genomsnitt med ca 35 cm vatten. Simhallens entré förväntas fortfarande kunna nås av räddningstjänsten. Om räddningstjänsten behöver passera simhallen kan det göras via gång- och cykelvägen intill vägen då denna placeras på högre nivå än vägytan. Vägytan med 90 m<sup>3</sup> stående vatten uppskattas ha i genomsnitt ca 15 cm

vattendjup. Det bedöms möjligt att räddningstjänsten kan passera denna yta trots det stående vattnet då djupet är så pass lågt.



Figur 18 visar föreslagna skyfalllösningar med tillhörande avrinningsområden. Nedsänkta skyfallsytor är blåstreckade. Turkosa ytor är växtbäddar. Samtliga kan justeras i placering och utformning.

Tabell 11 listar översvämningsytorna (nedsänkta ytor), deras erforderliga volymer, snittdjup med angiven area i strukturförslag 2024-01-10, och hur stor yta som avrinner mot ytan. Volymen som redovisas är behovet som kvarstår efter fördröjning i växtbäddar och på valda vägytor, se Figur 18.

	Volym nedsänkt yta [m <sup>3</sup> ]	Snittdjup [m]	Ansluten yta [ha]
ARO 1, nedsänkt yta	1339	1,2	2,28
ARO 3, nedsänkt yta	651	3,0	1,50
ARO 7, nedsänkt yta	374	0,15	0,84

Med tanke på översvämningsproblematiken nedströms är det sannolikt önskvärt att utöver ett icke-försämringskrav, hålla tillbaka så mycket vatten som är praktiskt möjligt för att underlätta framtida utmaningar nedströms.

Skyfallsanläggningar inom planområdet kan göras större (djupare eller större till ytan) för att samla ytterligare vatten vid kraftigare regn än de som utretts.

Öppna rinnvägar behöver etableras inom området för att möjliggöra bortledning av skyfallet mot planerade öppna översvämningssytor. En SCALGO-analys kan inte beakta trånga sektioner som riskerar att skapa uppdamning varför det är viktigt att vid risk för trånga sektioner bedöma, vid fall till fall, om det behövs en skyfallsmodell alternativt en väl tilltagen dimensionerad rinnväg för att minska risken för uppdamning. Med det nuvarande exploateringsförslaget bedöms behovet för en dynamisk skyfallsmodell låg.

Färdig golvnivå bör placeras tydligt högre än omkringliggande mark och rinnvägar för att minska risken för översvämning. Boverket rekommenderar 5% lutning för mark runt byggnad inom tre meters avstånd. Färdig golvnivå behöver också beakta tröskelnivån vid Gymnasievägen som enligt Scalgo Live är +27,7 m.

Med föreslagna översvämningssytor, dagvattenanläggningar, tydliga ytliga rinnvägar och höjd färdig golvnivå bör risken för skador inom planområdet vara låg. Planområdet har då möjlighet att leda bort vattnet som uppkommer inom avrinningsområdet från byggnader och känslig infrastruktur.

Räddningstjänsten bedöms ha goda möjligheter att nå idrottshallen och parkeringshuset under utrett 100-årsregn. Detta eftersom inga höga vattennivåer eller flöden uppskattas mellan infartsväg fram till entréer.

Självfäll från respektive anläggning mot SVOA:s ledningsnät behöver bekräftas per område då flera platser förväntas sänkas. SVOA har för närvarande inte projekterat ett nytt ledningsnät. Om självfäll inte kan upprättas behöver pumpning till förbindelsepunkt ske då lokal infiltration inte rekommenderas (se mer i kapitel 4.2.1 och 4.2.2). Eftersom de volymer som etableras inom planområdet omfattar hela det studerade regnet utan avtappning bedöms risken för skador i en situation där pumparna är ur funktion på grund av strömavbrott etc. vara låg.

