



Detaljplan Västra Eds Allè, Upplands Väsby kommun

2024-12-18

EN
SU
CON
KVINT
LANDSKAPSARKITEKTUR

Kund

Upplands Väsby kommun
Tel: 08-590 970 00
Org Nr: 212000-0019

Konsult

Ensucon AB
Sankt Eriksgatan 63b
Tel: 072-173 72 98
<https://ensucon.se/>
Org. Nr: 559161-3608

Uppdragsledare

Patrik Wallman
Tel: 076-763 91 01
patrik.wallman@ensucon.se

Bitr. uppdragsledare

Katja Eftring
Tel: 076-110 44 12
katja.eftring@ensucon.se

Handläggare

Karin Johansson
karin@kvintlandskap.se

Katja Eftring
katja.eftring@ensucon.se

Mikael Nordh
mikael@kvintlandskap.se

Isabell Stenberg
isabell.stenberg@ensucon.se

Kvalitetsansvarig

Salar Valinia
Tel: 072-173 72 98
salar.valinia@ensucon.se

SAMMANFATTNING

Upplands Väsby kommun arbetar med en ny detaljplan för Västra Eds Allé. Planen ska möjliggöra en grundskola för 600 elever med tillhörande sporthall och 11-mannaplan. Detaljplanen ska även möjliggöra en förskola samt ett nytt bostadskvarter med lokalgata. Det aktuella planområdet är cirka 9,9 hektar stort och utgörs i dagsläget av åkermark omgärdad av skog i väst och småhusbebyggelse i öst.

Följande utredning har tagits fram för att utreda dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med planarbete för Västra Eds allé. Planområdet har i samråd med Upplands Väsby kommun delats in i 6 olika delområden som i utredningen använts vid beräkningar och vid fördelning av ytor för föreslagna renings- och fördröjningsåtgärder. Planområdet har delats in i kvartersmark (bostadsområde), allmän platsmark, skolområde 1, skolområde 2, idrottsyta samt parkering.

I dagsläget leds dagvatten inom planområdet till ett uppsamlande, avskärande dike längs områdets östra del. Från diket leds vattnet genom en trumma under Mälärvägen och vidare mot recipienten Edssjön, som är belägen cirka 600 meter söder om planområdet. Föreslagen höjdsättning innebär att huvudsakliga avrinningsvägar behålls även efter exploatering.

Fördröjning

Dagvattenflödet för ett dimensionerande regn med 10 års återkomsttid förväntas öka från 193 l/s i befintlig situation till 1253 l/s i framtida situation för planområdet som helhet. I beräkningen ingår även den del av anslutande ytor som lutar in mot planområdet och som därmed ingår i det avrinningsområde som omfattar planområdet. För att planerad exploatering inte ska innebära en negativ påverkan på nedströmsliggande områden krävs fördröjning av dagvatten inom planområdet.

För att uppnå kravet om 20 mm fördröjning föreslås dagvattenhantering i överdämningsytor/översilningsytor, kassetmagasin, krossdiken, skelettjordar och torra dammar, samt en damm med vattenspegel. Totalt erhålls en fördröjningsvolym om cirka 865 m³ i föreslagna lösningar. För att inte överskrida befintligt flöde ut från planområdet krävs en total fördröjningsvolym om cirka 760 m³, och med fördröjning enligt 20 mm-kravet kommer flödet alltså att minska jämfört med befintlig situation.

Rening

Föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation samt för framtida situation med och utan föreslagen dagvattenhantering. Utan åtgärder indikerar beräkningarna att föroreningsbelastningen ökar för framtida situation med föreslagen exploatering inom planområdet. Med föreslagna åtgärder minskar istället föroreningshalten och belastningen för majoriteten av de undersökta ämnena, i jämförelse med befintlig situation.

Skyfall

Med hjälp av skyfallsanalys i SCALGO har en nederbördsvolym på 61 mm, motsvarande ett 100-årsregn med 40 minuters varaktighet, studerats i förhållande till befintlig och planerad situation. Varaktigheten har valts utifrån längsta rinnsträcka inom det undersökta området. I befintlig situation uppstår en större flödesväg tvärs genom planområdet samt en översvämningssyta i anslutning till trumman i planrådets sydöstra hörn.

Skyfallshanteringen föreslås primärt ske med hjälp av genomtänkt höjdsättning som skapar säkra, sekundära avrinningsvägar, samt med tillfällig fördröjning på fotbollsplan och inom i rekreatiomsområde/dagvattenstråk. Innan dagvatten når planerad skyfallsyta inom dagvattenstråket i öst föreslås det fördröjas inom fotbollsplanen, som ligger längre uppströms. Det breddade dagvattenstråket tillgängliggör en stor yta dit skyfallsvatten kan ledas och fördröjas tillfälligt vid extrema regnhändelser. Genom höjdsättning säkerställs att skyfall inte överstiger tröskelnivån mot intilliggande, befintligt bostadsområde. En utökning av kapaciteten hos trumman under Mälärvägen kan bli aktuell för att åtgärda befintlig flödesväg genom det intilliggande bostadsområdet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

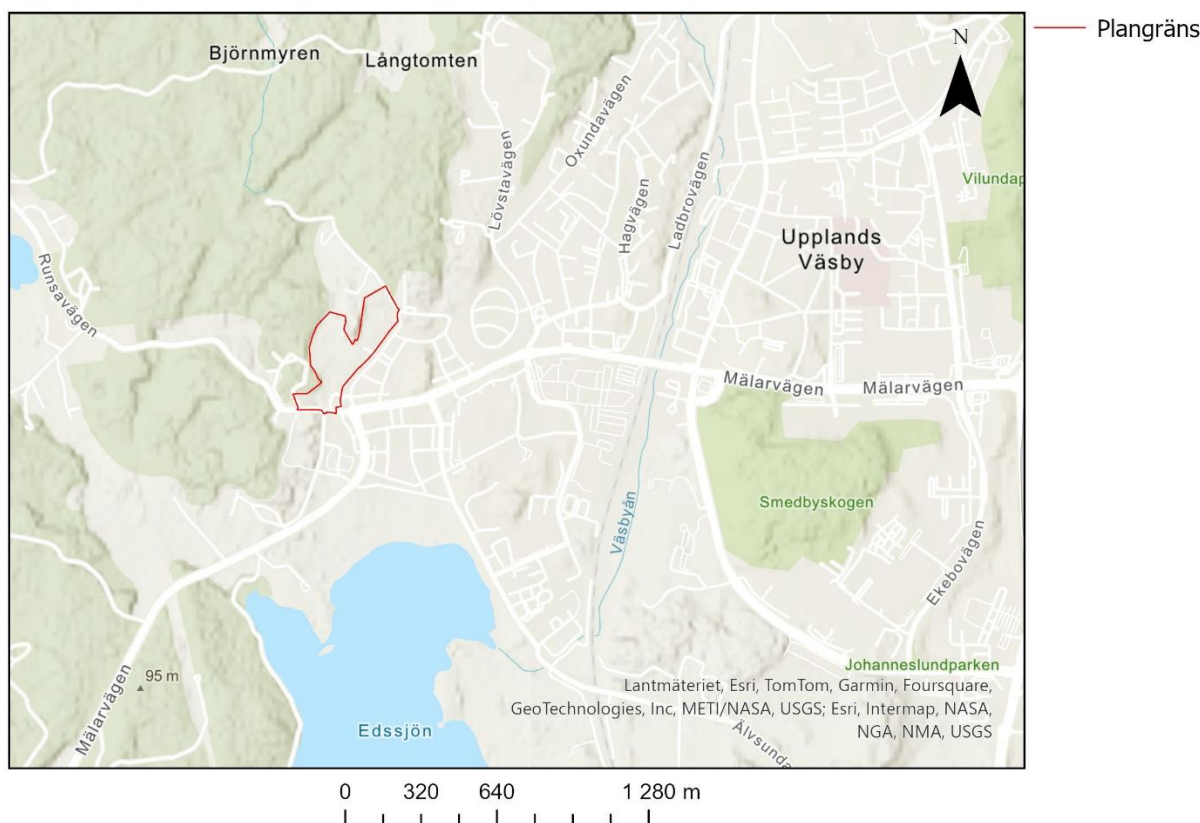
SAMMANFATTNING.....	3
1 INLEDNING.....	5
1.1 SYFTE.....	6
1.2 ÖVERGRIPANDE FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
1.3 UNDERLAG OCH STYRANDE DOKUMENT.....	7
1.4 METODER.....	9
2 BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR.....	11
2.1 OMRÅDESBESKRIVNING.....	11
2.2 SKYDDSINTRESSEN.....	11
2.3 MARKFÖRHÅLLANDEN.....	12
2.4 BEFINTLIG AVRINNING.....	14
2.5 BEFINTLIG TRAFIKBELASTNING.....	16
2.6 RECIPIENT.....	17
3 PLANERAD EXPLOATERING.....	20
3.1 MARKANVÄNDNING.....	20
3.2 HÖJDSÄTTNING.....	20
3.3 AVRINNINGSFÖRHÅLLANDEN OCH DELOMRÅDEN.....	20
3.4 TRAFIKBELASTNING.....	22
4 DAGVATTENBERÄKNINGAR.....	23
4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN - BEFINTLIG SITUATION.....	23
4.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN - PLANERAD SITUATION.....	25
4.3 SAMMANFATTNING FLÖDESBERÄKNINGAR.....	29
4.4 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER.....	30
4.5 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	30
5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING.....	33
5.1 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING.....	33
5.2 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR - MED RENING.....	39
5.3 SAMMANSTÄLLNING AV ÅTGÄRDER OCH SKÖTSELBEHOV.....	41
5.4 GEOTEKNISKA KONSEKVENSER.....	46
6 SKYFALLSANALYS.....	47
6.1 BEFINTLIG SITUATION.....	47
6.2 PLANERAD SITUATION.....	48
7 VIDARE UTREDNING.....	51
7.1 DELOMRÅDEN.....	51
7.2 SKYFALL.....	51
8 SLUTSATSER.....	52
9 REFERENSER.....	53

Bilaga A - Höjdsättning

Bilaga B – Dagvattenhantering

1 INLEDNING

I maj 2023 påbörjades arbetet med en ny detaljplan för Västra Eds Allé, beläget i den västra delen av Upplands Väsby tätort, se figur 1. Detaljplanen ska möjliggöra en grundskola för 600 elever med tillhörande sporthall och 11-mannaplan. Idrottsfunktionerna ska kunna samutnyttjas med allmänheten. Detaljplanen ska även möjliggöra en förskola samt ett nytt bostadskvarter med lokalgata.



Figur 1. Översiktskarta som visar planområdets läge i Upplands Väsby.

En viktig målsättning är också att detaljplanen möjliggör en utformning av verksamheten som tar största möjliga hänsyn till förutsättningarna på platsen. Längs planområdets östra gräns planeras det för ett rekreationsstråk som även kan fungera som en dagvattenpark. Föreslagen utformning av området visas i figur 2. I dagsläget utgörs planområdet till största del av åkermark omgärdad av skog i väst och småhusbebyggelser i öst, i utkanten av kommunens tätort med närhet till rekreationsområdet Bergaskogen. Marken är idag privat men kommer att förvärfvas av kommunen när detaljplanen vinner laga kraft. Kommunen kommer senare att uppföra och vara huvudman för de planerade verksamheterna, dvs skola, förskola och idrottsanläggning.



Figur 2. Strukturplan daterad 2024-11-26 som visar föreslagen utformning för Västra Eds Allé, framtagen av AFRY.

1.1 Syfte

Ensicon AB har fått i uppdrag av Upplands Väsby kommun att utföra en dagvattenutredning samt naturvärdesinventering för den kommande detaljplanen för Västra Eds Allé. Utredningen har utförts i samarbete med KVINT Landskapsarkitektur. Utredningens syfte är att undersöka hur planområdet påverkas av dagvatten, samt säkerställa en hållbar dagvattenhantering för hela området genom att föreslå dagvattenåtgärder i enlighet med *Dagvattenpolicy för Oxundaåns avrinningsområde* (Oxunda Vattensamverkan, 2016). I utredningen ingår även en skyfallsanalys där förutsättningar och åtgärder för hantering av ett regn med 100-års återkomsttid undersöks. Föreslagna åtgärder ska säkerställa att byggnader inte tar skada vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

1.1.1 Avgränsningar

Utredningen kommer användas som underlag för den nya detaljplanen. I utredningen ingår ingen detaljprojektering, men förslaget kommer att omfatta översiktliga förslag på placering samt rekommendationer för de föreslagna anläggningarna. Utredningen inkluderar ingen kostnadsuppskattning då utredningen utförs i ett tidigt skede där många förutsättningar ännu inte är fastställda.

1.2 Övergripande förutsättningar

Utredningen utgår från *Kravspecifikation för dagvattenutredning - arbetsmaterial* samt *Dagvattenpolicy för Oxundaåns avrinningsområde*, se mer information nedan. Utredningen har utförts i ett skede då strukturplan, höjdsättning och andra underlag fortfarande är under utveckling, och dessa underlag har uppdaterats under utredningens

gång. Utredningen och föreslagna åtgärder har tagits fram utifrån strukturplan daterad 2024-09-20 (se vidare information i avsnitt 1.3.1. Indelning av beräkningsområden har tagits fram i samråd med tjänstepersoner från kommunen.

1.2.1 Kravspecifikation

Enligt kravspecifikationen (*Kravspecifikation för dagvattenutredning – arbetsmaterial*) gäller följande krav och begränsningar för utredningen:

- Utredningen ska förhålla sig till gällande lagstiftning/bestämmelser, miljökvalitetsnormer och styrande dokument, såsom Svenskt Vattens publikationer, Dagvattenpolicy och kommunala planer.
- Dagvattenutredningen ska innehålla samtliga moment som finns listade i *Kravspecifikation för dagvattenutredning*.
- Dagvattenutredningen ska vidare utgå från följande:
 - Utredningen ska beakta planområdet och närliggande områden upp- och nedströms från detaljplanen.
 - Dagvattnet ska tas omhand inom det föreslagna planområdet, i enlighet med *Dagvattenpolicy för Oxundaåns avrinningsområde*.
 - 20 mm nederbörd inom området ska fördröjas från hårdgjorda ytor inom kvartersmark och allmän platsmark. Fördröjningskravet inom en detaljplan kan också vara beroende på vad nedströms dagvattensystem klarar att ta emot.
 - Föreslagna dagvattenåtgärder ska bidra till att bevara en naturlig vattenbalans och till att miljökvalitetsnormer för vatten följs.
- Skyfallsanalysen ska utgå från följande:
 - En beräkning av skyfallsnivåer i området ska tas fram
 - Förslag på åtgärder ska tas fram som säkerställer att byggnader inte tar skada vid ett klimatkompenserat 100-årsregn.

1.2.2 Dagvattenpolicy

För området gäller en *Dagvattenpolicy för Oxundaåns avrinningsområde*, som är gemensam för kommunerna Upplands Väsby, Sigtuna, Sollentuna, Täby, Vallentuna samt en del av Järfälla. Dagvattenpolicyn innehåller fem punkter:

- Minska konsekvenserna vid översvämning (genomtänkt höjdsättning m.m.)
- Bevara naturlig vattenbalans (infiltration och grundvattenbildning)
- Minska mängden föroreningar (lokala lösningar för rening)
- Utjämna dagvattenflöden (fördröjning av dagvatten)
- Berika bebyggelsemiljön (dagvatten som resurs)

Utöver dagvattenpolicyn finns även kommunens Tekniska handbok, som innehåller anvisningar för utformning av anläggningar för dagvattenhantering.

1.3 Underlag och styrande dokument

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

- Grundkarta i dwg
- Strukturplan (AFRY)
- Dagvattenutredning – Detaljplan Eds Allé (Bjering)

- Markavvattningsföretag (Nils Risberg Lantbruksingenjör Stockholms län 1949)
- PM Geoteknik (2024) Förundersökning - Västra Eds Allé, Upplands Väsby (AWER)

Följande dokument har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
Dagvattenpolicy Oxunda	Oxunda vattensamverkan	2016
Teknisk handbok	Upplands Väsby kommun	2023
Genomsläpplighetskarta	SGU	2024
Jorrdjupskarta	SGU	2024
Jordartskarta	SGU	2024
VISS	Länsstyrelsen	2024
P110	Svenskt Vatten	2016
P105	Svenskt Vatten	2011
P104	Svenskt Vatten	2011

1.3.1 Strukturplaner

Som tidigare nämnts har denna utredning utgått från en strukturplan daterad 2024-09-20, se figur 3. Utveckling av strukturplanen för området har pågått parallellt med denna utredning. Den senaste versionen strukturplanen, daterad 2024-11-26, innebär vissa skillnader i formen på vissa grönytor, fotavtrycket hos förskolebyggnaden i söder samt byggnationen inom bostadsområdet i norr. Dessa ändringar bedöms inte innebära någon betydande förändring med avseende på dagvattenberäkningarna i denna utredning. Beräkningarna har därmed inte justerats utifrån strukturplanen daterad 2024-11-26, men samtliga kartor och figurer i rapporten, samt placeringen av föreslagna dagvattenanläggningar, har uppdaterats för att överensstämma med den aktuella versionen av strukturplanen.

Utredningens resultat bör kontrolleras i samband med eventuella förändringar efter samråd, och föreslagna lösningar bör ses över i detalj i samband med detaljprojektering.



Figur 3. Tidigare version av strukturplanen (daterad 2024-09-20) för den planerade exploateringen samt översiktlig information om olika egenskapsområden och markanvändning inom området.

1.4 Metoder

1.4.1 Flödesberäkningar

Dimensionerande dagvattenflöden för befintlig och planerad situation har beräknats med hjälp av rationella metoden vars tillämpning är beskriven i Svenskt Vattens publikation P110 (2019).

Flödesberäkningar baseras på regn med återkomsttid 10 år respektive 100 år med klimatfaktor 1,25. Återkomsttiden 10 år har valts för beräkning av dimensionerande dagvattenflöden då planområdets bebyggelse utgörs av gles bostadsbebyggelse och skolområde med mycket öppna ytor.

