

Kungälv's Kommun

► Kompletterande dagvattenutredning Kvarter 7, Kungälv

Uppdragsnr.: 109 45 73 Revision: 1.2 Datum: 2025-05-26



Uppdragsgivare:	Kungälv's Kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson:	Oskar Mikaelsson
Konsult:	Norconsult Sverige AB
Uppdragsledare:	Rebecka Jenryd
Teknikansvarig:	Herman Andersson
Handläggare:	Saga Kallner, Nora Efraimsson

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
1.0	2025-04-28	Intern granskning	SK, NE	HA	RJ
1.1	2025-05-02	Granskningshandling	SK, NE	HA	RJ
1.2	2025-05-26	Granskningshandling efter granskning av beställare	SK, NE	HA	RJ

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Kungälv kommun arbetar med en ny detaljplan för Kvarter 7, del av Gärdet 1:20 och Karolinen 1. Efter inkomna synpunkter vid samråd samt förändringar i detaljplanen har Norconsult på uppdrag av Kungälv kommun tagit fram en komplettering och revidering av den tidigare utredningen *VA- och dagvattenutredning för kvarter 7, Kungälv kommun* (Sigma Civil, 2022). Denna utredning beaktar nya förutsättningar, bland annat ett utökat planområde, förändrad återkomsttid samt inkomna synpunkter gällande dagvattenhantering, miljökvalitetsnormer (MKN) och påverkan på recipient. Eftersom grönytor på tak inte omfattas av detaljplanens bestämmelser redovisar denna utredning en lösning utan gröna tak. Avsnittet som behandlar spillvatten, dricksvatten, brandvatten och sprinklersystem är oförändrad jämfört med tidigare utredning, eftersom ingen ny information har inkommit.

Planområdet är beläget i centrala Kungälv och ligger intill befintliga handelsverksamheter, torg, parkering samt ett flertal flerbostadshus som är under uppförande. Området har klassats som centrumområde både före och efter planerad exploatering vilket medför att dimensionerande regns återkomsttid sätts till 30 år. Planområdet utgörs idag av en asfalterad parkeringsyta som har en area på cirka 1 hektar. Underliggande jordlager består huvudsakligen av postglacial lera, vilket gör att marken betraktas ha låg genomsläpplighet. Området är relativt flackt, med naturliga flödesvägar riktade mot sydväst. Avrinningen från planområdet sker till Nordre älv via ledningsnät som mynnar i Komarksbäcken. Den planerade exploateringen avser uppförande av bostäder och centrumverksamheter. Kvarteret ska byggas på en sockelvåning i tre huskroppar med en maximal bygghöjd om 15 våningar.

Planområdet har delats in i tre delavrinningsområden baserat på befintligt dagvattenledningsnät. Planerad exploatering planeras endast lokaliseras i det södra delavrinningsområdet som namngetts "Hus och torg". Resterande ytor planeras ej att förändras i en sådan utsträckning att det påverkar dagvattenförutsättningarna och kommer fortsättningsvis att användas som parkeringsytor. Totalt beräknat dimensionerande flöde som uppkommer inom planområdet ökar från 255 l/s i befintlig situation till 325 l/s i planerad situation. Detta beror huvudsakligen på att framtida klimatförändringar och dess förväntade påverkan på nederbörden beaktas i planerad situation.

Erforderlig fördröjningsvolym i planerad situation har beräknats till 87, 99 respektive 53 m³ för de tre delavrinningsområdena inom planområdet. För delavrinningsområdet som innefattar den planerade bebyggelsen föreslås ett underjordiskt magasin under torgytan för att omhänderta den erforderliga fördröjningsvolymen. Magasinet kan med fördel kombineras med växtlighet i form av skelettjordar med träd eller växtbäddar för att möjliggöra mervärden på torgytan och skapa en stad med mer grönblå miljö. En sådan kombination har inte beräknats i denna utredning. De ytor där ingen förändring planeras föreslås strypta utlopp så att befintligt dimensionerande flöde kan släppas till dagvattensystemet, och den erforderliga fördröjningsvolymen kan därmed tillåtas fördröjas ytligt på parkeringsytorna. Detta föreslås för att minimera onödiga ingrepp i de relativt nyanlagda parkeringsytorna. Upphöjd kantsten föreslås vid lågpunkterna på parkeringsytorna för att förhindra vatten att förskjutas från planområdet i planerad situation.

