

Huddinge Samhällsfastigheter AB

# Dagvattenutredning Detaljplan för del av Gymnasiet 4

SLUTHANDLING

Stockholm 2025-02-06

# Dagvattenutredning Detaljplan för del av Gymnasiet 4

## Dagvattenutredning för Detaljplan för del av Gymnasiet 4

Datum	2025-02-06
Uppdragsnummer	1320065598
Utgåva/Status	Sluthandling

Svante Dagarsson  
Uppdragsledare

My Leijon Schöld  
Melisa Marta  
Biträdande handläggare

Karin Vendt  
Granskare

Ramboll Sweden AB  
Krukmakargatan 21  
104 62 51 Stockholm

Telefon 0106156000010-615 60 00  
Ramboll.se

Unr 1320065598      Organisationsnummer 556133-0506

## Sammanfattning

Ramboll har i uppdrag av Huddinge samhällsfastigheter AB låtit upprätta denna dagvattenutredning för detaljplan del av Gymnasiet 4. Planområdet är beläget mellan Huddingevägen, Gymnasievägen och Lännavägen i kommundelen Sjödalén, 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 bland annat en parkyta, parkering samt en fotbollsplan.

Utredningen har uppdaterats utifrån ett nytt planförslag daterat 2024-12-19. 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 1,56 till 2,55 i och med planens genomförande. För att ingen ökning av flöden vid 10-årsregn ska ske jämfört med befintlig situation behöver totalt 161 m<sup>3</sup> fördröjas inom planområdet (detta exkluderar gång- och cykelvägens fördröjningsbehov).

För att uppnå fördröjnings- och reningsbehovet föreslås att dagvatten omhändertas i öppna, nedsänkta växtbäddar och nedsänkta grönytor. Växtbäddarna behöver fördelas ut över planområdet och placeras så att de kan omhänderta dagvatten från planområdets hårdgjorda ytor. Enligt senaste tillgängliga strukturplanen med dagvattenanläggningar (2024-11-15) finns goda förutsättningar för området att uppnå en tillfredställande dagvattenhantering.

Mot bakgrund av kända höga grundvattennivåer i stora delar av planområdet (AFRY, 2023) bör täta anläggningar och bottenuppträckning utredas i senare skede. Anläggningarna kan därför behöva utföras med dränering kopplat till det allmänna dagvattennätet. Det finns tydliga utmaningar att uppnå självfall och det innebär sannolikt att pumpning av dagvatten kommer behöva ske. Inför eventuell länshållning bör reningsbehov utvärderas för att minska risken att påverka recipienten negativt under byggskedet.

Inom planområdet finns idag två större lågpunkter. I första hand sker förändringar i den östra lågpunkten där stora kompensationsvolym, ungefär 3 000 m<sup>3</sup>, behöver upprättas. Med hjälp av flera åtgärder inom avrinningsområdet upprättas tillräckliga volymer för att hantera både ett klimatkompenserat 100-årsregn samt fördröjning av ett tidigare regn i storleksordning det som ska fördröjas enligt dagvattenchecklistan.

I den västra delen av planområdet ska en väg och ett parkeringshus etableras. Vägen kommer inte vara farbar under ett 100-årsregn enligt Huddinge kommuns dynamiska skyfallsresultat. Detta då vattendjupet på vägen kommer överstiga 2 dm. Istället behöver räddningstjänsten köra in i planområdet från Gymnasievägen i öster. Det bedöms finnas förutsättningar att skapa kompensationsvolym i västra lågpunkten som motsvarar den lågpunktsvolym som detaljplanen ianspråktar.

## Innehållsförteckning

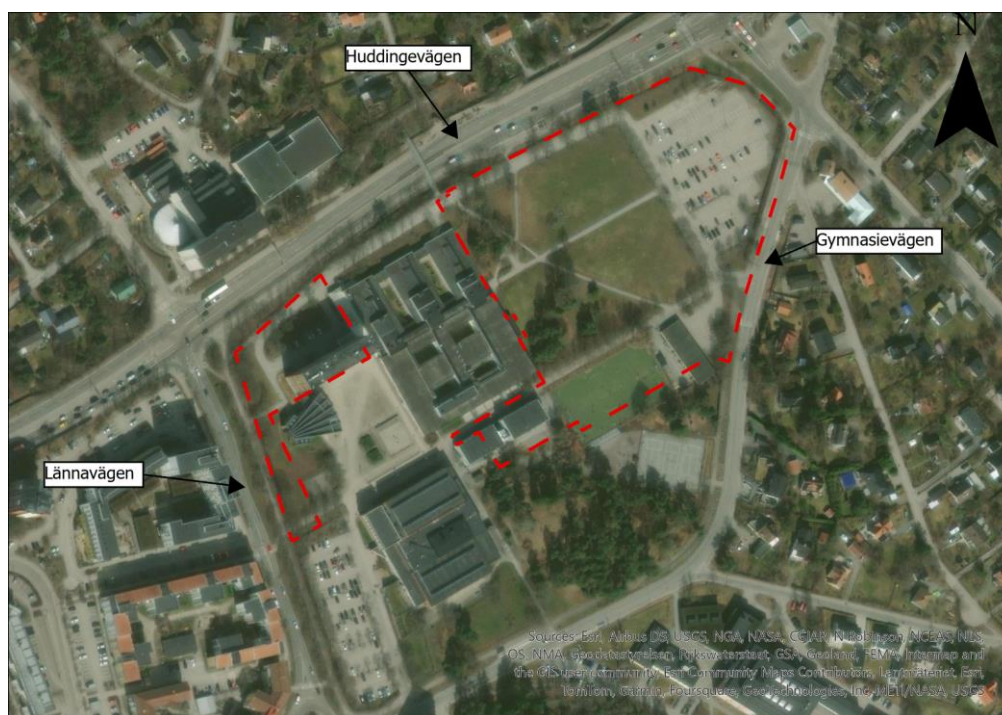
<b>1.</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Underlag och tidigare utredningar .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Riktlinjer för dagvattenhantering .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Områdesbeskrivning .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1</b>	<b>Recipienter.....</b>	<b>10</b>
4.1.1	Recipient och statusklassning .....	10
4.1.2	Vattenskyddsområde .....	12
4.1.3	Markavvattningsföretag och vattendomar.....	12
4.1.4	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) .....	12
<b>4.2</b>	<b>Markförutsättningar .....</b>	<b>14</b>
4.2.1	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar .....	14
4.2.2	Mark- och grundvattenföroreningar .....	16
<b>4.3</b>	<b>Befintlig och planerad markanvändning .....</b>	<b>17</b>
<b>5.</b>	<b>Avrinningsområden och avvattningsvägar .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1</b>	<b>Ytliga avrinningsområden .....</b>	<b>19</b>
5.1.1	Västra avrinningsområdet .....	20
5.1.2	Östra avrinningsområdet.....	20
<b>5.2</b>	<b>Tekniska avrinningsområden .....</b>	<b>22</b>
<b>5.3</b>	<b>Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet .....</b>	<b>24</b>
<b>6.</b>	<b>Dagvattenflöden och fördröjningsbehov .....</b>	<b>24</b>
<b>6.1</b>	<b>Flöden .....</b>	<b>24</b>
<b>6.2</b>	<b>Fördröjningsbehov .....</b>	<b>26</b>
<b>6.3</b>	<b>Övrigt fördröjningsbehov .....</b>	<b>27</b>
<b>7.</b>	<b>Översvämningssrisker .....</b>	<b>28</b>
<b>7.1</b>	<b>Ledningsnät .....</b>	<b>28</b>
<b>7.2</b>	<b>Närliggande ytvatten .....</b>	<b>28</b>
<b>7.3</b>	<b>Instängda områden och skyfall .....</b>	<b>28</b>
7.3.1	Före exploateringen.....	29
7.3.2	Efter exploateringen .....	31
<b>8.</b>	<b>Övriga relevanta förutsättningar .....</b>	<b>33</b>
<b>8.1</b>	<b>Gymnasievägen.....</b>	<b>33</b>
<b>8.2</b>	<b>Översiktsplan .....</b>	<b>33</b>
<b>9.</b>	<b>Principlösning för dagvatten och skyfallshantering .....</b>	<b>34</b>
<b>9.1</b>	<b>Dagvattenhantering .....</b>	<b>36</b>
<b>9.2</b>	<b>Föroreningar .....</b>	<b>39</b>

<b>9.3</b>	<b>Hantering av skyfall .....</b>	<b>42</b>
9.3.1	Allmänna rekommendationer för skyfallssäkring av byggnader.....	43
9.3.2	Östra delen .....	44
9.3.3	Västra delen .....	47
<b>10.</b>	<b>Slutsatser och summering av föreslagen dagvatten- och skyfallshantering .....</b>	<b>49</b>
<b>11.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>51</b>

## 1. Inledning

Ramboll har på uppdrag av Huddinge Samhällsfastigheter AB låtit upprätta denna dagvattenutredning för detaljplanen Detaljplan för del av Gymnasiet 4 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 plangräns.

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

## 2. Underlag och tidigare utredningar

- Dagvatten- och skyfallsutredning planprogram Gymnasieområdet utförd av Ramboll (2025-01-25)
- Framtida markanvändning enligt strukturplan, arbetsmaterial (Wi Landskap AB, 2024-12-19)
- Framtida markanvändning enligt strukturplan, arbetsmaterial (Wi Landskap AB, 2024-11-15)
- Geoteknisk utredning utförd av AFRY (2023-12-22)
- Grundkarta
- Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar (version 2021-09-23)
- Huddinge kommuns dagvattenstrategi (2013-03-04)
- Huddinge kommuns resultat från skyfallsmodell
- Kompletterande grundvattenmätningar utförd av AFRY (2023-12-08)
- Ledningsägare i närområdet (2022-09-30)
- Markteknisk undersökningsrapport utförd av AFRY (2023-12-22)
- Plankarta (2024-12-19)
- PM sulfidutredning utförd av AFRY (2023-12-13)
- Utökad miljöteknisk markundersökning utförd av AFRY (2023-12-14)

## 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 högttrafikerade 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 stora delar av Gymnasiet 4 som i dagsläget till stor del består av parkmark och parkering. Det fanns även en mindre tillfällig skolbyggnad, paviljong, (Tomtbergaskolan) och en konstgräsplan inom utredningsområdet vid platsbesöket (2023-05-15). Sedan dess har skolpaviljongen rivits då den hade ett tidsbestämt bygglov. Detaljplanen innebär prövning av lämpligheten att upprätta en idrottshall på gräsytan öster om gymnasieskolan samt tillhörande parkeringshus väster om gymnasieskolan.

Utredningsområdet har en tydlig vattendelare i mitten av området och det finns stora lågpunkter i östra och västra delen av utredningsområdet. I öster uppskattas ett vattendjup närmare nästan en meter före vattnet rinner vidare och i väster passerar vattendjupet en meter vid ett 100-årsregn.



Figur 2. Planområdets geografiska läge.

## 4.1 Recipienter

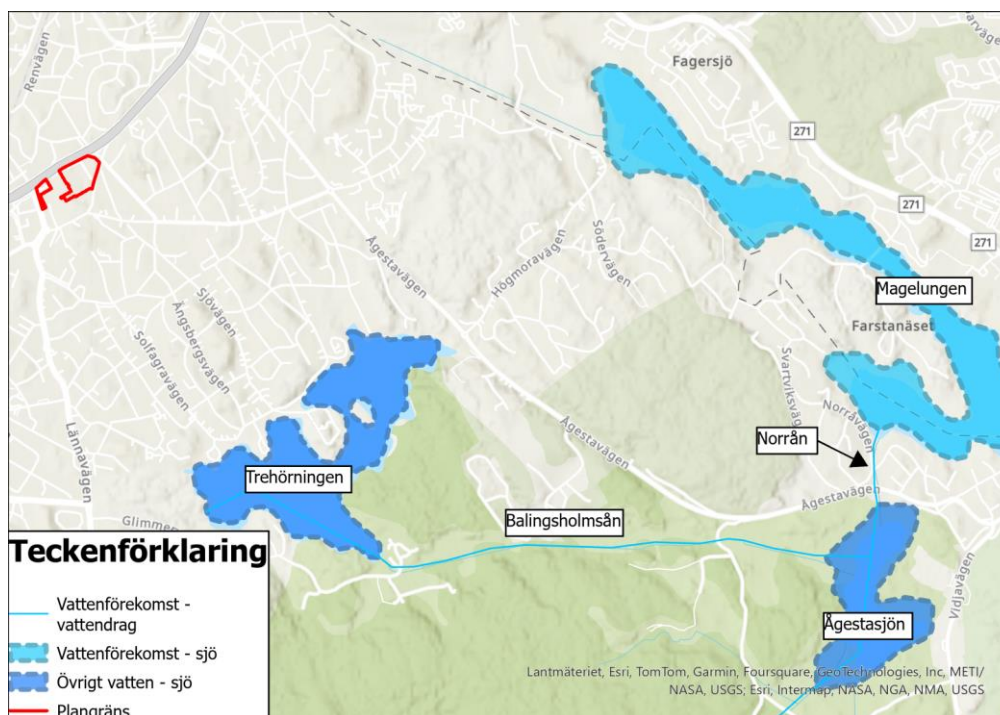
### 4.1.1 Recipient och statusklassning

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 miljökvalitetsnormer. Balingsholmsåns ekologiska status klassas som *måttlig* och kemisk status som *uppnår ej god*. Åns ekologiska miljökvalitetsnorm är god status år 2027 och dess kemiska miljökvalitetsnorm är god status utan tidsangivelse (VISS, 2024). 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	Vatten-förekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
<b>SE656920-673592</b>	Tyresån-Balingsholmsån	Måttlig	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvatten-status



Figur 3. Vattenförekomsterna Tyresån-Balingsholmsån, Trehörningen, Ågestasjön och Magelungen. Planområdet är beläget i figurens nordvästra hörn.