Rationella metoden grundas på antaganden som berör både hydrologiska och områdesspecifika faktorer för avrinningsområdet enligt följande formel:

$$Q = \varphi * A * i(tr, T) * kf$$

där

Q = Dimensionerande flöde (l/s)

φ = Avrinningskoefficient (-)

A = Bidragande area (ha)

$i(tr, T)$ = Nederbördsintensiteten (l/s*ha), beroende av regnets:
varaktighet, tr, (min)

återkomsttid, T, (månader)

kf = Klimatfaktor

Regnets varaktighet väljs utifrån en beräknad rinntid, det vill säga den tid det tar för dagvattnet att rinna genom området till utloppspunkten. Med rationella metoden används normalt inte kortare regnvaraktigheter än 10 minuter. Om rinntiden beräknas vara under 10 minuter sätts därför regnvaraktigheten till 10 minuter.

1.4.2 Beräkningar av dimensionerande fördröjningsvolym

Enligt kravspecifikation ska dagvattenhantering dimensioneras för en nederbörds mängd om 20 mm. Beräkningarna har baserats på föreslagen markanvändning som tillhandahållits av kommunen i form av en strukturplan.

Volymen har tagits fram genom att den anslutna reducerade arean multiplicerats med önskat regndjup (20mm).

För att säkerställa att flöden från planområdet inte ökas efter exploatering jämförs befintligt flöde med flöde efter planerad exploatering och fördröjning.

1.4.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna har utförts i webbapplikationen StormTac (StormTac AB, u.å.). StormTac är ett beräkningsverktyg som utgår från en databas, som bland annat omfattar föroreningsbelastning från olika typer av markanvändningar. Som grund kräver StormTac areor för markanvändning samt information om årlig nederbördsvolym för det aktuella området. Markanvändning och övriga beräkningsparametrar beskrivs närmare i avsnitt 4.5 och avsnitt 5.2.

1.4.4 Skyfallsanalys

Skyfallsanalysen utgår från kommunens skyfallskartering samt den web-baserade programvaran SCALGO Live (SCALGO, u.å.). SCALGO Live är en statisk modell som utgår från Lantmäteriets markhöjdmodell (1x1 meter) och som framför allt visar lågpunkter och flödesvägar inom det undersökta området vid en given regnvolym. Det bör noteras att det inte är en hydraulisk modell, och modellen tar därmed inte hänsyn till regnets varaktighet eller till dynamiska förlopp för flöden och vattendjup. Modellen beaktar inte heller ledningsnät och flöden under mark. Däremot beaktas markanvändning och infiltration i modellberäkningarna. Även om SCALGO inte ger en exakt bild av ett skyfallsförlopp ger det en god indikation om möjliga problemområden och viktiga flödesvägar i området.

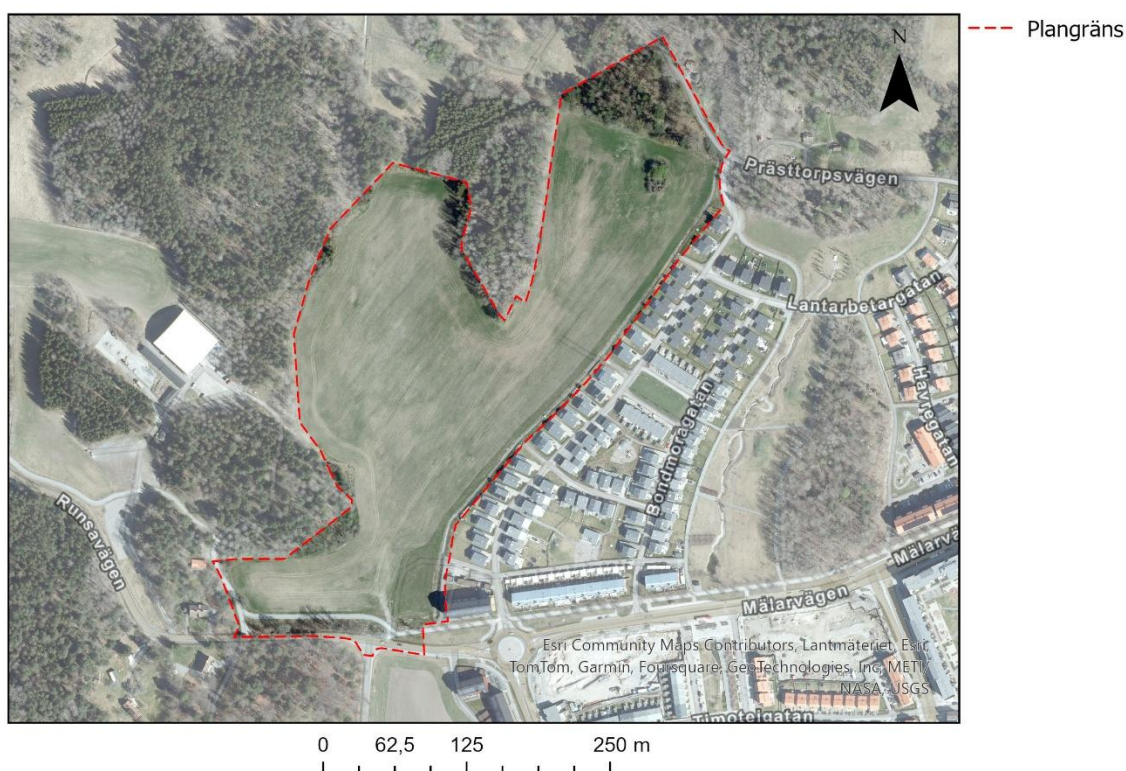
SCALGO har använts för analys av befintliga lågpunkter och ytavrinningsvägar inom planområdet tillsammans med kommunens skyfallskartering, som är framtagen med en hydrodynamisk modell (Tyréns, 2023a). Höjdsatt strukturplan har använts i SCALGO Live för att analysera nya skyfallsvägar och möjliga översvämningsytor som kan uppstå vid exploateringen.

2 BEFINTLIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger i den västra utkanten av Upplands Väsby tätort med närhet till rekreationsområdet Bergaskogen. I dagsläget utgörs planområdet till största del av åkermark omgärdad av skog i väst och småhusbebyggelse i öst, se figur 4. Precis väster om planområdet finns befintliga byggnader tillhörande Stockholms Hundsportcentrum. Längs planområdets östra gräns, mellan åkermarken och den befintliga bostadsbebyggelsen löper ett dike som mynnar i en trumma under Mälarvägen i söder. Söder om Mälarvägen, nedströms sett från planområdet, finns framförallt bostadsbebyggelse och åkermark. Recipienten Edssjön är belägen cirka 600 meter söder om planområdet, se vidare information i avsnitt 2.6.

Marken inom planområdet är idag privat men kommer att förvärfvas av kommunen när detaljplanen vinner laga kraft. Kommunen kommer senare att uppföra och vara huvudman för de planerade verksamheterna.



Figur 4. Karta som visar planområdet och dess närområde.

2.2 Skyddsintressen

Planområdet omfattar ingen skyddad natur i dagsläget. Planområdet omfattas inte heller av strandskydd (Naturvårdsverket, 2023). Närmaste naturreservat, Sättra gård, ligger cirka två kilometer nordväst om planområdet.

Planområdet ligger inte inom något vattenskyddsområde. I öster, cirka 2,5 kilometer från planområdet, finns grundvattenförekomsten Stockholmsåsen–Upplands Väsby samt vattenskyddsområdet Hammarby. Planområdet ligger inte inom det modellerade tillrinningsområdet för grundvattenförekomsten (VISS, 2024) och dagvattenhanteringen inom området bedöms därmed inte påverka vattenförekomsten.

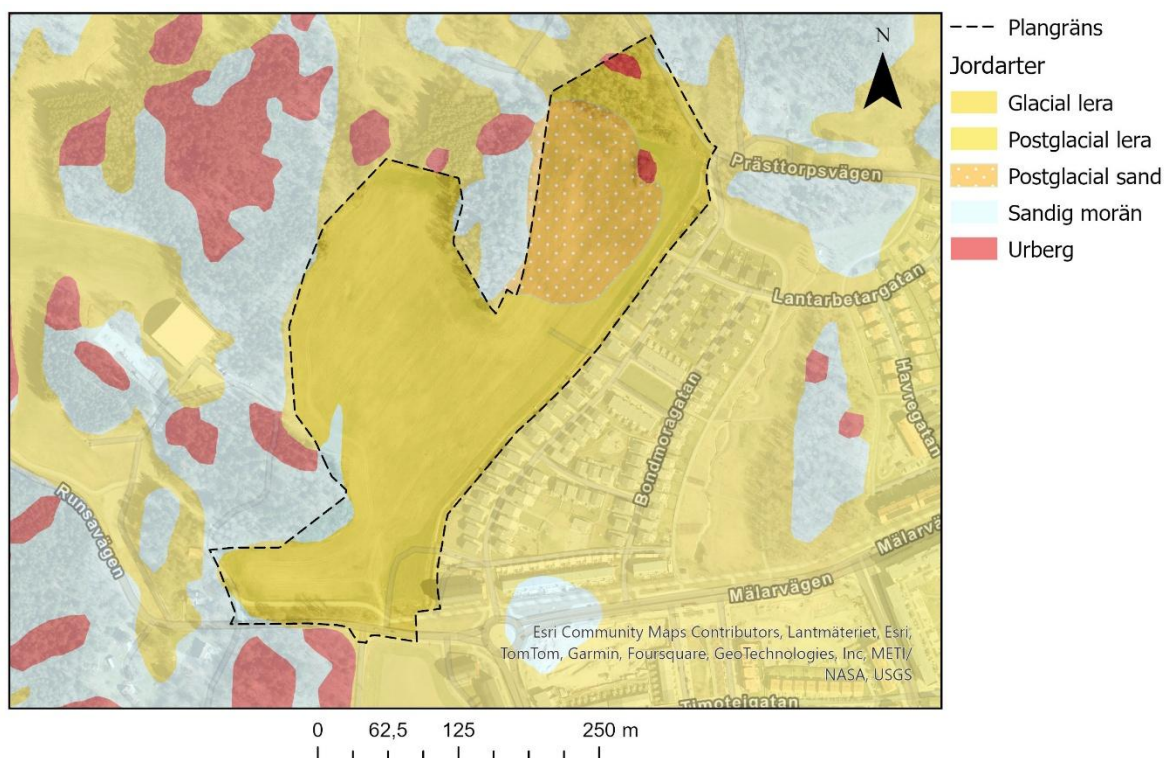
Cirka 300 meter väster om planområdet finns område av riksintresse för rörligt friluftsliv enligt 4 kap 2§ miljöbalken. Området består av Mälaren med öar och strandområden i Stockholms län. Riksintresset bedöms inte påverkas av dagvattenhanteringen inom planområdet.

I den nordöstra delen av planområdet, i anslutning till en åkerholme, finns en fornlämning i form av en boplat. Ytterligare två fornlämningar finns i skogsområdet i sydväst. Fornlämningarna består av stensättningar och är belägna strax utanför planområdesgränsen.

2.3 Markförhållanden

2.3.1 Geologiska förhållanden och markföroreningar

Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2023a) består marken inom planområdet till största del av glacial lera, figur 5. Leran finns främst i anslutning till åkermarken där det skattade jorddjupet är mellan tre och fem meter (SGU, 2023b). I den nordöstra delen av åkermarken finns även ett område med postglacial sand, samt en åkerholme med berg i dagen. Enligt den geotekniska utredning som genomförts för området (AWER Geoteknik, 2024) förekommer ett ytligt sandlager över leran även i de södra delarna av planområdet. I skogsområdena som finns i anslutning till planområdet består marken av sandig morän (SGU, 2023a). Enligt Länsstyrelsernas EBH-karta finns inga potentiellt förorenade områden inom planområdet (Länsstyrelserna, 2024).



Figur 5. Fördelning av jordarter inom planområdet.

2.3.2 Hydrogeologiska förhållanden

Planområdet ligger inte inom något utpekad grundvattenmagasin, enligt SGU:s kartvisare (SGU, 2023c). Inom området finns inte heller några brunnar i dagsläget.

I samband med den dagvattenutredning som genomfördes för tidigare detaljplan (Eds Allé) kontrollerades grundvattennivån i fyra punkter (Bjerking, 2011). Ingen av punkterna låg inom nu aktuellt planområde, men resultaten av mätningarna kan ge en indikation om förhållandena inom planområdet. Mätningarna visade att grundvattennivån i området generellt sett var hög, cirka en meter under marknivån. I samband med genomförd geoteknisk utredning genomfördes grundvattenmätningar inom planområdet. Utifrån mätningarna antogs grundvattenytan ligga mellan 1,5 och 3 meter under markytan (AWER Geoteknik, 2024).

2.3.3 Markanvändning

Totalt omfattar planområdet cirka 9,9 hektar (ha) och utgörs i dagsläget framförallt av åkermark (cirka 8,5 ha) och skogsmark (cirka 0,9 ha). I södra delen av planområdet finns körvägar i asfalt (cirka 0,2 ha), se figur 6. Markanvändningen utgör underlag för flödesberäkningarna för befintlig situation, som presenteras i avsnitt 4.1.

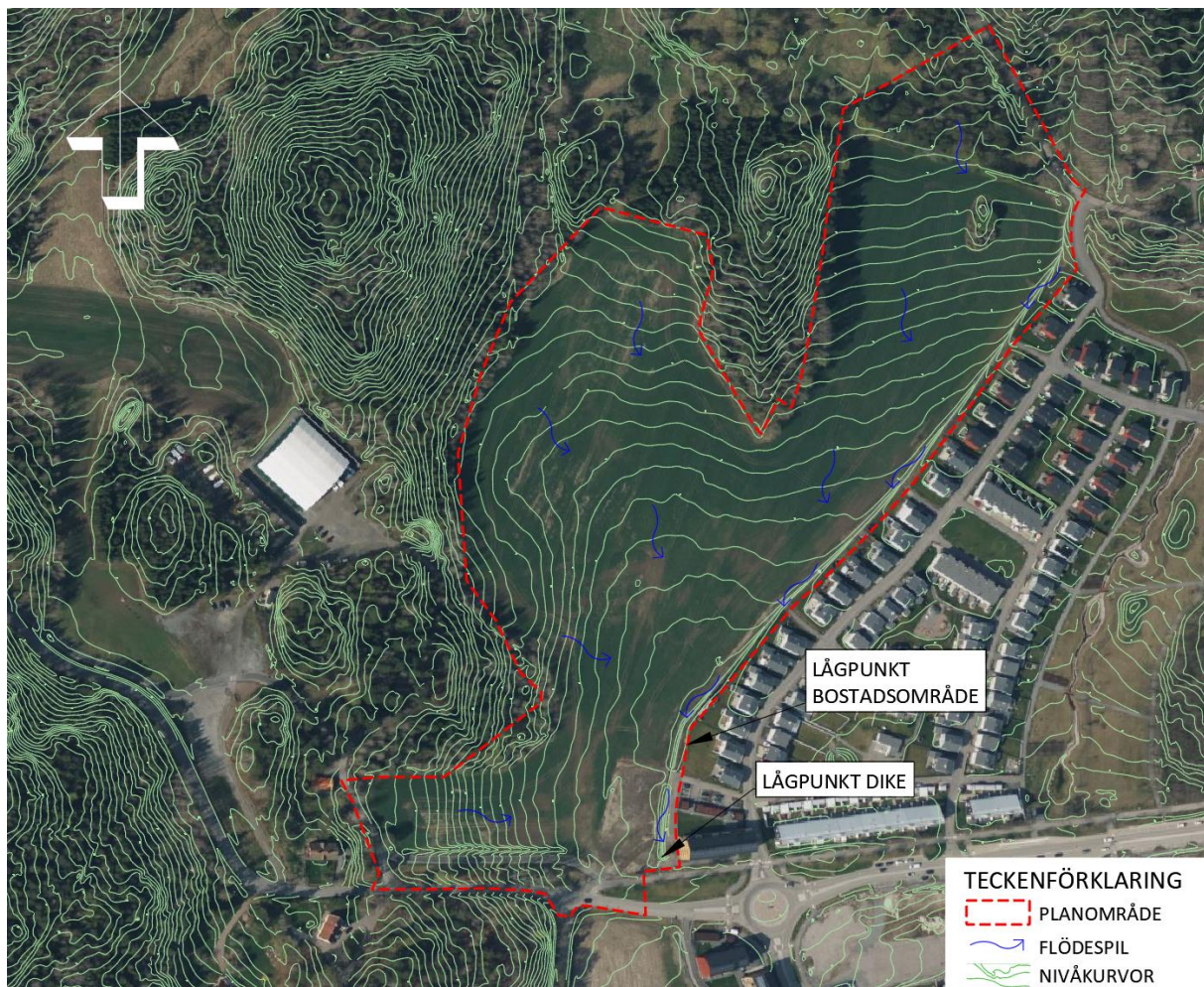


Figur 6. Karta som visar indelning av befintlig markanvändning inom planområdet.

2.3.4 Topografiska förhållanden

Området har en sydöstlig lutning med marknivåer som varierar mellan cirka +25,20 till +14,00. I figur 7 visas nivåkurvor och huvudsakliga flödesriktningar inom planområdet.

Längs planområdets östra gräns ligger ett anslutande, avskärande dike. Diket lutar i sydlig riktning mot befintlig trumma, där också dikets lågpunkt antas ligga, se figur 7. Befintliga höjder i anslutning till bostadsområde i öst har en lågpunkt en bit norrut sett från trummans läge, se figur 7. Inga övriga lokala lågpunkter verkar förekomma inom planområdet.



Figur 7. Topografi och lutningar inom planområdet.

2.4 Befintlig avrinning

2.4.1 Befintlig dagvattenhantering

Inom planområdet förekommer befintliga dag-, vatten-, och spillvattenledningar. Dessa finns främst i den södra änden av området i anslutning till befintliga vägar, se figur 8. Längs med planområdets östra gräns ligger ett avskärande dike som leder avrinning från planområdet ner till en befintlig trumma vid planområdets sydöstra del. Trumman leder vattnet under Mälarvägen i söder och vidare till det dike som finns på andra sidan vägen. Trumman är en 600 mm betongtrumma och antas av Upplands Väsby kommun ha en lutning om cirka 5 promille. Detta ger en kapacitet vid fylld ledning om cirka 457 l/s.

Det avskärande diket antas vara dimensionerat för att omhänderta avrinning från planområdet samt uppströms anslutande ytor. Inget dagvatten antas vara kopplat från bostadsområdet i öst.



Figur 8. Befintliga ledningar samt dike inom planområdet.

