

2025-02-19

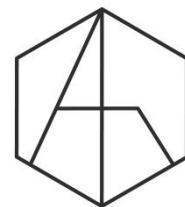
Dagvatten- och skyfallsutredning

Stadsplan Hökanäppet 7

Alingsåshem



Pontarius



ALINGSÅSHEM

Dokument typ: Rapport
Titel: Dagvattenutredning Alströmsvallen
Datum: 2025-01-07
Revideringsdatum: 2025-02-19

Beställare: Alingsåshem
Kontaktperson: Malin Wallin

Upprättad av: Karisma Patel
E-post: Karisma.patel@pontarius.com

Granskad av: Cihan Corap
E-post: Cihan.corap@pontarius.com

Sammanfattning

För den kommande exploateringen på Alströmervallen skall en läktarbyggnad ersätta den befintliga läktaren. Utredningsområdet, som är en del av Hökanäbbet 7 (1), består idag även av en fotbollsplan, parkeringsplatser och minder grönområden, exploateringen innefattar bland annat byggnation av läktarbyggand och ombyggnation av parkeringsytan och utemiljön.

Framtida exploatering av utredningsområdet kommer inte att förändra markanvändningen avsevärt, den reducerade arean för utredningsområdet kommer att minska marginellt. Den beräknade reducerade ytan av framtida markanvändning inom utredningsområdet uppgår till 0,98 ha (9800 m²). Detta är en minskning om 858 m² reducerad area i förhållande till befintlig reducerad area. Reducerad area motsvarar den yta som bidrar till dagvattenflödet, det är area multiplicerat med den avrinningskoefficient som motsvarar markanvändningen.

Den erforderlig fördröjningsvolymen uppgår till 118 m³ till följd av den pålagda klimatfaktorn om 25%.

För området föreslås att dagvattnet fördröjs och renas med hjälp av växtbäddar och genomsläppliga beläggningar samt eventuellt ett underjordiskt magasin om behovet för ytterligare fördröjning finns. Avvattning från takytor föreslås ske genom stuprör, vattnet leds vidare till rännor för att anslutas till föreslagna växtbäddar och grönytor. Fastighetsägaren, Alingsås hem, ansvarar för hantering av dagvattnet. Det renade dagvattnet släpps sedan ut till dagvattennätet. Området höjdsätts på så vis att skyfall kan avledas ytligt med hjälp av fria skyfallsvägar.

Recipient för området är Sävveån som mynnar ut i Mjörn, vilket ligger strax väst om utredningsområdet. Enligt VISS datatjänster uppnår både ån och sjön för närvarande inte god kemisk status och uppnår endast måttlig ekologisk status. Anläggningarnas rening med hänsyn till områdets förutsättningar har analyserats i StormTac, analysen visar att föroreningsbelastningen i dagvattnet minskar efter planerad ombyggnation – planen uppnår därmed icke-försämringskravet. Planen förväntas inte försämra recipientens möjlighet att uppnå MKN.

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Syfte.....	1
1.2	Underlag	2
1.3	Koordinat- och höjdssystem	2
2	Riktlinjer.....	3
2.1	Generella funktionskrav	3
2.2	Alingsås dagvattenstrategi	3
2.3	Reningskrav för dagvatten	4
2.4	Klimatanpassning	4
3	Befintliga förhållanden.....	7
3.1	Områdesbeskrivning	7
3.2	Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar.....	8
3.3	Avrinning och lokala avrinningsområden.....	9
3.4	Skyfall och 100-års regn.....	12
3.4.1	Befintligt VA-system	14
3.4.2	Markavvattningsföretag.....	14
3.5	Recipient	14
3.5.1	Ytvattenförekomster	15
4	Framtida förhållanden	16
4.1	Framtida markanvändning	16
4.2	Dimensionerande dagvattenflöden	17
4.2.1	Erforderlig fördröjningsvolym	18
5	Föreslagen dagvattenhantering.....	19
5.1	Höjdsättning och avledning av dagvatten	20
5.2	Takavattning.....	21
5.3	Genomsläppliga beläggningar	22
5.4	Växtbäddar.....	23
5.5	Underjordiskt dagvattenmagasin	24
5.6	Avrinning efter exploatering	24
5.6.1	Skyfall	26
6	Föroreningsberäkningar	27
7	Slutsats.....	28
	Referenser	29

Bilaga A – Beräkningar

Tabellförteckning

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2019), med markerat dimensioneringskrav för planområdet.	3
Tabell 2. Övergripande ansvar för dagvatten inom kommunen (Dagvattenstrategi, 2020-09-02)	4
Tabell 3. Storleken på olika typer av markanvändning inom utredningsområdet före exploatering.	8
Tabell 4. Miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Sävån (WA71482804), 2024.	15
Tabell 5. Miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Mjörn (WA92968406), 2024.	15
Tabell 6. Storleken på olika typer av markanvändning inom utredningsområdet efter exploatering.	17
Tabell 7. Dimensionerande dagvattenflöden inom utredningsområdet före exploatering, efter exploatering och efter exploatering inklusive klimatfaktor.	18
Tabell 8. Dimensionerande dagvattenflöden inom utredningsområdet efter exploatering inklusive klimatfaktor.	18
Tabell 9. Sammanställning av föreslagna VA-anläggningar med deras funktioner, syften, mervärden och ansvarsområden för att hantera och rena dagvatten på ett hållbart sätt.	19
Tabell 10. Sammanställning av kompletterade VA-anläggningar med deras funktioner, syften, mervärden och ansvarsområden för att hantera och rena dagvatten på ett hållbart sätt.	19
Tabell 11. Föroreningsbelastning innan och efter exploatering för utredningsområdet.	27

1 Inledning

Alingsås kommun ska upprätta en planändring för att möjliggöra utveckling av en befintlig idrottsplats vid Alströmergymnasiet i Alingsås. Idrottsplatsen, kallat Alströmervallen, ska uppfylla Svenska fotbollsförbundets krav för spel i OBOS Damallsvenskan i fotboll då Alingsås IF har avancerat till Damallsvenskan. Planändringen av stadsplanen Hökanäbbet 7 (A456) ska möjliggöra för utbyggnad av en läktarbyggnad längs planens södra långsida med 800 sittplatser under tak och tillhörande funktioner. Planändringen kommer även att möjliggöra för framtida utbyggnad av mindre läktare längs fotbollsplanens östra kortsida och norra långsida. Planändringen är dock begränsad till fotbollsplanen och omkringliggande ytor, inklusive parkeringsytan.

Som en del av detta arbete har Pontarius fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning för utredningsområdet som är en del av fastigheten Hökanäbbet 7 (1). Utredningsområdet består av berörda ytor som påverkas av planändringen. Utredningsområdet avgränsas av Kungälvsvägen i norr och Noltorpsgatan i väst, se Figur 1, områdets ungefärliga position har ritats in med ett rött kryss.



Figur 1. Kartbild med fastighetens ungefärliga position inritad med rött kryss (Lantmäteriet, 2024).

1.1 Syfte

Huvudsyftet med dagvatten- och skyfallsutredningen är att avgöra om marken är eller kan göras lämplig för bebyggelse enligt Plan- och bygglagen (Boverket, 2023).

Utredning innefattar följande:

- Befintliga förhållanden avseende avrinningsområden och befintlig dagvattenhantering.
- Beskrivning av recipienter och miljö kvalitetsnormer.
- Dimensionerande flöden före och efter byggnation.

- Fördröjning- och reningsbehov av dagvatten.
- Förslag till framtida dagvattenhantering där grönstruktur även har beaktats.
- En översiktlig bedömning gällande risk för att ett skyfall (klimatkompenserat 100-årsregn) som kan ge skador på planerad eller befintlig bebyggelse.
- Möjliga lösningar för anslutning till VA-systemet för tillkommande bebyggelse.

1.2 Underlag

Följande har använts som underlag:

- Utdrag från Ledningskollen
- Förfrågningsunderlag erhållet 2024-10-15
- Dagvattenplan antagen 2021-05-17
- Dagvattenstrategi antagen 2020-09-02
- Skyfallskartering för staden (Sweco, 2022).

Följande verktyg har använts under utredningen:

- Stormtac Web v 24.3.1
- Scalgo Live
- AutoDesk AutoCad

1.3 Koordinat- och höjdssystem

Aktuellt plan- och höjdssystem för utredningsområdet är följande:

Plansystem: SWEREF 99 12 00

Höjdssystem: RH 2000

2 Riktlinjer

Nedan beskrivs i korthet ett flertal dokument som har varit styrande för arbetet med utredningen och bedömningen av fördröjnings- och reningsåtgärder.

2.1 Generella funktionskrav

Dagvattnet som uppkommer inom området skall i största möjliga mån omhändertas lokalt (LOD). Dagvattnets avrinning, i enlighet med LOD, ska efterlikna naturliga processer och bör fördröjas nära källan för att sedan transporteras långsamt till en samlad fördröjning via någon form av trög avledning. Lågpunkter och flödesvägar har studerats via Scalgo Live samt vid ett platsbesök i området.

Funktionskraven för nya dag- drän och spillvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 (Avledning av dag-, drän- och spillvatten). I och med denna publikation ökar funktionskraven i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare dimensioneringskriterier. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 (Svenskt vatten, 2019), med markerat dimensioneringskrav för planområdet.

Nya duplikatssystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100 år
Centrum- och affärsområde	10	30	>100 år

Planområdet bedöms ligga inom centrum- och affärsområde, enligt Svenskt Vattens publikation P110 är minimikravet på återkomsttider för regn vid dimensionering av ett nytt dagvattensystem följande:

- Återkomsttid för regn vid fylld ledning: 10 år
- Återkomsttid för trycklinje i marknivå: 30 år.

2.2 Alingsås dagvattenstrategi

Enligt gällande dagvattenplan ska fastighetsägare vid ny- och större ombyggnation omhänderta 12 mm nederbörd i dagvattenanläggningar som möjliggör rening och fördröjning. Detta innebär att de första 12 mm av varje regnhändelse ska kunna samlas, renas, och fördröjas på plats, innan det antingen infiltreras lokalt i marken eller släpps ut i det kommunala dagvattensystemet.

Kommunens dagvattenstrategi tydliggör följande ansvarsförhållanden:

Tabell 2. Övergripande ansvar för dagvatten inom kommunen (Dagvattenstrategi, 2020-09-02)

Funktion	Ansvarsområde
Fastighetsägare, Vägghållare (kommun, statlig eller privat)	<p>Ansvarar för dagvattnet inom den egna fastigheten och i dess omedelbara närhet. Utanför verksamhetsområde för dagvatten* innefattar ansvaret även avledning från den egna fastigheten till recipient.</p> <p>Ansvar för att uppfylla krav på hantering av dagvatten på kvarterersmark och allmän platsmark vid ny- och större ombyggnation.</p>
VA-huvudmannen	<p>Ansvarar för att inom verksamhetsområde för dagvatten ta hand om dagvattnet från kvarterers- och allmän platsmarks förbindelsepunkt.</p>
Alingsås kommun (KF/KS delegerar ansvar)	<p>Ansvarar för planläggningen av mark och vatten och att ny bebyggelse planeras så att den inte orsakar skada och inte tar skada av ytligt avrinnande vatten p g a regn med upp till 100-års återkomsttid eller mer.**</p> <p>Bedömer konsekvenserna vid en eventuell översvämning av samhällsviktiga verksamheter och planerar utifrån dessa så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.</p>

* Verksamhetsområde för dagvatten är ett geografiskt område inom vilket dagvattentjänst ordnats genom allmän VA-anläggning. Detta upprättas vanligen inom detaljplanlagda områden.

** Ett regn med 100 års återkomsttid är ett regn som statistiskt sett inträffar vart hundra år. Flöden som överstiger VA- huvudmannens juridiska ansvar, kommer vid fulla dagvattensystem att avrinna på markytan (se del 2 riktlinjer samt figur nedan). Vattnets väg styrs då av höjdsättningen vilken VA- huvudmannen saknar rådighet över. För samhällsviktiga verksamheter och funktioner kan en högre säkerhetsnivå behövas.

2.3 Reningskrav för dagvatten

Europaparlamentet införde år 2000 ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av s.k. Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster. MKN uttrycker den ekologiska potential/status och kemiska kvalitet som vattenförekomsten ska ha uppnått vid en viss tidpunkt.

Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs vart sjätte år. Den första cykeln avslutades år 2009, de följande är år 2015 samt 2021 och nästkommande cykel avslutas följaktligen år 2027.