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 båtnadsområde 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.

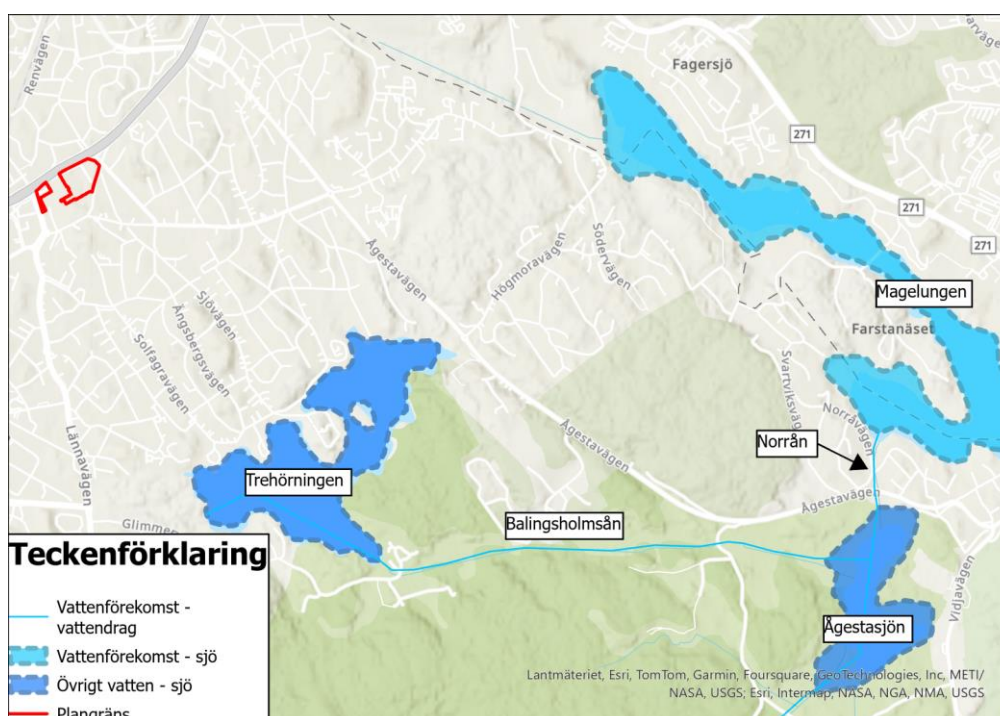
Som tidigare nämnts har Trehörningen problem med höga halter näringsämnen, främst fosfor, som gör att sjön är den mest övergödda i Tyresåns sjösystem. Enligt det lokala åtgärdsprogrammet var fosforhalt i Trehörningen 111 µg/l i augusti 2014. Målet för fosforhalten i Trehörningen för god vattenstatus 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. Recipienter och dess klassning (MKN) eller lokalt åtgärdsprogram. Recipienterna är i den ordning som vattnet färdas från första recipienten fram till Magelungen.

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



Figur 4. Vattenförekomsterna Trehörningen, Tyresån-Balingsholmsån, Ågestasjön och Magelungen är de fyra första recipienterna. Planområdet är beläget i figurens nordvästra hörn.

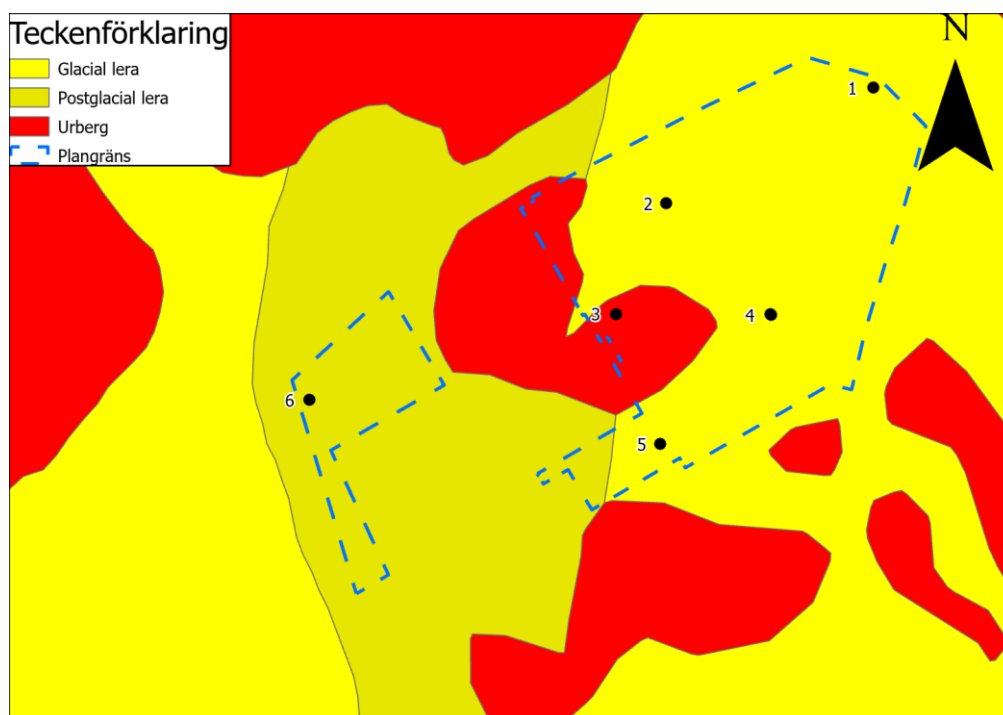
Enligt genomförandeplanen för LÅP Magelungen och Forsån ska flera åtgärder utföras inom Huddinge kommun för att först och främst minska tillförseln av fosfor. Exempel på åtgärder är dagvattendammar vid trafikplats Skogås, Solvik och Kräppalaparken. Dessa åtgärder ligger inom ett annat tekniskt avrinningsområde 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 delar av planprogramsområdet. Enligt undersökningen består jordlagren av sand med inslag av hummusjordart 0,3–0,5 m för att följas av torrskorpelera som varierar mellan 0,2–2,2 m och lera därunder. Torrskorpeleran följs av lera med en mäktighet på 8–10 m. Jorddjupet är som mest ca 10 m i öster. Berg i dagen förekommer i delar av området. Figur 5 visar marktyperna inom utredningsområdet från SGU:s 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 del. I väst har en grundvattennivå närmare 1,4 m under markytan uppmätts. Observera att grundvattennivåerna varierar över året, normalt fås de högsta nivåerna under våren.



Tabell 3. Uppmätta grundvattennivåer i provpunkter inom utredningsområdet.

Provpunkt	Observerad grundvattenyta [m. u. my.]	Observerad grundvattenyta [+ nivå]	Datum
<b>1</b>	1,90	26,28	2023-10-31
<b>1</b>	1,31	26,87	2023-12-01
<b>2</b>	1,18	26,57	2023-11-13
<b>2</b>	2,0	25,80	2023-12-01
<b>3</b>	1,25	28,25	2023-11-13
<b>3</b>	1,9	27,60	2023-12-01
<b>4</b>	1,58	26,02	2023-11-13
<b>4</b>	2,1	25,60	2023-12-01
<b>5</b>	2,68	25,55	2023-11-13
<b>6</b>	1,16	25,38	2023-11-13
<b>6</b>	1,42	25,12	2023-12-01

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).

Även med bakgrund till de höga grundvattennivåerna finns det risk att infiltration är svåruppnått inom området. Dränering bör därmed utvärderas i samtliga dagvattenanläggningar inom området. Dränering får dock ej placeras under dimensionerande grundvattennivå då det kan orsaka oavsiktlig sänkning av grundvattennivån om dagvattenanläggningar inte utförs täta.

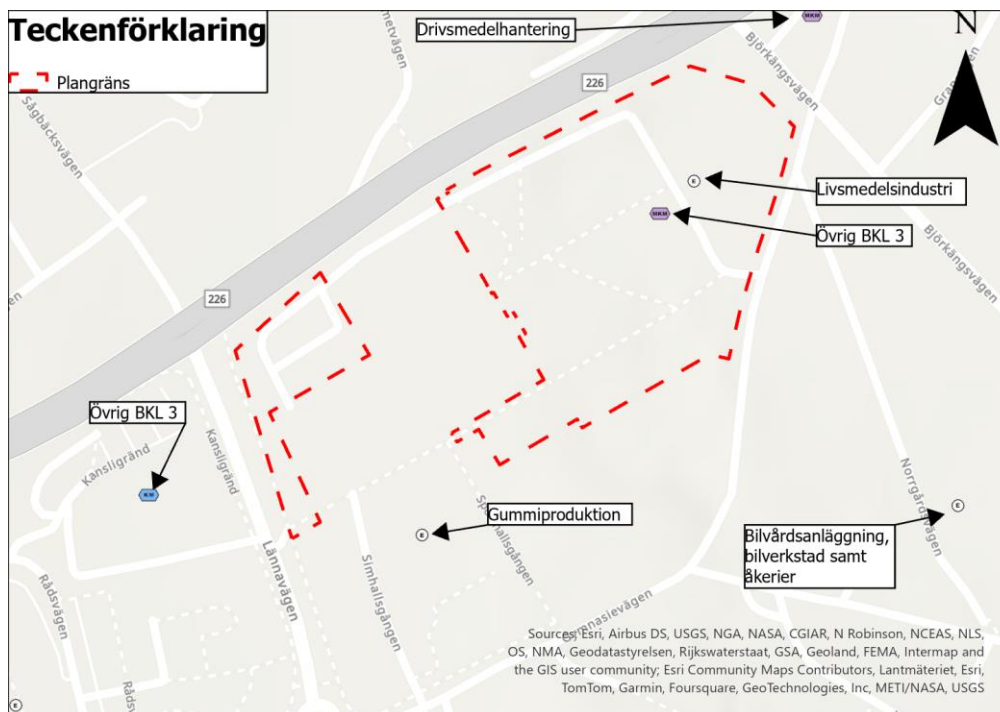
#### 4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Två platser inom planområdet (östra delen) 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.



Figur 6. Utdrag ur EBH-kartan, Länsstyrelsen. Ungefärlig planområdesgräns visas med röd linje.

I genomförd miljöteknisk markundersökning (AFRY, 2023) utfördes provtagning av jord i flera punkter. Föroreningshalter 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 planområdet. Uppmätta halter i grundvattnet visar föroreningar i form av bland annat PFAS, trikloret, zink och nickel.

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

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 föroreningskoncentrationerna eller föroreningstyperna skilja sig mellan provtagningspunkterna och skapar en viss osäkerhet.

Utvärdering om behovet av länshållning och rening av länshållningsvatten bör 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

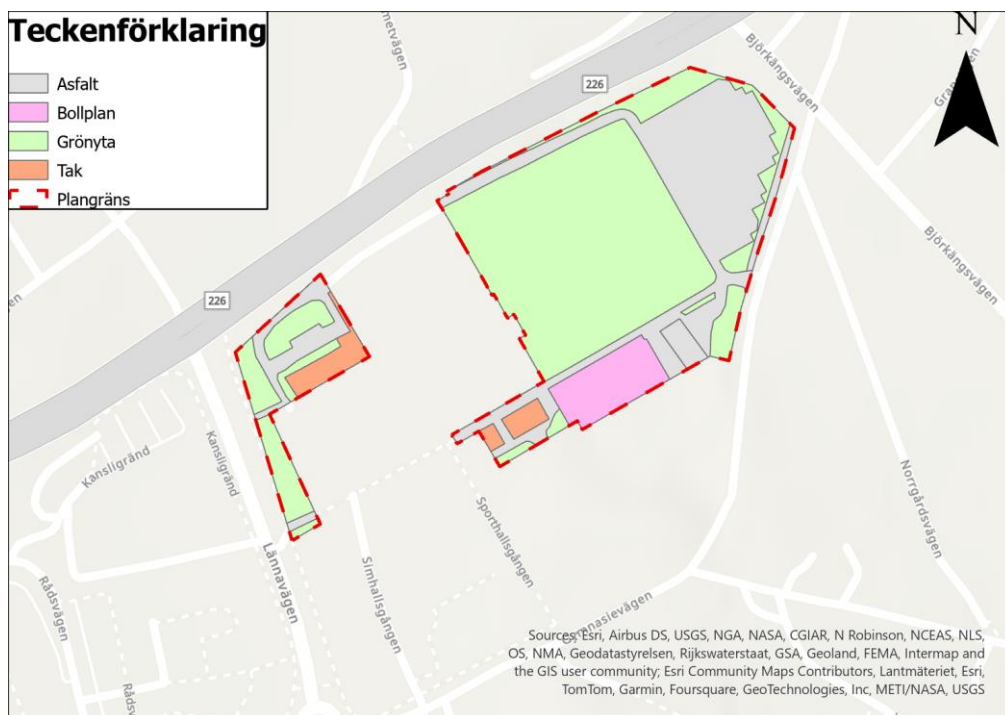
Området består till stor del av parkmark och parkering. Vid platsbesöket fanns även en mindre skolpaviljong (tillfällig) och en konstgräsplan inom utredningsområdet. Paviljongen har sedan dess rivits. Det framtida förslaget har en tydligt högre hårdgörandegrad än den befintliga markanvändningen. Den planerade markanvändningen 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 uppskattade markanvändningar för befintlig situation och planerad situation. Befintlig situation utgår från situationen 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.