2.4.2 Avrinningsområden

Hela planområdet består av ett avrinningsområde vars dagvatten rinner ned mot det avskärande diket och vidare mot trumman vid dikets slut. Planområdet är cirka 9,9 ha stort, men hela avrinningsområdet med övriga uppströms liggande ytor är cirka 16,5 ha stort. Ungefärlig omfattning av det uppströms liggande området som ingår i avrinningsområdet redovisas i figur 9. Uppströms liggande yta som rinner in på planområdet omfattar cirka 6,6 ha.

Notera att avrinningsområdet ökar ytterligare vid skyfall då marken mättas och tröskelnivåer överskrids. Detta beskrivs närmare under kapitel 6.



Figur 9. Uppströms liggande skogsmark lutar in mot området, cirka 6,6 hektar.

2.4.3 Markavvattningsföretag (torrlägningsföretag)

Inga markavvattningsföretag ligger idag inom området. Tidigare tillhörde området torrlägningsföretaget Edsby-Alléåker, men detta avvecklades 2015.

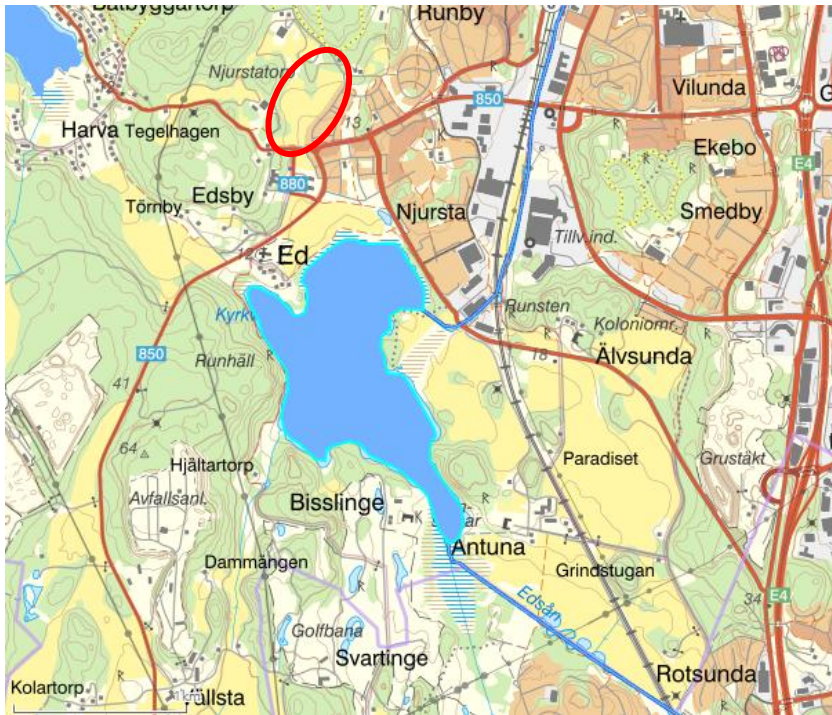
2.5 Befintlig trafikbelastning

Enligt planbeskrivningen för gällande detaljplan (Eds Allé, nr 1379) är årsmedeldygnstrafik (ÅDT) för Mälärvägen sydost om planområdet cirka 8000 fordon per dygn (Upplands Väsby kommun, 2014). Cirka 300 meter söder om planområdet övergår Mälärvägen från en kommunal till en statlig väg. Enligt Trafikverkets databas NVDB är ÅDT för den statliga delen av Mälärvägen cirka 6150 fordon per körbana. ÅDT för Runsavägen, som sträcker sig från planområdets södra gräns och vidare västerut, är ÅDT cirka 1200 fordon per körbana (Trafikverket, u.å.).

En del av Mälärvägen och Runsavägen samt korsningen mellan dessa ligger inom den föreslagna plangränsen. Trafikbelastningen påverkar inte dagvattenhanteringen inom området i befintlig situation, eftersom endast en liten del av vägarna avrinner norrut och belastar planområdet.

2.6 Recipient

Den primära recipienten för dagvatten från planområdet är vattenförekomsten Edssjön (VISS_EU_CD:SE659979-161732), som ligger söder om planområdet, se figur 10. Edssjön är en relativt grund sjö med gott fiskbestånd (iFiske, u.å.). Edssjön har ett stort avrinningsområde på cirka 130 km², och inom avrinningsområdet består marken till största del av skog (45 %) och övrig öppen mark (21 %). Uppströms Edssjön finns andra stora sjöar såsom Vallentunasjön och Norrviken. Från Norrviken rinner vattnet vidare genom Edsån till Edssjön. Vid Edssjöns utlopp börjar Väsbyån som rinner norrut genom centrala Upplands Väsby.



Figur 10. Karta som visar recipienten Edssjön (turkos markering) i förhållande till planområdet (röd markering). Utdrag från VISS.

2.6.1 Miljökvalitetsnormer för recipienten

EU:s Ramdirektiv för Vatten, via vattenförvaltningsförordningen (2004:660), ligger till grund för allt arbete inom Sverige som syftar till att förbättra våra vattenmiljöer och implementeras genom vattenförvaltningsförordningen 2004/660 (Vattenmyndigheterna, u.å.). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vatten är bestämmelser om kvalitetskrav för miljön i en vattenförekomst där syftet är att säkra Sveriges vattenkvalitet. Tillståndet i en ytvattenförekomst bedöms baserat på ekologisk och kemisk status. Statusen bedöms enligt föreskrifter från Havs- och vattenmyndigheten och statusklassificeringen ligger till grund för bestämmande av MKN för vattenförekomsten (Havs- och vattenmyndigheten, 2019).

Enligt VISS har Edssjön *otillfredsställande ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status* (VISS, 2023). Kvalitetskraven för Edssjön innebär att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk status till 2033 samt god kemisk ytvattenstatus senast år 2027 i enlighet med den senaste beslutade förvaltningscykeln (cykel 3: 2017–2021). Detta innebär att åtgärder för att behandla utsläpp till sjön, inklusive avrinning från urban markanvändning, bör genomföras.

Den otillfredsställande ekologiska statusen i Edssjön är baserad på bedömningar för kvalitetsfaktorer som växtplankton och näringsämnen (totalfosfor) (VISS, 2023). Betydande påverkansfaktorer innefattar bland annat belastning av näringsämnen och miljögifter från urban markanvändning. Utpökade särskilt förorenande ämnen (SFÅ) för Edssjön utgörs av: arsenik, koppar, krom, zink, ammoniak, Bisfenol A och icke-dioxinlika PCB:er (PCB6). Av dessa är statusen för arsenik, ammoniak och PCB klassad som måttlig.

Edssjön uppnår ej god kemisk status på grund av att det finns prioriterade ämnen som har uppmätts i halter över gränsvärdena enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter. De utpekade prioriterade ämnena för Edssjön presenteras nedan:

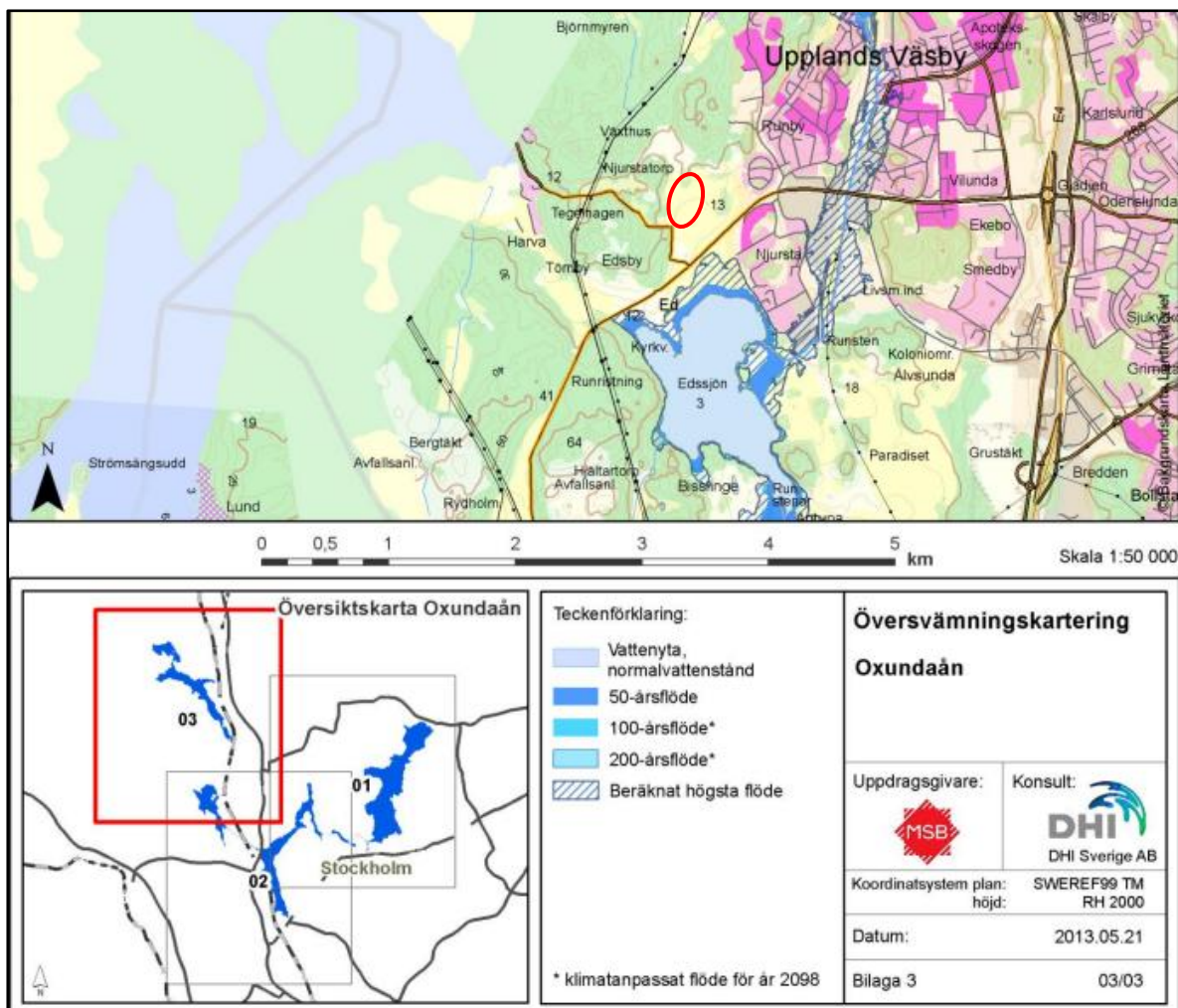
- Antracen
- Bromerad Difenyleter (PBDE)
- Bly och blyföreningar
- Kadmium och kadmiumföreningar
- Kvicksilver och kvicksilverföreningar
- Nickel och nickelföreningar
- Dioxiner och dioxinlika föreningar
- Fluoranten
- PFOS-perflouroktansulfonsyra och dess derivater
- Polyaromatiska kolväten (PAH), inklusive Benso(a)pyren (BaP)
- Trybutyltennföreningar (TBT)

Gränsvärdena för två av de prioriterade ämnena, kvicksilver och PBDE, överskrider i samtliga av Sveriges undersökta ytvattenförekomster till följd av atmosfärisk deposition. Det innebär att ingen av Sveriges ytvattenförekomster uppnår god kemisk ytvattenstatus i dagsläget. Även om de överallt överskridande ämnena exkluderas, uppnår Edssjön inte *god kemisk ytvattenstatus*, eftersom mängden antracen, (PFOS) och TBT i sjön överskrider gränsvärdena. Dioxiner och BaP är ej klassade för vattenförekomsten.

2.6.2 Översvämningsrisker

I en översvämningskartering utförd av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) undersöktes översvämningsrisken kopplat till Oxundaåns vattensystem (MSB, 2013), se figur 11 nedan. Oxundaån är utloppet till recipienten Edssjön.

I kartan från MSBs rapport (figur 11) syns att planområdet inte påverkas vid översvämning av Edssjön. Även det högsta beräknade flödet når inte planområdet enligt beräkningarna från MSB (MSB, 2013).



Figur 11. Översvämningsskartering utförd av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, 2013). Planområdets läge är markerat med röd ring i den översta delen av kartan.

3 PLANERAD EXPLOATERING

3.1 Markanvändning

Planerad exploatering innebär att markanvändningen ändras från att främst bestå av jordbruksmark till att i stället utgöras av skol- och idrottsverksamhet samt bostadsområde med tillhörande vägar och parkering. Längs planområdets östra del planeras ett rekreationsområde/dagvattenpark. Figur 12 visar den senaste strukturplanen (daterad 2024-11-26) med översiktlig information om olika egenskapsområden och markanvändning inom området. En mer detaljerad indelning av markanvändningen som använts för beräkningarna beskrivs i avsnitt 4.2. Observera att beräkningarna som redovisas i kapitel 4 har utförts utifrån en tidigare version av strukturplanen, se vidare information i avsnitt 1.3.1.



Figur 12. Strukturplan för den planerade exploateringen samt översiktlig information om olika egenskapsområden och markanvändning inom området.

3.2 Höjdsättning

I samband med utvecklingen av planområdet kommer höjdsättningen inom området att förändras. Höjdsättningen i denna utredning baseras på tillhandahållen strukturplan, där färdiga golvhöjder och grov höjdsättning inom planområdet använts som grund vid framtagande av föreslagen, översiktlig höjdsättning. Anslutning till befintliga höjder baseras på tillhandahållen grundkartas nivåkurvor. Föreslagen höjdsättning presenteras i Bilaga 1. Den slutgiltiga höjdsättningen kan förändras och med det rinnvägar, dagvattenflöden och hantering av dagvatten.

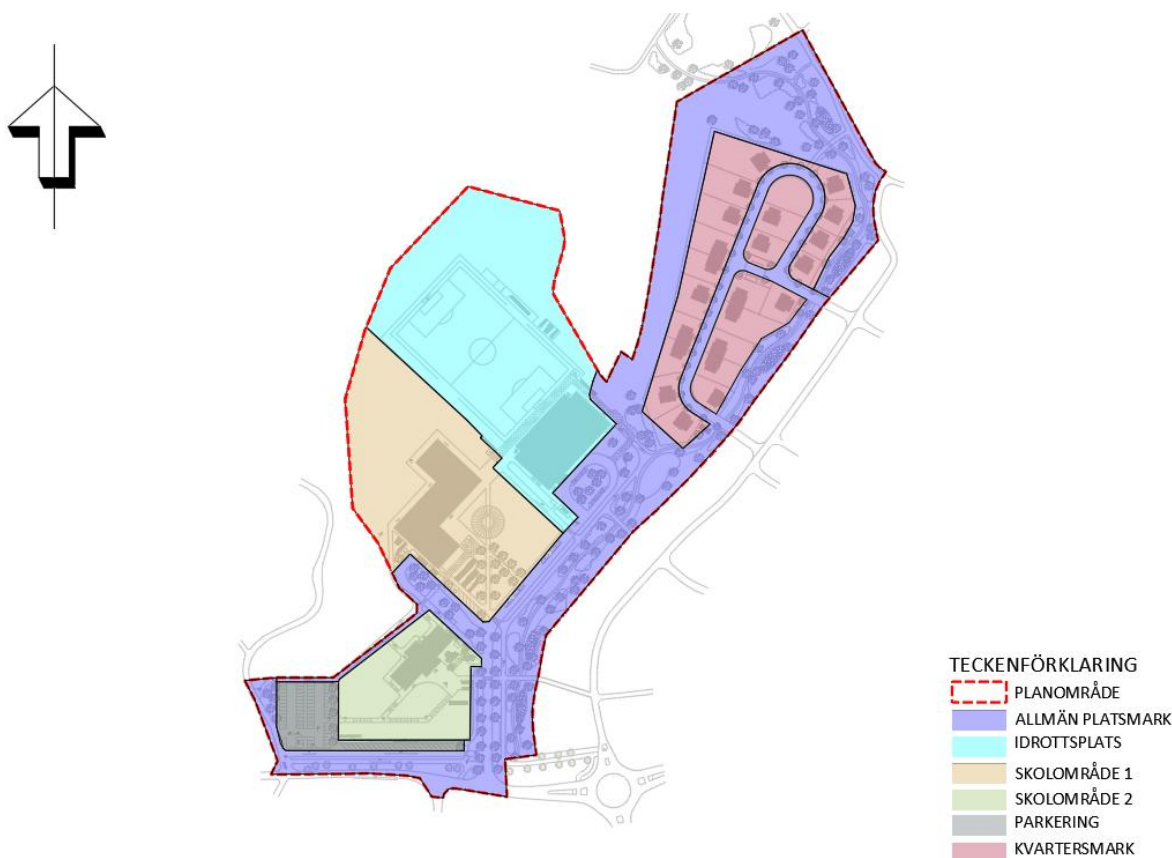
3.3 Avrinningsförhållanden och delområden

Förändringen av höjdsättningen inom planområdet påverkar ytvavrinningen. Planerad höjdsättning innebär dock att befintliga huvudavrinningsvägar mot diket i öster behålls. Det befintliga diket ersätts med rekreationsstråk/dagvattenpark enligt figur 12. Trummans läge i planområdets sydöstra hörn behålls.

I samråd med Upplands Väsby kommun har planområdet delats in i sex olika verksamhetsytor utifrån den preliminära plankartan. Hantering av det dagvatten som uppstår inom de olika ytorna ska ske inom respektive yta. Ytindelningen presenteras i tabell 1 och figur 13 nedan, och de olika ytorna benämns vidare i utredningen som "delområden". Dagvatten som rinner in på området från uppströms liggande delar av avrinningsområdet (presenterat under avsnitt 2.4.2) föreslås hanteras inom planområdet. Detta beskrivs närmare i avsnitt 4.2 och avsnitt 5.1 nedan.

Tabell 1. Delområden och dess area inom planområdesgränsen.

Delområde	Area (m2)
Allmän platsmark	37 950
Idrottsplats	21 900
Skolområde 1	16 000
Skolområde 2	6 600
Parkering	2 700
Kvartersmark	13 800
TOTALT	98 950



Figur 13. Indelning av planområdet utifrån preliminära plankarta för området.

3.4 Trafikbelastning

Det finns ingen färdig trafikanalys för Västra Eds Allé. Enligt en prognos över framtida trafikmängder i området, som togs fram för angränsande detaljplan i öst (Eds Allé), förväntas trafikbelastningen på Mälarvägen och omkringliggande vägar att öka till följd av den planerade exploateringen med nya bostäder i närområdet. Dagvatten från dessa vägar belastar dock inte det aktuella planområdet (Västra Eds Allé) i någon betydande omfattning och antas därmed inte påverka föroreningshalterna i dagvattnet från detta område. Inom det aktuella planområdet anläggs endast en bussgata samt en lokalgata för det nya bostadskvarteret. Dessa antas ha en relativt sett låg ÅDT jämfört med omkringliggande gator, eftersom det inte sker någon genomfartstrafik inom området.