Vattendirektivets mål är att statusklassningen på recipienter uppnår god status. Weserdom tydliggör att recipienternas statusklassning inte heller ska försämrats enligt gällande miljökvalitetsnormer (MKN), vilket är enklast att kontrollera genom att säkerställa att totalmängderna efter exploatering är mindre än de var innan exploatering. Ambitionen för detaljplanen är att bidra till förbättring i samband med genomförandet av förslaget till detaljplan.

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v24.3.1) har använts för att beräkna föroreningsbelastning från området. Genom att använda normaliserad årsmedelnederbörd och rationella metoden enligt Dahlström (Dahlström, 2010) beräknar modellen dimensionerande flöden utifrån angivna avrinningsområden, föroreningsbelastningen samt reningsgraden på valda dagvattenlösningar. Föroreningsbelastningen i denna utredning redovisas i både halter och mängder.

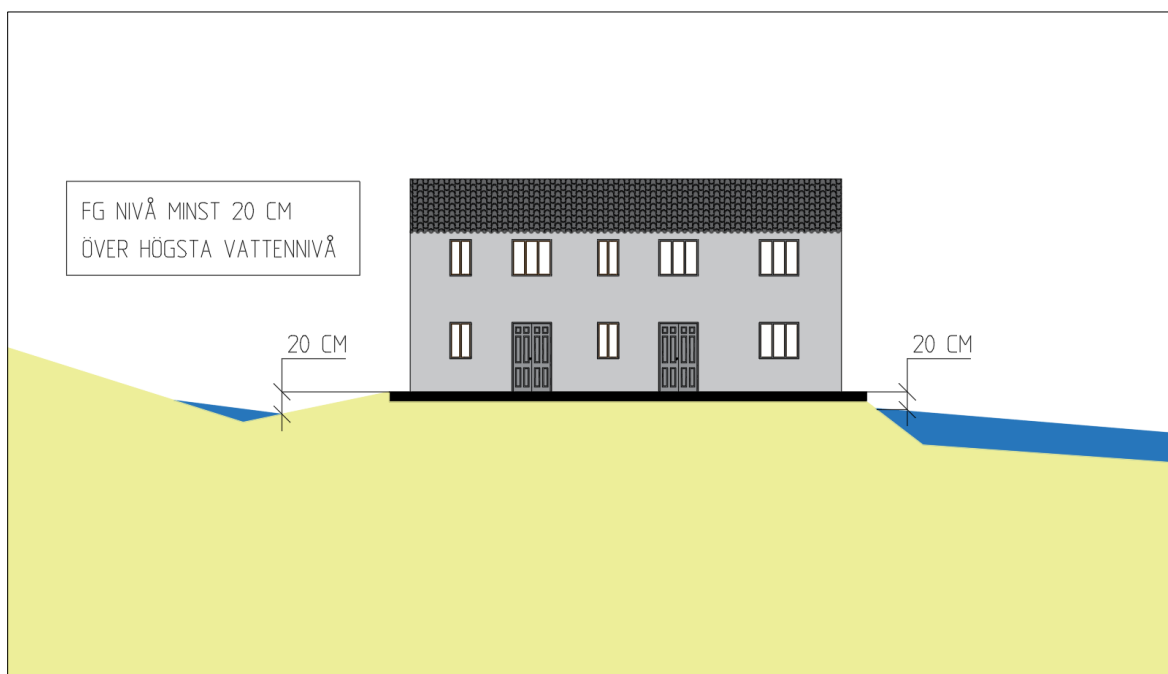
2.4 Klimatanpassning

Klimatförändringen förväntas leda till mer intensiv korttidsnederbörd med andra ord fler tillfällen av skyfall. Detta beror främst på att en varmare atmosfär kan innefatta en högre mängd vattenånga, vilket skapar förhållanden som främjar kraftfulla och plötsliga nederbördshändelser. En sådan intensifiering skulle påverka avrinningen i stadsmiljön på grund av den betydande andelen hårdgjorda ytor.

För närvarande existerar inga nationella regleringar som tydligt fastställer ansvarsfördelningen vid skyfall. Enligt Plan- och bygglagen (PBL) är det kommunens ansvar att säkerställa att bebyggelse uppförs på lämpliga markområden för avsett ändamål och därigenom ta hänsyn till översvämningssrisker vid ny planering. Det bör dock noteras att ansvaret för översvämningsskydd inte enbart vilar på kommunen, utan fastighetsägare och verksamhetsutövare har också ett ansvar att skydda sin egendom.

Planerad bebyggelse förväntas ha en livslängd på minst 100 år för att anses vara en lönsam investering. Därmed behöver planerad bebyggelse vara beständig inför effekterna av förväntade klimatförändringarna. Planområdet kommer behandlas utifrån nedanstående strategier i syfte att klimatsäkra planerad bebyggelse.

- Vid etablering av ny bebyggelse är det viktigt att undvika skador vid översvämningar. För att uppnå detta föreslås en säkerhetsmarginal från vattenytan som uppkommer vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Säkerhetsmarginal bör åtminstone vara 0,2 meter över förväntad vattendjup från skyfall och färdiga golvnivån, se Figur 2 (Länsstyrelsen, 2018).



Figur 2. Illustration över nödvändig säkerhetsmarginal mellan FG nivå på planerad bebyggelse och högsta vattendjup vid eventuell översvämning.

- Det är nödvändigt att utvärdera framkomligheten till och från planområdet. Vid förekomst av större vattenansamlingar som potentiellt kan utgöra hinder bör lämpliga åtgärder föreslås för att hantera dessa situationer.
- För att underlätta evakuering vid översvämningar bör tillgängligheten till entréer för nya byggnader inom och närheten av planområdet tillgodoses. Det är viktigt att säkerställa att invånare och användare kan nå och lämna byggnader vid behov, även under förhållanden med översvämningar. Planområdet utgör infart till en skola, vilket är en samhällsviktig verksamhet.
- Det är avgörande att översvämningförhållandena varken inom eller utanför planområdet försämrats. Det innebär att flödet av vatten ut från planområdet till andra delar av området inte får öka som en följd av genomförandet av planen, vilket skulle resultera i en försämrad översvämningssituation. Det är också viktigt att det efter exploateringen finns minst samma

volymen för magasinering av vatten som fanns innan exploateringen för att bibehålla den befintliga magasineringskapaciteten.

3 Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning

Planändringen av stadsplanen Hökanäbbet 7 (A456) ska möjliggöra för utbyggnad av en läktarbyggnad längs planens södra långsida med 800 sittplatser under tak och tillhörande funktioner. Planändringen påverkar endast delar av den befintliga stadsplanen - fotbollsplanen och omkringliggande ytor. Dessa ytor utgör utredningsområdet inom denna dagvattenutredning. Områdesgränsen för utredningsytan redovisas med streckad linje i Figur 3.

Alströmvallen är beläget i centrala Alingsås. Området avgränsas i norr av Kungälvsvägen och i väst av Noltorpsgatan, se Figur 3.

Utredningsområdet, som är en del av fastigheten Hökanäbbet 7 (1), utgörs idag främst av befintlig fotbollsplan med konstgräsbeläggning och en större parkeringsyta. I angränsning till utredningsområdet finns detaljhandel, grund- och gymnasieskolor samt bostadsområden. Strax söder om Alströmvallen finns Nolhaga bergs naturreservat och Nolhaga vattenskyddsområde. Väst om utredningsområdet finns Nolhagaviken, även detta ett naturreservat och ett skyddat område med hänsyn till Art- och habitatdirektivet.



Figur 3. Flygfoto med utredningsområdet inritad med streckad linje. (Scalgo Live, 2024).

Utredningsområdet har, enligt historiska kartor från tidigast år 1960, utgjorts av naturmark. I Tabell 3 presenteras den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet. Fotbollsplanen är utformat med dränering. Den anses därmed inte bidra till att generera lika mycket dagvatten som en asfalterad yta. Dagvattenförhållanden och infiltreringen från konstgräsplanen har förankrats med verksamhetsutövare som uppger att goda infiltrationsförhållanden.

Arean för utredningsområdet beräknas till ca 2,0 ha (20 300 m²). Den reducerade ytan, som uppgår till 1,06 ha (10 658 m²), är den yta som bidrar till att generera dagvatten vid ett regn. Ytorna är uppskattade utifrån grundkartan och underlag från flygfoto.

Tabell 3. Storleken på olika typer av markanvändning inom utredningsområdet före exploatering.

Markanvändning	Area [ha]	Avr. koefficient [-]	Red. Area [ha]
Asfalterade ytor inkl. lokal körbana	0,82	0,8	0,65
Parkeringsplatser	0,14	0,8	0,11
Konstgräs	0,80	0,3	0,24
Gräsyta	0,24	0,1	0,02
Läktare	0,04	0,9	0,04
Totalt	2,03	-	1,06

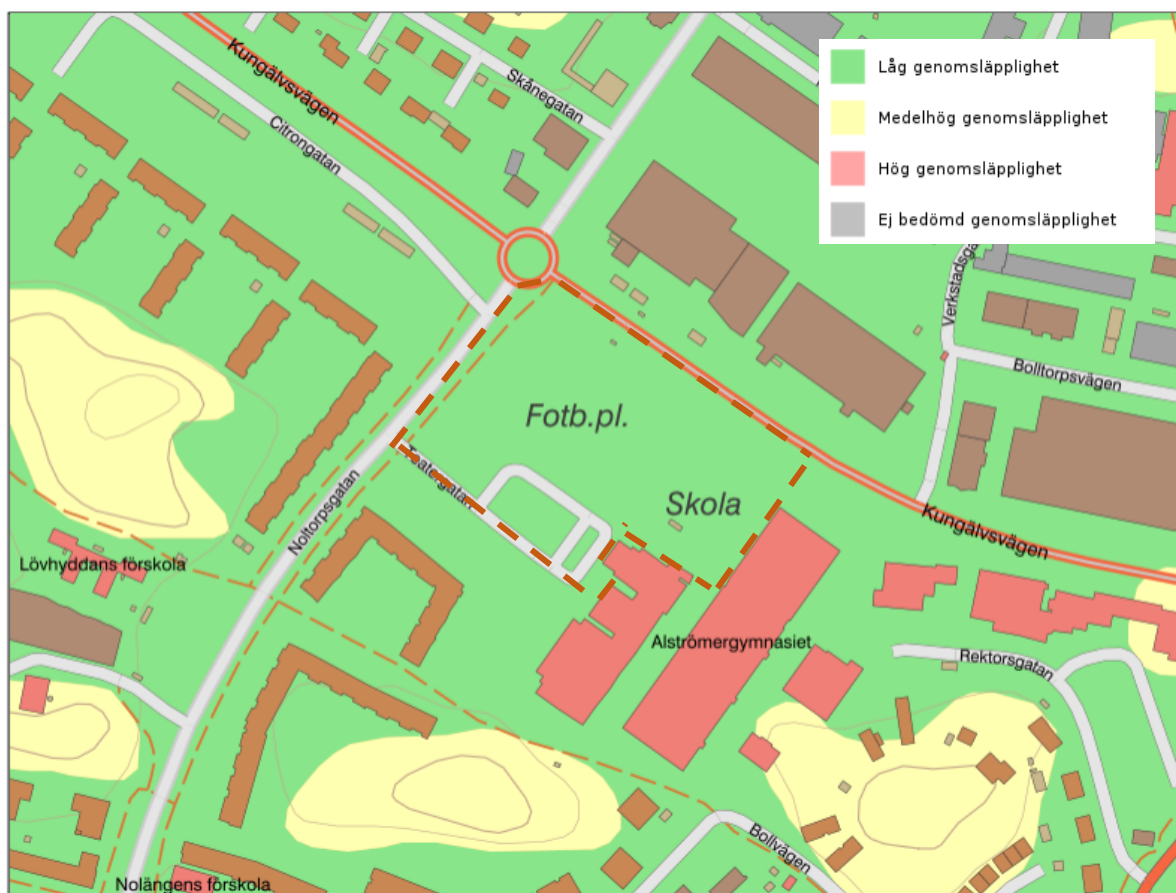
3.2 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

SGU:s jordartskarta visar att både grundlagret och det ytliga jordlagret inom utredningsområdet består av glacial lera, se Figur 5. Lera har låg genomsläpplighet och har därmed begränsade infiltrationsmöjligheter.



Figur 4. Utdrag av SGU:s jordartskarta (SGU, 2024).

Genomsläppligheten inom området är låg till följd av att grundlagret består av lera, vilket i regel har en låg hydraulisk konduktivitet. Utredningsområdet har även en låg grönytefaktor, vilket innebär att även om genomsläppligheten var hög i jordlagret hade infiltrationen varit låg på grund av andel hårdjord yta.