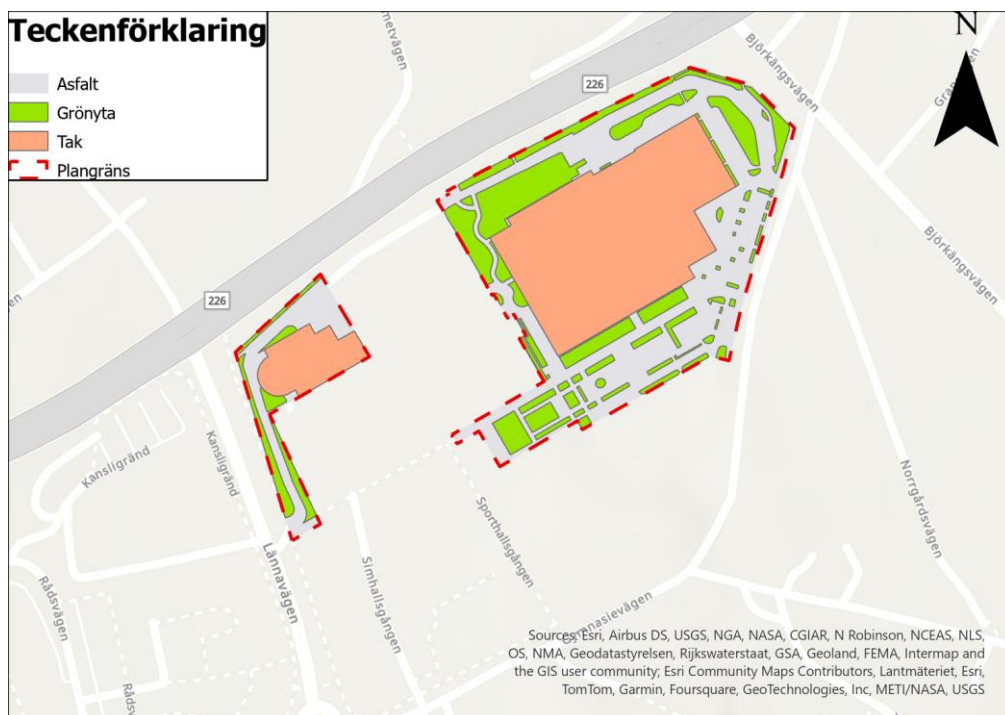
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad ha
Asfalt	1,18	0,8	0,9
Bollplan	0,21	0,4	0,1
Grönyta	2,04	0,2	0,4
Tak	0,14	0,9	0,1
<b>Totalt</b>	<b>3,57</b>	<b>0,4</b>	<b>1,56</b>

Tabell 5. Planerad markanvändning.

Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad ha
Asfalt	1,47	0,8	1,2
Grönyta	1,35	0,2	1,2
Tak	0,80	0,9	1,6
<b>Totalt</b>	<b>3,62</b>	<b>0,7</b>	<b>2,55</b>



Figur 7. Befintlig markanvändning enligt platsbesök 2023-05-15.

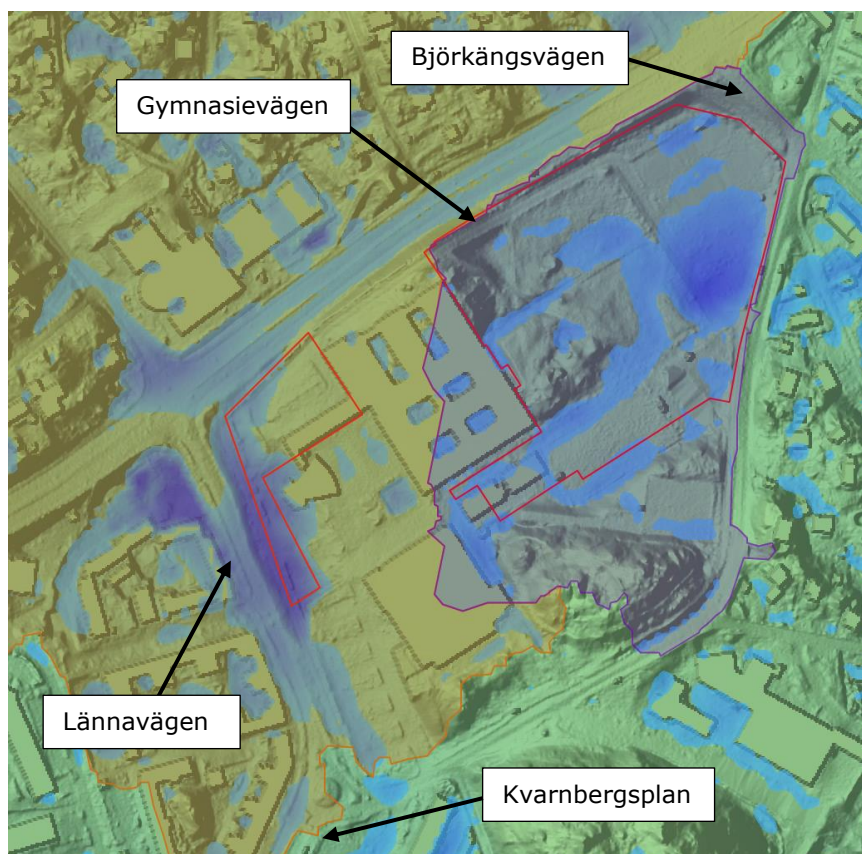


Figur 8. Planerad markanvändning enligt arbetsmaterial 2024-12-19.

## 5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

### 5.1 Ytliga avrinningsområden

Utredningsområdet har två större lågpunkter som översvämmas vid skyfall, se Figur 9. Lågpunkterna är lokaliserade i de östra och västra delarna i utredningsområdet. Majoriteten av utredningsområdet befinner sig i det östra avrinningsområdet.



Figur 9. Resultat av Huddinges skyfallsmodell från 2018 samt plangränser, västra naturliga avrinningsområdet och östra naturliga avrinningsområdet.

Huddinge kommun har en skyfallsmodell från 2018, den har använts till den västra delen av utredningsområdet. Sedan den togs fram har markförändringar skett inom den östra delen av utredningsområdet, vilket gör att modelleringen inte längre stämmer överens med dagens situation där. Detta är anledningen till att Scalgo-Live använts i den östra delen för analys av avrinningsområdet.

#### **5.1.1 Västra avrinningsområdet**

Avrinningsområdet har en tillförsel från norr och väst som leder till lågpunkten på Lännavägen. Om lågpunkten fyllts upp (vilket inte sker vid ett modellerat 100-årsregn) fortsätter flödet söderut längs Kvarnbergsplan och vidare mot Solfagravägen. Figur 9 visar delar av det ytliga avrinningsområdet som rinner mot lågpunkten vid Lännavägen samt lokalisering av den högsta vattennivån enligt Huddinges skyfallsresultat (2018). Vattendjupet uppskattas till cirka 1,1 m som djupast. Huddinge skyfallsmodell har använt ett 100-års regn med klimatfaktor 1,25 och en varaktighet på 6 h, det medför ett regn motsvarande 105,7 mm.

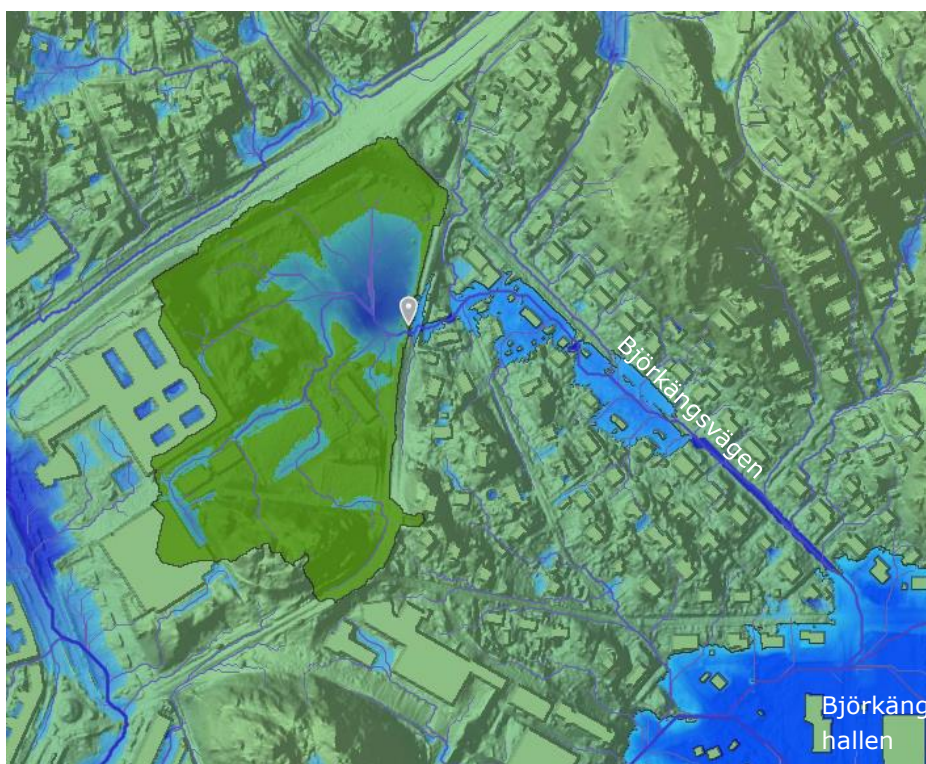
#### **5.1.2 Östra avrinningsområdet**

Avrinningsområdet slutar i ett instängt område i den östra delen av utredningsområdet, se Figur 9 och Figur 10. 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, 3,6 ha. Tröskeln för det instängda området är Gymnasievägen. Vägens framtida utformning är viktig, eftersom det påverkar både risken för skador och möjligheten att hålla tillbaka vattnet. Gymnasievägen dämmer tillbaka vatten till ungefär +27,7 m och rinnvägen redovisas i Figur 10. Vatten från planområdet leds främst till en lågpunkt vid Björkängsvägen och vidare till en större lågpunkt vid Björkängshallen.

Enligt en SCALGO-analys är det först vid ett regn med volym 60 mm som vattnet rinner ut ur området och riskerar att bidra till skador nedströms. Detta exklusive avtappning mot ledningsnät eller infiltration. Vattendjupet blir enligt Scalgo som högst ca 1 m inom det instängda området.

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 slutdestination. Det betyder att volymen som magasineras i östra avrinningsområdet motsvarar ett klimatkompenserat 100-årsregn.

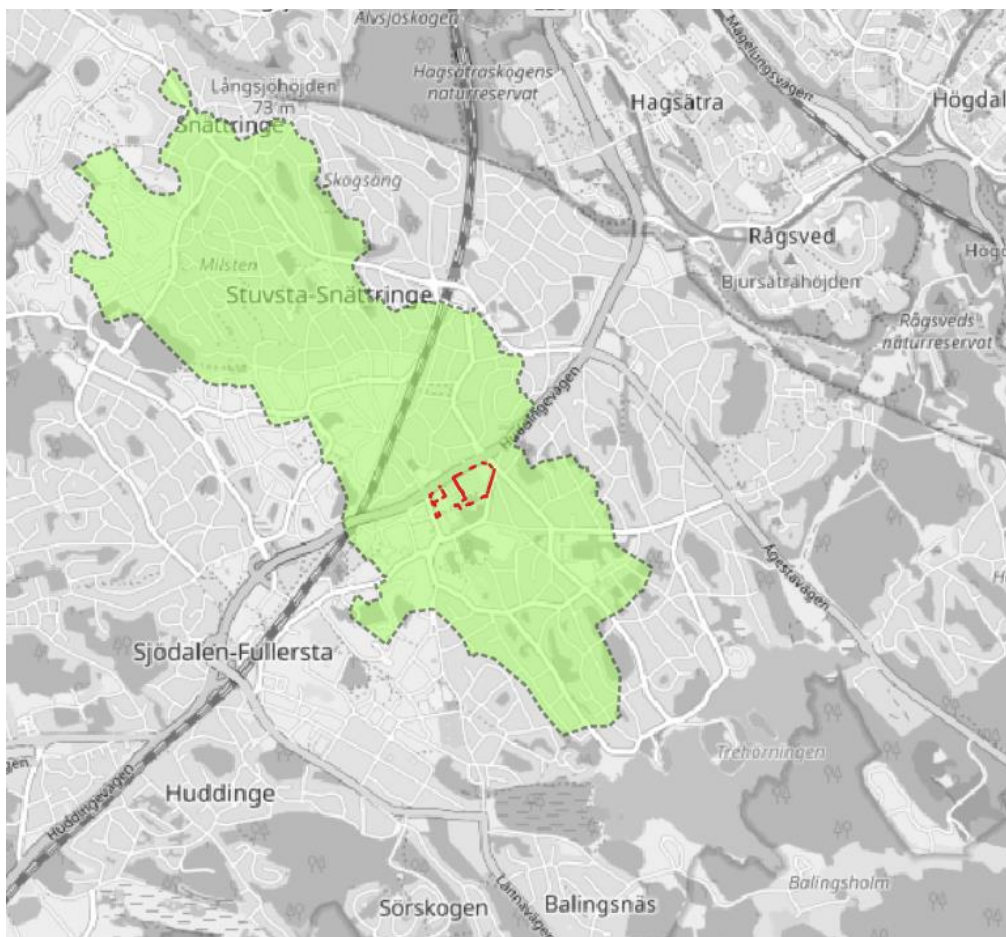




Figur 10. Det naturliga avrinningsområdet till östra lågpunkten inom planområdet redovisas i grönt. Blå ytor visar vatten som blir stående i respektive lågpunkt enligt SCALGO:s lågpunktskartering (2024).