De nedsänkta ytorna och växtbäddarna kan medföra schaktning under grundvattennivå och därmed behöva utföras med beaktande av bottenuppträckning enligt rekommendation baserat på geoteknisk undersökning (AFRY, 2023). Konstruktioner under eller nära grundvattennivå behöver grundläggas med vattentät betong. Beroende på vad som byggs kan stabiliseringsåtgärder vara nödvändiga.

## 10. Slutsatser och summering av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

För att uppfylla Huddinge kommuns dagvattenstrategi föreslås dagvatten fördröjas och renas i öppna, nedsänkta växtbäddar inom respektive delavrinningsområde. Med bakgrund till den spridda mängden föroreningar inom området (se kapitel 4.2.2) bör dock infiltration till befintlig mark undvikas. Anläggningarna föreslås därmed utföras täta. Rening sker via växtupptag samt infiltration genom växtbäddens substrat/filtermaterial. För avledning av infiltrerat dagvatten utformas anläggningarna med ett dränerande lager med dräneringsledning som ansluts till det allmänna dagvattenledningsnätet. Växtbäddarna kan, utöver rening och fördröjning av dagvatten, bidra till grönska och biologisk mångfald.

Samtliga hårdgjorda ytor utom en mindre del i planområdets nordöstra hörn (delavrinningsområde 7) väntas kunna avledas till växtbädd. Dagvatten från denna del avleds i stället till planerad nedsänkt yta/torrdamm. Anläggningen har antagits sakna dagvattenrenande egenskaper då grundvattnet är nära den planerade marknivån vilket försvårar infiltration och därmed dagvattenrening.

Den föreslagna lösningen innehåller fördröjning av dagvatten under ordinarie regn till den grad att flödena inte ökar vid ett klimatkompenserat 10-årsregn i jämförelse med dagens situation exklusive klimatfaktor, se Tabell 12. Samtliga ytor inom planområdet har en fördröjningsanläggning, men det antas som sagt saknas renande egenskaper för torrdammen i avrinningsområde 7.

Tabell 12. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas. Enhet: l/s.

Situation (hela området)	5-årsflöde inkl kf	10-årsflöde exkl kf	10-årsflöde inkl kf	20-årsflöde inkl kf
Före	261	263	328	413
Efter	593	597	746	938
Med dagvattenlösning			263	

Den samlade dagvattenhanteringen har potential att minska exploateringsförslagets påverkan på recipienten i en sådan grad att förutsättningarna för recipienten (Trehörningen) samt nedströms liggande recipienter kan förbättras. Den särskilt viktiga parametern fosfor bedöms reduceras med drygt 50 %, vilket kan bidra till att uppnå det beting som beskrivs i LÅP för Trehörningen. Om marksanering sker inom planområdet och urlakning undviks kan situationen möjligtvis förbättras ytterligare.

Fördröjningsvolymen för skyfallsflöden som i dagsläget finns inom lågpunkter inom planområdet bör bevaras (ca 3000 m<sup>3</sup>). Volymerna föreslås omhändertas i en kombination av olika anläggningar (se Figur 15), dels i tre nedsänka ytor, dels i växtbäddarna som således både kommer hantera dagvatten- och skyfallsflöden. Därtill är det planerat att sänka vissa körytor för att ha stående vatten på dessa under ett 100-årsregn. Den största nedsänka ytan anläggs som en torrdamm i

planens nordöstra del (inom delavrinningsområde 7b och 7c). Övriga två nedsänka ytor återfinns inom delavrinningsområden 1 och 3a, båda planeras vara multifunktionella ytor som, när de inte är vattenfyllda, fungerar som aktivitetsytor med exempelvis utegym. Även växtbäddarna utformas nedsänkta så att stora delar av befintlig lågpunktsvolym kan hanteras i en ytlig volym ovan bäddarna.