En jämförelse av föroreningsituationen före och efter exploatering visar att både föroreningshalter och föroreningsmängder minskar för samtliga ämnen, till följd av föreslagna dagvattenhantering. Detta är i linje med förväntningarna, då andelen hårdgjorda och förorenade ytor är hög i befintlig situation. Recipienten Nordre Älv, har idag måttlig ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Eftersom föroreningsituationen i dagvattnet som släpps från planområdet förbättras i planerad situation bedöms ingen negativ påverkan på miljökvalitetsnormerna (MKN) för recipienten ske. Inte heller den mer uppströms liggande recipienten Komarksbäcken bedöms påverkas negativt av den planerade exploateringen.

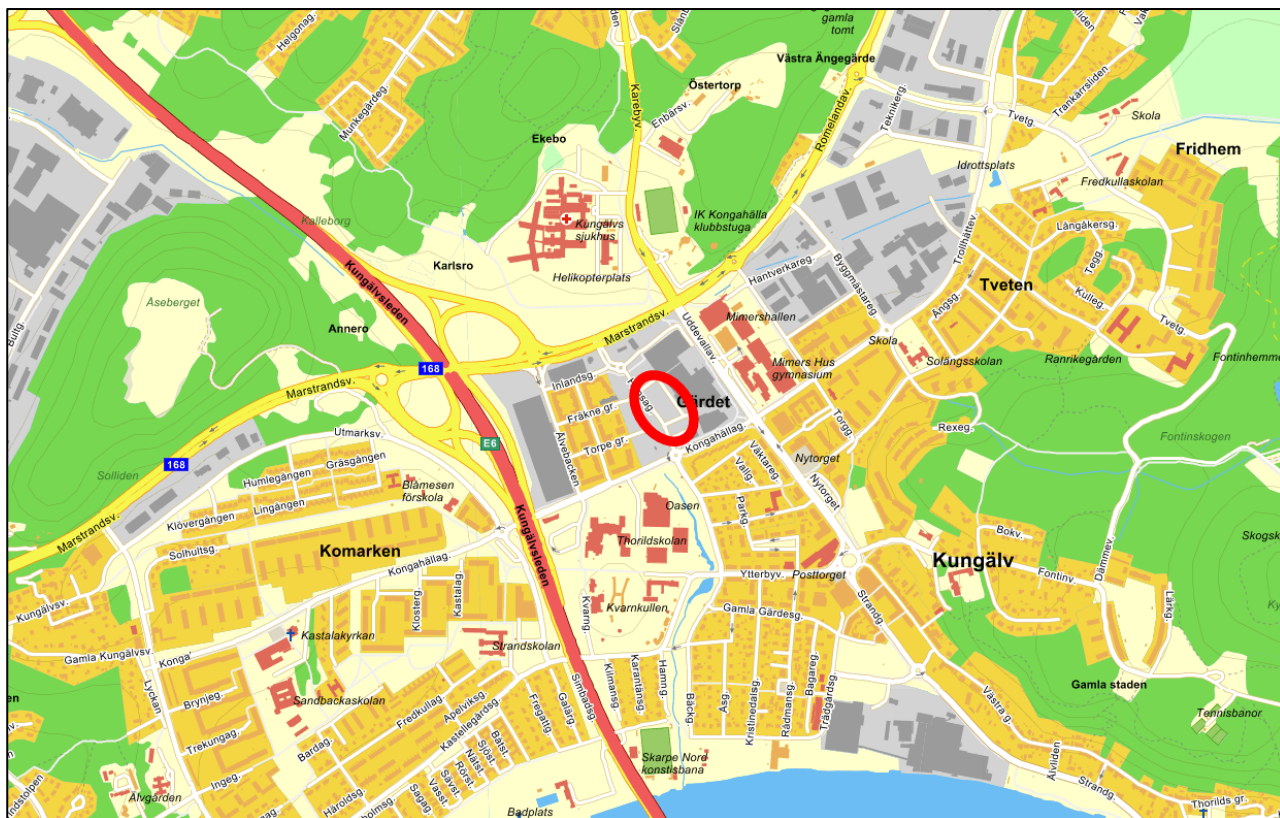
Den förenklade skyfallsanalysen för befintlig situation visar att vatten samlas i två områden: det nordvästra hörnet av den norra parkeringen och i anslutning till slänten i planområdets sydvästra del. Vid planerad utformning minskar den översvämmande ytan vid slänten då byggnaden trycker undan en del av vattnet, och överskottet rinner vidare söderut till nedströms park och områden. För att förbättra hanteringen av vattnet kan åtgärder vidtas, såsom att placera upphöjda kantstenar längs släntens kant för att leda upp vatten på parkeringsytan. Detta skulle bidra till att öka kapaciteten för vattenhållning och minska översvämningsrisker nedströms planområdet. Genom att kombinera dessa åtgärder med det föreslagna dagvattensystemet skulle situationen vid dimensionerande regnhändelser också förbättras.

Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Syfte	6
1.2	Befintligt område	6
1.3	Planerad exploatering/planförslag	7
1.4	Underlag	8
1.5	Förutsättningar	9
1.5.1	Dagvattenstrategi	9
1.5.2	Krav på rening	10
1.5.3	Dimensioneringsförutsättningar	11
2	Orientering	12
2.1	Recipient	12
2.2	Skyddsvärda intressen	13
2.3	Geoteknik	13
2.4	Grundvatten	14
2.5	Markavvattnings-/sjösänkingsföretag	14
3	Vatten- och spillvattensystem	15
3.1	Spillvattenavledning	15
3.2	Vattenförsörjning	15
3.2.1	Dimensionerande flöden	15
3.2.2	Brandvatten	16
3.2.3	Sprinklersystem	16
3.2.4	Förslag på släckvattenhantering	16
4	Befintlig dagvattenhantering	17
4.1	Beräkning av befintligt dagvattenflöde	18
4.2	Befintlig föroreningsbelastning	19
5	Planerad situation	21
5.1	Flöden	21
5.2	Erforderlig fördröjningsvolym	22
5.3	Föreslaget dagvattensystem	22
5.3.1	Principlösningar för dagvattenhantering	25
5.3.2	Översiktlig kostnadsberäkning	27
5.4	Föroreningssituation	28
5.4.1	Jämförelse av föroreningssituationen innan och efter exploatering	28
6	Förenklad skyfallsanalys	32
7	Slutsats och rekommendationer	34
8	Referenser	35

1 Inledning

Norconsult AB har på uppdrag av Kungälv kommun reviderat den tidigare VA-utredningen för Kvarter 7, del av Gärdet 1:20 och Karolinen 1, 2022. Revideringen avser ett utökat planområde, där parkeringsplatserna norr om Kvarter 7 tillkommer. Även inkomna synpunkter från samråd beaktas i utredningen. Planområdet ligger i centrala Kungälv i anslutning till ny bebyggelse och en Ica Maxi, områdets lokalisering visas i Figur 1:1. Dimensionerande flöde och erforderlig fördröjningsvolym för det utökade planområdet har beräknats utifrån en dimensionerande regnhändelse med 30-års återkomsttid.