## 5.2 Tekniska avrinningsområden

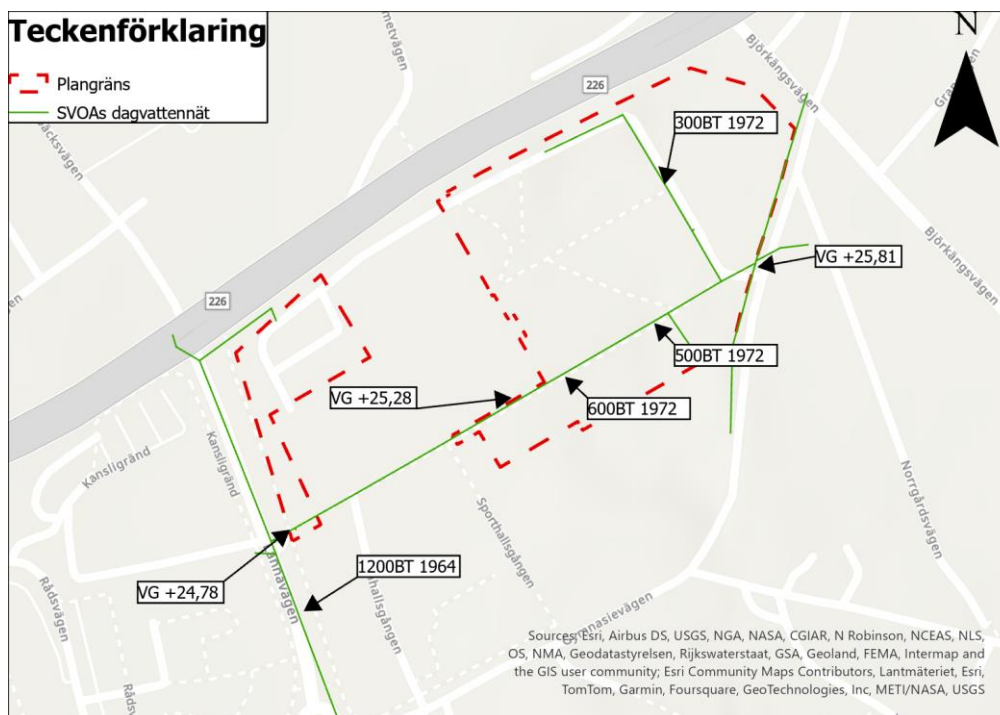
Planområdet ligger enligt SVOAs öppna data över tekniska avrinningsområden inom tekniskt avrinningsområde till Trehörningen, se Figur 11. Avrinningsområdet är ca 400 ha stort.



Figur 11. Tekniskt avrinningsområde enligt SVOAs öppna geodata i vilket planområdet ingår i grönt. Röd markering visar plangräns för detaljplanen.

Dagvattenledningar inom och i anslutning till planområdet visas i Figur 12. En 300 mm dagvattenledning finns idag mellan befintlig parkering och den parkliknande gräsytan 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 1 200 mm i Lännavägen som avleder flödena söderut mot Trehörningen.





Figur 12. Befintligt dagvattennät (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 dock rekommenderat att planera sekundära avrinningsvägar ifall ett tillfälle inträffar där lågpunkterna fylls vid kraftigare regn än 100-årsregn i kombination med avsaknaden av avtappning.

Det kan finnas lokala kapacitetsbrister i det allmänna dagvattennätet i det direkta närområdet vilket har framkommit efter dialog med SVOA.

Det behövs ytterligare samordning med VA-huvudmannen angående det nya allmänna ledningsnätet samt placering av förbindelsepunkter. Det föreslås att flera förbindelsepunkter ges inom detaljplanen då det är sannolikt att det kommer finnas flera fastigheter inom detaljplanen i senare skede. Därtill finns det bättre förutsättningar för anslutning av dagvattenanläggningarna om förbindelsepunkter för simhallen ges på både norra och södra sidan.

### 5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet

Det finns inga kända lokala pågående detaljplaner som påverkas av detaljplanen. Däremot finns ett planprogram för området.

Enligt dialog med Huddinge kommun planeras fler detaljplaner på sikt upprättas inom samma fastighet som detaljplanen del av Gymnasiet 4. Därtill kommer det planläggas på angränsande fastigheten Gymnasiet 5. Dessa kan komma att påverkas av förutsättningar som beslutas i detaljplanen för del av Gymnasiet 4. Ramboll har bedömt att detaljplanen inte omöjliggör bebyggelsen som utvärderats i planprogrammet.

## 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 fördröjningsvolym (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 samt klimatfaktorn för den planerade situationen. 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 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	356	445	560
Planerad situation	580	726	912

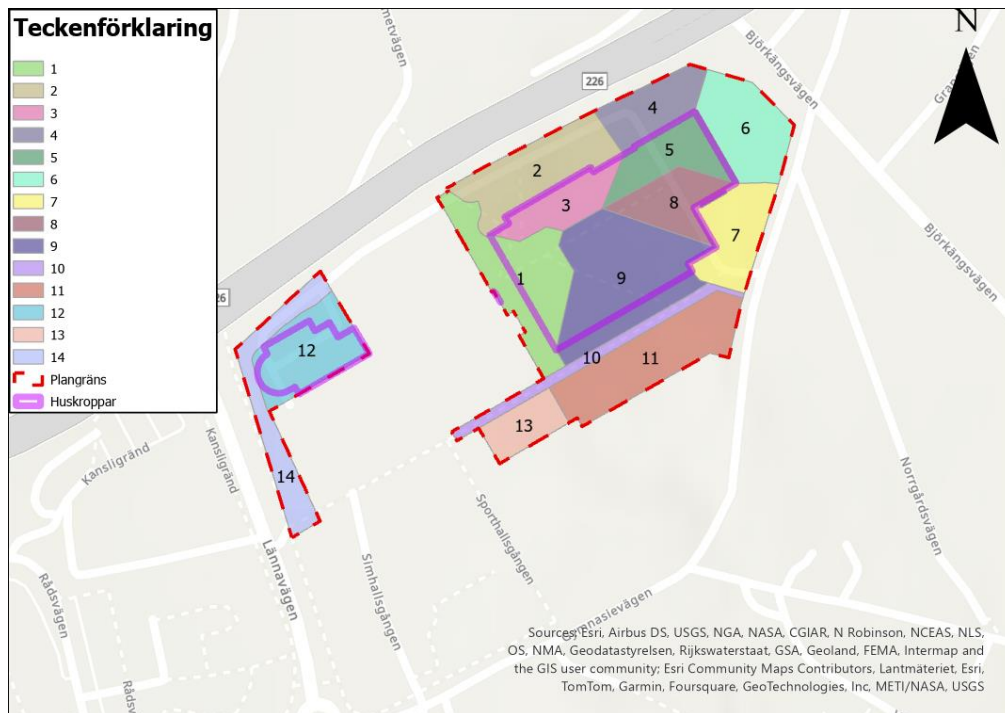
## 6.2 Fördröjningsbehov

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 tekniska avrinningsförhållanden samt placering av föreslagna dagvattenanläggningar enligt senast tillgängliga arbetsmaterial (Framtida markanvändning enligt strukturplan, arbetsmaterial (Wi Landskap AB, 2024-12-19)). Avrinningsområdena illustreras i Figur 13. Avrinningsområde 10, gång och cykelvägen, är beviljad avsteg från fördröjningsbehov på kommunens begäran. Tabell 7 visar fördröjningsbehovet per avrinningsområde.

Tabell 7. Fördröjningsbehov per avrinningsområde.

Avrinningsområde	Area [red. ha]	Fördröjningsbehov [m³]
1	0,26	31
2	0,14	4
3	0,15	22
4	0,11	4
5	0,17	6
6	0,16	0
7	0,17	3
8	0,17	10
9	0,43	59
10	0,10	0
11	0,27	8
12	0,23	7
13	0,06	1
14	0,13	6
<b>Summa</b>	<b>2,55</b>	<b>161</b>



Figur 13. Framtida tekniska avrinningsområden.

### 6.3 Övrigt 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 men det har lyfts upp att det kan finnas kapacitetsbrister i närområdet.

Beroende av de framtida skyfallsanläggningarnas djup är 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 dagvatten- och skyfallsanläggningar bör ske sakta för att inte belasta det allmänna nätet alltför hårt under själva regnförloppet. Bristen på möjlighet till självfall är även en risk för vissa dagvattenanläggningar.

### **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**

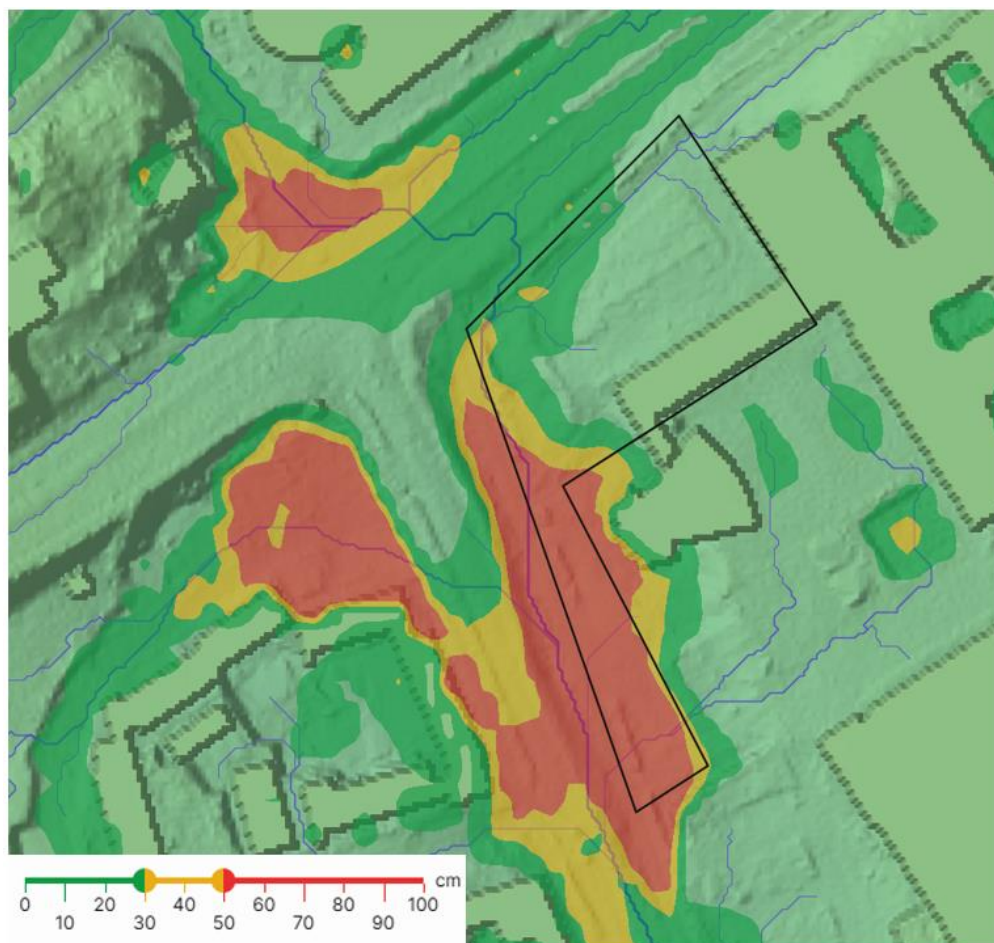
I västra området har Huddinges skyfallsmodell (2018) använts för att beakta högsta översvämningsnivåer, flödesvägar och behov av kompensationsvolymmer kopplade till föreslagen exploatering. Modellerat regn, varaktighet m.m. beskrivs i kapitel 5.1.

I det östra området har det skett markförändringar inom utredningsområdet sedan skyfallsmodelleringen gjordes 2018. Därför har inom östra området använts SCALGO-Live 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

Hela utredningsområdet har två ytliga avrinningsområden, ett i västra och ett i östra området, vilka båda har instängda områden. Uppdelningen redovisas i Figur 9.