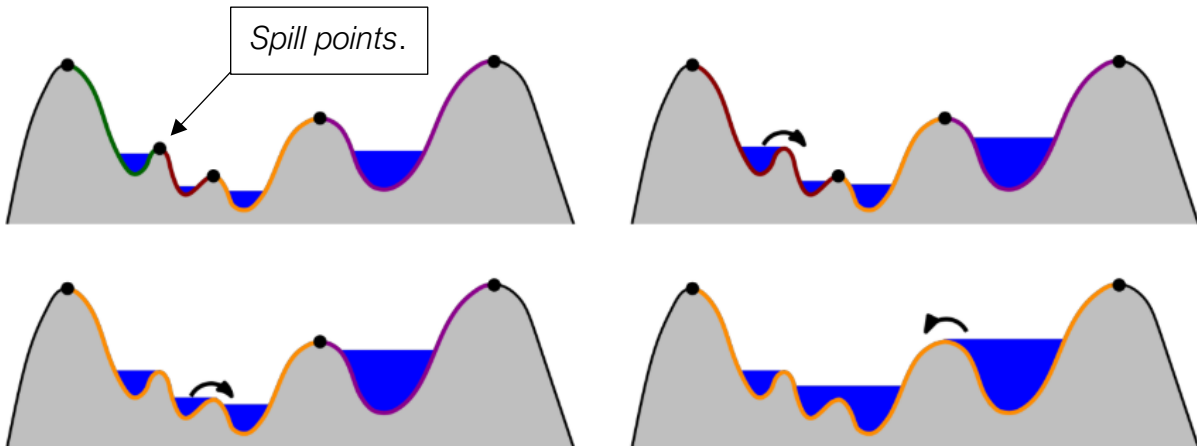
Figur 5. Genomsläppligheten inom utredningsområdet (SGU, 2024).

3.3 Avrinning och lokala avrinningsområden

Scalco Live (v.2024) har använts för att studera avrinningen i och kring utredningsområdet samt för att studera lokala avrinningsområden. Verktøget analyserar lågpunkter och rinnvägar i terrängen med hjälp av GIS-data. Modellen beräknar hur vatten ansamlas i lågpunkter när ett visst vattenflöde tillförs terrängen. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en sänka/lågpunkt för att fylla upp den, kommer vattnet att fortsätta till nästa lågpunkt. Om vattenvolymen som tillförs är otillräcklig för att fylla sänkan, kommer inget vatten att rinna vidare därifrån, se Figur 6.

I den övre vänstra bilden i Figur 6 är inga av sänkorna fyllda och alla sänkor är aktiva med egna avrinningsområden, vilket illustreras med de olika färgerna. När sänkorna fylls med vatten spiller dessa över till andra sänkor, lokala avrinningsområden går därmed ihop. Se exempelvis den övre vänstra bilden där samtliga sänkor är aktiva med möjlighet att fyllas med vatten, avrinningsområden är därmed olika för de olika sänkorna (notera färger). Men i högra bilden överst samt vänstra bilden nederst börjar sänkorna fyllas med vatten i takt med att större volymvatten tillförs, avrinningsområden går därmed ihop (se rött och gult i figuren nedan).

Lokala avrinningsområden och avrinningsriktning, i synnerhet för områden med större sänkor, är beroende av vilket regn som studeras. Det bör noteras att SCALGO Live är ett statistiskt beräkningsverktyg, vilket innebär att det inte simulerar tidsberoende processer. När modellen analyserar en viss mängd vatten, fördelas denna volym omedelbart i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska flödet från nederbörd till vattenansamling i lågpunkter, den beaktar heller inte faktorer som ledningsnätets kapacitet, markens infiltrationsförmåga eller regnets varaktighet.



Figur 6. Illustrationen visar hur vatten ansamlas i sänkor, svarta punkter visar "spill points" (Scalgo Live, 2024).

I Figur 7 framgår det att det finns sänkor och lågpunkter på och i angränsning till fotbollsplanen (se streckade gråa ytor) – vid den befintliga läktaren samt parkeringsplatsen. På dessa ytor finns risk för ansamling av dagvatten. Det dagvatten som inte infiltreras rinner mot lågpunkten i varje sänka och/eller till brunnar. Det finns ett fåtal brunnar inom parkeringsplatsen som tar emot dagvattnet. Vid större regn och översvämningar fylls sänkorna (enligt Figur 6) varvid avrinningsriktningen är mot Kungälvsvägen.

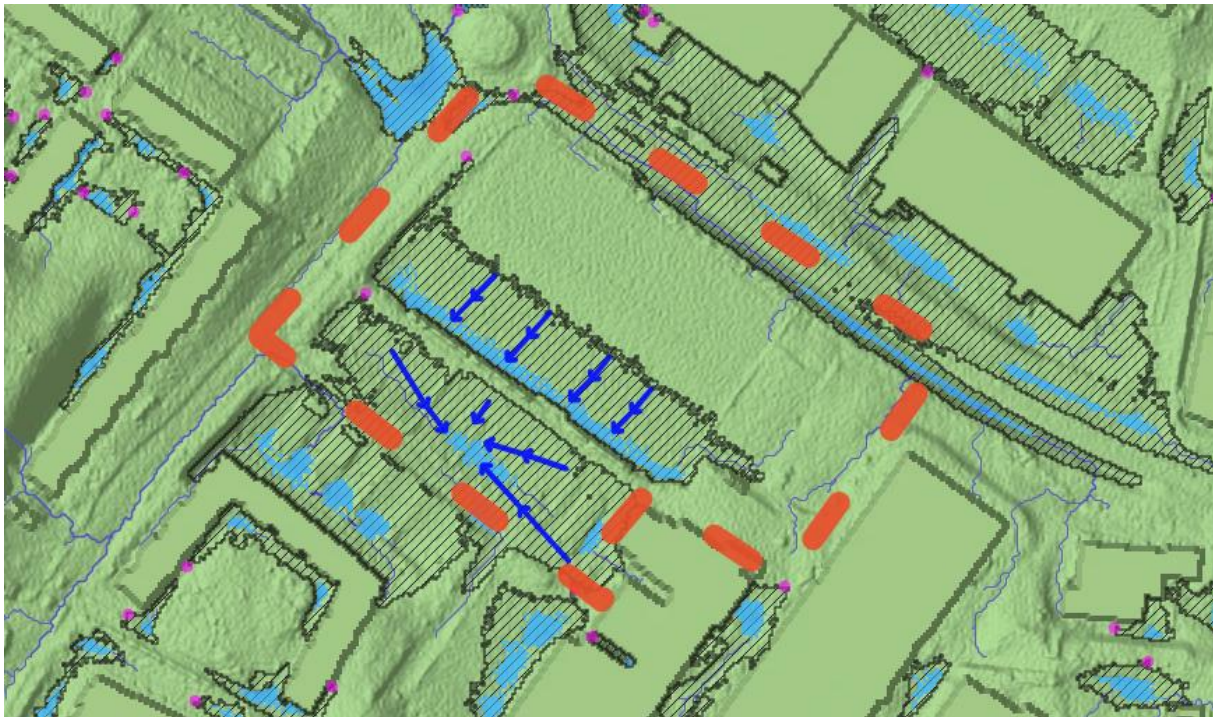
Magenta färgade punkter i samma figur redovisar aktuella *spill points* inom området, punkter där dagvattnet rinner vidare nedströms från sänkorna när sänkorna fyllts med vatten. Hur fort en *spill point* nås är beroende av volymen och intensiteten av regnet. *Spill point* mellan fotbollsplanen och befintligt parkeringsområde avser sänkorna på parkeringsytan inom utredningsområdet samt parkeringsytan vid Päronet 1 (sydväst om teatergatan). Dessa sänkor kan tillsammans fyllas med 2 184 m³ innan dagvattnet spiller över och rinner vidare nedströms – vid skyfall är båda parkeringsytorna sammankopplade. Delas parkeringsytorna upp, ryms ca 780 m³ inom befintlig parkeringsplats. Sänkan på fotbollsplanen kan fyllas med 537 m³. Tillsammans motsvarar detta en volym om 1317 m³.



Figur 7. Lågpunkter inom utredningsområdet redovisas ihop med aktuella *spill points*, (Scalgo Live, 2024).

När tillräckligt med vatten ansamlas över parkeringsytan i utredningsområdet nås till slut *spill point*, dagvattnet kommer därefter rinna vidare nedströms mot Kungälvsvägen. Samma gäller även sänkan på halva fotbollsplanen. Notera återigen att Scalgo Live inte tar hänsyn till ledningssystemet, detta innebär att det krävs ett regn som både överbelastar ledningsnätet samt svämmer över hela sänkan för att *spill point* ska nås (för parkeringsytorna innebär detta i själva verket att det krävs ett regn som genererar en volym större än 2 184 m³).

Figur 8, visar avrinning vid ett 20 mm regn. Avrinning sker mot lågpunkten i sänkan, och sänkorna fylls inte med vatten - inga *spill point* nås under detta scenario.



Figur 8. Avrinning mot lågpunkter vid ett 20 mm regn när kapaciteten i ledningsnätet har överskridits (Scalgo Live, 2024).

Lokala avrinningsområden vid ett 50 mm regn studeras i verktyget Scalgo Live, se Figur 9. Notera att utredningen får anta att 50 mm regn faller efter att ledningsnätets kapacitet överskridits. Figuren visar att dagvatten ansamlas i lågpunkterna inom varje enskilt område när kapaciteten i ledningsnätet har överskridits. Inom utredningsområdet resulterar det i att dagvattnet från parkeringsytan och bostadsområdet ansamlas på parkeringsplatsen (se brunt område i Figur 9). Områdets topografi är sådan att en del av det dagvattnet som ansamlas på parkeringsytan kommer från omkringliggande hårdgjorda ytor.

Figuren visar även att det går en vattendelare rakt igenom fotbollsplanen. Dagvattnet från ena halvan av fotbollsplanen samlas mot den befintliga läktaren, se Figur 9. Resterande dagvatten från andra planhalvan rinner mot Kungälvsvägen. Den befintliga läktaren ligger längst med en höjdrygg, Det bruna området visar parkeringsplatsen och omkringliggande hårdgjord yta och det mörkgröna området är en del av fotbollsplanen.



Figur 9. Lokala avrinningsområden vid ett regn bestående av 50 mm. Röd streckad linje redovisar utredningsområdet.

3.4 Skyfall och 100-års regn

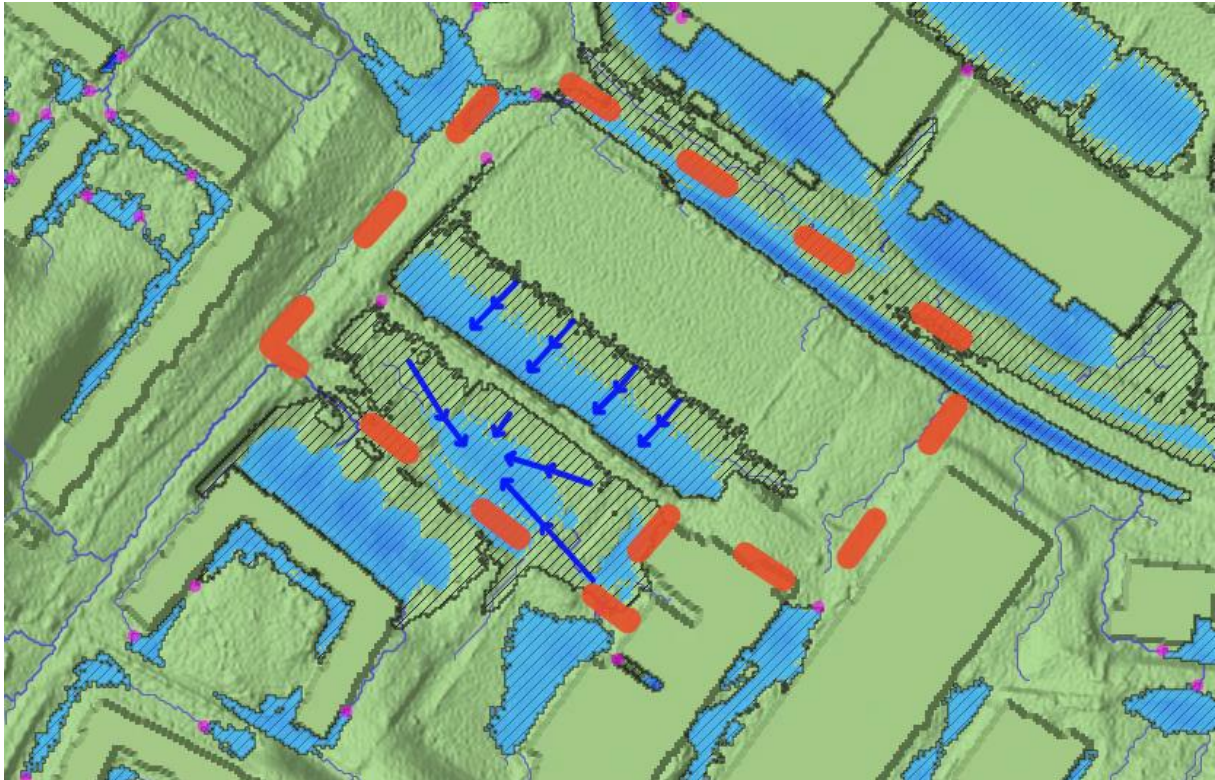
Ett skyfall kan definieras på flera olika sätt. Enligt SMHI definieras ett skyfall som minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut. Ett skyfall är alltså på en mycket intensiv, kortvarig regnperiod med stora mängder regn som faller på en liten yta under en kort tid.