4 DAGVATTENBERÄKNINGAR

I detta kapitel presenteras beräkningar av dimensionerande flöden, erforderlig fördröjningsvolym och föroreningsbelastning för befintlig och planerad situation. Beräkningarna har utförts med de metoder som beskrivits i avsnitt 1.4.

4.1 Dimensionerande flöden - Befintlig situation

Beräkningar för befintlig situation har genomförts med utgångspunkt i de förutsättningar (markanvändning, avrinningsförhållanden etc) som beskrivits i kapitel 2. Beräkningarna har utförts uppdelat i de sex delområden som presenterats i avsnitt 3.3.

4.1.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter för relevanta markanvändningar har satts enligt rekommendationer i Svenskt Vattens Publikation 110 (2019) och återges i tabell 2.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter för flödesberäkningar för befintlig situation.

Markanvändning	Avrinningskoeffecient
Kuperad skogsmark, naturmark	0,1
Odlad mark, gräsyta, ängsmark	0,1
Asfalt	0,8

4.1.2 Rinntid

Rinntider har estimerats utifrån vattenhastighet och längsta rinnväg för respektive delområde, se tabell 3. Uppströms yta utanför planområdet ligger med i estimeringen av rinnvägarnas längd. För det befintliga avrinningsområdet har en vattenhastighet på 0,1 m/s satts för ytaavrinning över mark, i enlighet med Tabell 4.5 i Svenskt Vatten P110.

Tabell 3. Längd på rinnväg samt rinntid inom avrinningsområdet för befintlig situation.

Delområde	Rinnväg (m)	Rinntid/Regnvaraktighet (min)
Allmän platsmark	300	50
Idrottsplats	260	40
Skolområde 1	300	50
Skolområde 2	180	30
Parkering*	-	10
Kvartersmark	190	30

*ingen rinnväg redovisas då rinntiden understiger 10 minuter.

4.1.3 Regnintensitet

För beräkning av dimensionerande flöden enligt rationella metoden (se avsnitt 1.4) behöver en regnintensitet anges. Denna beror på aktuell återkomsttid samt regnets varaktighet. Medelintensiteter för regn baserade på uppmätta regnserier finns sammanställda i Svenskt Vattens P110 (2019). I tabell 4 presenteras regnintensiteter för 10-årsregn och 100-årsregn vid olika regnvaraktigheter.

Tabell 4. Regnvaraktighet och regnintensiteter.

Regnvaraktighet (min)	Regnintensitet (l/(s*ha))	
	10 år	100 år
10	228	673,2
15	180,6	488,8
20	151	386,8
30	115,7	323,1
40	95	247
50	81,3	202,5
60	71,4	172,8
90	53,3	151,5
120	43,1	112,5
240	25,9	90,6

4.1.4 Flödesberäkningar

Dimensionerande flöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vatten P110 (2019). Beräkningarna har utförts för återkomsttiderna 10 respektive 100 år (skyfall) och en regnintensitet mellan 10–50 minuter beroende på respektive delområdes rinntid (se tabell 3 ovan).

Resultaten av flödesberäkningarna för planområdet (exklusive uppströms liggande områden) redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Beräknade befintliga flöden inom respektive delområde inom planområdet (exklusive uppströms liggande områden).

Delområde	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	Ared (m ²)	Qdim 10 år (l/s)	Qdim 100 år (l/s)
Allmän platsmark					
Grönyta	36 250	0,1	3 625	59	78
Hårdgjort	1700	0,8	1 360	38	83
Idrottsplats	21 900	0,1	2 190	26	56
Skolområde 1	16 000	0,1	1 600	16	35
Skolområde 2	6 600	0,1	660	10	21
Parkering					
Grönyta	1900	0,1	190	6	12
Hårdgjort	800	0,8	640	18	39
Kvartersmark	13 700	0,1	1 370	20	42
TOTALT	98 950		11 635	193	366

Beräknade flöden inom planområdet inklusive uppströms liggande yta inom avrinningsområdena redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknade befintliga flöden inom respektive delområde inklusive uppströms yta

Delområde	Area (m ²)	Avrinnings- koefficient (ϕ)	Ared (m ²)	Qdim 10 år (l/s)	Qdim 100 år (l/s)
Allmän platsmark					
Grönyta	36 250	0,1	3 625	59	78
	46 500*	0,1	4 650	57	100
Hårdgjort	1700	0,8	1 360	38	83
Idrottsplats	21 900	0,1	2 190	26	56
	11 100*	0,1	1 110	13	28
Skolområde 1	16 000	0,1	1 600	16	35
	13 700*	0,1	1 370	14	29
Skolområde 2	6 600	0,1	660	10	21
Parkering					
Grönyta	1900	0,1	190	6	12
Hårdgjort	800	0,8	640	18	39
Kvartersmark	13 800	0,1	1 380	20	42
TOTALT	170 250		18 385	277	523

*Uppströms yta utanför planområdet men inom avrinningsområdet

4.2 Dimensionerande flöden - Planerad situation

Beräkningar för framtida situation har utgått från de förutsättningar (markanvändning, avrinningsförhållanden etc) som beskrivits i kapitel 3. Beräkningarna har utförts uppdelat i delområde och utgör underlag för föreslagen dagvattenhantering inom respektive område.

4.2.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter har satts enligt rekommendationer i Svenskt Vatten Publikation 110 (2019) och återges i tabell 7. Avrinningskoefficient för skolgård och tomtyta inom kvartersmark, vars specifika utformning och markanvändning enligt situationsplan inte är bestämd, har i samråd med Upplands Väsby kommun satts till 0,4 utifrån ett medelvärde av olika markanvändningstyper och möjlig hårdgöringsgrad för området.

Tabell 7. Avrinningskoefficienter för flödesberäkningar för framtida situation.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Kuperad skogsmark (uppströms yta)*	0,1
Grönyta	0,1
Grus	0,3
Asfalt	0,8
Tak	0,9
Skolgård	0,4
Tomtmark	0,4

4.2.2 Rinntid

Vid framtida exploatering kommer avledning av dagvatten inte endast ske över mark, utan även via rännsten, rännor och ledningar. Avrinningen sker då fortare än i befintlig situation, och generellt sett brukar det antas att rinntiden blir ca 10 minuter inom områden med avledning via dagvattenledningar. Därför har hänsyn till rinntid endast tagits för uppströms liggande skogsområden samt grönytor för framtida situation, eftersom avrinningen i dessa områden sker över mark och rinntiden därför väntas vara längre än 10 minuter. Rinntiden för dessa ytor har estimerats utifrån vattenhastighet och längsta rinnväg för respektive delområde. Estimerad längsta rinntid för skogsmark- och grönyta för respektive område presenteras i tabell 8.

Tabell 8. Estimerade rinntider för respektive delområde i framtida situation.

Delområde	Rinntid (min)
Allmän platsmark	50
Idrottsplats	20
Skolområde 1	20
Skolområde 2	10
Parkering	10
Kvartersmark	10

4.2.3 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har gjorts för ett regn med återkomsttid 10 år och 100 år (skyfall). Beräkningarna presenteras separat för respektive delområde (se figur 13) i avsnitten nedan.

Allmän platsmark

Allmän platsmark beräknas ha en total yta inom planområdesgränsen på cirka 38 000 m², samt en bidragande uppströms liggande yta (skogsområde) utanför planområdet på cirka 46 500 m². Rinnvägen för grönyta som finns inom planområdet samt uppströms liggande yta har uppskattats till cirka 300 m. Med en vattenhastighet på 0,1 m/s för ytavrinning ger detta en rinntid på cirka 50 minuter.

I tabell 9 presenteras resultaten av flödesberäkningarna för allmän platsmark. I tabellen presenteras även area, avrinningskoefficienter, reducerad area samt rinntid för respektive markanvändningstyp.

Tabell 9. Beräknade flöden för framtida situation inom allmän platsmark, inklusive uppströms liggande skogsområde.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Grönyta	12 500	0,1	1 250	10	36	76
Grönyta	13 000	0,1	1 300	50	13	28
Uppströms yta*	9 100	0,1	910	10	26	56
Uppströms yta*	37 400	0,1	3 740	50	38	81
Asfalt	11 500	0,8	9200	10	262	562
Grus	1 000	0,3	300	10	9	18
TOTALT	84 450		16 700		384	821

*Skogsyta utanför planområde

Idrottsplats

Delområde Idrottsplats beräknas ha en total yta inom planområdesgränsen på cirka 21 900 m² samt en uppströms liggande yta (skogsområde) utanför planområdet på cirka 11 100 m². Rinnvägen för grönyta som finns inom planområdet samt uppströms liggande yta har uppskattats till cirka 125 m. Med en vattenhastighet på 0,1 m/s för ytavrinning ger detta en rinntid på cirka 20 min. Observera att den aktuella områdesindelningen och avrinningsförhållandena innebär att fastighetsägaren för Idrottsplatsen även är ansvarig för att hantera dagvatten från uppströms liggande områden, vilket utgör en annan fastighet. Ansvarsfrågan och eventuella justeringar i områdesindelningen samt hanteringen av uppströms liggande områden behöver utredas vidare i senare skede av detaljplanarbetet.

I tabell 10 presenteras resultaten av flödesberäkningarna för Idrottsplatsen. I tabellen presenteras även area, avrinningskoefficienter, reducerad area samt rinntid för respektive markanvändningstyp. Observera att det ännu inte är beslutat om bollplanen på idrottsplatsen kommer att förses med konstgräs eller naturgräs. Om konstgräs väljs kan detta påverka avrinningskoefficienten för bollplanen, vilket i sin tur påverkar avrinningen från området. När det har fattats ett beslut om planen behöver dagvattenberäkningar och föreslagna lösningar utvärderas utifrån de beslutade förutsättningarna. Troligtvis är inte avrinningskoefficienten särskilt mycket högre än den för en gräsplan. Ytan på konstgräsplaner är generellt sett genomsläpplig och vattnet dräneras till underliggande bärlager och förstärkningslager, som till viss del fungerar som fördröjningsmagasin innan vattnet leds vidare via dräneringsledningar. I beräkningsverktyget StormTac är avrinningskoefficienten för konstgräsplaner 0,05-0,1 som standard (StormTac AB, u.å.).

Tabell 10. Beräknade flöden för framtida situation inom delområde Idrottsplats, inklusive uppströms liggande skogsområde.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Grönyta	12 880	0,1	1 288	10	37	78
Grönyta	5 400	0,1	540	20	10	22
Uppströms yta*	11 100	0,1	1110	20	21	45
Asfalt	1350	0,8	1080	10	31	66
Tak	2320	0,9	2 088	10	59	128
TOTALT	33 000		6 101		158	339

*Yta utanför planområde

Skolområde 1

Skolområde 1 beräknas ha en total yta inom planområdesgränsen på cirka 16 000 m² samt en uppströms liggande yta (skogsområde) utom planområdet på cirka 13 700 m². Rinnvägen för grönyta som finns inom planområdet samt uppströms liggande yta har uppskattats till cirka 120 m. Med en vattenhastighet på 0,1 m/s för ytavrinning ger detta en rinntid på cirka 20 min. Observera att den aktuella områdesindelningen och avrinningsförhållandena innebär att fastighetsägaren för Skolområde 1 även är ansvarig för att hantera dagvatten från uppströms liggande områden, vilket utgör en annan fastighet. Ansvarsfrågan och eventuella justeringar i områdesindelningen samt hanteringen av uppströms liggande områden behöver utredas vidare i senare skede av detaljplanarbetet.

I tabell 11 presenteras resultaten av flödesberäkningarna för Skolområde 1. I tabellen presenteras även area, avrinningskoefficienter, reducerad area samt rinntid för respektive markanvändningstyp.

Tabell 11. Beräknade flöden för framtida situation inom Skolområde 1, inklusive uppströms liggande skogsområde.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Grönyta	840	0,1	84	10	2	5
Uppströms yta*	13 700	0,1	1370	20	26	55
Skolgård	9 500	0,4	3 800	10	108	232
Asfalt	3 270	0,8	2 616	10	74	160
Tak	2 390	0,9	1910	10	54	117
TOTALT	29 700		9 780		264	569

*Yta utanför planområde

Skolområde 2

Skolområde 2 beräknas ha en total yta inom planområdesgränsen på cirka 6 600 m². Delområdet belastas inte av något vatten från uppströms liggande skogsområden. Då rinntiden understiger 10 minuter är regnets varaktighet satt till 10 minuter. Ingen rinntid redovisas därför i tabell 12.

I tabell 12 presenteras resultaten av flödesberäkningarna för Skolområde 2. I tabellen presenteras även area, avrinningskoefficienter och reducerad area för respektive markanvändningstyp.

Tabell 12. Beräknade flöden för framtida situation inom Skolområde 2.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Grönyta	100	0,1	10	-	-	1
Skolgård	4 260	0,4	1704	-	49	104
Asfalt	1 510	0,8	1 208	-	35	74
Tak	730	0,9	660	-	19	40
TOTALT	6 600		3 582		103	219

Parkering

Parkering beräknas ha en total yta inom planområdesgränsen på cirka 2 700 m². Delområdet belastas inte av något vatten från uppströms liggande skogsområden. Då rinntiden understiger 10 minuter är regnets varaktighet satt till 10 minuter. Ingen rinntid redovisas därför i tabell 13.

I tabell 13 presenteras resultaten av flödesberäkningarna för Parkering. I tabellen presenteras även area, avrinningskoefficienter och reducerad area för respektive markanvändningstyp.

Tabell 13. Beräknade flöden för framtida situation inom delområde Parkering.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Grönyta	400	0,1	40	-	1	2

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Asfalt	2 300	0,8	1 840	-	52	112
TOTALT	2 700		1 880		53	114

Kvartersmark

Kvartersmark beräknas enligt figur 13 ha en total yta inom planområdesgränsen på cirka 13 700 m². Delområdet belastas inte av något vatten från uppströms liggande skogsområden. Då rinntiden understiger 10 minuter är regnets varaktighet satt till 10 minuter. Ingen rinntid redovisas därför i tabell 14.

I tabell 14 presenteras resultaten av flödesberäkningarna för delområde Kvartersmark. I tabellen presenteras även area, avrinningskoefficienter och reducerad area för respektive markanvändningstyp

Tabell 14. Beräknade flöden för framtida situation inom delområde Kvartersmark.

Markanvändning	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (φ)	A _{red} (m ²)	Rinntid (min)	Q dim 10 år (l/s)	Q dim 100 år (l/s)
Tomtmark	11 200	0,4	4 480	-	127	273
Tak	2 500	0,9	2 250	-	64	137
TOTALT	13 700		6 730		191	410

4.3 Sammanfattning flödesberäkningar

I tabell 15 sammanställs beräknade flöden för samtliga delområden i framtida situation. Med föreslagen exploatering ökar flödet från planområdet från 277 l/s i befintlig situation till 1 253 l/s i framtida situation, vid ett regn med 10 års återkomsttid. Vid ett regn med 100 års återkomsttid ökar flödet från 523 l/s till 2 472 l/s.

Tabell 15. Sammanställda flöden för delområdena innan och efter föreslagen exploatering inom detaljplanen,

Delområde	Flöden innan exploatering Q dim (l/s)		Flöden efter exploatering Q dim (l/s)	
	10 år	100 år	10 år	100 år
Allmän platsmark	154	261	384	821
Idrottsplats	49	84	258	339
Skolområde 1	30	64	264	569
Skolområde 2	10	21	103	219
Parkering	24	51	53	114
Kvartersmark	20	42	191	410
TOTALT	277	523	1 253	2 472

4.4 Fördröjningsvolym

För att uppfylla kravet på fördröjning av 20 mm regn behöver en total fördröjningsvolym på 865 m³ skapas inom planområdet. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för respektive delområde redovisas i tabell 16.

Tabell 16. Reducerad area och erforderlig fördröjningsvolym för respektive delområde.

Delområde	A _{red} (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Allmän platsmark*	15 595	312
Idrottsplats	6 101	122
Skolområde 1	9 360	187
Skolområde 2	3 582	72
Parkering	1 880	37
Kvartersmark*	6 730	135
TOTALT	48 250	865

*Dagvatten från bostadsområdet (delområde Kvartersmark) fördröjs inom allmän platsmark

Enligt flödesberäkningarna ökar dagvattenflödet från 277 l/s till 1 253 l/s för planområdet inklusive uppströms liggande yta (se avsnitt 4.3). Förutom att uppfylla kravet om 20 mm fördröjning måste föreslagen dagvattenhantering säkerställa att flödet från planområdet inte ökar jämfört med befintlig situation. För att inte överskrida befintligt flöde ut från planområdet krävs en total fördröjningsvolym om cirka 760 m³ vid ett 10-årsregn med dimensionerande regnvaraktighet på 30 minuter. Med fördröjningskravet om 20 mm kommer flödet alltså att minska jämfört med befintlig situation.

Hårdgöringsgraden inom exempelvis bostadsområdet (delområde Kvartersmark) är inte fastställd vid tidpunkten för denna utredning. Den erforderliga fördröjningsvolymen för detta och andra områden skulle kunna öka något om hårdgöringsgraden inom området ökar. Detta bedöms inte vara ett problem, efter som det finns relativt gott om utrymme inom detaljplanen, t.ex. inom rekreationsstråket, där ytterligare fördröjningslösningar kan placeras vid behov.

4.5 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna har utförts i webbapplikationen StormTac. Föroreningsberäkningarna utgår i huvudsak från den indelning av markanvändningen som använts för flödesberäkningarna. För befintlig situation har beräkningarna utförts för området som helhet utifrån den markanvändning som angetts i figur 6 (avsnitt 2.3.3) och avsnitt 4.1.4. För framtida situation har beräkningarna utförts uppdelat i respektive delområde enligt figur 13 (avsnitt 3.3) och därefter summerats för att ge ett värde för planområdet som helhet. Indelningen av markanvändningen för föroreningsberäkningarna har utgått från de tabeller för respektive delområde som presenteras i avsnitt 4.2.3, men en del av ytorna har slagits samman inom exempelvis delområdena med skolområden och idrottsplats, för att kunna använda en mer specifik föroreningsbelastningen för denna typ av verksamhet. Även för kvartersmarken (bostadsområdet) har markanvändningstyperna tomtmark och tak slagits samman till den mer generella markanvändningstypen "Villa- och radhusområde", eftersom den exakta utformningen av detta område inte är fastställd. Asfaltsytor utanför skolområdena och idrottsplatsen har antingen klassats som "Väg" eller "Parkering", i stället för "Asfaltsyta", då de förstnämnda bedöms ge en bättre överensstämmelse med den faktiska markanvändningen i området. Uppströms liggande områden utanför planområdet har fått markanvändningen "Skogsmark", medan grönytor inom planområdet i stället angetts som "Gräsyta". Avrinningskoefficienterna i StormTac har justerats så att den totala avrinningen från varje delområde stämmer överens med flödesberäkningarna, trots skillnaderna i den angivna markanvändningstypen.