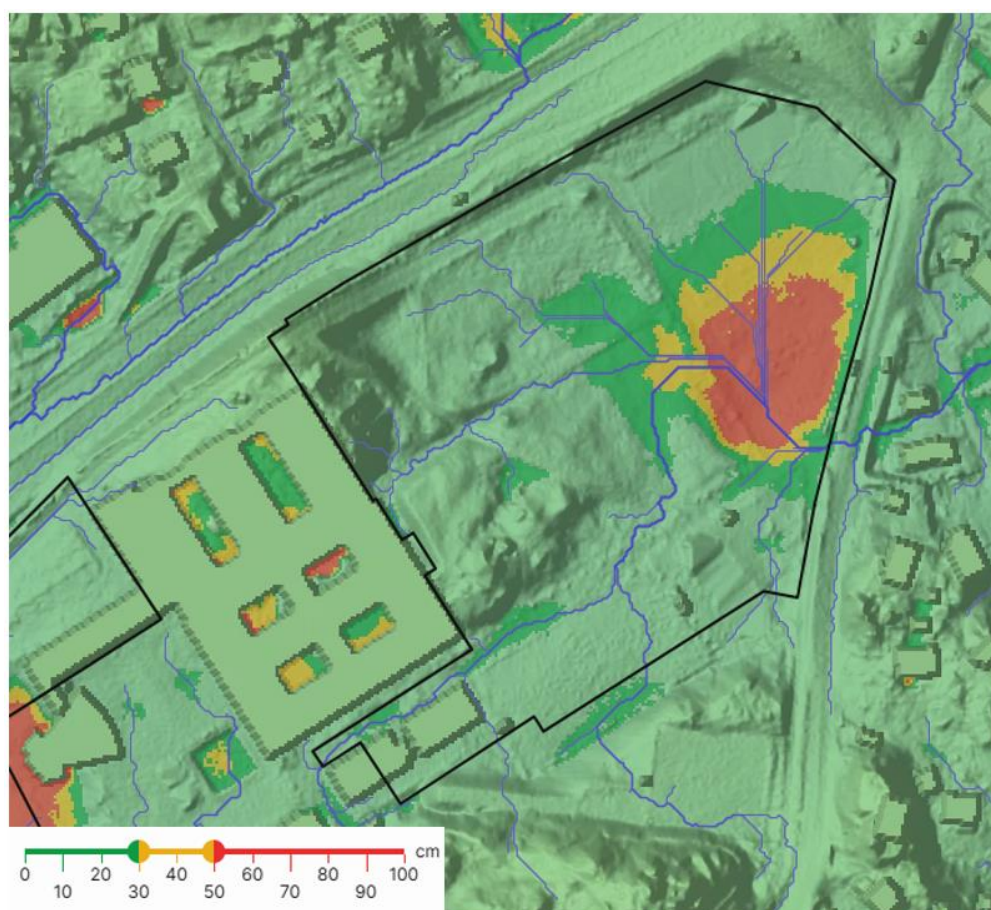
Västra områdets ytliga avrinningsområde rinner mot lågpunkten vid Lännavägen. Lågpunkten har utretts med Huddinges dynamiska skyfallsmodellresultat. Huddinge skyfallsmodell har använt ett 100-års regn med klimatfaktor 1,25 och en varaktighet på 6 h, med en total volym på 105,7 mm. Den djupaste delen av västra lågpunkten är 1,1 m djup enligt Huddinge kommuns skyfallsmodellresultat (2018) och har en volym på cirka 5 600 m<sup>3</sup> vid modellerat 100-års regn. Högsta vattennivån är +27,0 m. Lågpunkten är inte fylld vid detta scenario utan vattennivån kan stiga ytterligare till +27,1. Figur 14 visar resultatet av den dynamiska modellen och den västra delen av planområdet.



Figur 14. Resultatet av Huddinges dynamiska modell. Endast 50 mm vattendjup eller djupare redovisas. Svart gräns är plangräns för det västra området.



En stor del av det östra området är en del av en lågpunkt. Enligt SCALGO-analysen är det först vid ett 60 mm regn som vattnet leds ytligt ut ur området och bidrar till skador nedströms. Detta är 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. Det kan också påverka möjligheten att hålla tillbaka vattnet, i stället för att leda det vidare nedströms mot närliggande hus och idrottshall. Det är inte tillåtet att försämrade situationen nedströms varför förändringar på grund av detaljplanen behöver hanteras på ett sätt som minskar risken försämrade förutsättningar nedströms. Tröskelnivån för lågpunkten samt planområdets möjlighet att magasinera skyfallsvatten är kritiska punkter som behöver beaktas genom projektet. Figur 15 visar plangränsen markerat i svart och lågpunkter inom och utanför planområdet.



*Figur 15. Lågpunktskartering med ett 100-årsregn. Endast 50 mm vattendjup eller djupare redovisas. Svart gräns är plangräns.*



Vattennivån i den östra lågpunkten uppskattas nå knappt +27,7 m enligt SCALGO-analysen. Detta kan skilja sig från den verkliga nivån, då SCALGO-analyser 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 m för att kompensera för osäkerheter i SCALGO-analysen, samt ovanför omkringliggande mark, rinnvägar och högsta förväntade vattennivå i skyfallsytor.

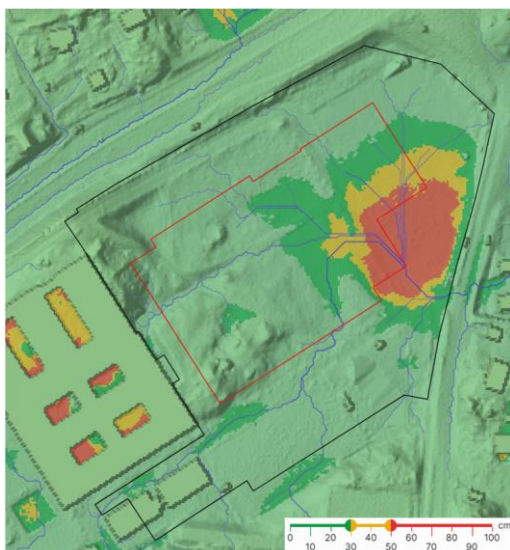
### **7.3.2 Efter exploateringen**

Planförslaget innebär att idrottshallen upprättas i delar av den befintliga lågpunkten i planens nordöstra del, med följden att befintliga lågpunktsvolymerna kraftigt reduceras. Även parkeringshuset upprättas där det uppskattas stå vatten vid skyfallsscenarioet varför lågpunktsvolymen reduceras även där. Planen leder även till att flera av dagens rinnvägar blockeras och behöver ersättas.

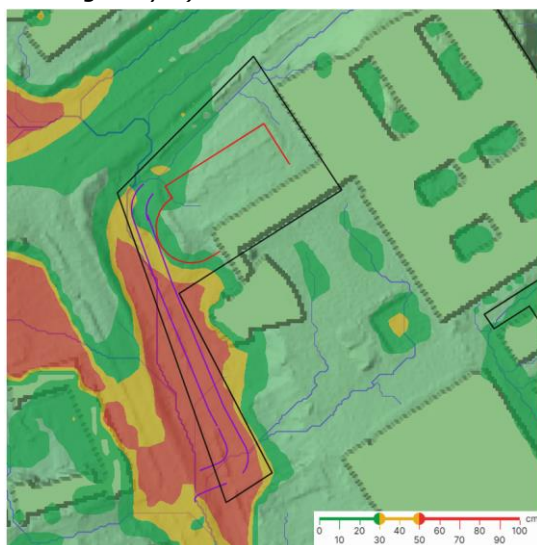
Utifrån en icke-försämringsprincip behöver den uppskattade befintliga lågpunktsvolymen på 3 000 m<sup>3</sup> etableras inom östra planområdet. Framtida skyfallsanläggningar behöver ha tillräckligt stora anslutande ytor som leder sitt överskottsvatten mot skyfallsanläggningen för att kompensationsvolymerna 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 östra planområdet kommer det området hantera allt vatten som uppstår vid ett klimatkompenserat 100-årsregn med varaktighet 40 minuter. På samma sätt behöver västra området ersätta de lågpunktsvolymerna som ianspråk tas av den nya vägen och parkeringshuset. Eftersom parkeringshuset endast ianspråk tar en mindre del av lågpunkten och dessa delar är ganska grunda kommer kompensationsvolymerna vara drastisk lägre än för simhallen. Kompensationsvolymerna för västra området har uppskattats till 177 m<sup>3</sup> med vissa förenklingar som beskrivs senare i rapporten.

Figur 16 visar östra delen av exploateringsförslaget, dagens översvämningsyta (Scalgo lågpunktskartering) och befintliga rinnvägar. Figur 17 visar västra delen av exploateringsförslaget, dagens översvämningsyta (Huddinges dynamiska skyfallsresultat) och befintliga rinnvägar.



Figur 16. Befintliga rinnvägar genom östra delen av detaljplanen, planerad byggnad i exploateringsförslaget och lågpunkts vattennivå när den är fylld (60 mm regnvolym).



Figur 17. Befintliga rinnvägar genom västra delen av detaljplanen, planerad byggnad i exploateringsförslaget (röd), planerad väg (lila) och lågpunkts vattennivå enligt Huddinges dynamiska skyfallsresultat.

## 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 april 2023 (Huddinge kommun, 2025) som ska beakta bland annat vilka områden som är lämpliga att bevara utifrån exempelvis översvämningssynpunkt. Länsstyrelsen i Stockholm skrev i sitt yttrade 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 miste om att utarbeta tydliga strategier och vid behov exempelvis reservera mark för riskreducerande åtgärder (Länsstyrelsen i Stockholm, 2023).

Utifrån markanvändningskartan i översiktsplanen finns inga åtgärdsplaner eller åtgärdsbehov inom östra lågpunkten 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 skyfallshanteringen för den här detaljplanen är att bevara den volym som samlades inom området i dagsläget för att inte försämrade 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 3 000 m<sup>3</sup> inom utredningsområdet innan det leds vidare nedströms. Det betyder att för varje fördröjd kubikmeter över de cirka 3 000 m<sup>3</sup> finns en möjlighet att hjälpa till att 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

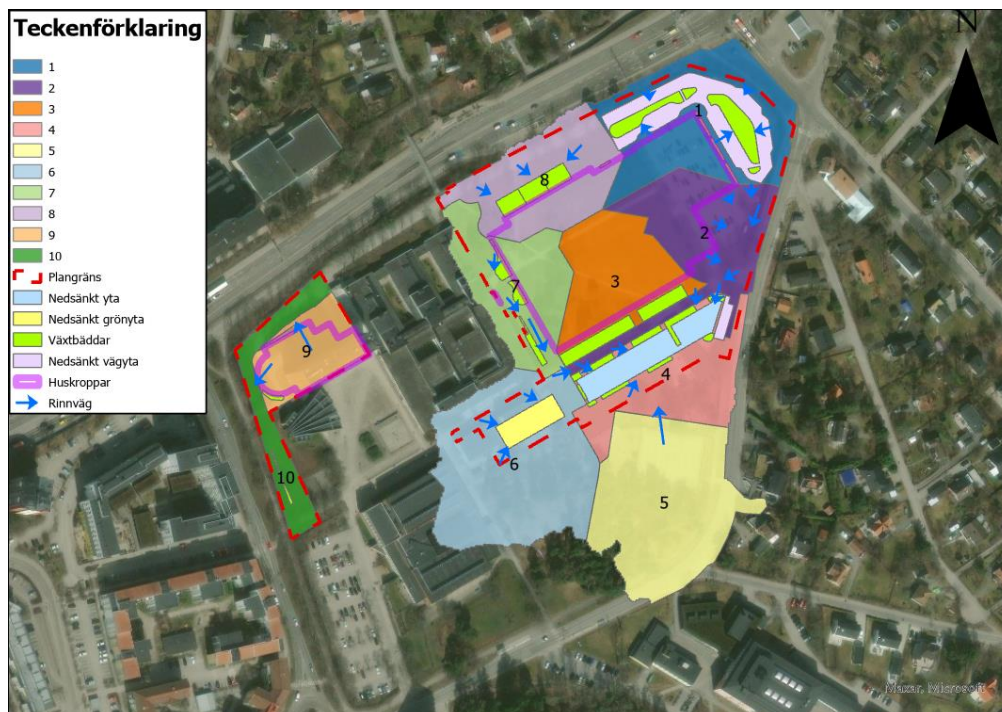
I det här arbetet har större växtbäddar och grönytor för fördröjning av dag- och skyfallsvatten föreslagits. Det kommer ge ett positivt inslag i planområdet som förlorar mycket parkliknande grönytor. Detta kan förbättra förutsättningen för biologisk mångfald och ge rekreativa värden.

För att uppfylla principerna föreslås dagvatten fördröjas och renas i öppna, nedsänkta växtbäddar inom respektive delavrinningsområde. Anläggningarna föreslås utredas om de behöver utföras täta med bakgrund till höga grundvattennivåer. Rening sker via växtupptag samt infiltration genom växtbäddens substrat. För avledning av infiltrerat dagvatten utformas anläggningarna med ett dränerande lager med dräneringsledning som kan anslutas till det allmänna dagvattenledningsnätet. Växtbäddarna kan utöver rening och fördröjning av dagvatten bidra till grönska och biologisk mångfald. I vissa fall kommer pumpning till förbindelsepunkt sannolikt behövas.