Ett 100 års regn är ett begrepp som används för att beskriva en extremt sällsynt regn- eller översvämningshändelse. Ett 100-års regn innebär ett regn med viss varaktighet som inträffar i snitt en gång vart hundra år inom ett specifikt geografiskt område. Detta innebär att regnet är mycket ovanligt, men inte nödvändigtvis lika kortvarigt eller intensivt som ett skyfall. Ett 100 års regn kan pågå över en mycket längre period. Det handlar mer om den totala mängden regn under en viss period, ofta relaterad till översvämningar. Ett 100-års regn med 10 min varaktighet för det aktuella utredningsområdet innebär ca 17 mm av regn under 10 min (ca 2 mm regn på en min).

Så medan ett skyfall är ett intensitetsbegrepp, är ett 100 års regn ett statistiskt mått på frekvensen av en mycket kraftig regnhändelse.

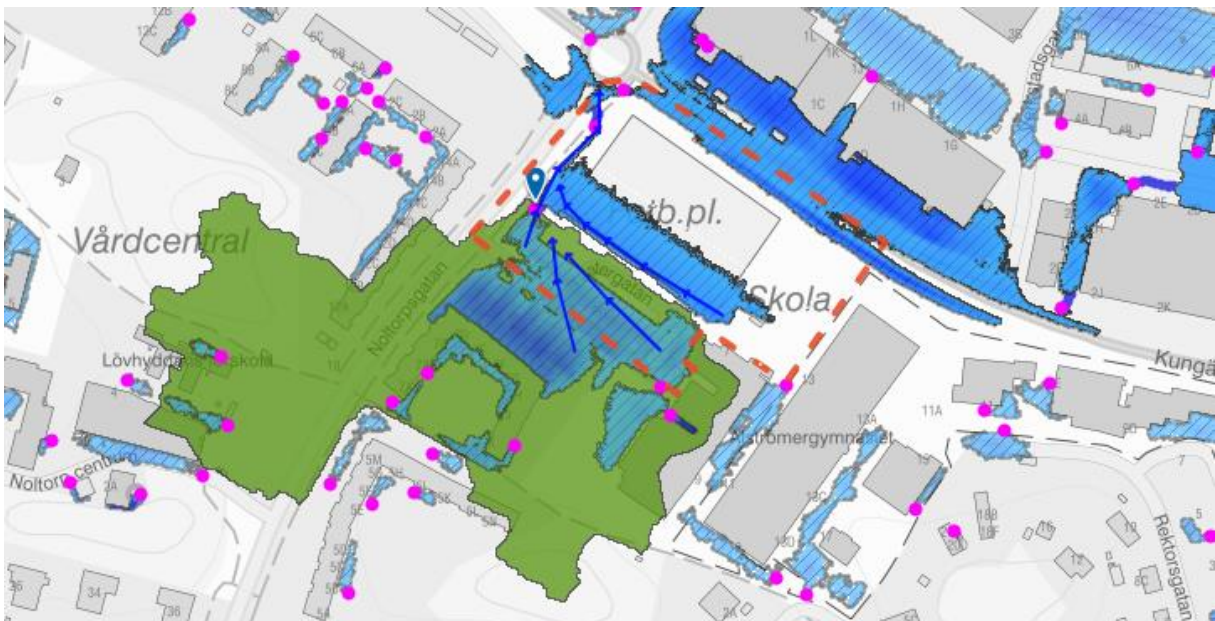
Primärt omhändertas dagvatten av det befintliga dagvattennätet, däremot är kapaciteten i ledningsnäten otillräckliga för att hantera volymerna som alstras från ett skyfall eller 100-års regn. Både ett 50 mm regn och ett 100 mm regn redovisas nedan.

I Figur 10 redovisas dagvattenförhållanden vid ett 50 mm regn när kapaciteten i ledningsnätet överskridits. Översvämningssproblematiken på parkeringsytan och fotbollsplanen ökar, även Teatergatan påverkas negativt.



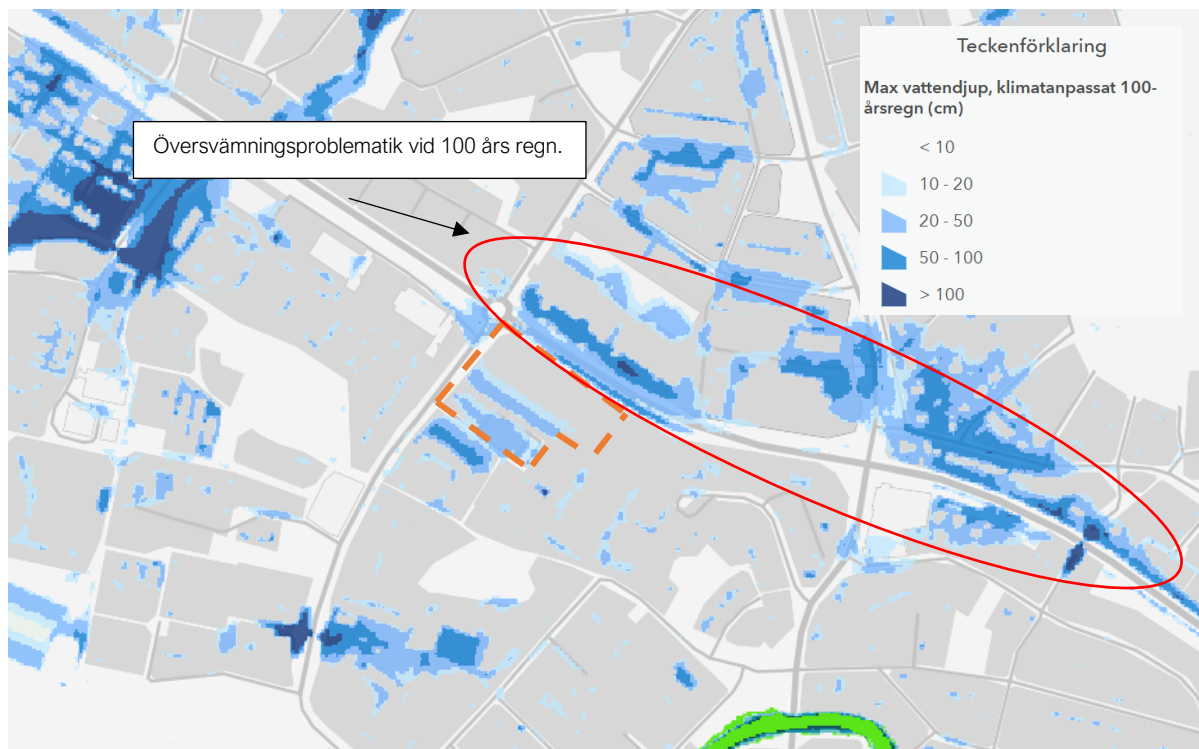
Figur 10. Urklipp från Scalgo Live (2024) som redovisar den befintliga avrinningen från området vid ett 50 mm regn när kapaciteten i ledningsnätet överskridits.

Sänkorna är idag tillräckligt stora och djupa för att kunna omhänderta ett regn som understiger 100 mm. Regnet behöver således överstiga 100 mm för att sänkorna ska fyllas och dagvattnet ska rinna förbi spill point och fortsätta nedströms, se Figur 11. Då avrinningsområden går ihop vid större regn tar utredningsområdet vid 100 års regn emot dagvatten från även närliggande områden, se mörkgrönt område i Figur 11. Allt vatten från det gröna området rinner till parkeringsytan vid ett 100 mm regn. Dagvattnet rinner sedan vidare mot vägdiket längst med Kungälvsvägen.



Figur 11. Urklipp från Scalgo Live över utredningsområdet som visar hur avrinningen sker från området vid ett 10,0 cm regn. Mörkgröna området avvattnas via Alströmervallen.

Kommunens skyfallskartering uppvisar samma risker som studerats i Scalgo Live - främst inom parkeringsytan och fotbollsplanen. Nedströms det studerade utredningsområdet, längs Kungälvsvägen, finns översvämningsproblematik.



Figur 12. Kommunens skyfallskartering (2024). Streckad linje redovisar utredningsområdets ungefärliga gränser.

3.4.1 Befintligt VA-system

Det ligger en dagvattenledning längst med Teatergatan, brunnarna inom parkeringsplatsen är kopplade till denna ledning. Dräneringen under fotbollsplanen är ansluten till denna dagvattenledning, vilket har bekräftats med hjälp av filmning. Det saknas information om det befintliga ledningsnätets kapacitet. Det kan dock fastställas att ledningsnätet nedströms utredningsområdet tar emot dagvatten från ett stort avrinningsområde samt att det finns översvämningsproblematik nedströms utredningsområdet. Det är därmed viktigt att utredningsområdet inte belastar ledningsnätet ytterligare.

Det finns VA-ledningar längs med Noltorpsgatan som tillhör VA-huvudmannen. Utöver dessa finns även interna ledningar inom området som försörjer gymnasiet och teatern. Förbindelsepunkt för befintligt VA-försörjning inom fastigheten sker genom vid Rektorsgatan.

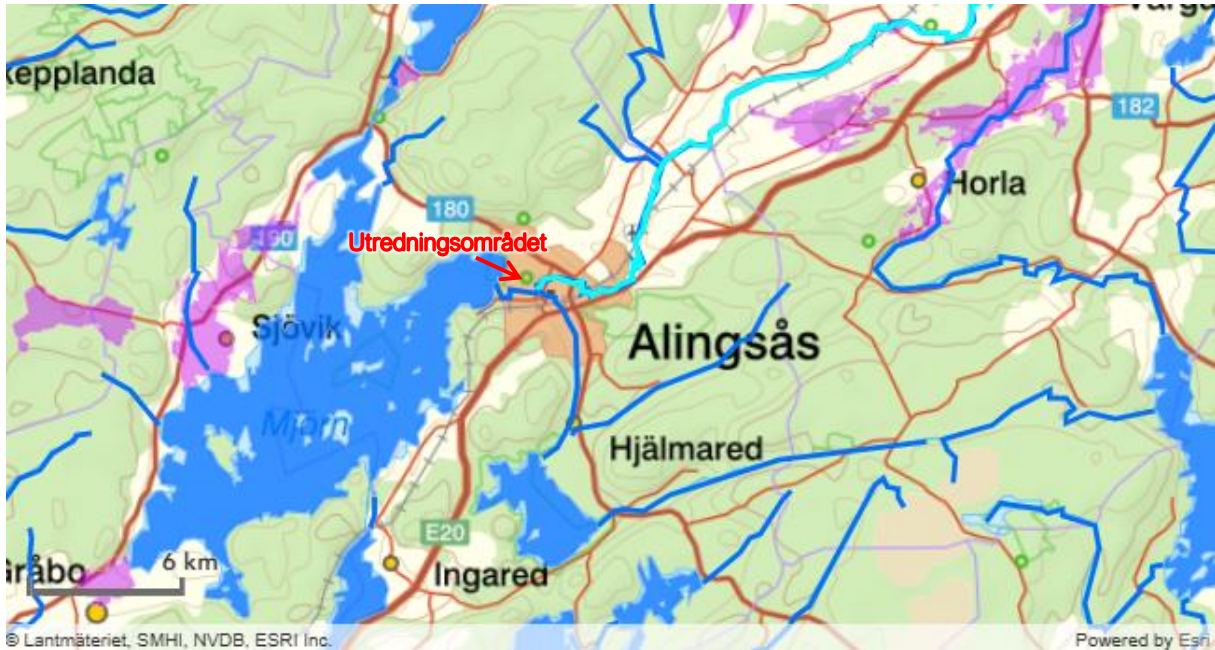
I övrigt finns inga ledningar som kommer i konflikt med exploateringen.

3.4.2 Markavvattningsföretag

Finns inga markavvattningsföretag som bör beaktas.