I tabell 17 redovisas resultatet av föroreningsberäkningarna för hela planområdet. Beräkningarna indikerar att föroreningsbelastningen ökar med framtida situation med föreslagen exploatering inom planområdet. Undantaget är kväve (N) och en typ av PBDE, där halten minskar eller är oförändrad jämfört med befintlig situation. Ökningen för övriga ämnen är förväntad då det är ett i dagsläget oexploaterat område som ska bebyggas och hårdgöras.

Rening av dagvattnet krävs för att undvika en negativ påverkan på recipienten. För recipienten Edssjön är övergödning ett stort problem. Den uppmätta halten av totalfosfor i sjön uppgår till cirka 118 µg/l, vilket kan jämföras med referenshalten som ligger på cirka 20,1 µg/l. Det är därför viktigt att minska halten av fosfor i dagvattnet som släpps från planområdet. Förutom fosfor uppnås inte god status för de särskilt förorenande ämnena arsenik (As), ammoniak (kväveförening) och PCB:er. Vad gäller den kemiska statusen så är det de prioriterade ämnena kvicksilver (Hg), bromerad difenyleter (PBDE) antracen (ANT), PFOS och tributyltennföreningar (TBT) som inte uppnår god status. Observera att PFOS och ammoniak inte finns i StormTac. Ingen bedömning kan därför göras för dessa ämnen, även om det är sannolikt att ammoniak, liksom kvävehalten, minskar när jordbruksmark byts ut till annan markanvändning. Tributyltenn är framför allt kopplat till båtbottnfärger och bedöms därför inte vara aktuellt att undersöka för planområdet.

Tabell 17. Föroreningshalter och mängder för befintlig och framtida situation, utan åtgärder för dagvattenrening. I tabellen syns även förändringen i % från befintlig till framtida situation. Röd cell motsvarar en ökning, grön cell motsvarar en minskning och gul cell motsvarar en förändring som är mindre än ±5 %.

Förorening	BEFINTLIG SITUATION		FRAMTIDA SITUATION			
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Förändring halt (%)	Mängd (kg/år)	Förändring mängd (%)
P	67	1,5	140	109%	5,3	253%
N	1 700	39	1 200	-29%	45	15%
Pb	5,8	0,13	7,4	28%	0,28	115%
Cu	9,7	0,22	15	55%	0,57	159%
Zn	30	0,68	47	57%	1,8	165%
Cd	0,31	0,0071	0,34	10%	0,013	83%
Cr	2,5	0,057	6,8	172%	0,26	356%
Ni	2,3	0,052	5,2	126%	0,19	265%
Hg	0,009	0,0002	0,027	200%	0,001	400%
SS	37 000	840	45 000	22%	1 700	102%
Oil	170	3,8	430	153%	16	321%
BaP	0,0063	0,00014	0,029	360%	0,0011	686%
ANT	0,0056	0,00013	0,0088	57%	0,00033	154%
FLUO	0,049	0,0011	0,1	104%	0,0039	255%
PBDE 47	0,00012	0,0000028	0,00016	33%	0,0000059	111%
PBDE 99	0,00015	0,0000034	0,0002	33%	0,0000073	115%
PBDE 209	0,015	0,00034	0,015	0%	0,00056	65%
As	2	0,046	2,6	30%	0,098	113%
PCB 28	0,011	0,00026	0,017	55%	0,00062	138%
PCB 52	0,016	0,00036	0,023	44%	0,00086	139%
PCB 101	0,005	0,00011	0,0073	46%	0,00027	145%
PCB 138	0,0012	0,000028	0,0017	42%	0,000062	121%
PCB 153	0,00086	0,00002	0,0015	74%	0,000055	175%
PCB 180	0,00078	0,000018	0,0015	92%	0,000056	211%

Observera att StormTac inte är något exakt beräkningsverktyg och beräkningarna är förenade med osäkerheter. Beräkningarna utgår ifrån schablonhalter som baseras på genomförda studier, och osäkerheterna kan variera beroende på hur mycket dataunderlag som finns för olika markanvändningar och ämnen. StormTac kan därför endast ge en generell bild av hur föroreningssituationen kan se ut före respektive efter exploatering. Beräkningarna kan ändå ge en indikation av hur föroreningshalterna kan påverkas av en exploatering, och därmed utgöra ett underlag för en översiktlig bedömning av åtgärdsbehov samt effekten av olika reningsanläggningar.

5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

I detta kapitel presenteras föreslagen dagvattenhantering samt föroreningsberäkningar för framtida situation med implementerade reningslösningar. I kapitlet inkluderas även en bedömning av påverkan på recipient samt geotekniska konsekvenser inom planområdet.

5.1 Föreslagen dagvattenhantering

Med utgångspunkt i gällande dagvattenpolicy har ytlig fördröjning, översilning och infiltration eftersträvat i största möjliga mån vid val av lösningar för dagvattenhantering, varpå översilningsytor, torrdammar, dammar med vattenspiegel, skelettjord, regnbäddar och diken har föreslagits. Se principskisser i avsnitt 5.3. Ytliga lösningar är fördelaktiga för planerad grönsstruktur i såväl hårdgjord yta som grönsstråk och kan berika miljön samtidigt som det fördröjer och renar dagvattnet på ett effektivt sätt. För att möjliggöra anslutning av ledningar i mark dit dagvatten inte kan ta sig ytligt för fördröjning har planen kompletterats med skelettjordar, som är en mycket yteffektiv lösning.

Samtliga överdämningsytor inom skol- och idrottsverksamhet har beräknats med en reglerhöjd för fördröjning på 200 mm. Överdämningsytor utformas så att dagvatten rinner ytligt längs grönytan in i anläggningen, så att en översilningseffekt kan åstadkommas och ge en förbättrad rening av dagvattnet. Ytorna föreslås utformas med kross/makadam under för att främja infiltration och ytterligare rening av dagvattnet.

Översikt över föreslagna lösningar och placeringar i plan finns sammanställt i Bilaga 2. Föreslagna lösningar presenteras även uppdelat per delområde i avsnitt 5.1.1-5.1.5 nedan. Sammanställning av erforderlig fördröjningsvolym för respektive delområde finns i tabell 18. Exakt läge, utformning och storlek på föreslagna lösningar fastställs vid detaljprojektering.

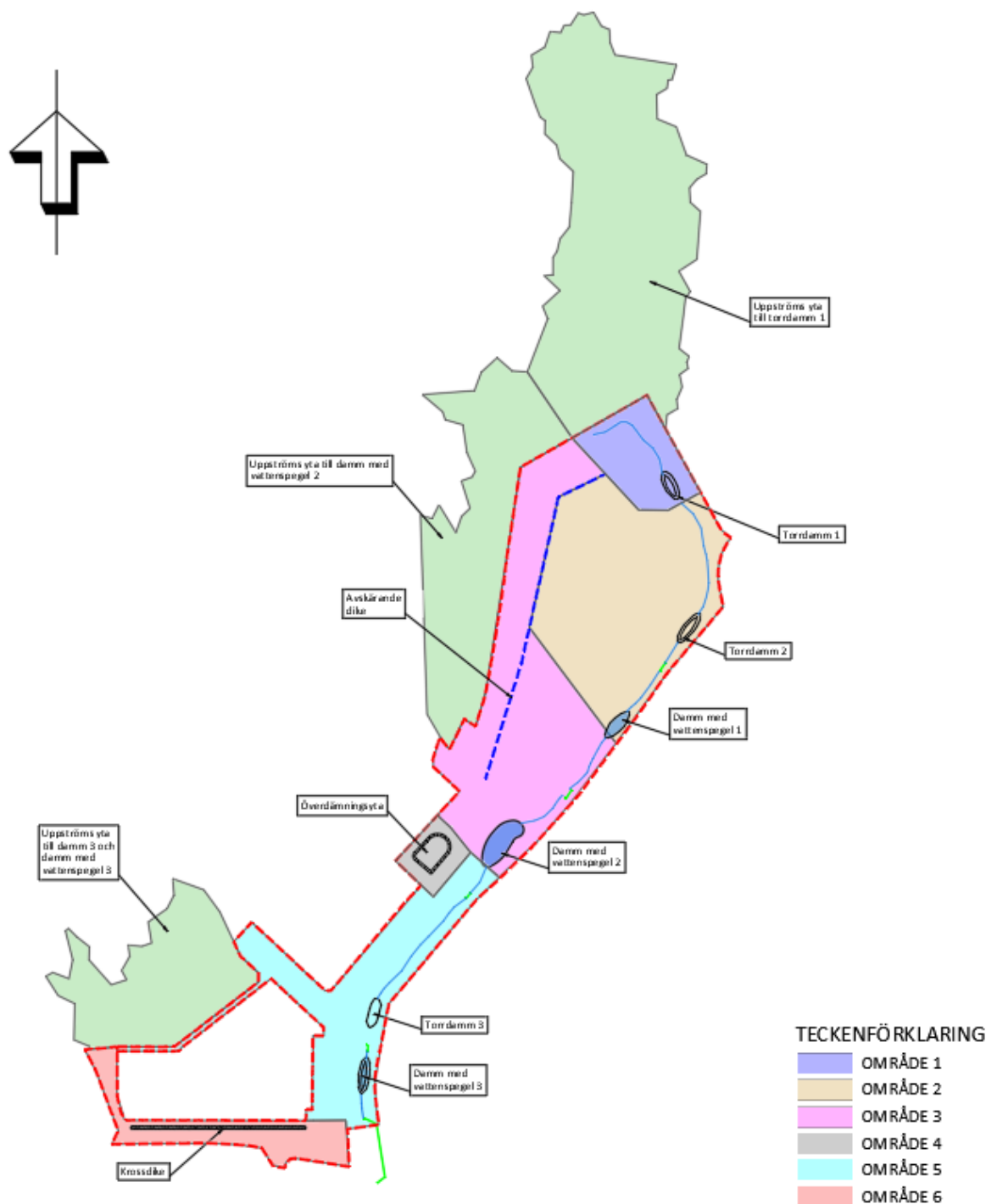
Tabell 18. Tillgänglig fördröjningsvolym för respektive delområde

Delområde	Ared (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Allmän platsmark*	15 595	319
Idrottsplats	6 101	122
Skolområde 1	9 360	187
Skolområde 2	3 582	72
Parkering	1 880	37
Kvartersmark*	6 730	135
TOTALT	48 370	865

*Inget dagvatten beräknas fördröjas inom kvartersmark (bostadsområdet) vilket innebär att en total, sammanlagd fördröjningsvolym för kvartersmark och allmän platsmark fördröjs inom allmän platsmark.

5.1.1 Allmän platsmark/kvartersmark

Dagvatten från delområdena Allmän platsmark och Kvartersmark (bostadsområdet) föreslås fördröjas i torrdammar, dammar med vattenspiegel, överdämningsytor/översilning och krossdike. Se föreslagen placering av anläggningarna i figur 14. I figur 14 visas även en indelning av bidragande yta till respektive anläggning (område 1-6).



Figur 14. Föreslagna dagvattenlösningar för allmän platsmark samt indelning av bidragande yta till respektive anläggning.

Samtliga torrdammar inom allmän platsmark föreslås få en reglerhöjd för fördröjning på 40 cm. Erforderlig fördröjningsvolym samt ytbehov för respektive anläggning presenteras i tabell 19. Slänter är utformade med en lutning på 1:5 för att möjliggöra plantering av träd och underlätta underhållet.

Föreslagna våta dammar med permanent vattenspegel har projekterats med samma reglervolym som torra dammar, dvs med en reglervolym på 40 cm. Slänter är satta till 1:5. Enligt kommunens Tekniska handbok är det tillåtet med brantare slänter (1:4) (Upplands Väsby kommun, 2023). Den föreslagna släntlutningen kan justeras om det behövs, förutsatt att fördröjningsvolymen kan bibehållas. Permanent vattendjup för dammarna är satt till 50 cm. Permanent vattenarea för den större dammen är satt till 380 m², medan de mindre dammarna har en permanent vattenarea på cirka 90 m². Ur barnsäkerhetsperspektiv är det viktigt att både torrdammarna och dammen med vattenspegel har flacka slänter. Även slänten under vattenytan bör

vara flack av säkerhetsskäl. Inlopp till dammarna bör utformas med stenar eller liknande för att sprida vattnet in till dammen.

Mellan de tilltänkta dammarna ligger dagvattendiken med varierad lutning. Vid detaljprojektering kan dessa trappas för flackare lutning. Genom att förse dikenas botten med ett dräneringslager av makadam eller liknande kan ytterligare fördröjningsvolym erhållas samtidigt som infiltration av dagvattnet främjas.

Fördelningen av dagvatten till respektive fördröjningslösning delas in i område 1–6 och presenteras i tabell 19 och placeringen visas i figur 14.

Tabell 19. Fördröjningslösning, erforderlig fördröjningsvolym samt utbredning i plan för lösningar inom delområde Allmän platsmark samt Kvartermark. Siffran under rubriken "Område" hänvisar till områdesindelning i figur 14.

	Område	Fördröjningsvolym (m ³)	Area vid reglervolym 40 cm
Torrdamm 1	1*	59	145
Torrdamm 2 och damm med vattenspegel 1	2	144	360
Damm med vattenspegel 2	3*	104	540
Överdämningsyta	4	17	-
Damm 3 och damm med vattenspegel 3	5*	108	270
Svackdike	6	22	-

*Inklusive uppströms yta

5.1.2 Idrottsplats

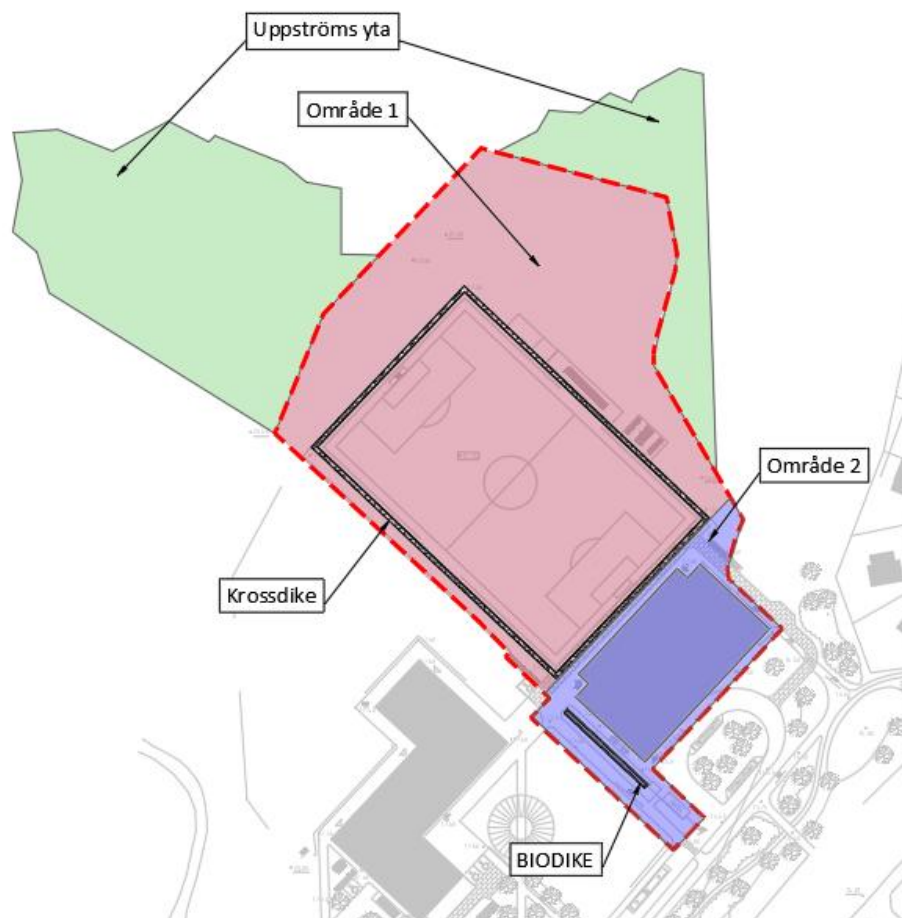
Dagvatten inom idrottsplatsen föreslås fördröjas i krossdike och regnbädd, se figur 15. I figur 15 visas även en indelning av bidragande yta till respektive anläggning (område 1-2). Tillkommande dagvatten från uppströms yta samt område 1 föreslås fördröjas i krossdike och dagvatten från område 2 i regnbädd/biodike. Reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för respektive anläggning presenteras i tabell 20.

Observera att det ännu inte är beslutat om fotbollsplanen kommer att förseas med naturgräs eller konstgräs. Med avseende på genererade dagvattenvolymer skiljer sig inte konstgräsplaner nämnvärt från naturgräs, och utifrån dagvattenperspektiv innebär valet av underlag ingen större skillnad för dimensionering av fördröjningsanläggningar. Om konstgräs väljs kan eventuellt påverkan från granulat behöva utvärderas, och möjliga ytterligare speciallösningar, t.ex. filter i dagvattenbrunnar, kan behöva ses över för att hindra att granulatet sprids med dagvattnet. Det mest miljövänliga alternativet för konstgräs bör väljas för att minimera påverkan av mikropatser på recipienten.

Tabell 20. Fördröjningslösning, bidragande reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för lösningar inom delområde delområde Idrottsplats. Siffran under rubriken "Område" hänvisar till områdesindelning i figur 15.

Fördröjning	Område	A _{red} (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Krossdike	1*	2875	57,5
Regnbädd/biodike	2	3226	64

*Inklusive uppströms yta



Figur 15. Föreslagna dagvattenlösningar för idrottsplatsen samt indelning av bidragande yta till respektive anläggning.