Fördröjningsvolymen för skyfallsflöden som i dagsläget finns inom lågpunkter inom östra området behöver bevaras (ca 3 000 m<sup>3</sup>). Volymerna föreslås omhändertas i en kombination av olika anläggningar (se Figur 18), dels i nedsänkta ytor, dels i växtbäddarna som således både kommer hantera dagvatten- och skyfallsvolymer. Växtbäddarna föreslås därför utformas nedsänkta så att stora delar av befintlig lågpunktsvolym kan hanteras i en yttlig volym ovan bäddarna. De största volymerna hanteras i den nedsänkta, multifunktionella spontanidrottsytan samt de nedsänkta växtbäddarna i nordöstra delen av planområdet. Flera dagvattenanläggningar är större än själva dagvattenbehovet just för att möjliggöra ytterligare fördröjning för skyfallshantering.

Fördröjningsvolymen för skyfallsflöden som i dagsläget finns i lågpunkten inom västra området behöver bevaras. Detaljplanens förändringar är i första hand en parkeringsbyggnad och en ny väg. Det kommer krävas sänkta ytor inom lågpunkten som motsvarar den vattenvolym som byggnaden och vägen knuffar undan för att undvika höjda översvämningarnivåer och försämring för närliggande

byggnader. Samtliga åtgärder behöver ske under översvämningarnivån och vara fysiskt anslutna till lågpunkten.

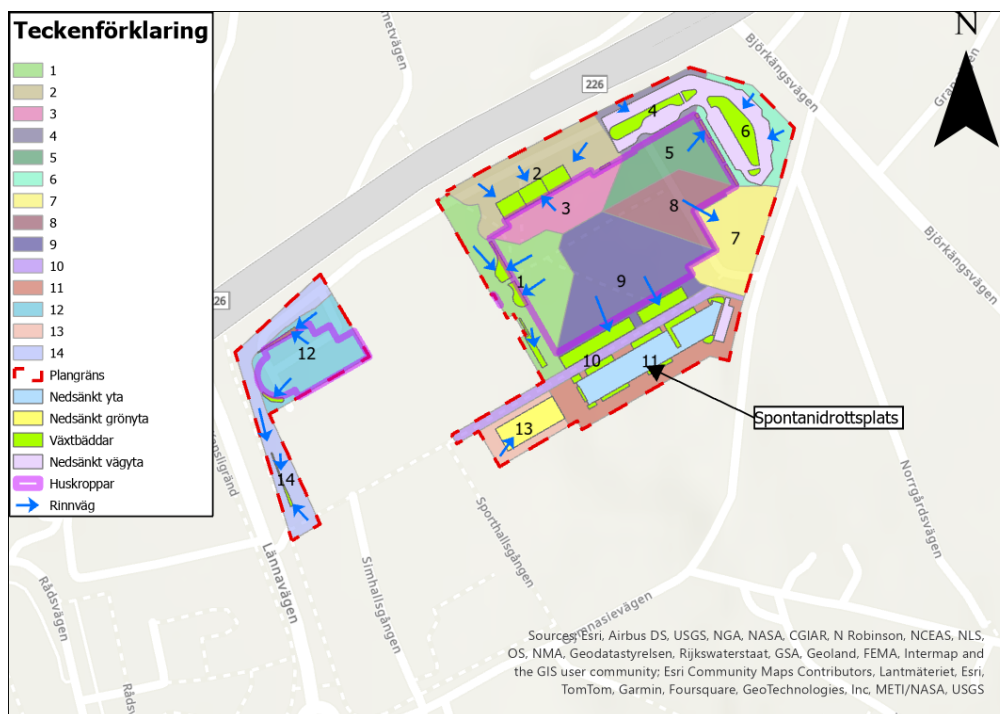


Figur 18. Utredningsområdets framtida naturliga avrinningsområden samt förslag för framtida dagvatten- och skyfallsanläggningar. Föreslagna växtbäddar är redovisade i ljusgrönt, nedsänkta ytor för skyfallshantering i ljusblått, nedsänkta grönytor i gult och nedsänkta vägytor i ljuslila. 1-10 är avrinningsområdena för skyfallet. Baseras på strukturplan från Wi Landskap AB 2024-11-15.

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. Figur 19 visar de tekniska avrinningsområdena och det tekniska förslaget. Mindre delar av planområdet saknar antingen dagvattenanläggningar helt eller anläggningar med renande egenskaper vilket beskrivs nedan. Övriga ytor fördröjer enligt Huddinge kommuns dagvattenkrav. Samtliga avrinningsområden i detta kapitel syftar till de tekniska avrinningsområdena.



Figur 19. Dagvattenhantering, tekniska avrinningsområden (1-14) och rinnpilar redovisas i figuren.

Avrinningsområde 13 (väster om spontanidrottsplatsen) är en öppen park och har en nedsänkt grönyta som kommer fördröja dagvatten och delar av ett skyfall. Det är oklart om den kommer utformas med regnbäddar för hela ytan varför den saknar en reningsanläggning i Stormtaccberäkningarna. Om ytan kommer utföras som växtbädd kommer därför föroreningsbelastningen minska från planområdet. Trots avsaknaden av rening kan ytan fördröja dagvatten i den grad som krävs i Huddinges dagvattenkrav.

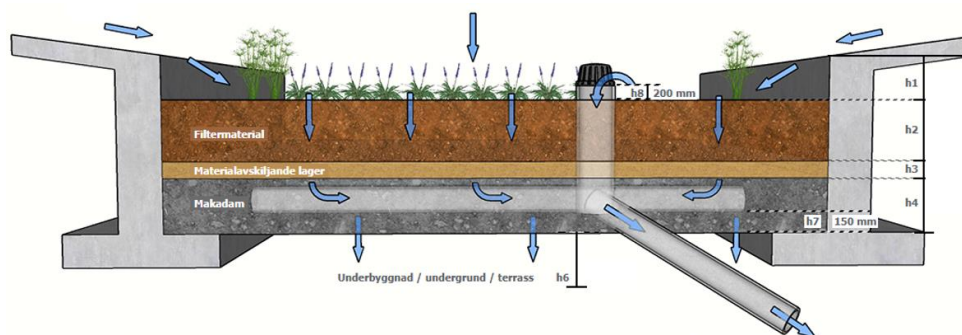
Avrinningsområde 7 (asfaltsytor) och 8 (takytor) saknar dagvattenanläggningar i de senaste LA-skisser (2024-11-15, 2024-12-19). Det finns mindre grönytor inom avrinningsområde 7 varför det finns förutsättning för upprättande av rening och fördröjning från både avrinningsområde 7 och 8. Om växtbäddar likt de som beskrivs nedan tillämpas inom avrinningsområde 7 behövs 65 m<sup>2</sup> växtbäddar för båda områdena tillsammans. Dessa kan disponeras i grönytorna kring de asfalterade ytorna. Det är även möjligt att utvärdera förutsättningarna att leda

vatten från dessa ytor mot växtbäddarna vid spontanidrottsplatsen men beroende på framtida fastighetsindelning kan det kräva servitut eller ledningsrätt.

Avrinningsområde 10, gång- och cykelvägen, saknar fördröjning och rening. Avsteg från fördröjnings och reningskrav för området är avstämt med kommunen. Ytan planeras att anslutas direkt mot det allmänna nätet utan fördröjning och rening. Om fördröjning och rening önskas i senare skede i projektet behöver anläggningarna placeras lägre än gång- och cykelvägen för att möjliggöra ytlig inledning i växtbädden.

Anläggningarna inom kvartersmark byggs och sköts av fastighetsägaren. Anläggningar inom allmän platsmark sköts av verksamhetsutövaren som ansvarar för ytorna vilket i detta fall är kommunen.

Figur 20 visar en exempelsektion av en växtbädd. Det är viktigt att dagvattnet leds in ovanifrån för att med hjälp av infiltration uppnå uppskattad reningseffekt. Växtbäddarna kan behöva utföras täta med avtappning via dräneringsledning mot det allmänna dagvattennätet för att säkerställa dränering. Växtbäddarna förses även med bräddfunktion som även det kopplas till det allmänna dagvattennätet. I samtliga fall har det antagits en bräddfunktion 0,2 m högre än filtermaterialet.



Figur 20. En sektion av en växtbädd. Hämtad från StormTac.

I Tabell 8 redovisas area per växtbädd enligt strukturförslaget 2024-11-15 och fördröjningsbehovet för växtbäddarna per avrinningsområde. Fördröjningsbehov och avrinningsområden baseras på strukturförslaget 2024-12-08. Mer information om fördröjningsbehov enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi finns i kapitel 6.2. Fördröjningsbehovet enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi ska inte förväxlas med behovet av kompensationsbehovet kopplat till icke-försämringsprincipen för skyfallshantering.



Tabell 8. Area på föreslagna växtbäddar inom planområdet enligt strukturförslag 2023-12-08, samt erforderlig fördröjningsvolym inom respektive delavrinningsområde. \*ARO 3 är takytor som leds till ARO 2:s växtbäddar. Dess fördröjningsbehov redovisas i ARO 2. \*\*Dessa områden saknar anläggningar i dagens utformning men det finns förutsättningar att upprätta växtbäddar inom ARO 8 som motsvarar behovet.

ARO	Area växtbädd, Strukturförslag 2024-11-15 [m <sup>2</sup> ]	Fördröjningsbehov enligt dagvattenstrategi/ checklista [m <sup>3</sup> ]
1	281	31
2	539	26
3	0*	0*
4	344	4
5	86	6
6	503	0
7	0**	3
8	0**	10
9	659	59
10	0	0
11	478	8
12	35	7
13	632	1
14	30	6
<b>Totalt</b>	<b>3 588</b>	<b>161</b>

Utifrån Tabell 8 går det att utläsa att dagvattenanläggningarna är till ytan väldigt stora i relation till fördröjningsbehovet. Detta är på grund av det stora fördröjningsbehovet kopplat till skyfallshanteringen. Samtliga dagvattenanläggningar kommer vara djupare än ordinarie växtbäddar för att de även fördröjer delar av 100-årsregnet. Eftersom de är större till ytan än ordinarie dimensionering utifrån anslutet område är det viktigt vid val av växter att välja växter som tolererar torra perioder då växtbäddarna är förhållandevis stora i relation till deras avrinningsområden vilket riskerar mindre vatten för växterna.



## 9.2 Föroreningar

Föroreningsberäkningarna har utförts i beräkningsverktyget StormTac (v24.3.1). 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 parkliknande gräsytor och asfaltsytor. För framtida situation är de stora förändringarna en idrottshall på i parken och ett parkeringshus väster om gymnasiet. En mer ingående redovisning av markanvändningen inklusive tabell för ytsammanställning finns i kapitel 4.3.

Tabell 9 och Tabell 10 redovisar dagens och framtida föroreningssituation med samt utan reningsåtgärder. Dagvattenanläggningarna utgår ifrån strukturplan daterad 2024-12-19. Grönytan väster om spontanidrottsplatsen har inte antagits ha någon renande funktion då det är oklart hur stor anläggningen rimligen kunde bli. Istället har den endast beaktats som en fördröjande yta.

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. 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 StormTac-analys. Om en försiktig hantering av länshållningsvatten, 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). Värden som är högre än i befintlig situation är fetstilade i röd färg. Lägre värden har grön färg.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation exklusive rening	Planerad situation inklusive rening
P	1	<b>1,1</b>	0,58
N	16	<b>27</b>	14
Pb	0,055	<b>0,082</b>	0,024
Cu	0,14	<b>0,28</b>	0,099
Zn	0,31	<b>0,78</b>	0,19
Cd	0,0029	<b>0,0068</b>	0,0019
Cr	0,053	<b>0,07</b>	0,034
Ni	0,035	<b>0,063</b>	0,021
Hg	0,00033	<b>0,00039</b>	0,00017
SS	160	<b>230</b>	100
Olja	5,2	<b>5,6</b>	2
PAH16	0,0016	<b>0,0042</b>	0,0011
BaP	0,00019	<b>0,00025</b>	0,000096
ANT	0,00014	<b>0,00023</b>	0,00011
TBT	0,000017	<b>0,000029</b>	0,000014
PCB 28	0,00019	<b>0,00034</b>	0,00016
PCB 52	0,00026	<b>0,00047</b>	0,00023
PCB 101	0,000082	<b>0,00015</b>	0,000071
PCB 118	0,000089	<b>0,00016</b>	0,000077
PCB 138	0,000019	<b>0,000033</b>	0,000016
PCB 153	0,000017	<b>0,000031</b>	0,000015
PCB 180	0,000018	<b>0,000033</b>	0,000016

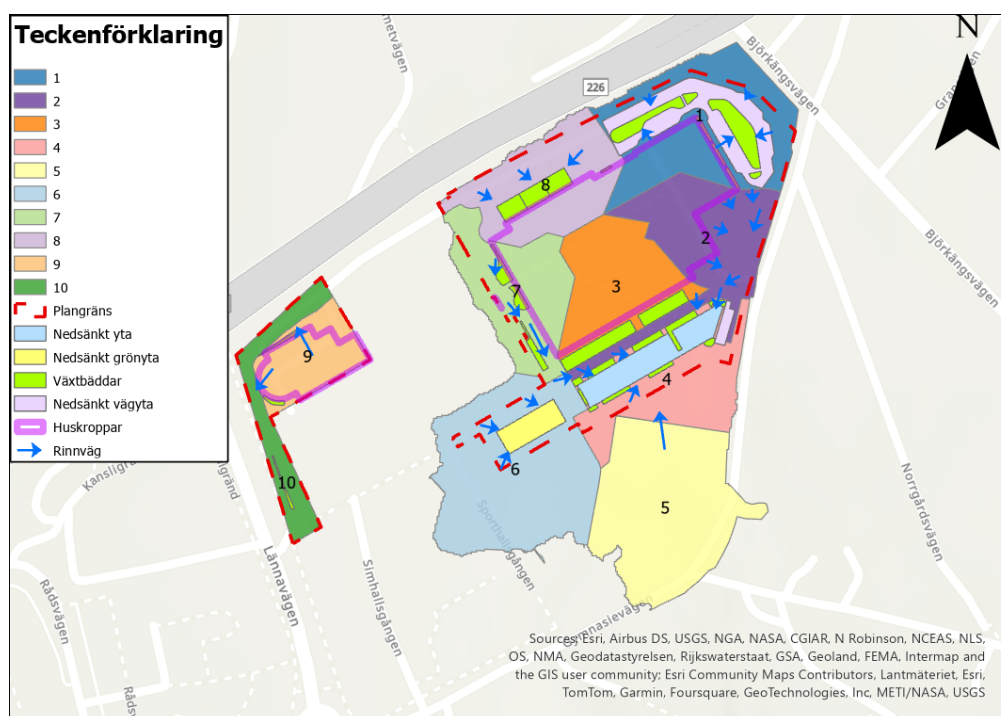
Tabell 10. Föroreningshalt från planområdet (µg/l). Värden som är högre än i befintlig situation är fetstilade i röd färg. Lägre värden har grön färg.