3.5 Recipient

Recipienten för utredningsområdet är Säveån som mynnar ut i Mjörn. Alströmervallen ligger inte inom någon grundvattenförekomst och omfattas inte av något vattenskyddsområde eller tillhörande skyddsföreskrifter. I Figur 13 redovisas recipienten samt närliggande grundvattenförekomst, markerat med lila.



Figur 13. Kartunderlag över recipient, Mjörn och Säveån (i ljusblått). (VISS, 2024-11-15)

3.5.1 Ytvattenförekomster

Enligt VISS datatjänster uppnår varken Säveån eller Mjörn för närvarande inte god kemisk status och uppnår endast måttlig ekologisk status, se Tabell 4 och Tabell 5.

Säveån uppnår inte god ekologisk status till följd av kvalitetsfaktorn fisk är utslagsgivande för bedömningen. Status för näringsämnen är god och vattenförekomsten är inte påverkad av försurning.

Tabell 4. Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Säveån (WA71482804), 2024.

	Ytvatten status	Kvalitetskrav MKN
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027 ¹

Vattenförekomsten Mjörn uppnår inte kraven för en god ekologisk status till följd av följande kvalitetsfaktorerna fisk, konnektivitet i sjöar samt särskilt förorenade ämnen (PCBer). Avseende kemisk status överskrider flertalet prioriterade ämnen; kvicksilver, tributyltenn föreningar och polybromerade difenyletrar.

Tabell 5. Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Mjörn (WA92968406), 2024.

	Ytvatten status	Kvalitetskrav MKN
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027 ¹

¹ Med mindre stränga krav för ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter. Dessa föroreningar överskrider i **samtliga** svenska vattendrag enligt Havs- och vattenmyndigheten på grund av atmosfärisk deposition.

4 Framtida förhållanden

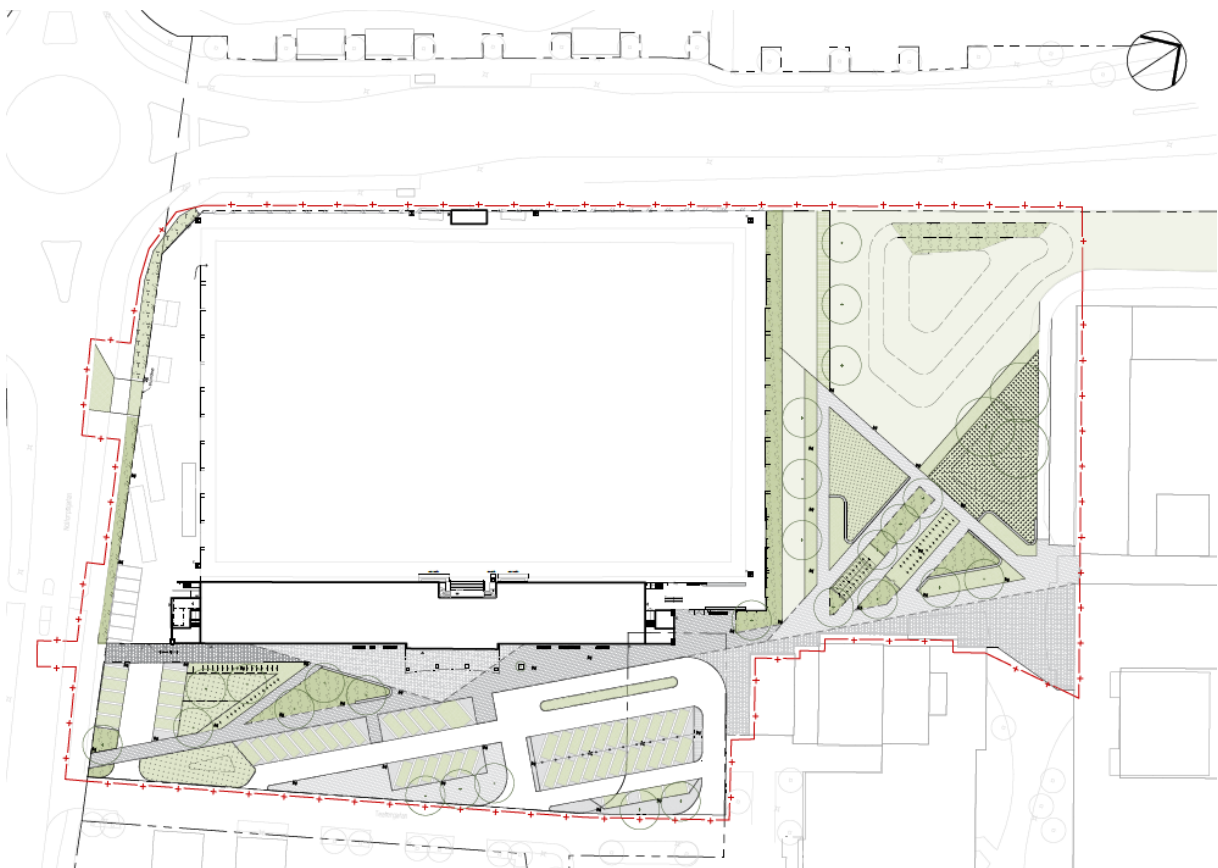
Det dimensionerande dagvattenflödet har beräknats fram enligt Svenskt vattens publikation P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten.

4.1 Framtida markanvändning

Dagvattenflöden som presenteras under detta kapitel baseras på ett utkast av projekteringsförslaget för utredningsområdet, se Figur 14.

Ett gångstråk planeras tvärsigenom parkeringsområdet och förbi fotbollsplanen till ett gräsbelagt område öster om fotbollsplanen. Grönska och utrymme för fördröjning har planerats inom parkeringsområdet, parkeringsplatserna skall anläggas med armerat gräs. Väster om planen planeras skyddad parkering och p-platser för bussar. Den något förändrade utformningen kommer att resultera i förändrade höjdförhållanden över och runt parkeringsytan. Den tillkommande läktarbyggnaden kommer bland annat att resultera i att den kritiska *spill point* som befinner sig strax sydväst om fotbollsplanen kommer att sänkas något (se Figur 7). Den preliminära landskapsutformningen visar en eventuell sänkning om ca 0,1 m (Maria Karlsson, Pontarius AB – Dec 2024). Denna sänkning innebär att sänkan över parkeringsplatsen inte kan hålla lika mycket vatten som den gör idag innan det spiller över och rinner nedströms.

Markanvändningen inom utredningsområdet kommer att bli marginellt bättre till följd av tillkommande grönytor, detta innebär att flödesbelastningen inte ökar till följd av förändrad markanvändning.



Figur 14. Gestaltningsförslaget framtaget i samband med förstudie (Alingsås kommun, 2024). Streckad linje som tidigare redovisat utredningsområdet under förstudieskedet är inte längre aktuell då utredningsområdet utökats.

Den reducerade ytan av framtida markanvändning inom utredningsområdet uppgår till 0,98 ha. Beräkningar framgår av Tabell 6. Detta är en minskning med 0,08 ha (858 m²) reducerad area, således

reduceras andel yta som bidrar till dagvattenflöde från utredningsområdet. Reduceringen beror på exploateringen inom utredningsområdet omvandlar ytor som består av hårdgjorda ytor till grönytor med längre avrinningskoefficienter.

Tabell 6. Storleken på olika typer av markanvändning inom utredningsområdet efter exploatering.

Markanvändning	Area [ha]	Avr. koefficient [-]	Red. Area [ha]
Asfalterade ytor inkl. lokal körbana	0,69	0,8	0,56
Parkeringsplatser (armerat gräs)	0,12	0,4	0,05
Konstgräs	0,79	0,3	0,24
Gräsyta	0,30	0,1	0,03
Läktare	0,11	0,9	0,11
Totalt	2,03	-	0,98

4.2 Dimensionerande dagvattenflöden

Utredningsområdet bedöms ligga inom centrum- och affärsområden, enligt Svenskt Vattens publikation P110 är minimikravet på återkomsttider för regn vid dimensionering av ett nytt dagvattensystem följande:

- Återkomsttid för regn vid fylld ledning: 10 år
- Återkomsttid för trycklinje i marknivå: 30 år.

För beräkning av befintliga och framtida flöden så har beräkningarna utförts i enlighet med rationella metoden som, enligt Svenskt Vattens publikation P110, beräknas med nedanstående ekvation;

$$Q_{dim} = A * \varphi * i(t_r) * k_f \quad (1)$$

Klimatfaktorn som används vid beräkning av framtida flöden sätts till 1,25. Rinntiden bör, enligt Svensk vatten P110 kapitel 4.4.1, inte sättas till mindre än 10 minuter. Beräknad rinntid uppgår till 10 min baserat på den längsta rinnlängden. Resultatet av beräkningarna framgår av Tabell 7. Det dimensionerande flödet efter exploatering ökar trots att den reducerade arean minskat, detta till följd av att en klimatfaktor om 25% tillsätts.

För en nederbördshändelse med 10 års återkomsttid ökar dimensionerande flödet från 242 l/s till 278 l/s vilket ger en ökning på 36 l/s. Differensen för 30 års regnet före och efter exploatering inklusive klimatfaktor beräknas till 52 l/s. Det något ökade flödet är till följd av den pålagda klimatfaktorn om 25%.

Tabell 7. Dimensionerande dagvattenflöden inom utredningsområdet före exploatering, efter exploatering och efter exploatering inklusive klimatfaktor.

Dimensionerande flöde	10 års regn, 10 min [l/s]	30 års regn, 10 min [l/s]	100 års regn, 10 min [l/s]
Före exploatering	242	349	521
Efter exploatering	223	320	478
Efter exploatering inklusive klimatfaktor	278	401	597

Dimensionerade dagvattenflöden baserat på olika typer av framtida markanvändning redovisas i Tabell 8.

Tabell 8. Dimensionerande dagvattenflöden inom utredningsområdet efter exploatering inklusive klimatfaktor.

Markanvändning	Area [ha]	Avr. koefficient [-]	Red. Area [ha]	10 års regn, 10 min [l/s]	30 års regn, 10 min [l/s]
Asfalterade ytor inkl. lokal körbana	0,69	0,8	0,56	158	227
Parkeringsplatser (armerat gräs)	0,12	0,4	0,05	14	20
Konstgräs	0,79	0,3	0,24	68	97
Gräsyta	0,30	0,1	0,03	9	13
Läktare	0,11	0,9	0,11	30	44
Totalt	2,03	-	1,0	278	401

4.2.1 Erforderlig fördröjningsvolym

Syftet med fördröjning av dagvatten är att utjämna maxflöden och därav minska risken av översvämningar. Fördröjningsanläggningar kan även utformas för rening av dagvatten. Utredningsområdet är centralt beläget och omkringliggande ytor visar risk för översvämning, som redovisat ovan bedöms ledningsnätet nedströms utredningsområdet ta emot dagvatten från ett stort avrinningsområde.

Enligt gällande dagvattenplan ska fastighetsägare vid ny- och större ombyggnation omhänderta 12 mm nederbörd i dagvattenanläggningar som möjliggör rening och fördröjning. Detta innebär att de första 12 mm av varje regnhändelse ska kunna samlas, renas, och fördröjas på plats, innan det antingen infiltreras lokalt i marken eller släpps ut i det kommunala dagvattensystemet. Detta innebär att en erforderlig fördröjningsvolym om 118 m³ ska omhändertas inom området, beräkningarna har utförts med hjälp av ekvation 2 i Bilaga A.

Enligt gestaltungsförslaget finns det tillgängliga ytor som sammanlagt uppgår till minst 230 m² för dagvattenhantering inom parkeringsområdet. Denna bör vara tillräcklig för att fördröja 118 m³ förutsatt effektiv markanvändning. Skulle tillräcklig volym inte uppnås med hjälp av öppna lösningar finns det möjlighet att anlägga underjordiska magasin inom parkeringsområdet.

5 Föreslagen dagvattenhantering

För att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering krävs robust höjdsättning av angränsande mark. Detta innebär att byggnader i största möjliga mån placeras på höjdparter och grönytor placeras i lågt belägna stråk (Svenskt Vatten, 2011a). Granulatfällor kommer att anläggas för att omhänderta gummirester från fotbollsplanen. Lämpliga anslutningspunkter för VA presenteras i VA-projekteringen.

I Tabell 9 sammanställs föreslagna VA-anläggningar med avseende på deras funktion, syfte, mervärden, ansvar, ytanspråk samt volymen dagvatten som behöver fördröjas inom anläggningen. Tabellen ger en översiktlig förståelse för funktionen av olika VA-anläggningar, deras bidrag till dagvattenhantering och miljö, samt att klargör ansvarsfördelningen mellan fastighetsägare och kommunal verksamhet. Den erforderliga fördörjningsvolymen har beräknats uppgå till 118 m³.