5.1.3 Skolområde 1

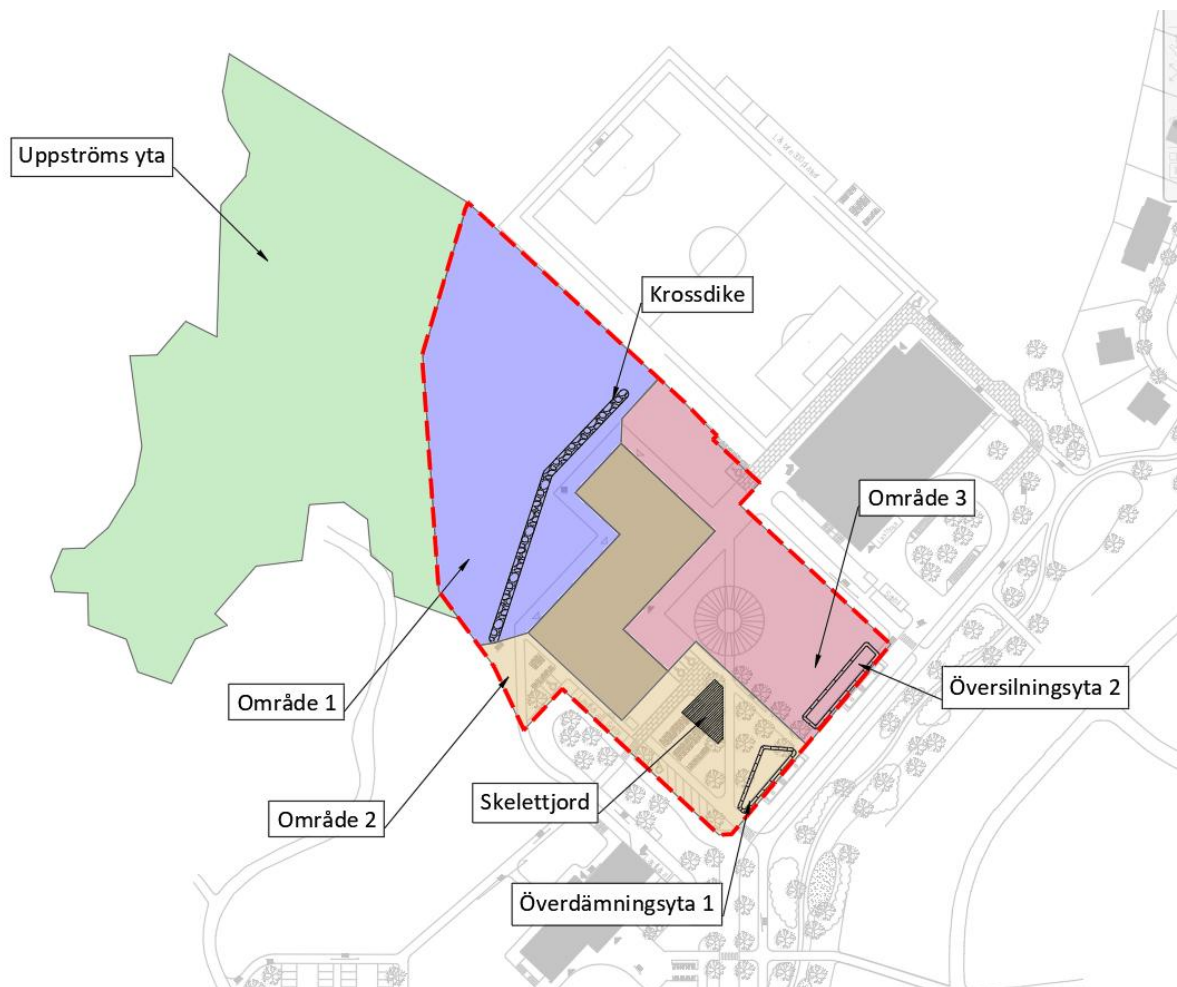
Dagvatten inom Skolområde 1 förslås fördröjas i krossdike, överdämningsytor och skelettjord enligt figur 16. I figur 16 visas även en indelning av bidragande yta till respektive anläggning (område 1-3). Tillkommande dagvatten från uppströms yta samt område 1 förslås fördröjas i krossdike, medan dagvatten från område 2 och 3 fördelas mellan två överdämningsytor samt skelettjord.

Reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för respektive anläggning presenteras i tabell 21.

Tabell 21. Fördröjningslösning, bidragande reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för lösningar inom delområde Skolområde 1. Siffran under rubriken "Område" hänvisar till områdesindelning i figur 16.

Fördröjning	Område	A _{red} (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Krossdike	1*	4270	85
Skelettjord	2	2130	43
Överdämningsyta 1	2	1 560	31
Överdämningsyta 2	3	2 130	43

*Inklusive uppströms yta



Figur 16. Föreslagna dagvattenlösningar för Skolområde 1 samt indelning av bidragande yta till respektive anläggning.

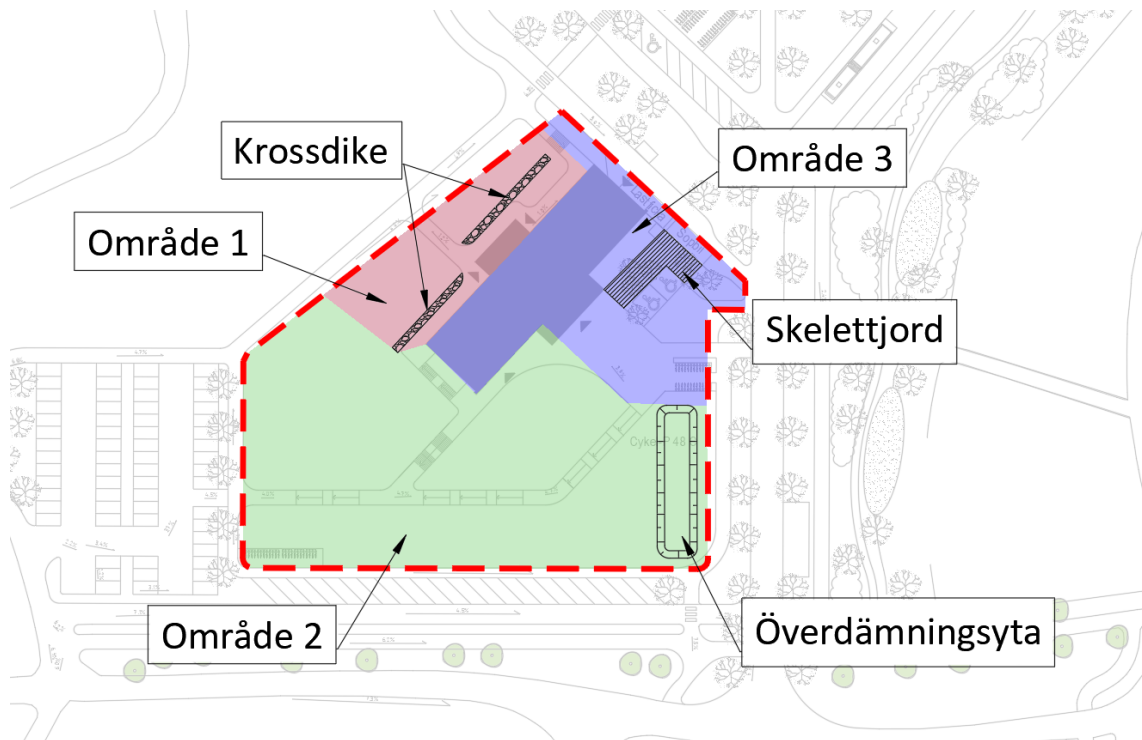
5.1.4 Skolområde 2

Dagvatten inom Skolområde 2 förslås fördröjas i krossdike, överdämningsyta och skelettjord enligt figur 17. I figur 17 visas även en indelning av bidragande yta till respektive anläggning (område 1-3).

Reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för respektive anläggning presenteras i tabell 22.

Tabell 22. Fördröjningslösning, bidragande reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för lösningar inom delområde Skolområde 2. Siffran under rubriken "Område" hänvisar till områdesindelning i figur 17.

Fördröjning	Område	A _{red} (m ²)	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)
Krossdike	1	445	9
Överdämningsyta	2	1680	33
Skelettjord	3	1450	29



Figur 17. Föreslagna dagvattenlösningar för Skolområde 2 samt indelning av bidragande yta till respektive anläggning.

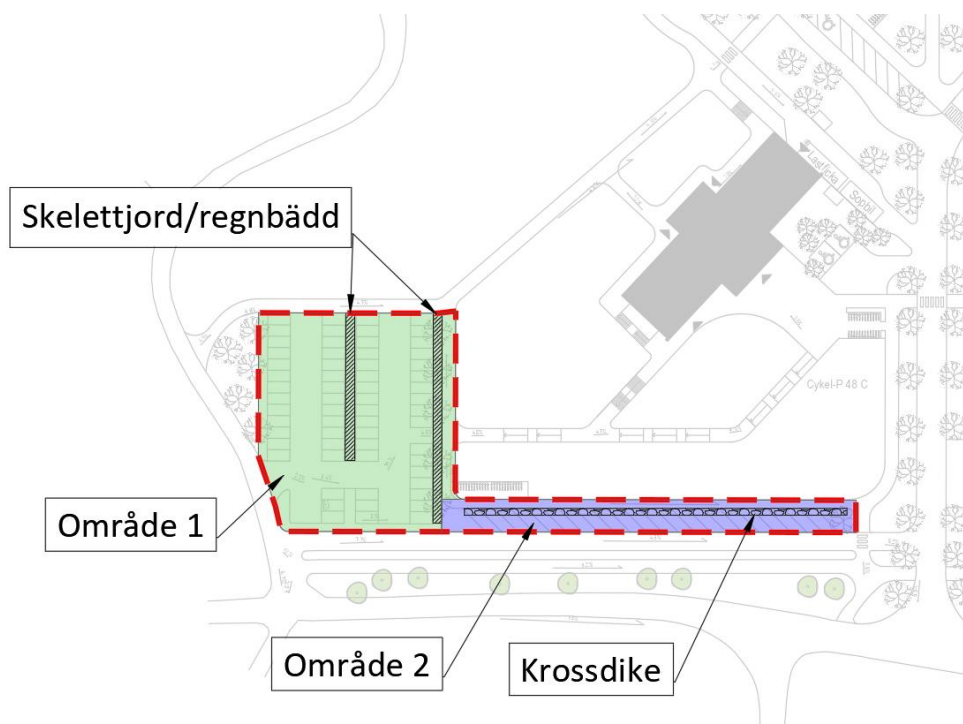
5.1.5 Parkering

För parkeringen föreslås skelettjord med skelettjord/regnbäddar samt svackdike eller ett öppet förstärkningslager enligt figur 18. I figur 18 visas även en indelning av bidragande yta till respektive anläggning (område 1-2).

Reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för respektive anläggning presenteras i tabell 23.

Tabell 23. Fördröjningslösning, bidragande reducerad area samt erforderlig fördröjningsvolym för lösningar inom delområde Parkering. Siffran under rubriken "Område" hänvisar till områdesindelning i figur 18.

Fördröjning	Område	A _{red} (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Skelettjord	1	1 320	26
Krossdike eller öppet förstärkningslager	2	560	11



Figur 18. Föreslagna dagvattenlösningar för parkering samt indelning av bidragande yta till respektive anläggning.

5.2 Föroreningsberäkningar - med rening

Föroreningsberäkningarna för framtida situation med rening utgår från samma markanvändning som för situationen utan rening, se avsnitt 4.5. Dock har ytterligare indelning av respektive delområde gjorts enligt figurerna i avsnitt 5.1 ovan, för att rätt reningsanläggning ska kunna kopplas till rätt yta. Eftersom det i den norra delen av allmän platsmark, inom rekreationsstråket, finns en serie av dammar som påverkar varandra har dessa delområden seriekopplats. I övrigt har beräkningarna utförts separat för varje delområde och därefter summerats för att ge ett värde för planområdet som helhet.

Reningsberäkningarna utgick i ett första steg från ett grundförslag, där kravet om 20 mm fördröjning uppfylldes men där samtliga dammar längs rekreationsstråket var torrdammar. Anledningen till att torrdammar valdes i ett första steg var att det bedöms vara svårt att få till permanenta vattenytor i stråket på grund av dess lutning. Beräkningarna indikerade dock att detta upplägg inte gav tillfredsställande rening, framför allt med avseende på fosfor. Tre av dammarna, inklusive den största av dammarna (damm 4), gjordes därför om till våta dammar med litet permanent vattendjup. Därtill föreslås följande kompletterande reningsanläggningar:

- Uppsamlade krossdiken längs tomterna i bostadskvarteren för att erhålla initial rening innan vattnet släpps till rekreationsstråket. Dessa kan anläggas inom tomterna eller på allmän platsmark i anslutning till lokalgatan. Cirka 300 m² har antagits i reningsberäkningarna.
- Biofilter/regnbäddar som renar dagvatten från lokalgatan innan det släpps till rekreationsstråket. Cirka 160 m² regnbädd har antagits i reningsberäkningarna.

I tabell 24 redovisas resultatet av föroreningsberäkningarna för hela planområdet med föreslagna reningslösningar. Beräkningarna indikerar att föroreningsbelastningen minskar för majoriteten av de undersökta ämnena i jämförelse med befintlig situation. Detta gäller särskilt de beräknade föroreningshalterna, där det enligt beräkningarna endast blir en ökning för kvicksilver (Hg) och Benso(a)pyren (BaP). Även den årliga föroreningsbelastningen i kg/år verkar öka för dessa ämnen. För

övriga ämnen är den årliga belastningen oförändrad eller minskande jämfört med befintlig situation. Observera att StormTac inte är något exakt beräkningsverktyg och beräkningarna är förenade med osäkerheter. De ger dock en indikation om att föreslagna reningsanläggningar ger en betydande förbättring, både jämfört med framtida situation utan rening och befintlig situation.

Tabell 24. Föroreningshalter och mängder för befintlig och framtida situation med åtgärder för dagvattenrening. I tabellen syns även förändringen i % från befintlig till framtida situation. Röd cell motsvarar en ökning, grön cell motsvarar en minskning och gul cell motsvarar en förändring som är mindre än ± 5 %.

Förorening	BEFINTLIG SITUATION		FRAMTIDA SITUATION			
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Förändring halt (%)	Mängd (kg/år)	Förändring mängd (%)
P	67	1,5	41	-39%	1,5	0%
N	1 700	39	430	-75%	16	-59%
Pb	5,8	0,13	1,1	-81%	0,04	-69%
Cu	9,7	0,22	3,9	-60%	0,14	-36%
Zn	30	0,68	6,7	-78%	0,24	-65%
Cd	0,31	0,0071	0,067	-78%	0,0025	-65%
Cr	2,5	0,057	1,5	-40%	0,054	-5%
Ni	2,3	0,052	1,4	-39%	0,05	-4%
Hg	0,009	0,0002	0,011	22%	0,0004	100%
SS	37 000	840	7 300	-80%	270	-68%
Oil	170	3,8	37	-78%	1,4	-63%
BaP	0,0063	0,00014	0,0066	5%	0,00024	71%
ANT	0,0056	0,00013	0,0023	-59%	0,000084	-35%
FLUO	0,049	0,0011	0,025	-49%	0,00091	-17%
PBDE 47	0,00012	0,0000028	0,000042	-65%	0,0000015	-46%
PBDE 99	0,00015	0,0000034	0,000053	-65%	0,0000019	-44%
PBDE 209	0,015	0,00034	0,0039	-74%	0,00014	-59%
As	2	0,046	0,7	-65%	0,026	-43%
PCB 28	0,011	0,00026	0,0036	-67%	0,00013	-50%
PCB 52	0,016	0,00036	0,0048	-70%	0,00018	-50%
PCB 101	0,005	0,00011	0,0018	-64%	0,000065	-41%
PCB 138	0,0012	0,000028	0,0005	-58%	0,000018	-36%
PCB 153	0,00086	0,00002	0,00045	-48%	0,000016	-20%
PCB 180	0,00078	0,000018	0,00031	-60%	0,000011	-39%

5.2.1 Påverkan på recipient

Enligt ovan indikerar föroreningsberäkningarna en förbättring för majoriteten av de undersökta ämnena, vilket är positivt för recipienten och möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN). För fosfor beräknas föroreningshalten minska med cirka 40 %, medan den årliga belastningen är oförändrad jämfört med befintlig situation. Exploateringen innebär alltså inte en försämring för recipienten med avseende på fosfor. Dock kan exploateringen innebära en ökning av kvicksilver (Hg) och Benso(a)pyren, varav kvicksilver redan i dagsläget inte uppnår god status i Edssjön. Liksom tidigare nämnt är beräkningarna i StormTac förenade med osäkerheter, och osäkerheterna är särskilt stora för ämnen som PAH:er, PCB, kvicksilver och arsenik. De beräknade värdena för befintlig situation ligger tydligt inom osäkerhetsspannet för de beräknade värdena efter rening för kvicksilver och BaP.

5.3 Sammanställning av åtgärder och skötselbehov

5.3.1 Sammanställning av föreslagna åtgärder

I Tabell 25 finns en sammanställning av samtliga fördröjnings- och reningsanläggningar uppdelat per delområde.

För samtliga av dessa behöver specifik utformning och placering, samt anslutning till ledningsnät undersökas närmare vid detaljprojektering. Exempelvis behöver utformning av inlopp ses över för att säkerställa tänkt funktion. Även bräddfunktioner behöver ses över, så överflödigt vatten vid större regn än de som anläggningarna är dimensionerade för (10-årsregn) kan avledas på ett säkert sätt via sekundära, ytliga avrinningsvägar.

I vidare skeden och detaljprojektering bör möjligheten att synliggöra dagvatten beaktas, exempelvis med hjälp av ytliga rännor som samlar upp och leder dagvatten till reningsanläggningarna. Mindre förorenat dagvatten, exempelvis takdagvatten, kan även nyttjas för lek inom skolområdena.

Liksom tidigare nämnt behöver barnsäkerhet beaktas främst för dammar, genom att dessa utformas med flacka slänter. Även svackdiken och överdämningsytor/översilningsytor bör utformas med flacka slänter.

Tabell 25. Sammanställning av föreslagna åtgärder.