Ämne	Befintlig situation	Planerad situation exklusive rening	Planerad situation inklusive rening
P	100	69	35
N	1 500	1 600	850
Pb	5,4	5	1,4
Cu	14	17	6
Zn	30	47	12
Cd	0,28	0,41	0,11
Cr	5,2	4,2	2
Ni	3,4	3,8	1,3
Hg	0,032	0,023	0,011
SS	15 000	14 000	6 200
Olja	510	340	120
PAH16	0,15	0,26	0,065
BaP	0,019	0,015	0,0058
ANT	0,014	0,014	0,0067
TBT	0,0016	0,0017	0,00083
PCB 28	0,018	0,021	0,0099
PCB 52	0,026	0,029	0,014
PCB 101	0,0081	0,009	0,0043
PCB 118	0,0087	0,0099	0,0047
PCB 138	0,0018	0,002	0,00096
PCB 153	0,0017	0,0019	0,00091
PCB 180	0,0018	0,002	0,00095

### 9.3 Hantering av skyfall

Som beskrivet i kapitel 5.1 har utredningsområdet två större lågpunkter som översvämmas vid skyfall. Lågpunkterna är lokaliserade i de östra och västra delarna i utredningsområdet. Det är viktigt att anpassa både marknivåer och byggnader utifrån nödvändiga kompensationsnivåer inom området och översvämningsnivån som uppstår inom de instängda områdena. Skyfallshanteringen utgår ifrån att ledningssystemet är fullt och det antas 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).

För att kunna fördröja erforderliga volymer inom planområdet föreslås flera nedsänkta ytor och begränsad översvämning på vägar inom planområdet. Det är viktigt att respektive anläggning anpassas utifrån hur stort upptagningsområde den har. Förslag på placering av skyfallslösningarna enligt utkast till strukturplan visas i Figur 21. Observera att en kompensationsanläggning för västra området inte är inritad i figuren men beskrivs i text i följande kapitel.



Figur 21. Rinnvägar och föreslagna skyfallslösningar med tillhörande avrinningsområden. Samtliga kan justeras i placering och utformning.

För att inte försämrade förutsättningarna vid ett 100-årsregn inom planområdet och dess lågpunkter behöver kompensationsvolymer för detaljplanens förändringar upprättas. Förslag på placering och utformning av anläggningarna beskrivs i kapitlen nedan.

### 9.3.1 Allmänna rekommendationer för skyfallssäkring av byggnader

För samtliga byggnader är det viktigt att FG-nivåer (färdigt golv) sätts tydligt högre än översvämningsnivåerna för att minska risk för skador vid kraftiga regn. Om det finns risk att vatten står mot byggnad bör även byggnaden anpassas. Exempelvis tät fasad eller utvärdering av upphöjda entréer. Enligt Boverkets rekommendationer bör marken luta med 5 % från byggnaden inom ett avstånd av tre meter.

Val av säkerhetsmarginal kan baseras på felmarginal i metodik (exempelvis lågpunktskartering och dynamisk modell), hur stort avrinningsområde som rinner förbi i närheten av byggnad, skaderisken och huruvida byggnaden är samhällskritisk. I Göteborgs Tematiskt tillägg för översvämningsrisker (TTÖP) som används i deras översiktsplanarbete har de 0,2 m marginal mellan högsta vattennivå i deras dynamiska modellresultat och FG-nivå.

Ett exempel på säkerhetsmarginal vore om en dynamisk modell visar 0,1 m vattennivå i en flödesväg under ett 100-årsregn. Enligt TTÖP skulle FG-nivå vara minst 0,2 m högre än vattennivån då vilket skulle vara 0,3 m högre än omkringliggande mark. Det hjälper att skapa en viss marginal till förenklingar och felmarginaler i den dynamiska modellen.

### 9.3.2 Östra delen

Östra delen av planområdet präglas av vissa specifika förhållanden kopplade till översvämningsrisker och avrinningsproblematik. Vatten kommer samlas ytligt i flera nedsänkta ytor och växtbäddar. Trots åtgärder kommer det vara stående vatten med ett ungefärligt vattendjup 0,15 m på två vägytor inom planområdet. Figur 21 visar avrinningsområden, placering av anläggningar och hur vattnet rinner mellan avrinningsområdena. Tabell 11 visar hur mycket vatten som faller inom respektive avrinningsområde vid utrett 100-årsregn, hur mycket som fördröjs (utöver Huddinges dagvattenfördröjning) i avrinningsområdet och om vatten leds vidare till ett avrinningsområde nedströms. Figur 21 redovisar avrinningsområdena som används i Tabell 11.

*Tabell 11. Utifrån avrinningsområdena vid 100-årsregn redovisas nederbörd inom ARO (avrinningsområdet), fördröjning inom ARO, om vatten leds vidare nedströms och om anläggningarna är överdimensionerade. \*Den volym som faller vid utrett 100-årsregn. \*\*Tillgänglig volym i samtliga anläggningar efter avdrag för dagvattenhantering. \*\*\*Eventuell volym som inte hanteras inom ARO. Rinner vidare nedströms, exempelvis till multifunktionella spontanidrottsplatsen. \*\*\*\*Dagvattenfördröjning saknas varför ytterligare fördröjning sker nedströms.*

Avrinnings- område	Volym- behov* [m3]	Fördröjning** [m3]	Kvarstående volym*** [m3]	Inkommande volym från andra områden [m3]	Hanterad volym [m3]
1	486	658	0	0	486
2	337	-13****	350	0	0
3	298	21	277	0	21
4	351	1 722	0	1 364	1 715
5	491	0	491	0	0
6	553	577	0	0	553
7	286	40	246	0	40
8	313	336	0	0	313
<b>Summa</b>	<b>3 115</b>	<b>3 341</b>			<b>3 128</b>

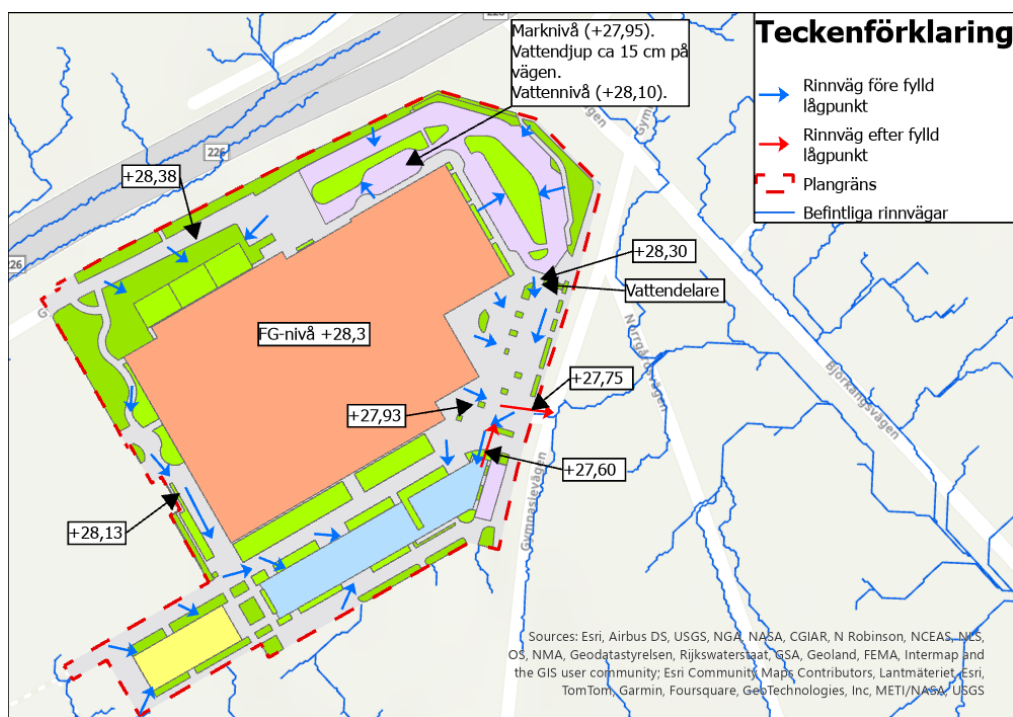
Utifrån Tabell 11 framgår det att det finns mer tillgänglig fördröjningsvolym i dagvatten- och skyfallsanläggningarna än det finns behov. Detta ger en viss marginal vid detaljprojektering ifall anläggningar behöver göras mindre djupa på grund av exempelvis geotekniska anledningar.

Utifrån nuvarande strukturplan bedöms räddningstjänsten ha goda möjligheter att nå både simhallen och parkeringshuset under ett utrett 100-årsregn, eftersom inga höga vattennivåer på vägarna förväntas mellan infartsvägen och entréerna. Till parkeringshuset förväntas det samlas upp till 0,15 m vatten på vägytan vilket är farbart för räddningstjänsten.

Det är nödvändigt att etablera öppna rinnvägar inom området för att leda bort skyfallet till planerade öppna översvämningsytor. Eftersom en SCALGO-analys inte kan ta hänsyn till trånga sektioner som riskerar att skapa uppdämning, är det viktigt att vid fall där trånga sektioner identifieras bedöma behovet av en

skyfallsmodell. Alternativt kan man dimensionera rinnvägarna väl tilltagna för att minska risken för uppdamning. Med det nuvarande exploateringsförslaget bedöms dock behovet av en dynamisk skyfallsmodell vara lågt.

Framtida höjdsättningen utgår ifrån LA-skisser lämnade 2024-12-19. Under ordinarie regn leds dagvatten ytligt mot en dagvattenanläggning för fördröjning och rening. När kraftigare regn sker såsom ett 100-årsregn kommer dagvattnet rinna på marken till respektive planerade lågpunkter enligt de blå pilarna i Figur 22. Samtliga platser är dimensionerade för att hantera ett 100-årsregn plus dagvattenfördröjning enligt Huddinges dagvattenpolicy varför vatten inte leds vidare under utrett scenario. Dock om ett kraftigare regn sker väntas vatten ledas ytligt ut enligt de röda pilarna i Figur 22 varför det är viktigt att inga vattenhinder anläggs där såsom kantsten. Det är viktigt i det fortsatta arbetet att beakta rinnvägar och fördröjningsvolymerna i området för att inte försämra situationen. Tröskelnivån kommer höjas vid Gymnasievägen men eftersom marknivåerna inom området anpassas så att det ytliga vattnet leds till lågpunkterna och dessa är tillräckligt stora bedöms det genomförbart utan att försämra situationen nedströms.



Figur 22. Planerade marknivåer, FG-nivå och rinnvägar inom planområdet.



Det går inte att uppskatta vattendjup på rinnande vatten i en lågpunktskartering. Därför finns inga vattendjup runt idrottshallen då det inte förväntas bli stående vatten mer än på planerade platser såsom de djupa dagvattenanläggningarna samt trafikytan norr om idrottshallen. Det går dock att anta 0,05-0,1 m vattendjup under själva skyfallsförloppet om rinnande vatten ska beaktas.

FG-nivån för idrottshallen är +28,3. Kring den östra entrén ger det en tydlig marginal till rinnvägen öster om entrén. Markytan väntas vara +27,75 vilket ger 0,55 m marginal mellan marknivå och FG-nivå.

Gångvägen mellan gymnasiet och simhallen väntas ha lägre marginal då FG-nivån är +28,3 och gångvägen marknivå når +28,13. Dock är avrinningsområdet för gångvägen begränsat till endast takytor för närliggande bebyggelse.

Norr om simhallen planeras marknivån till +27,95 och under ett 100-årsregn förväntas en vattennivå närmare +28,10. Det kommer ge en marginal närmare 0,2 m mellan vattennivå och FG-nivå.