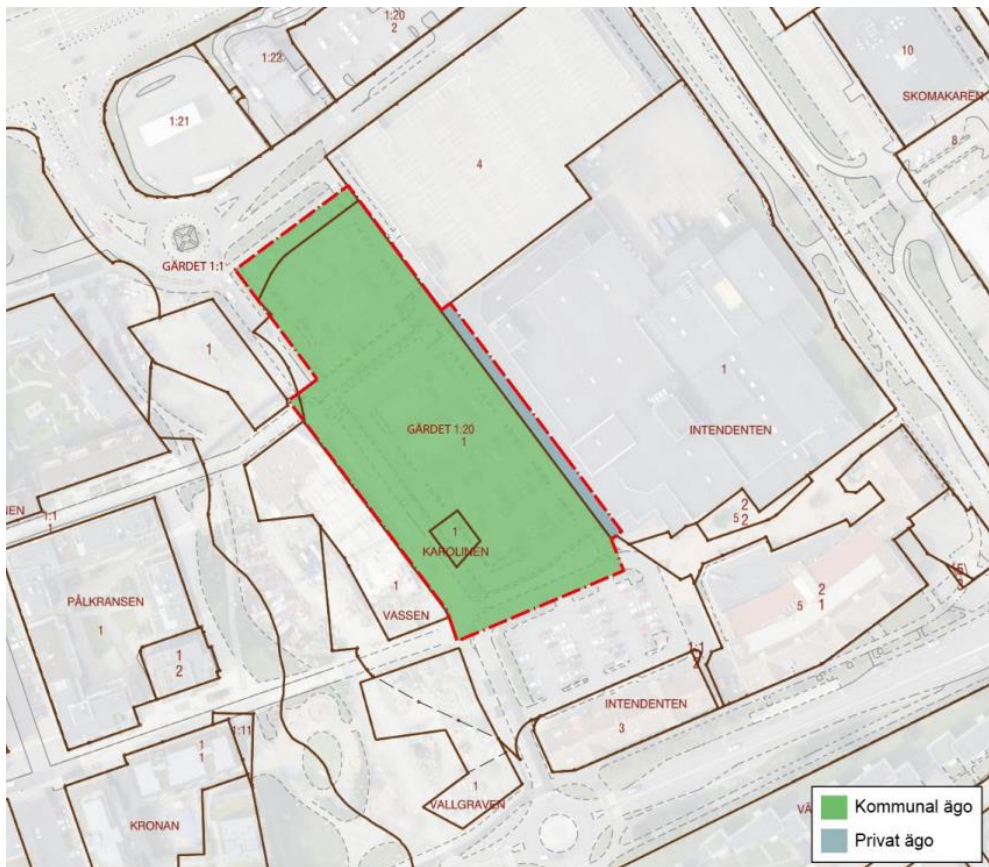
Figur 1:1. Översiktsbild, planområdet markerat i rött (Eniro.se, 2022)

1.1 Syfte

Syftet med utredningen är att revidera och komplettera den tidigare VA-utredningen för kvarter 7, del av fastigheterna Gärdet 1:20 och Karolinen 1, med hänsyn till ändrade förutsättningar som omfattar ett utökat planområde samt inkomna synpunkter vid samråd. Utredningen syftar till att undersöka dagvattensituationen inom planområdet under befintliga förhållanden samt i planerad situation, där förslag på dagvattenhantering presenteras med fokus på rening och fördröjning enligt Kungälv kommuns dagvattenpolicy. En förenklad skyfallsanalys genomförts.

1.2 Befintligt område

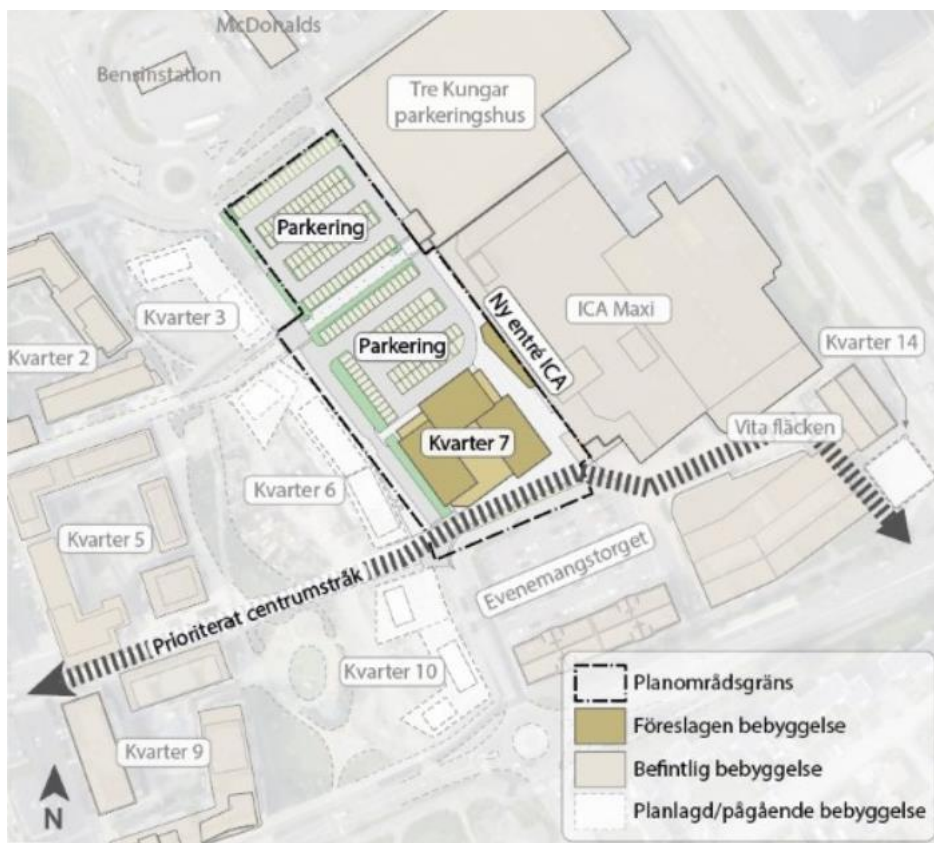
Planområdet är beläget i Kongahällaområdet i Kungälv och omfattar delar av fastigheterna Gärdet 1:20 och Karolinen 1, utsträckningen visas i Figur 1:2. Planområdet uppskattas ha en area på cirka 1 hektar och utgörs idag av parkeringsyta. Omkring planområdet finns befintliga handelsverksamheter, torg, parkering samt ett flertal flerbostadshus som är under uppförande. Områdestyp klassas som centrumområde vilket innebär att en regnhändelse med återkomsttid 30 år kommer att användas vid beräkning av dimensionerande flöde.