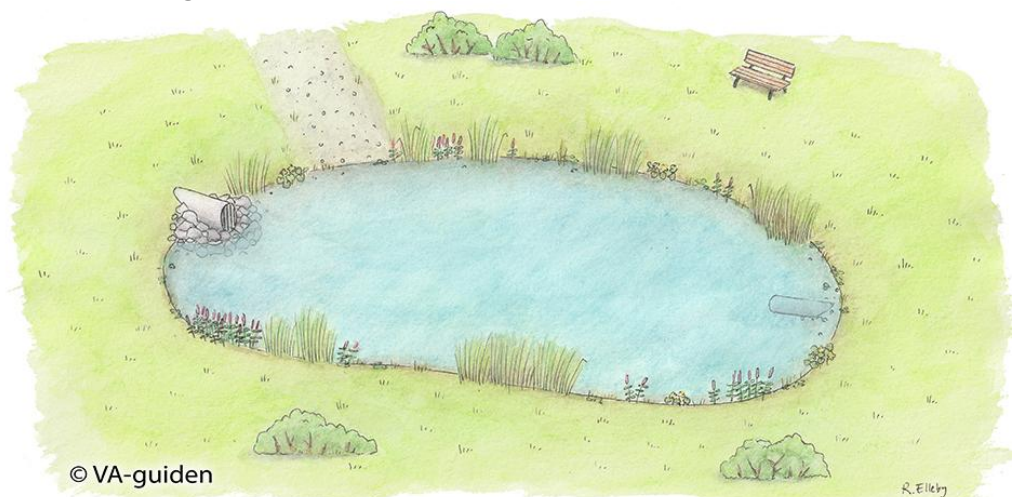
Allmän platsmark	Idrottsplats	Skolområde 1	Skolområde 2	Parkering
Torrdammar (2 st)	Krossdike	Krossdike	Krossdike	Skelettjord
Dammar med vattenspegel (3 st)	Regnbädd	Överdämningsyta (2 st)	Överdämningsyta	Svackdike /öppet förstärkningslager
Överdämningsyta		Skelettjord	Skelettjord	
Krossdike				
<i>Extra reningsåtgärder:</i>				
- Krossdiken (för kvartersmark)				
- Regnbäddar lokalgata				

5.3.2 Drift och skötsel

Enligt Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster har huvudmannen för verksamhetsområdet ansvar för att ordna de allmänna vattentjänster som behövs för att ta hand om dagvattnet (Boverket, 2023). Anläggningar inom respektive fastighet sköts och förvaltas av respektive fastighetsägare, medan anläggningar på allmän platsmark sköts av aktuell driftenhet (VA eller Gata/Park).

En översiktlig bedömning av skötselbehov och skötselintervall för de föreslagna dagvattenanläggningarna har genomförts. Nedan presenteras en sammanställning av skötsel- och underhållsbehov för respektive anläggningstyp, tillsammans med principskisser hämtade från VA-guiden (VA-guiden, u.å.).

Damm med vattenspegel

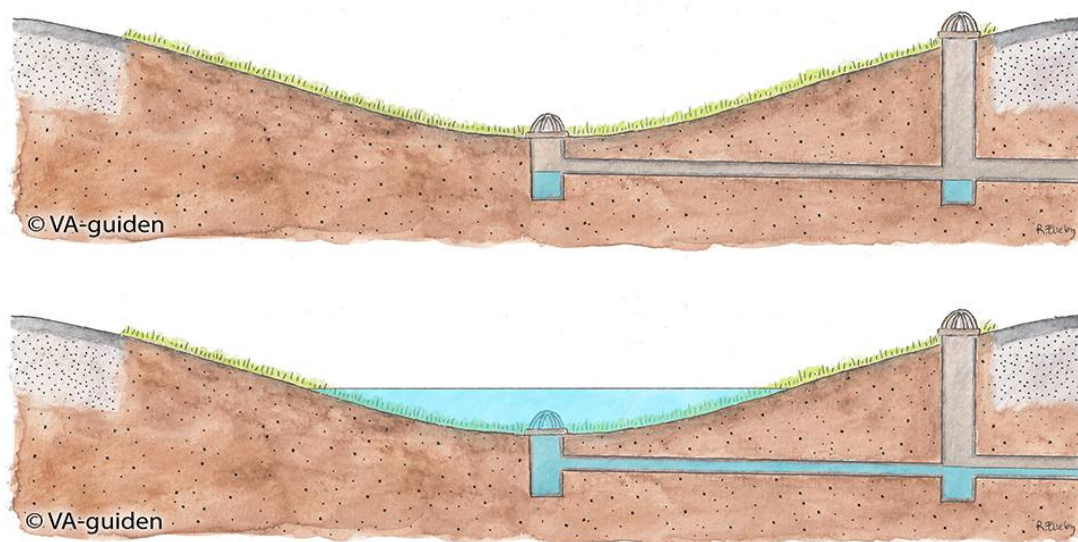


Figur 19. Illustration av dagvattendamm med vattenspegel, hämtad från VA-guiden (VA-guiden, u.å.).

En damm med vattenspegel, även kallat våt damm, kräver regelbunden tillsyn, rensning av in- och utlopp samt röjning av eventuell växtlighet kring dammen. I ett längre tidsperspektiv krävs även borttagning av sediment för att bibehålla tänkt vattendjup.

Dammar	
Skötselbehov	Intervall
Vattennivå i anläggning	Under etableringsfas kan med fördel vattennivån hållas något lägre än projekterad vattenyta för att säkerställa en god rotfilt i vattenlinjen.
Tillsyn av anläggning	1 ggr/mån
Rensning av inlopp och utlopp	2 ggr/år
Skötsel av växtbädd och växter	Under etableringsfas
Röjning av sly i strandzon	1 ggr/år
Röjning av vassväxter	Vid behov med intervall mellan 1-3 år
Underhåll	
Reparation av erosionsskador	Vid behov
Borttagning av sediment	Vid behov ca vart 10-20 år
Provtagning av vatten och sediment	Vart 3:e år

Torrdammar

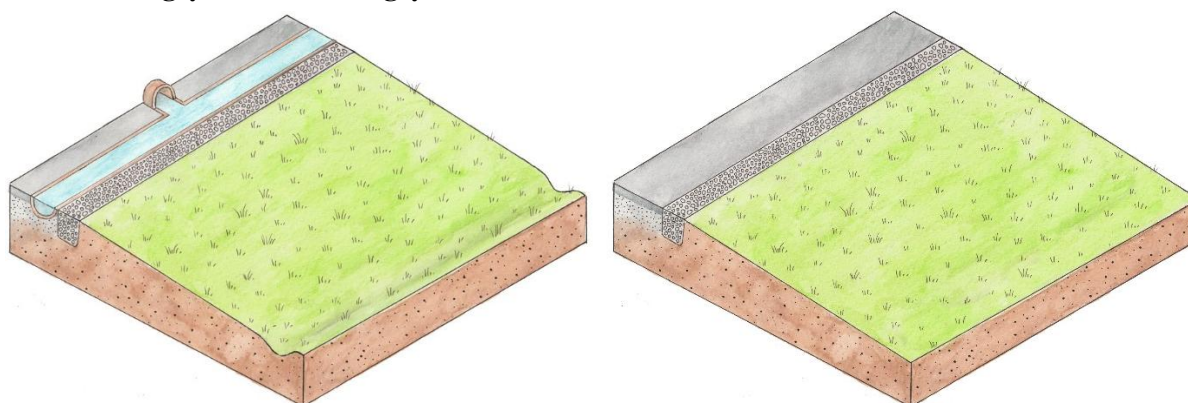


Figur 20. Illustration av torrdamm, hämtad från VA-guiden (VA-guiden, u.å.).

Liksom våta dammar kräver torrdammar framför allt regelbunden tillsyn och rensning av in- och utlopp. Även här kan det sediment som ansamlas över tid behöva tas bort.

Torrdammar	
Skötselbehov	Intervall
• Tillsyn av anläggning	1 ggr/mån
• Rensning av inlopp och utlopp	2 ggr/år
• Skötsel av växtbädd och växter	Under etableringsfas
• Röjning av sly	1 ggr/år
• Röjning av vassväxter	Vid behov med intervall mellan 1-3 år
Underhåll	
• Reparation av erosionsskador	Vid behov
• Borttagning av sediment	Vid behov ca vart 10-20 år

Överdämningsytor/Översilningsytor

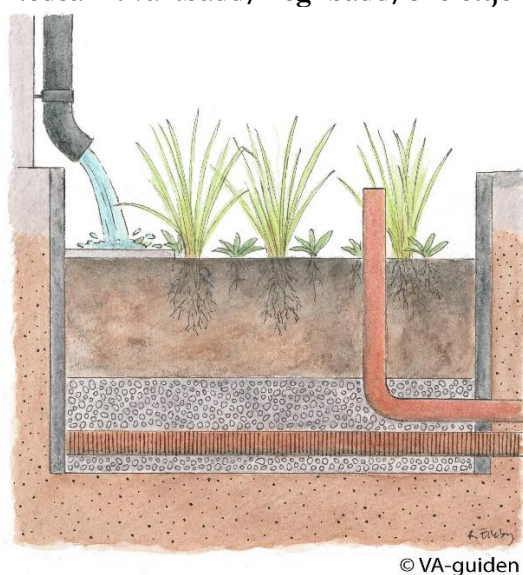


Figur 21. Illustration av överdämningsytor/översilningsytor med olika utformning. Hämtat från VA-guiden (VA-guiden, u.å.).

I detta fall avses grönytor där vatten silar över växtlighet och tillfälligt kan översvämma dessa. Anläggningen kräver regelbunden tillsyn, framförallt av sandfång i brunnar kopplade till anläggningen.

Överdämningsytor	
Skötselbehov	Intervall
• Tillsyn av anläggning	1 ggr/mån
• Tillsyn av sandfång i brunn	2 ggr/år
• Tömning av sandfång i brunn	1 ggr/år eller efter behov
Underhåll	
• Reparation av erosionsskador	Vid behov

Nedsänkt växtbädd/Regnbädd/Skelettjord



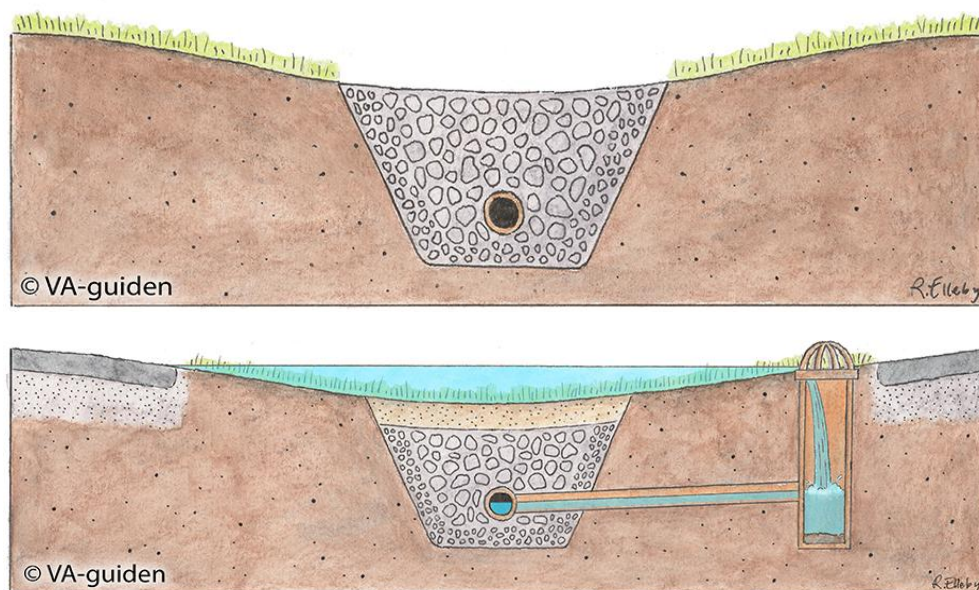
Figur 22. Illustration av regnbädd, hämtad från VA-guiden (VA-guiden, u.å.).

För regnbäddar krävs skötsel av växtligheten i dessa samt rensning av bäddarna för att upprätthålla genomsläppligheten. Rensning av inlopp, bräddbrunnar m.m. behöver utföras vid behov för både regnbäddar och skelettjordar. Över tid kan ytan sättas igen av partiklar i dagvattnet, och då kan ytlaget behöva bytas ut.

Nedsänkt växtbädd / Regnbädd / Skelettjord	
Skötselbehov	Intervall
• Tillsyn av anläggning	1 ggr/mån
• Lövpupptagning	1 ggr/år. Höst
• Skötsel av växtbädd och växter	Löpande under säsong enligt separat skötselplan
• Luckring av ytlager för genomsläpplighet	2 ggr/år.
• Vattning av plantering	Under etableringsfas
• Rensning av inlopp	Vid behov

• Tillsyn av breddavlopp avseende överhöjning.	Vid behov skall brunnsbeteckning justeras så magasinvolym säkerställs i växtbädd
• Tömning av sandfång i brunn	1 ggr/år eller efter behov. Extra kontroll under etableringsfas.
Underhåll	
• Reparation av erosionsskador	Vid behov
• Utbyte av växtbädd	Vid behov och låg infiltrationskapacitet. Ca var 10-15 år.

Makadamdiken & svackdiken



Figur 23. Illustration av makadamdike/svackdike med olika utformning. Hämtat från VA-guiden (VA-guiden, u.å.).

Även för makadamdiken krävs regelbunden tillsyn samt rensning av breddavlopp och eventuell växtlighet i anslutning till diken. Över tid kan makadamlagret i makadamdiken sättas igen av sediment och behöva bytas ut.

Makadamdiken & svackdiken	
Skötselbehov	Intervall
• Tillsyn av anläggning	1 ggr/mån
• Borttagning av sediment	Kontrolleras under etableringsfas för övriga vegetationsytor.
• Tillsyn av breddavlopp	2 ggr/år
• Röjning av sly	1 ggr/år
• Röjning av vassväxter	Vart 3:e år
Underhåll	
• Reparation av erosionsskador	Vid behov
• Utbyte av makadamlager	Vid behov ca vart 10-20 år

Dagvattenledningar och brunnar

Ledningssystemet i området kräver regelbunden tillsyn samt rensning av t.ex. slamfång i brunnar. Även spolning av ledningar kan bli aktuellt.

Dagvattenledningar och brunnar inkl. luftningsbrunnar	
Skötselbehov	Intervall
Tillsyn av anläggning	1 ggr/mån
Tillsyn av brunnsbeteckningar avseende sättningar samt sprickor i beläggning kring brunn	1 ggr/år
Tömning av sandfång i brunnar	1 ggr/år
Spolning av ledningar	Vid behov
Underhåll	
Byte av beteckning i brunn	Vid behov

5.4 Geotekniska konsekvenser

5.4.1 Höjdsättning

Enligt genomförd geoteknisk utredning för planområdet är jordarten på platsen sättningsbenägen (AWER Geoteknik, 2024). Inom delar av planområdet sker höjdförändringar, och det blir viktigt att samordna och beakta vid detaljprojektering.

5.4.2 Dagvattenhantering

I framtaget PM redovisas en grundvattennivå på 1,5 till 4 meter men bedöms som mycket osäkert (AWER Geoteknik, 2024). Vid detaljprojektering av dagvattendiken, torrdammar och damm med vattenspegel inom allmän platsmark bör höjder och schakt stämmas av med geotekniker.

I föreslagen höjdsättning (se Bilaga 2) sänks ytan ovanför torrdammarna med cirka 1–1,2 meter och vid dammen med vattenspegel cirka 2 meter jämfört med befintliga höjder, baserat på nivåkurvor i grundkartan.

6 SKYFALLSANALYS

En övergripande skyfallsanalys har utförts för befintlig och planerad situation med hjälp av SCALGO (se avsnitt 1.4.4). Analysen har utförts för ett 100 års regn med 40 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Detta motsvarar ett 61 mm regn. Varaktigheten har valts utifrån längsta rinnsträcka inom det undersökta området, se kapitel 4. Även dimensionering av planerade skyfallslösningar baseras på ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

6.1 Befintlig situation

I Figur 24 visas resultatet av skyfallsanalysen för befintlig situation. Ansamling av vatten inom planområdet sker i huvudsak i det avskärande diket och i sydöstra delen av planområdet. Lågpunkten där störst ansamling av vatten sker har enligt SCALGO ett vattendjup om cirka 1 meter innan tröskelnivån överskrids och vatten tar sig vidare mot befintligt bostadsområde i öst.

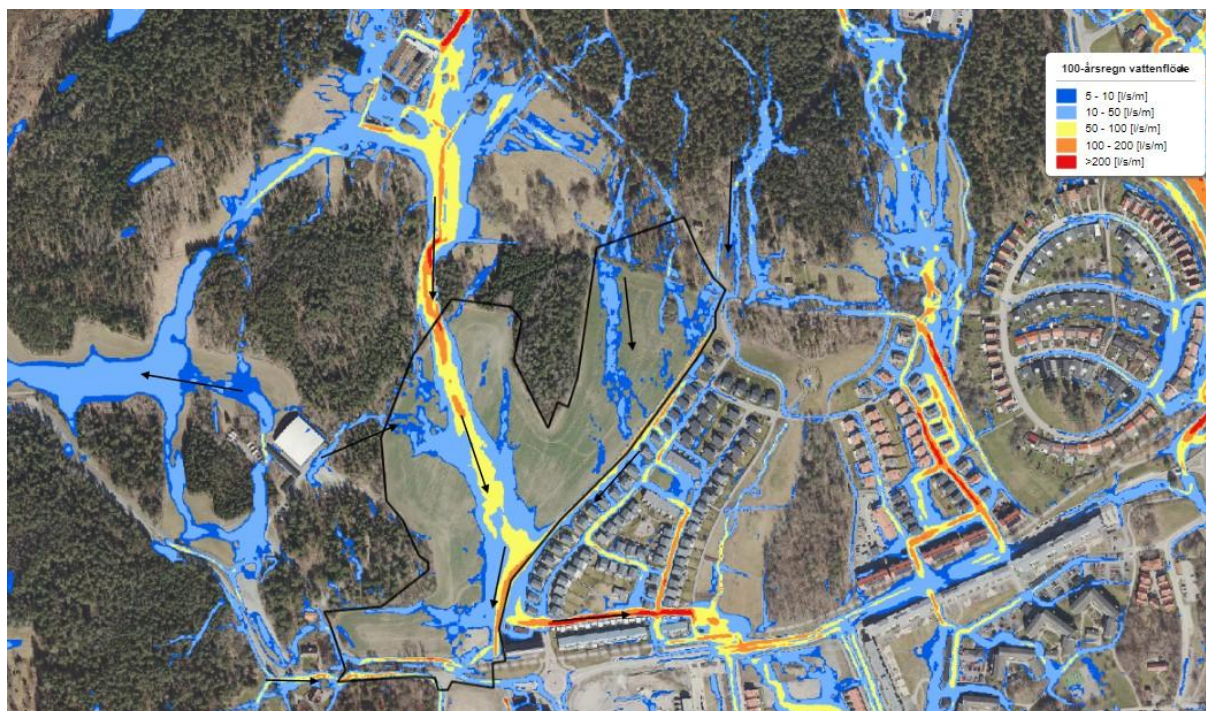


Figur 24. Flödesvägar och översvämningssytor vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (61 mm), utifrån Skyfallsanalys i SCALGO Live. Skyfall ansamlas i och runt det avskärande diket i planområdets södra del.