Tabell 9. Sammanställning av föreslagna VA-anläggningar med deras funktioner, syften, mervärden och ansvarsområden för att hantera och rena dagvatten på ett hållbart sätt.

VA-anläggning	Funktion	Syfte	Mervärden	Yta	Volym	Ansvar
Nedsänkt växtbädd/Rain garden	Filtrering av dagvatten genom växtbäddar.	Rening av dagvatten Minskning av näringsbelastning	Biodiversitet Estetiska värden Lokal temperaturreglering	230 m ²	118 m ³	Fastighetsägare
Permeabla beläggningar	Vattengenomsläpplig yta för parkeringar.	Infiltration av dagvatten på plats Minskning av ytvavrinning	Minskning av värmeeffekten Grundvattenpåfyllning Estetiska värden	Minst 1000 m ²	-	Fastighetsägare

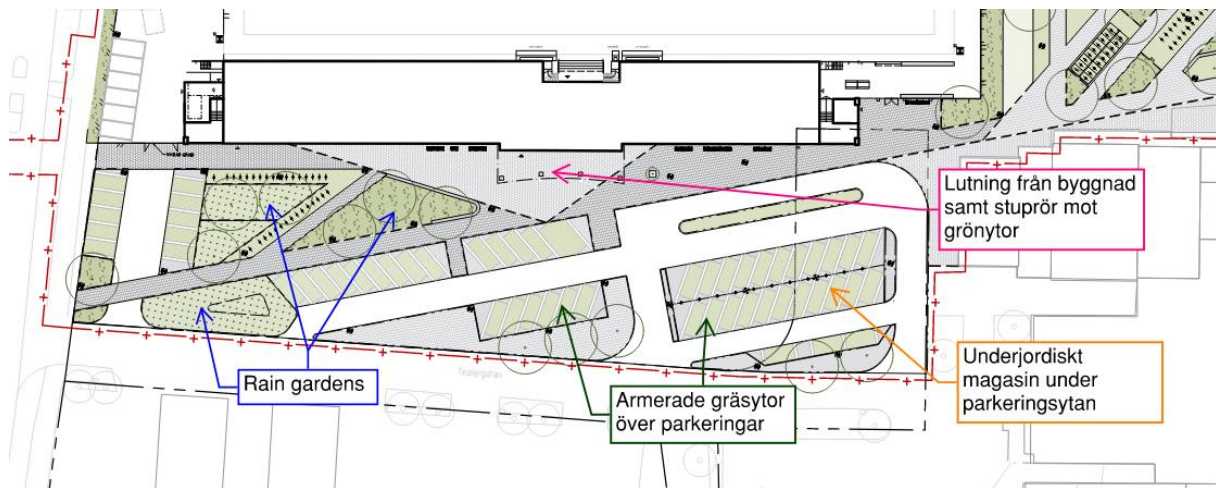
I Tabell 10 presenteras VA-anläggningar som kompletterar de anläggningar som redovisas ovan. Notera att anläggande av magasin rekommenderas i det fall att tillräcklig fördörjningsvolym inte kan uppnås med enbart växtbäddar. Storleken på magasinet är beroende av hur stor andel av 118 m³ som kvarstår att fördröjas. Eftersom ett magasin är en underjordisk anläggning krävs inget ytanspråk.

Tabell 10. Sammanställning av kompletterade VA-anläggningar med deras funktioner, syften, mervärden och ansvarsområden för att hantera och rena dagvatten på ett hållbart sätt.

VA-anläggning	Funktion	Syfte	Mervärden	Yta	Volym	Ansvar
Magasin	Underjordiskt magasin för fördröjning av dagvatten	Rening av större partiklar Minskning av belastning på ledningsnät	Tar inte någon yta ovan mark i anspråk Kan fördröja en större volym.	0 m ²	mellan 50–100 m ³	Fastighetsägaren
Stuprörsutkastare	Riktad avledning av regnvatten från tak till marken.	Effektiv avledning av regnvatten Minskning av belastning på dagvattensystem	Kan integreras med andra dagvattenlösningar för ytterligare rening eller infiltration	-	-	Fastighetsägare

Nedan följer en principskiss med föreslagna placering av föreslagna anläggningar. Anläggningarna placeras inom parkeringsområdet då grönområdet öster om fotbollsplanen inte tar emot dagvatten till den utsträckning som parkeringsytan gör. Dessutom finns merparten av hårdgjordyta och föroreningskällor inom parkeringsområdet. Ytan öster om fotbollsplanen kommer inte att vara hårt belastad då ytan kommer att grönläggas och endast vara tillgänglig för gående.

Notera att ett magasin endast behöver anläggas om tillräcklig fördröjningsvolym inte kan uppnås med hjälp av växtbäddarna. Alternativt i det fall att höjdsättningen inte tillåter att dagvatten från området leds till växtbäddarna– då får en del av dagvattnet ledas till magasinet.



Figur 15. Principskiss över parkeringsplats.

5.1 Höjdsättning och avledning av dagvatten

Eftersom det finns begränsat med utrymme inom utredningsområdet är det viktigt att ta hänsyn till höjdsättningen, dagvattenförhållandena i området starkt beroende av den framtida höjdsättningen.

Området måste höjdsättas på ett vis som inte påverkar omkringliggande fastigheter och fastigheter nedströms negativt. Svaga höjdryggen längst Teatergatan och spill points inom utredningsområdet måste bevaras i den utsträckning möjligt, se Figur 16. Dagvattnet måste också med hjälp av höjdsättning ledas till reningsanläggningar för att det ska uppnå rening innan det leds till förbindelsepunkten.



Figur 16. Kritiska spill points oh höjdrygg markerad med vitt.

Enligt Pontarius AB förslag måste en *spill point* vid läktarbyggnaden sänkas. Sänkningen av *spill point* som ligger precis intill läktarbygganden i Figur 16 innebär en påverkan på den volym som sänkan över parkeringsytan kan hålla – dagvattnet kommer att spila över tidigare än det gör idag vid ett skyfall. Då Kungälvsvägen redan är hårt belastad vid skyfall, får planen inte belasta vägen ytterligare. På grund av läktarbyggnadens placering och omkringliggande höjder går det heller inte att bevara *spill point* vid den höjd den har idag,

Detta innebär att projekteringen med hjälp av höjdsättning får kompensera för den volym som går förlorad till följd av en sänkt *spill point*. Parkeringsytan vid Päronet 1 kommer inte att förändras, det är endast parkeringsytan inom utredningsområdet som förändrar utformning – denna yta representerar en volym om 780 m³ (den sammanlagda volymen för sänkorna på båda parkeringsytorna uppgår tillsammans till 2 184 m³). Parkeringsplatsen intill läktarbygganden måste således efter exploatering fortsatt kunna fyllas med 780 m³ vid ett skyfall eller 100 års regn innan vattnet spiller över och rinner vidare mot Kungälvsvägen.

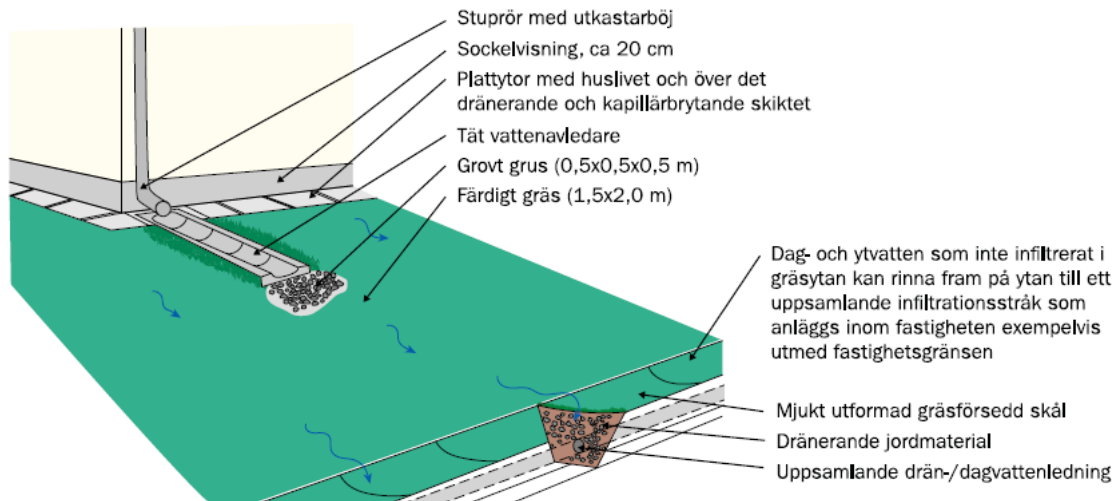
Ansvarig projekterare på Pontarius AB har med hjälp av höjdsättning i Civil 3D kompenserat för denna förlust. Enligt den redovisade höjdsättning i systemhandlingen kan sänkan över parkeringsplatsen hålla ca 830 m³, trots en sänkt *spill point*. Övriga *spill points* behålls oförändrade. Utredningsområdet bidrar därmed efter en förändrad höjdsättning med en viss avlastning på Kungälvsvägen.

5.2 Takavattning

Tak avvattnas genom att leda vattnet via mark för att erhålla viss fördröjning och infiltration. Vattnet transporteras ut från stupröret direkt på en rännalsplatta eller gräsmatta för att sedan avrinna till en dagvattenanläggning.

Stuprörsutkastarna från läktarbyggnaden bör riktas mot ett avledande stråk, som exempelvis rännalsplattor, vilket leder dagvattnet vidare på ett effektivt sätt. Fasaden bör även utrustas med extra skydd vid stupröret för att undvika vattensador. Vidare bör byggandens färdiga golvnivå anläggas minst

20 cm över vattennivån. Det bör säkerställas att marken har en lutning om minst 1% från fasaden för att undvika stående vatten mot fasad vid större regn.



Figur 17. Stuprör med utkastarböj, dräneringsvatten har sitt utlopp på mark och avleds via rännfalsplattor vidare till en dagvattenanläggning. (Fotokälla: Haninge kommun, (u.å.).)

5.3 Genomsläppliga beläggningar

Gestaltungsförslaget föreslår användning av genomsläppliga på parkeringsplatsen. Dagvatten från parkeringsplatser har en högre grad av föroreningar än dagvatten från exempelvis naturmark. Genom att använda genomsläppligabeläggningar i form av permeabelt asfalt eller armerat gräs istället för traditionell asfalt kan fördröjning och rening uppnås. Rening sker genom sedimentation, filtrering och fastläggning.

Genomsläppligabeläggningar har både för och nackdelar, dom bidrar med rening, flödesutjämning och till viss del växtlighet men kräver oftast mycket underhåll. De är inte optimala för ytor med kraftiga lutningar, utjämningsförmågan är helt beroende av infiltrationsförmågan och hastigheten.

Genomsläppliga beläggningar behöver underhållas och rensas med hjälp av högtryckspolning för att rensa lagren som igensätts. Över åren tenderar ytornas infiltrationsförmåga att minska trots regelbunden spolning då föroreningarna ackumuleras – ytlagret kan då komma att behövas bytas ut.



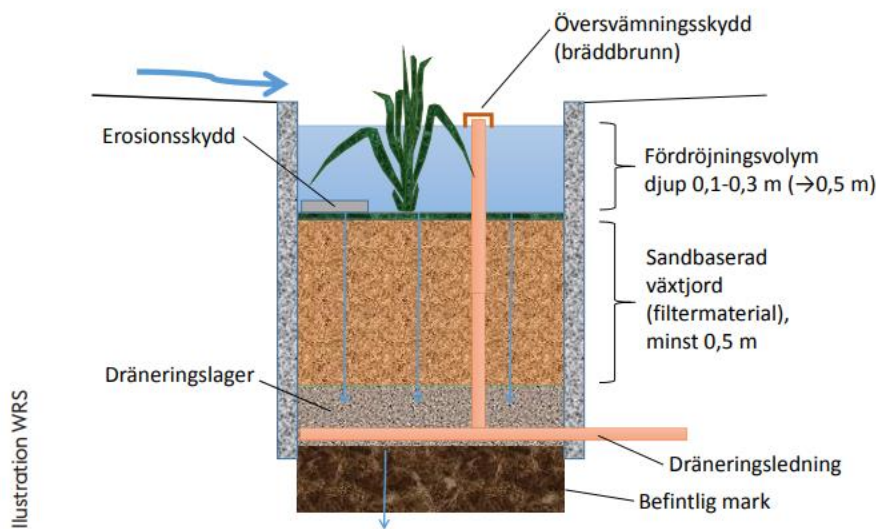
Figur 18. Exempelbilder på utformning av ytor med genomsläppligbeläggning (Stockholm Vatten och avfall, u.å.).