Dessa nivåer är baserade på en lågpunktskartering och är som tidigare nämnt en grov förenkling då statiska modeller inte tar hänsyn till tid vilket gör att det inte går att uppskatta vattendjup på rinnvägar. Därför är det viktigt att tydliga marginaler tas mellan FG-nivåer och omkringliggande marknivåer.

Med de föreslagna åtgärderna, inklusive översvämningsytor, dagvattenanläggningar, tydliga ytliga rinnvägar och en lämplig färdig golvnivå, bedöms risken för skador inom planområdet vara låg. Detta innebär att planområdet kan hantera vattnet som uppkommer inom avrinningsområdet och skydda både byggnader och känslig infrastruktur.

Självfäll för avledning från respektive nedsänkt yta är inte utrett men det finns en tydlig risk att pumpning behövs då anläggningarna är djupa.

De nedsänkta ytorna och växtbäddarna kan medföra att schaktning under grundvattennivån behövs. Detta måste utföras med hänsyn till risken för bottenuppträckning, enligt geotekniska rekommendationer från AFRY (2023). Konstruktioner som ligger under eller nära grundvattennivån behöver grundläggas med vattentät betong, och stabiliseringsåtgärder kan vara nödvändiga beroende på vad som byggs.

Med tanke på översvämningsproblematiken nedströms är det sannolikt önskvärt att, utöver ett icke-försämringsprincip, hålla tillbaka så mycket vatten som är praktiskt möjligt för att underlätta framtida utmaningar nedströms. För att åstadkomma detta kan skyfallsanläggningar inom planområdet göras större, antingen djupare eller med större yta, för att samla ytterligare vatten vid kraftigare regn än de som utretts.

### 9.3.3 Västra delen

Dagvatten- och skyfallsanalysen som utfördes för planprogrammet ska uppdateras efter samrådet då parkeringshusets läge och storlek har förändrats sedan den skrevs. Delar av den här dagvattenutredningen är baserade på det närliggande planprogrammets analys varför kompensationsvolymen är en relativ uppskattning. Dock är uppskattningen sannolikt lite överdriven då parkeringshusets fotavtryck minskat i efterhand. Att revision sker i nästa skede bör inte vara problematiskt då kompensationsvolymen förväntas minska i uppdateringen.

Vid skyfall översvämmas Lännavägen och intilliggande lågpunkt. Flödesvolymerna kommer från Huddingevägen och angränsande bostadsområde norr om planområdet. Eftersom lågpunkten utgör ett instängt område är ledningsnätets kapacitet dimensionerande för avtappningen. Detta innebär att när avtappningen och utflödet till ledningsnätet är lägre än regnintensiteten och ytlig avrinning, stiger vattennivån inom lågpunkten. Och i simulerade fallet är lågpunkten inte fylld varför vattennivån kan stiga ytterligare om: avtappningen är lägre än modellen antagit eller vid ett kraftigare regn.

Kompensationsbehovet redovisas i Tabell 12. Den nya vägen till parkeringshuset från Lännavägen påverkar lågpunkten genom att trycka bort cirka 144 m<sup>3</sup> vatten, vilket är den uppskattade kompensationsvolymen enligt det senaste projekteringsunderlaget (Skiss\_skyfallsytor väst.dwg, 2024-12-02) (Ramboll, 2025). Detta bidrar till en ökning av vattennivån i lågpunkten med cirka 1–2 cm jämfört med om ingen väg skulle anläggas. Utifrån tidigare föreslagen placering av parkeringshus, där det låg diktan fastighetsgränsen, gav det upphov till en kompensationsvolym på 33 m<sup>3</sup>. Sedan beräkningen gjordes har parkeringshusets placering justerats genom att den har skjutits österut och blivit mindre. Flytten på huset möjliggör en ökad skyfallsyta längs kvarteret, lägre kompensationsbehov och bidrar till att minska vattennivåerna i lågpunkten. Det finns goda förutsättningar att upprätta kompensationsåtgärder för både väg och parkeringshus i lågpunkten då lågpunkten är förhållandevis stor, är till stor del inte ianspråktagen och kompensationsvolymen är förhållandevis låg. I Rambolls utredning för parallellt pågående planprogram för gymnasieområdet har flera åtgärder för att skapa kompensationsvolym i området utretts vilka har potential att dels kompensera för väg och byggnad, dels sänka vattennivån lite grann.

Tabell 12. Kompensationsbehovet i västra lågpunkten (Ramboll, 2025).

Område	Kompensationsvolym [m <sup>3</sup> ]
Väg	144
Parkeringshus	33

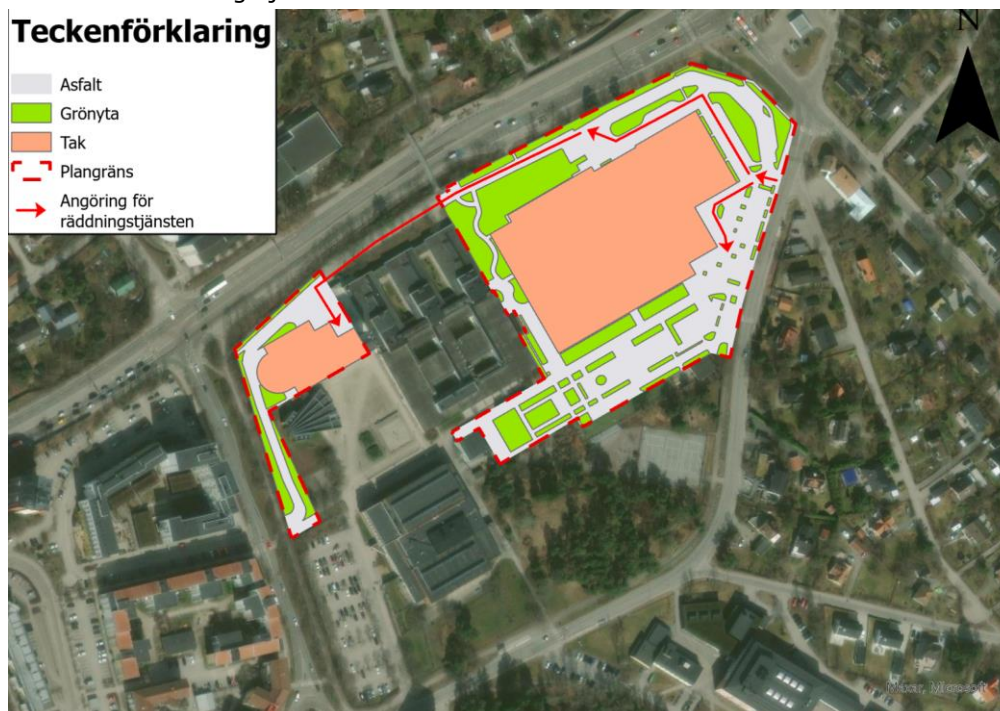
Alternativ 1 innefattar en inskjutning av det, i planprogrammet förslagna, nya kvarteret på 12 m men att befintlig markanvändning och trädrad behålls för ytan som skjuts in. Två skyfallsanläggningar planeras på varsin sida om vägen, varav ena är en cykelparkering som sänks ned. Cykelparkeringen sänks inte lika mycket för att fortsatt vara plan och bättre möta upp omgivningen samt för att fortsatt kunna användas som cykelparkering vid regn med längre återkomsttid.

Alternativ 2 innefattar samma skyfallshantering som åtgärdsförslag 1. Det som skiljer är att det tillkommer en skyfallsyta vid längs nya kvarteret i planprogrammet. Inskjutningen av kvarteret bidrar till 9 m skyfallsyta och 4 m angöring. Båda alternativen bidrar till en förbättrad skyfallssituation jämfört med nuläget, även om det fortfarande kvarstår höga vattennivåer och framkomlighetsproblem för räddningstjänsten på Lännavägen. Tabell 13 visar de olika alternativen åtgärdsvolym, för en mer detaljerad beskrivning av alternativen se Ramboll utredning om skyfallshantering för planprogrammet Gymnasieområdet.

Tabell 13. Åtgärdsvolym för alternativ 1 och 2 i västra lågpunkten.

Alternativ	Åtgärdsvolym [m <sup>3</sup> ]
1	1 393
2	1 983

Vid kraftig översvämning såsom ett 100-årsregn behöver räddningstjänsten använda Gymnasievägen och köra in på simhallens parkering och passera idrottshallen på norra sidan enligt Figur 23 för att angöra till parkeringshuset. Det bedöms möjligt då vattennivåerna på vägarna är under 20 cm vilket gör det farbart för räddningstjänsten.



Figur 23. Angöringsmöjligheter för räddningstjänster till samtliga byggnader inom planområdet vid en översvämning.

## 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 flera delavrinningsområden. Med bakgrund till den höga grundvattennivån inom området bör täta anläggningar utvärderas i senare projektering för att undvika oavsiktlig grundvattensänkning. Rening sker via växtupptag samt infiltration genom växtbäddens substrat/filtermaterial. För avledning av infiltrerat dagvatten kan anläggningarna utformas 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.

Stora delar av de hårdgjorda ytorna väntas kunna avledas till växtbädd. De ytor som saknar en växtbädd i nuvarande förslag har förutsättningar för att upprätta växtbäddar nedströms delavrinningsområdet. Trots avsaknaden av reningsanläggningar i vissa delavrinningsområden minskar föroreningsbelastningen från planområdet.

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 14. Samtliga ytor inom planområdet har förutsättningar för fördröjningsanläggningar, men det saknas anläggningar i avrinningsområde 7, 8 och 10. Det finns förutsättningar för att komplettera med anläggningar i avrinningsområde 7 som kan hantera dagvatten från både avrinningsområde 7 och 8. I föroreningsberäkningarna har inga reningsanläggningar antagits finnas i avrinningsområde 7, 8 och 10.

Tabell 14. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas. Enhet: l/s. \*Saknar värde då Ramboll inväntar svar från SVOA angående metodik.

Situation (hela området)	10-årsflöde exkl kf	10-årsflöde inkl kf	20-årsflöde inkl kf
Före	356	445	560
Efter	580	726	912
Med dagvattenlösning	x*	580	x*

Den samlade dagvattenhanteringen har potential att minska exploateringsförslaget 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 40% (mängd/år), vilket kan bidra till att uppnå det beting som beskrivs i LÅP för Trehörningen.

Fördröjningsvolymen för skyfallsflöden som i dagsläget finns inom lågpunkter inom planområdet behöver bevaras. Volymerna föreslås omhändertas i en kombination av olika anläggningar, se Figur 18. I västra området finns goda förutsättningar att sänka närliggande grönytor i lågpunkten motsvarande den

volym som parkeringshuset och vägen skjuter undan. Dock är största delen av utredda åtgärder utanför detaljplanen men inom planprogrammet. I östra området behöver både särskilt nedsänkta multifunktionella ytor samt växtbäddar upprättas för att magasinera tillräckliga volymer för att nå ickeförsämring.

Rambolls samarbete med Wi Landskap har visat att det finns förutsättningar att anlägga tillräckliga anläggningar för både dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet för att dels uppnå Huddinge kommuns dagvattenfördröjningskrav, ickeförsämring för recipienten Trehörningen och ickeförsämringskravet vid utredda 100-årsregn. I den östra lågpunkten kommer den tekniska lösningen fördröja hela 100-årsregnet utöver den fördröjning som krävs för Huddinges krav. Därtill finns det marginal för ytterligare fördröjning ifall ett kraftigare regn inträffar. I den västra lågpunkten finns det goda förutsättningar att uppnå samma situation under detaljprojekteringen då det finns flera tillgängliga ytor att anpassa för att åstadkomma önskvärd kompensationsvolym. Således har detaljplanen förutsättningarna att förbättra situationen ur flera aspekter.

Genomförda grundvattenmätningar (AFRY, 2023) visar på att områdets grundvattennivåer är relativt höga. Konstruktionen av föreslagna dagvatten- 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 lågpunkternas tröskelnivåer, omkringliggande mark och förväntad högsta nivå i skyfallsanläggningarna. Slutgiltig rekommenderad minsta FG-nivå beror således på slutgiltig höjdsättning, förväntad högsta översvämningsnivå i de planerade skyfallsanläggningarna samt vilken säkerhetsmarginal kommunen eftersträvar. Höjdsättning bör följa rekommenderade rinnpilar och behålla räddningstjänstens vägsträckor säkra för översvämning så de är farbara. Slutligen kan höjdsättning och FG-nivåer prövas med en uppdatering av Huddinge kommuns dynamiska modell för verifiering av skyfallsnivåer och funktion av skyfallslösning.

Vid eventuella förändringar i strukturförslaget behövs det säkerställas att erforderliga volymer för dagvatten- och skyfallshantering fortsatt kan anläggas inom planområdet på rätt platser.

## 11. Referenser

- AFRY. (2023). *Nya Huddingeallen, 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). *Miljökvalitetsnormer*. 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. (den 15 01 2025). *Översiktsplan*. Hämtat från Huddinge kommun: <https://www.huddinge.se/op2050/>
- 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.miljobarometern.se/sjoar/trehorningen-sjodalen/>
- Ramboll. (2025). *Dagvatten- och skyfallsanalys, Planprogram Gymnasieområdet*. Huddinge: Ramboll.
- Svenskt Vatten. (2011). *P104*. Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2016). *Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (den 18 12 2024). Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43714779>