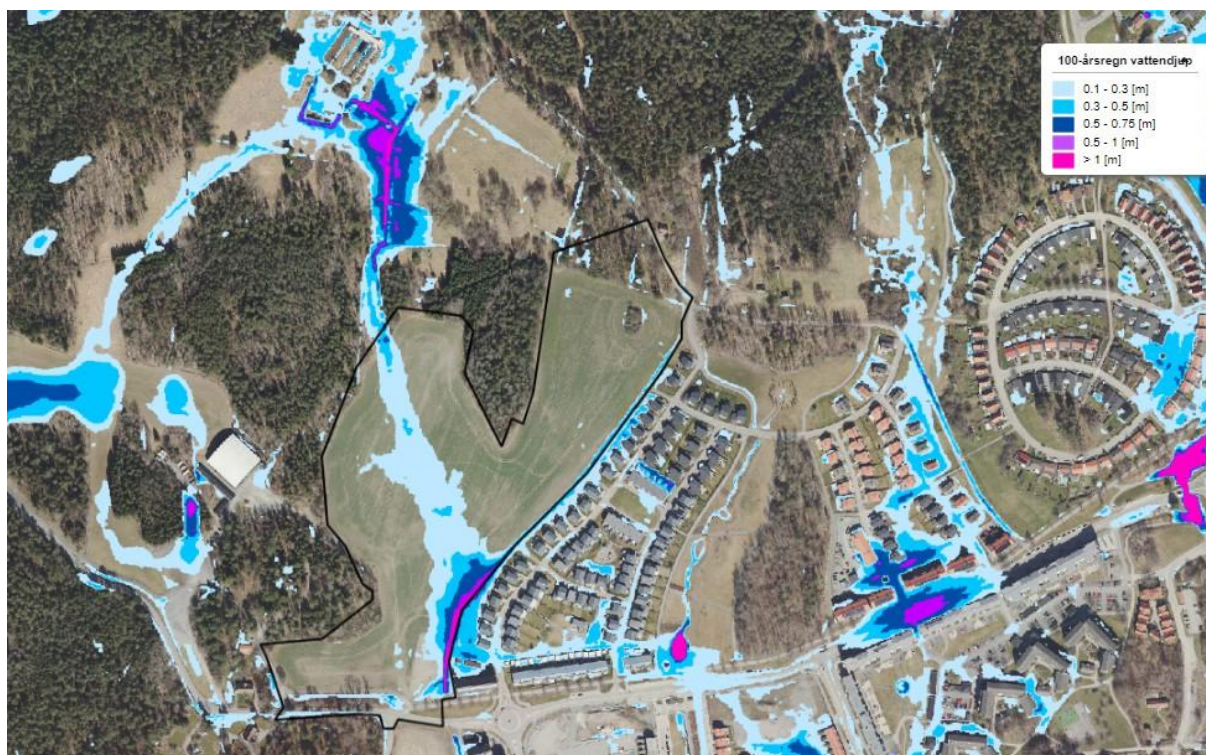
Figur 24 visar att flödet inom planområdet framför allt sker från nordväst till sydöst, mot det befintliga avskärande diket. Tvärs genom mitten av planområdet går en större flödesväg. Denna belastas även av flöden från uppströms liggande översvämningssytor i norr. Vid jämförelse av flödesvägar i SCALGO (figur 24) med kommunens skyfallskartering kan det konstateras att dessa stämmer relativt väl överens, se figur 25. Kommunens kartering ger en tydligare bild av omfattningen på den stora flödesväg som korsar planområdet vid ett skyfall, och det kan konstateras att säkra avrinningsvägar bör säkerställas kring tillkommande byggnader för att inte dessa ska ta skada vid ett skyfall. Observera att kommunens kartering är gjord med en hydrodynamisk modell och ett mer långvarigt regn än det som undersökts i SCALGO. Detta innebär att modellen som använts för kommunens kartering även tar hänsyn till tröghet längs flödesvägar och att vatten kan tryckas bakåt i systemet innan det rinner vidare över en tröskelnivå.

I figur 26 visas modellerade vattendjup enligt kommunens kartering. Vid jämförelse med resultatet från SCALGO (se figur 24) kan det konstateras att översvämningssytornas läge stämmer överens med SCALGO, men att utbredningen av t.ex. översvämningssytan i områdets sydöstra del är något större i kommunens kartering. Karteringen visar även att det uppstår ett visst vattendjup längs de större flödesvägarna genom

planområdet. Både SCALGO och kommunens kartering visar att det finns risk för översvämning av befintlig bebyggelse strax utanför planområdet i anslutning till den större skyfallsytan i sydost.



Figur 25. Vattenflöde vid skyfall (100-årsregn) enligt kommunens skyfallskartering. Svarta pilar visar huvudsakliga flödesriktningar.



Figur 26. Vattendjup vid skyfall (100-årsregn) enligt kommunens skyfallskartering.

6.2 Planerad situation

Vid kraftigare nederbördshändelser än de dimensionerande regnen kommer vattnet inte kunna avledas tillräckligt snabbt via det planerade dagvattensystemet och fördröjningslösningar inom planområdet. I dessa fall kommer anläggningarna att behöva brädda och detta vatten kommer i stället att avrinna ytligt.

Vid skyfallsanalysen för planerad situation har höjdsättning enligt Bilaga 2 använts i SCALGO. Flödesmönster är i huvudsak detsamma som för befintlig situation, med flöden från norr och nordväst mot sydost, se figur 27. Den nya höjdsättningen innebär dock vissa skillnader. Exempelvis leds flöden från de norra områdena runt det planerade bostadskvarteren i stället för tvärs igenom detta, se markering **a** i figur 27.

Inom planområdet föreslås två ytor för tillfällig fördröjning av skyfall: fotbollsplanen och rekreationsområdet/dagvattenstråket. Innan dagvatten når planerad skyfallsyta inom rekreationsstråket föreslås det uppehållas och fördröjas inom fotbollsplanen, som ligger längre uppströms. Fotbollsplanen ligger precis där den större flödesvägen från uppströms liggande områden passerar genom planområdet. Genom att en del av detta flöde kan fördröjas på fotbollsplanen minskar flödet som rinner vidare söderut förbi byggnaden inom idrottsplatsen, över bussgatan och vidare till dagvattenstråket. Fotbollsplanen förväntas rymma cirka 270 m³ enligt föreslagen höjdsättning. Detta innebär en vattenyta med mindre än 5 cm djup. Om fotbollsplanen anläggs med konstgräs finns en risk att granulat från planen suspenderas och förs med skyfallsflödena. Bollplanens funktion som fördröjningsyta, med potential att bromsa de inkommande flödena något, bör kunna minska risken för omfattande transport av granulat. För att minimera spridningen av mikroplaster bör dock även möjligheten att använda alternativa granulat undersökas.

Från fotbollsplanen och andra delar av planområdet tar sig dagvatten via sekundära rinnvägar mot föreslagen skyfallsyta, se flödesvägar i figur 27. Det föreslagna dagvattenstråket inom allmän platsmark kommer vara nedsänkt jämfört med omgivande markytor, framför allt i den södra delen av stråket, och det kommer att vara betydligt bredare än nuvarande dike längs planområdets östra gräns. Detta breddade stråk tillgängliggör en stor yta dit skyfallsvatten kan ledas och fördröjas tillfälligt vid extrema regnhändelser. Den föreslagna höjdsättningen av stråket innebär flacka slänter mot bussgata och befintligt bostadsområde. Höjdsättningen har gjorts med hänsyn till lägsta identifierade lågpunkt i plangränsen, mot befintlig bebyggelse för att rymma så mycket skyfallsvatten som möjligt norr upp mot den större dagvattendammen. Inom skyfallsytan kan en volym om cirka 2000 m³ skyfallsvatten ansamlas, enligt SCALGO, innan tröskelnivån överskrids och vatten börjar rinna ut från planområdet, se markering **d** i figur 27.

Viktigt att notera är att SCALGO inte tar hänsyn till ledningar och trummor, vilket innebär att analysen och volymen är baserad på utflöde 0 l/s från trumman vid planområdets sydöstra hörn, vilket är en anledning till att det i figur 27 fortsatt redovisas att skyfallsvägen går vidare genom det befintliga bostadsområdet i öst. I verkligheten kommer avtappning ske via den befintliga trumman i söder, som antas ha en kapacitet om cirka 465 l/s. Detta är dock betydligt mindre än det beräknade 100-årsflödet för hela planområdet, som uppgår till cirka 2 500 l/s, och det kommer alltså sannolikt att ansamlas en del vatten inom rekreationsstråket innan det kan tappas av via trumman (observera dock att det dimensionerande flödet på 2 500 l/s gäller för ett regn med kortare varaktighet än 40 minuter). Det bör också noteras att översvämningssytan och flödesvägen österut även finns med i resultatet från kommunens skyfallskartering (se figur 26), där hänsyn har tagits till dynamiska effekter och troligen även till trumman under vägen. Denna modell inkluderar dock inte det nya rekreationsstråket och den fördröjningsvolym som tillgängliggörs där. Det finns alltså en möjlighet att flödet genom den befintliga bebyggelsen minskas något i framtida situation. Detta har dock inte undersökts särskilt som en del av denna utredning.

Endast en enkel jämförelse har gjorts för uppkomna skyfallsvolymer vid ett 100 års regn med 40 minuters varaktighet (61 mm), utifrån de reducerade areorna för befintlig och framtida situation med uppströmsliggande områden. Vid framtida situation är skyfallsvolymen cirka 1 800 m³ större än vid befintlig situation, vilket indikerar att föreslagna skyfallsåtgärder är tillräckliga för att flödet ut från området inte ska öka jämfört med befintlig situation. Om flödesvägen genom bostadsområdet i öst (markering **d** i figur 27) ska åtgärdas helt är det dock inte säkert att den fördröjning som föreslagits inom planområdet räcker. I så fall kan en utökning av kapacitet hos trumman under Mälarvägen vara en möjlig åtgärd. Detta föreslås även i kommunens skyfallsplan (Tyréns, 2023b). Om trummans kapacitet utökas behöver påverkan på dikessystemet nedströms utvärderas. Exempelvis behöver det säkerställas att diket, vid en eventuell överbelastning, breddar mot åkermark i stället för mot intilliggande bebyggelse.

Höjdsättningen kring de nya byggnaderna inom planområdet är mycket viktig. I figur 27 syns att det går flödesvägar tätt intill de nya byggnaderna, framför allt skolbyggnaderna, se markering **b** och **c**. För att förhindra att yt- eller dagvatten rinner in i byggnaderna eller blir stående vid fasaden måste marken ges en

tillräcklig lutning från byggnaden. Avrinningen sker då lämpligast i riktning mot närliggande grönytor eller mot ett lågstråk där vattnet kan rinna kontrollerat mot dagvattenstråket.



Figur 27. Flödesvägar och översvämningsytor vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (61 mm), utifrån Skyfallanalys i SCALGO Live. Skyfall ansamlas i och runt det avskärande diket i planområdets södra del. Gråa rutor med svarta kanter är nya byggnader och streckat område markerar bostadskvarterens (delområdet Kvartersmark) ungefärliga utbredning.

6.2.1 Sammanfattande rekommendationer för skyfallshantering

Nedan sammanfattas de viktigaste principerna och rekommendationer för vidare skeden:

- Huvudsakliga skyfallsytor inom planområdet utgörs av fotbollsplanen och dagvattenstråket. Tröskelnivåer och utloppspunkt från framförallt fotbollsplanen behöver utformas noga för att ytan ska fungera som tänkt.
- Höjdsättning kring nya byggnader bör utföras i enlighet med exempelvis rekommendationer i Svenskt vattens publikation P105. Dessa innebär bland annat att marken närmast byggnaderna bör ha en lutning på minst 1:20, medan lutningen kan vara lägre längre ut från byggnaderna. Gator bör ligga 50 cm lägre än golvnivån i byggnaderna.
- Höjdsättning av marken inom bostadskvarteren bör utformas så att vatten leds från tomterna och längsmed lokalgatan mot dagvattenstråket.

7 VIDARE UTREDNING

7.1 Delområden

I samband med projektering bör delområden kontrolleras för att säkerställa att dagvattnet omhändertas inom respektive område i fördröjningslösning. För samtliga föreslagna anläggningar behöver specifik utformning och placering, samt anslutning till ledningsnät undersökas närmare vid detaljprojektering.

7.2 Skyfall

Skyfallsanalysen bör kontrolleras med detaljprojekterade höjder och efter samordning med geotekniker för detaljprojektering av diken, torrdammar och damm med vattenspegel. Höjdsättningen är central för att säkerställa en säker avledning av vatten i samband med skyfall.

8 SLUTSATSER

Syftet med utredningen har varit att studera förutsättningar och lösningar för hållbar dagvattenhantering, skyfall och rening. I dagsläget utgörs planområdet i huvudsak av åkermark.

- För att säkerställa att dagvattenflöden inte ökar efter exploatering, samt för att uppfylla reningskrav, föreslås dagvatten fördröjas i krossdiken, överdämningsytor, skelettjordar, kassetter och dammar inom respektive fastighet.
 - o För att fördröja 20 mm krävs en fördröjningsvolym om cirka 865 m³ inom området.
 - o För att behålla befintligt flöde krävs en fördröjningsvolym om cirka 760 m³.
 - o För att uppnå tillräcklig rening föreslås extra reningsåtgärder i anslutning till bostadsområdet
- Med föreslagna åtgärder minskar föroreningsbelastningen för majoriteten av de undersökta ämnena i jämförelse med befintlig situation, vilket innebär en förbättring för recipienten och möjligheten att uppnå MKN. Belastningen ökar dock något för kvicksilver och benso(a)pyren (BaP).
- Skyfallshantering föreslås primärt ske med hjälp av genomtänkt höjdsättning som skapar säkra, sekundära avrinningsvägar, samt med tillfällig fördröjning på fotbollsplan och inom rekreatiomsområde/dagvattenstråk. Inom dagvattenstråket kan cirka 2 000 m³ uppehållas innan tröskelnivån mot befintligt bostadsområde överskrids.
 - o Genom att planera för skyfall och höjdsätta området därefter, kan skador på fastigheter och infrastruktur undvikas.
- Exakt utformning och placering av föreslagna åtgärder bör undersökas närmare vid detaljprojektering. Utformning av lösningar och höjdsättning bör även stämmas av med geotekniker.

9 REFERENSER

AWER Geoteknik, 2024. *Förundersökning - Västra Eds Allé, Upplands Väsby*. PM Geoteknik., u.o.: u.n.

Bjerking, 2011. *Dagvattenutredning. Detaljplan Eds Allé*., u.o.: u.n.

Havs- och vattenmyndigheten, 2019. *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten*. HVMFS 2019:25., u.o.: u.n.

iFiske, u.å.. *Fiskeklubben Forellen*. [Online] Available at: <https://www.ifiske.se/fiske-edssjon-och-fysingen.htm> [Använd 29 oktober 2024].

Länsstyrelserna, 2024. *EBH-kartan*. [Online] Available at: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c> [Använd 16 oktober 2024].

MSB, 2013. *Översvämningskartering utmed Oxundaån*, u.o.: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Naturvårdsverket, 2023. *Skyddad natur*. [Online] Available at: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Oxunda Vattensamverkan, 2016. *Dagvattenpolicy för Sigtuna, Sollentuna, Täby, Upplands Väsby, Vallentuna samt del av Järfälla*, u.o.: u.n.

SCALGO, u.å.. *SCALGO*. [Online] Available at: <https://scalgo.com/sv/> [Använd 5 november 2024].

SGU, 2023a. *Jordarter 1:25 000-1:100 000*. [Online] Available at: <https://www.sgu.se/produkter-och-tjanster/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/>. Hämtad 2024-04-08.

SGU, 2023b. *Kartvisaren Jorddjup*. [Online] Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>. Hämtad 2024-04-23.

SGU, 2023c. *Sveriges Geologiska Undersökning. Kartvisaren Grundvattenmagasin*. [Online] Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html>. Hämtad 2024-04-23.

StormTac AB, u.å.. *StormTac Stormwater solutions*. [Online] Available at: <https://www.stormtac.com/> [Använd 5 november 2024].

Svenskt Vatten, 2011. *Hållbar dag- och dränvattenhantering. Publikation 105 (P105)*., u.o.: u.n.

Svenskt Vatten, 2019. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation 110 (P110)*., u.o.: u.n.

Trafikverket, u.å.. *NVDB på karta*. [Online] Available at: <https://nvdbpakarta.trafikverket.se/map> [Använd 21 oktober 2024].

Tyréns, 2023a. *Modelldokumentation SKyfallskartering för Upplands Väsby kommun. 2023-07-06*., Upplands Väsby: Upplands Väsby kommun.

Tyréns, 2023b. *Skyfallsplan Upplands Väsby kommun, slutrapport 2023-07-06*, Upplands Väsby: Upplands Väsby kommun.

Upplands Väsby kommun, 2014. *Eds Allé Upplands Väsby kommun. Planbeskrivning*., Upplands Väsby: u.n.

Upplands Väsby kommun, 2023. *Teknisk handbok 2023*. [Online] Available at: <https://www.upplandsvasby.se/minisajter/teknisk-handbok/teknisk-handbok> [Använd 12 december 2024].

VA-guiden, u.å.. *Anläggningswiki*. [Online] Available at: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/> [Använd 9 december 2024].

Vattenmyndigheterna, u.å.. *Miljö kvalitetsnormer för vatten*. [Online] Available at: <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html> [Använd 5 november 2024].

VISS, 2023. *Edsjön*. [Online] Available at: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43609593> [Använd 16 oktober 2024].

VISS, 2024. *Vatteninformationssystem Sverige - Vattenkartan*. [Online] Available at: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>. Hämtad 2024-04-22.