5.4 Växtbäddar

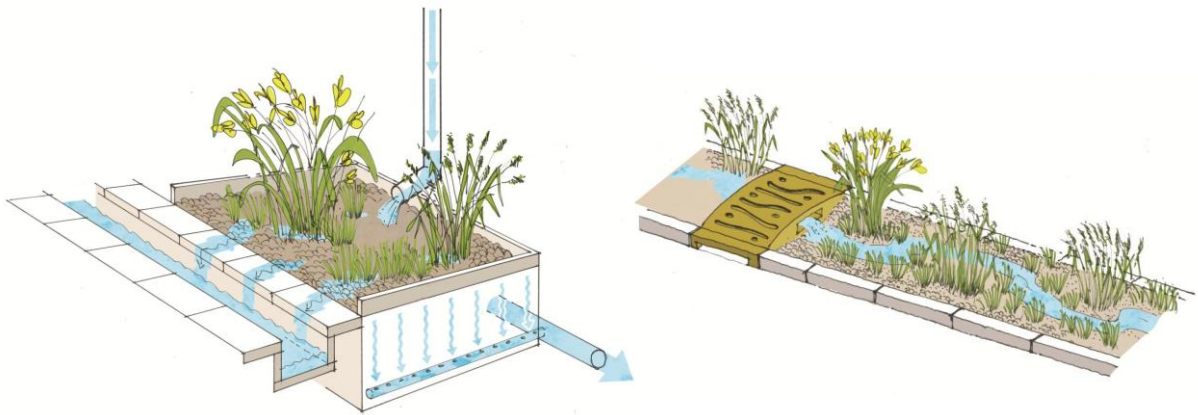
Växtbäddar ser ut som planteringsytor men är utformade för att kunna rena och fördröja dagvatten, de är optimala för lokalgator och bostadsgårdar. En nedsänkt växtbädd fungerar genom att dagvattnet samlas i en fördjupning och sedan infiltreras genom växtbäddens jordlager. För att uppnå effektiv rening bör växtbädden ha ett minsta djup på 0,7–0,9 meter. Växtbädden är uppbyggd med olika skikt, inklusive tillfällig magasineringszon, ett toppfilter, ett bottenfilter och ett övergångs- och dräneringsskikt

Växtbäddar kan uppnå ett fördröjningsdjup upp till 0,5 m - inom detta djup kan dagvatten tillåtas fyllas, här finns det även utrymme för växtmaterial. Dagvattnet renas med hjälp av filtrationsmaterial som bör ha ett djup på minst 0,5 m, genom att välja rätt filtermaterial kan dagvattnet börja filtreras medan nederbörden fortfarande faller (Stockholm Vatten och avfall, u.å.). Vanligtvis dimensioneras systemet för att klara av att fördröja upp till 2-årsregn, vilket innebär att 90-95% av den totala avrinningsvolymen renas (Blecken, 2016). Då de hydrogeologiska förutsättningarna inte är optimala avseende genomsläpplighet kommer det infiltrerade dagvattnet i huvudsak avledas via dräneringsledning som ansluts till befintligt ledningsnät, bräddbrunnar måste anläggas i höjd med systemets övre kant (VA-guiden, u.å.), se Figur 18 för principskiss. En yta på 230 m² föreslås reserveras för anläggning av nedsänkta växtbäddar inom utredningsområdet.

Växtbäddar har generellt ett högre underhållsbehov än många andra dagvattenanläggningar, i form av ogrärensning, tillsyn, byte av ytskikt, skötsel m.m. (Va-guiden, u.å.). Utöver den rening av dagvatten som växtbäddar bidrar till medför dessa typer av anläggningar även ett mervärde i form av biodiversitet, estetiska värden och lokal temperaturreglering. Traditionella planteringsytor inom parkeringsområdet kan ersättas med nedsänkta växtbäddar för att maximera ytanvändningen.



Figur 19. Principskiss för nedsänkt växtbädd (Källa: Stockholm Vatten och avfall (u.å.), illustration WRS).



Figur 20. Exempel på hur växtbäddar kan anläggas. Dagvattenanläggningen kan utformas på flera olika sätt och anpassas till landskapet. (Fotokälla: Norconsult, Katrine Hermansson).

5.5 Underjordiskt dagvattenmagasin

Om erforderlig fördröjningsvolym inte kan uppnås med endast växtbäddar (utformning styrande för erhållen fördröjningsvolym) kan dagvattenmagasin anläggas under eller i angränsning till de armerade parkeringsplatserna.

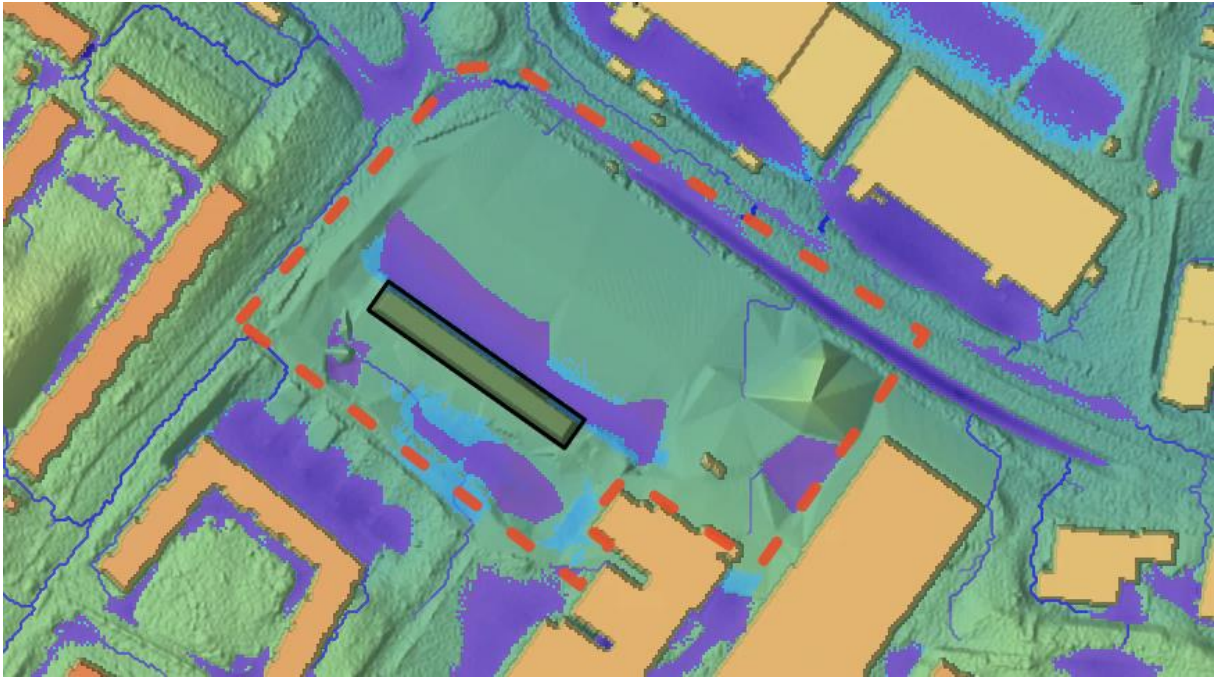
Underjordiska magasin är anläggningar som används för att hantera och reglera dagvattenflöden i städer eller andra tätbebyggda områden. Det är en typ av infrastruktur som placeras under marken för att spara utrymme ovan jord. Dagvatten kan släppas till ledningsnätet i en kontrollerad takt och bör vara utrustat med en bräddfunktion.

Dagvattnet uppnår rening i magasinet, främst via sedimentation, men uppehållstiden är styrande för reningseffekten. Anläggningen renar tungmetaller och partiklar med en effektivitet mellan 55- 75%, anläggningen är inte lika effektiv för rening av närsalter och lösta partiklar (Va-guiden, u.å.).

5.6 Avrinning efter exploatering

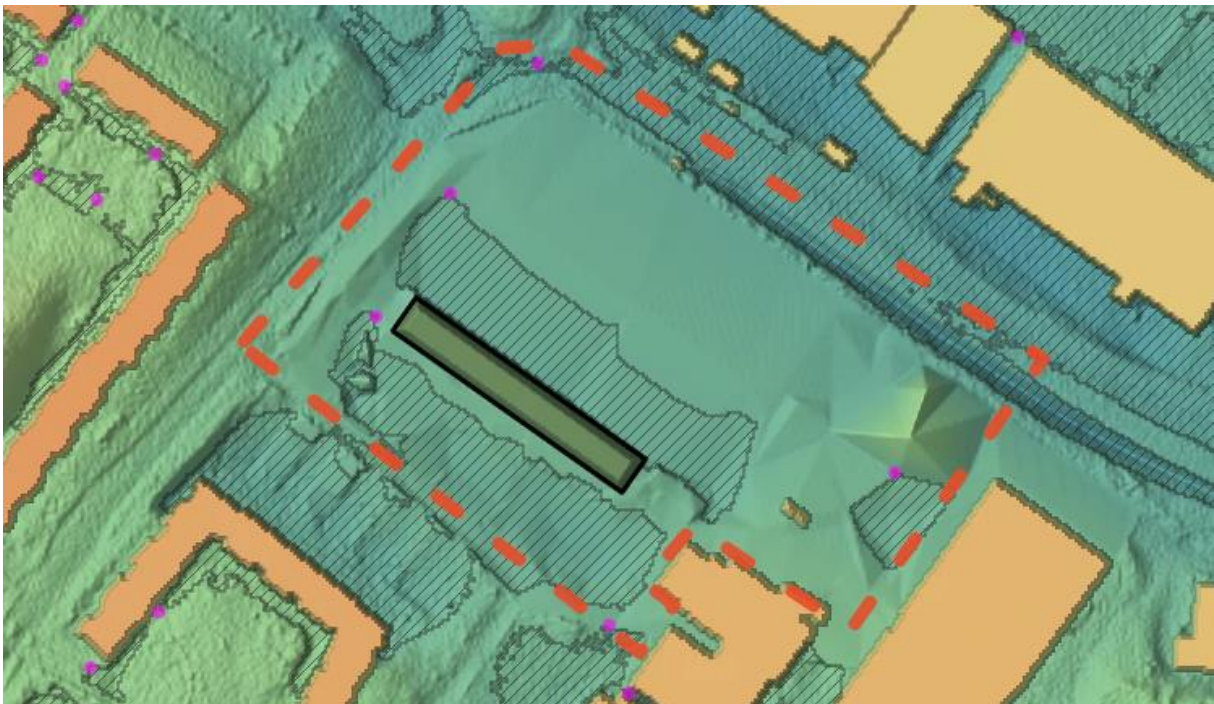
Markanvändningen kommer inte att förändrats avsevärt inom utredningsområdet, men det tillkommer en läktarbyggnad där det idag endast finns läktare. Detta medför att avrinningen behöver studeras för att säkerställa att byggnader inte riskerar att skadas vid skyfall.

Byggnadens läge och markens höjdsättning har matats in i Scalgo Live, för att studera avrinningen, se Figur 21. Lila färg har använts för att representera ansamlad dagvatten efter tillförd byggnad och ändrad höjdsättning och blå regn visar befintliga avrinningsförhållande. Förutsättningarna förändras inte med hänsyn till avrinning.



Figur 21. Urklipp från Scalgo Live (2024) som redovisar avrinningen från området vid ett 50 mm regn med läktarbygganden införd i verktyget. Lila ansamlat vatten representerar förhållanden efter tillförd byggnad och blå regn före.

Parkeringsytan ska tillåtas att användas som en översvämningssyta vid större och intensivare regn. Den ändrade utformningen måste ta hänsyn till detta, höjdförhållanden ska vara sådana att ytan fortsatt kan tillåtas svämmas över vid inträffandet av ett skyfall eller 100 års regn. Den föreslagna nya höjdsättningen har matats in i Scalgo Live och i figuren nedan ses tydligt att det fortsatt är en lågpunkt vid parkeringsytan och fotbollsplanen.