Samtliga volymer per typlösning och avrinningsområde redovisas i Tabell 13. Den totala volymen är det utredda 100-årsregnet adderat med fördröjningskravet för dagvatten (ca 250 m<sup>3</sup>). Totalt beräknas ca 3 370 m<sup>3</sup> kunna fördröjas ytligt inom planområdet i angivna anläggningar, således är den totala tillgängliga volymen större än den volym som samlas inom planområdet idag. Tillsammans finns tillräckliga åtgärder för att inte förvärpa vid det utredda 100-årsregnet samt erforderlig dagvattenfördröjning. Skyfallssituationen för områden nedströms bedöms därmed inte påverkas negativt av detaljplanen.

Tillgängliga volymer i växtbäddarna har hämtats från angivelser i strukturförslaget från 2024-01-10 (Wi Landskap AB).

Tabell 13. Volymer tillgängliga för skyfalls- och dagvattenhantering i de olika föreslagna anläggningarna.

ARO	Dagvattenanläggningar/ växtbäddar [m <sup>3</sup> ]	Vatten stående på vägyta [m <sup>3</sup> ]	Nedsänkta ytor [m <sup>3</sup> ]	Summa [m <sup>3</sup> ]
1	92	0	1 339	1 431
2	150	0	0	150
3	69	90	651	810
4	70	0	0	70
5	36	0	0	36
6	202	0	0	202
7	23	270	374	667
<b>Summa</b>	<b>640*</b>	<b>360</b>	<b>2 360</b>	<b>3 370</b>

\*varav 250 m<sup>3</sup> behövs för dagvattenhantering.

Genomförda grundvattenmätningar (AFRY, 2023) visar på att områdets grundvattennivåer är relativt höga. Konstruktionen av föreslagna dag- och skyfallsanläggningar kan därmed behöva beakta bottenuppträckning och grundläggas med vattentät betong. Beroende på vad som byggs kan stabiliseringsåtgärder vara nödvändiga.

Färdig golvnivå (FG-nivå) och andra kritiska konstruktioner bör placeras tydligt ovan områdets tröskelnivå +27,7 samt tydligt ovan omkringliggande mark och rinnvägar och förväntad högsta nivå i skyfallsanläggningarna. Slutgiltig rekommenderad minsta FG-nivå beror således på slutgiltig höjdsättning och förväntad högsta översvämningarnivå i de planerade skyfallsanläggningarna.

Vid eventuella förändringar i strukturförslaget behöver kontrolleras att erforderliga volymer för dagvatten- och skyfallshantering fortsatt kan anläggas inom planområdet.



## 11. Referenser

- AFRY. (2023). *Nya Huddinge Hallen, PM Geoteknik*. Sundsvall: AFRY.
- AFRY. (2023). *PM Geoteknik, Idrottshall Bjursätragatan Stockholm Stad*. Stockholm: AFRY.
- AFRY. (2023). *Sulfidundersökning Berg Nya simhallen i Huddinge kommun*. AFRY.
- AFRY. (2023). *Utökad miljöteknisk markundersökning på fastigheten Gymnasiet 4*. Linköping: AFRY.
- Boverket. (den 21 12 2021). *Miljö kvalitetsnormer*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/miljokvalitetsnormer/#>
- Calluna AB. (2021). *Miljögifter i fisk (aborre) inom Tyresån avrinningsområde*. Huddinge kommun. (2013). *Dagvattenstrategi för Huddinge kommun*. Huddinge: Huddinge kommun.
- Huddinge kommun. (2021). *Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan - för fullständig utredning*.
- Huddinge kommun. (u.å.). *Åtgärdsprogram för Trehörningen 2015-2021*. Huddinge.
- Länsstyrelsen i Stockholm. (2023). *Reviderat yttrande över granskningsförslag av översiktsplan för Huddinge kommun*.
- Miljöbarometern. (den 05 12 2023). *huddinge.miljöbarometern.se*. Hämtat från <https://huddinge.miljöbarometern.se/sjoar/trehorningen-sjodalen/>
- Svenskt Vatten. (2011). *P104*. Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2016). *Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (den 24 02 2023). Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43714779>