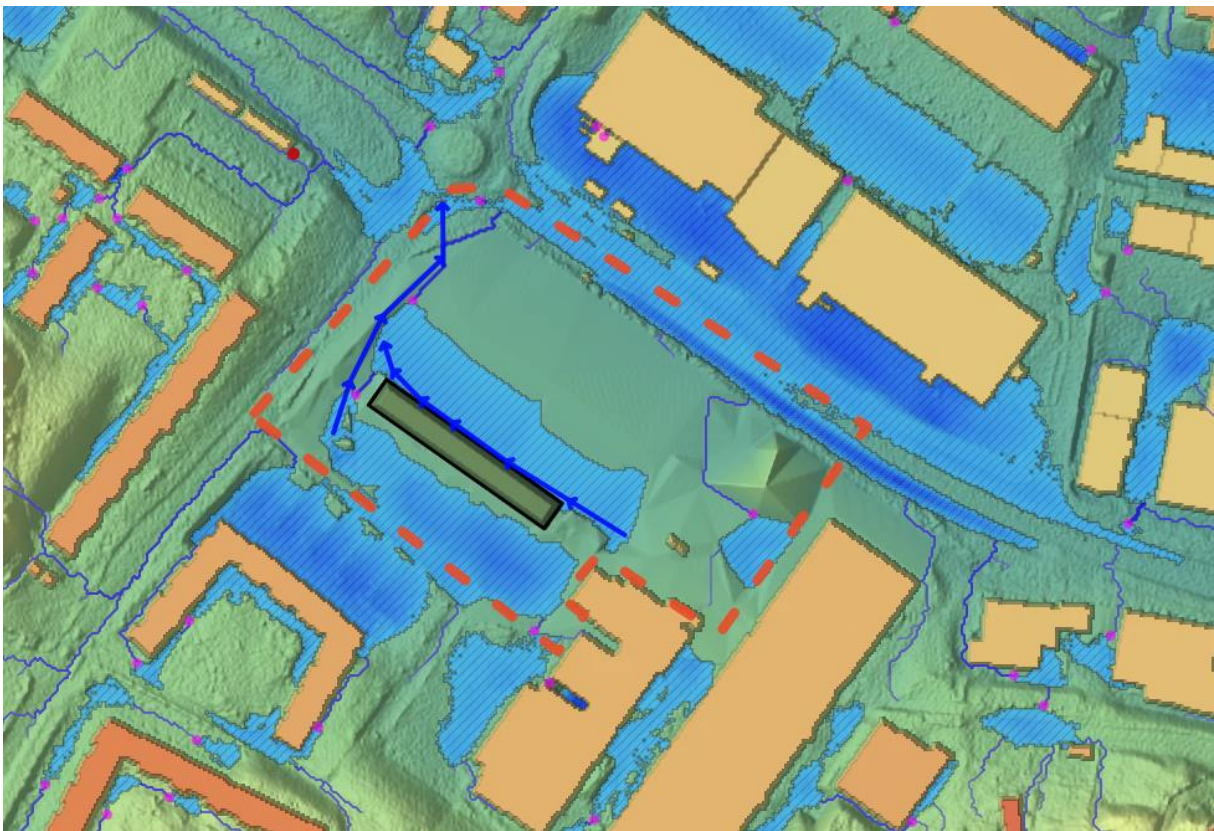


Figur 22. Förändrade förhållanden efter förändrade höjdförhållanden och tillkommande läktarbyggnad.

5.6.1 Skyfall

En översiktlig skyfallsanalys har gjorts med Scalgo Live (2024). I analysen inkluderas läktarbyggnaden för att bedöma hur avrinningen påverkas av tillkommande byggnad vid ett 100-års regn. Avrinningen sker i enlighet med förutsättningarna som råder idag. Enligt rekommendationer bör golvnivån läggas minst 20 cm över vattennivån. Med adekvat lutning från fasad och en golvnivå minst 20 cm över vattennivån bör skador mot byggnad undvikas, se Figur 23.

Parkeringsytan och sänkan på fotbollsplanen kommer vid ett skyfall eller 100-års regn att fyllas med vatten tills den kritiska *spill point* nås. Därefter kommer dagvattnet att fortsätta nedströms förbi fotbollsplanen mot Kungälvsvägen. En sänkning av *spill point* vid läktarbygganden får endast ske om det kan säkerställas att parkeringsytan intill läktarbygganden fortsatt kan rymma en volym om minst 780 m³ innan *spill point* nås.



Figur 23. Skyfallsanalys med planerad bebyggelse integrerad i befintlig terräng inkl. svaglutning från fasad. Orange streckad linje redovisar planområdesgräns, figuren visar hur avrinningen sker från området vid ett 100 års regn (Scalgo Live, 2024).

6 Föroreningsberäkningar

Föreslagen reningsanläggning bestående av genomsläpplig asfalt och växtbäddar har matats in i programmet StormTac. Programmet används för beräkning av föroreningstransport med möjlighet till dimensionering av dagvattenanläggningar. Indata till verktyget inkluderar bland annat normal årlig nederbörd och markanvändning. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Med hjälp av verktyget erhålls ett årsmedelvärde på uppskattat föroreningsinnehåll i dagvattnet.

Den normala årsmedelnederbörden för Alingsås har beräknats till 982 mm. Uppmätt nederbördsdata har erhållits från SMHI:s närmaste aktiva väderstation "Alingsås D" för perioden 1999-2020. Mätvärden har korrigerats med faktorn 1,1 för att kompensera mot förluster vid uppmätning enligt Dahlströms rekommendationer (Dahlström, 2010).

I Tabell 11 presenteras resultaten från föroreningsberäkningarna i StormTac för utredningsområdet. Mängden [kg/år] och koncentrationen [$\mu\text{g/l}$] föroreningar i dagvattnet redovisas för innan och efter exploatering – med och utan föreslagna reningsåtgärder.

Tabell 11. Föroreningsbelastning innan och efter exploatering för utredningsområdet.

Ämne	Föroreningsmängder [kg/år]			Föroreningskoncentration [$\mu\text{g/l}$]		
	Innan exploatering	Efter exploatering - utan rening	Efter exploatering - med rening	Innan exploatering	Efter exploatering - utan rening	Efter exploatering - med rening
P- Fosfor	0,97	0,9	0,4	76	72	35
N – Kväve	21	19	11	1700	1600	870
Pb – Bly	0,07	0,06	0,02	5,5	5,2	1,3
Cu – Koppar	0,2	0,2	0,07	14	14	6,1
Zn – Zink	0,6	0,6	0,1	45	47	10
Cd – Kadmium	0,0029	0,003	0,0006	0,2	0,2	0,05
Cr – Krom	0,07	0,06	0,03	5,6	4,9	2,4
Ni – Nickel	0,06	0,06	0,01	4,7	4,7	1,2
Hg – Kvicksilver	0,0004	0,0004	0,0002	0,035	0,03	0,01
SS – Suspenderat material	320	310	120	25 000	26 000	9 800
Olja	6,5	5,0	1,6	510	410	130

Trafikerad lokalgatan och parkeringsytorna bedöms vara de områden som bidrar med högst föroreningar i dagvattnet. Belastningen reduceras efter exploatering oavsett vald dagvattenanläggning till följd av ökad grönytefaktor. Med valda dagvattenanläggningar reduceras belastningen ytterligare.

Recipienten kvalitetsfaktorer som behöver beaktas är kopplade till näringsämnen och flertalet prioriterade ämnen. Gestaltningsförslaget med föreslagen rening bedöms reducera föroreningsinnehållet i dagvattnet och därav inte påverka recipientens möjligheter att uppnå MKN.

7 Slutsats

Föreliggande rapport ger ett förslag på åtgärder för att tillhandahålla nödvändig dagvattenhantering inom utredningsområdet. Föreslagna åtgärder baseras på gällande föreskrifter samt förutsättningar som vid tillfället var känt för konsulten.

I syfte att uppnå en hållbar och robust dagvattenhantering inom utredningsområdet föreslås dagvattnet hanteras lokalt i dagvattenanläggningar bestående av genomsläpplig beläggning och växtbäddar. Anläggningarna kan kompletteras med underjordiskt magasin om behov av ytterligare fördröjning finns.

De hårdgjorda ytorna som bidrar till avrinning inom utredningsområdet förväntas minska till följd av den planerade utformningen. Det dimensionerande dagvattenflödet ökar dock till följd av den tillkommande klimatfaktorn, flödet ökar från 242 l/s till 278 l/s för ett 10 års regn. Denna utredning ser att det föreligger ett fördröjningsbehov med hänsyn till översvämningsriskerna nedströms.

De framtagna föroreningsberäkningarna redovisar minskning av föroreningsbelastningen till recipient. Vid implementering av föreslagna reningsåtgärder förväntas årliga föroreningsmängderna minska ytterligare från utredningsområdet. Den årliga belastningen bedöms inte försämra nuvarande kvalitetsfaktorer. Med tanke på detta förväntas genomförandet av detaljplanen inte försämra möjligheterna att uppnå MKN för recipienten.

Föreliggande utredning rekommenderar att följande villkor arbetas in i planen för att säkerställa god dagvattenhantering samt för att bebyggelse, användare, samhällsviktiga verksamheter och områden nedströms ska skyddas från eventuell åverkan som kan föranledas av en eventuell skyfallshändelse eller 100 års regn.

- Parkeringsplatsen intill den framtida läktarbygganden måste fortsatt vara en lågpunkt. Parkeringsytan kan då tillfälligt svämma över vid ett 100 års regn. Parkeringsytan måste kunna hålla minst 780 m³ dagvatten innan det rinner förbi *spill point* mot Kungälvsvägen.
- Förutsatt att höjsättningen över parkeringsytan säkerställer att ytan fortsatt kan hålla en volym om 780 m³ innan *spill point* nås, kan *spill point* vid läkaren sänkas till +67,18.
- Sänkan på fotbollsplanen ska bevaras. Ytan kan då tillfälligt svämma över vid ett 100 års regn. Ytan ska fortsatt hålla en volym om minst 537 m³, innan *spill point* nås.
- *Spill point* vid fotbollsplanen ska bevaras vid +66,97.
- Avsatt yta för anläggning av växtbäddar (minst 230 m² yta) för fördröjning av de första 12 mm av ett regn, vilket motsvarar 118 m³.
- Anläggning av genomsläpplig beläggning/arterat gräs (minst 1000 m²).

Referenser

VA-guiden (u.å.). Avsättningsmagasin.

<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/avsattningsmagasin/>

Dahlström, B. (2010). Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse. SVU rapport nr 2010-05.

Haninge kommun (u.å.). *Hållbar dagvattenhantering*.

https://www.haninge.se/globalassets/forvaltningsspecifikt-globalt-innehall/stadsbyggnadsforvaltningen/dagvatten/haninge_lod_storre_fastighet_digital1.pdf

Larm, Thomas (2000). *Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar*. VA-FORSK-rapport 2000-10.

Larm, Thomas & Blecken, Godecke (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Luleå tekniska universitet. Svensk Vatten. Rapportnummer: 2019–20

Länsstyrelsen (2018). Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering. [bilaga-2-rekommendationer-for-hantering-av-oversvamning-fran-skyfall-pdf](#)

Norconsult (u.å.). *Växtbäddar av Katrine Hermansson*.

Scalgo Live. (2024). *Lågpunktskartering*.

Scalgo Live. (2024). *Analysis – Flash Flood Map*. <https://scalgo.com/en-US/scalgo-live-documentation/analysis/flash-flood-map>

SGU. (2024). *Jordartskarta*.

Stockholm Vatten och avfall (u.å.), *illustration WRS, växtbäddar*.

Stockholm Vatten och avfall, (u.å.). *Genomsläpplig beläggning*.

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf>

Stormtac. (2024). StormTac- Stormwater Solutions. Version 23.3.1. Tillgänglig:

https://app.stormtac.com/usr_panel.php

Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

Svenskt Vatten. (2020). *Distribution av dricksvatten P114*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

VISS. (2024). *Vatteninformation i Sverige*. Säveån och Mjörn.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA71482804> och

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA92968406>

BILAGA A

Dimensionerande dagvattenflöden

Det dimensionerande dagvattenflödet, Q_{dim} [l/s], beräknas enligt ekvation (1).

$$Q_{dim} = A * \varphi * i(t_r) * k_f \quad (1)$$

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet [l/s*ha]

t_r = regnets varaktighet

k_f = klimatfaktor

Klimatfaktorn för det befintliga regnet är 1 och för det framtida regnet 1,25 då regnintensiteten uppskattas öka med cirka 25%.

Beräkningen av reducerade arean sker genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet. Avrinningskoefficient för markanvändning beskriver hur stor andel av avrinningsområdet som bidrar till avrinningen vid dimensionerande regn. Värden för avrinningskoefficienterna har hämtats från publikation P110 framtagen av branschföreningen Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2019).

Erforderlig fördröjningsvolym

Enligt Stockholm Stad – PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport (2017) kan den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas enligt följande;

$$U_i = d_r * A_{red} \quad (2)$$

U_i = Erforderlig fördröjningsvolym [m³]

d_r = den regnvolym som ska hanteras inom kvarteret [mm]

A_{red} = den reducerade ytan av avrinningsområdet [m²]

Denna erforderliga fördröjningsvolym förutsätter att kommunen ställer ett fördröjningskrav (d_r).