Figur 1:2- Skiss över planområdet. Grönt område ägs av kommunen och blått område är privatägt (Kungälv kommun Planbeskrivning, 2024)

1.3 Planerad exploatering/planförslag

I Figur 1:3 redovisas den planerade bebyggelsen inom kvarter 7 som är avsedd för bostäder och centrumverksamheter.



Figur 1:3- Illustrationskarta för Kvarter 7, som visar en möjlig utformning av bebyggelsen inom planområdet med maximal utnyttjad bygggrätt inom Kvarter 7. (Kungälv kommun planbeskrivning, 2024).

Kvarteret ska uppföras på en sockelvåning och bestå av tre huskroppar med en bygghöjd på upp till 15 våningar. Centrumverksamheter och bostadskomplement kommer att inrymmas i sockelvåningen. Bostadskomplement såsom cykelrum, tvättstuga, paketskåp och gemensamhetslokaler planeras att utformas i denna våning. Med hänsyn till att stora delar av kvarteret bebyggs, föreslås anläggning av en friyta/gårdsyta ovanpå sockelvåningen. Då detaljplanen inte reglerar grönytor på tak utreds ett scenario utan gröna tak i denna dagvattenutredning. Visionsbilder för Kvarter 7 återfinns i Figur 1:4.



Figur 1:4- Visionsbild över Kongahälla kvarter 7 (Magnolia Bostad, 2021), plan till vänster och vy från öst till höger.

1.4 Underlag

Följande arbetsmaterial och tidigare utredningar utgör underlag för denna utredning.

Arbetsmaterial

- DWG-fil Grundkarta Karolinen 1 m.fl. 2024
- DWG-fil Ledningskollen utdrag Gärdet 2025
- DWG-fil Kungälv energi utdrag 2025
- Plankarta samråd del av Gärdet 1:20 och Karolinen 1, Kvarter 7 (Kungälv Kommun, 2024)
- VA-plan Del 1-Dagvattenpolicy 2024
- VA-plan Del 2-Dagvattenhandbok 2024
- VA-plan Del 3-Åtgärdsförslag 2024
- VSD utredning Komplettering/revidering inför granskning Detaljplan bostäder, del av Gärdet 1:20 och Karolinen 1, "Kvarter 7" (KS2022/0463)

Tidigare utförda undersökningar

- Geoteknisk utredning PM, Detaljplan Kvarter 7 (Awer Geoteknik, 2022)
- VA- och dagvattenutredning Kvarter 7, Kungälv kommun (Sigma Civil, 2022)

1.5 Förutsättningar

I detta avsnitt redogörs för de underlag som utgör grund för denna kompletterande utredning. Underlagen baseras på information från Kungälv kommun dagvattenstrategi samt rådande riktvärden för rening och dimensioneringsförutsättningar.

1.5.1 Dagvattenstrategi

Kungälv kommun står inför utmaningar kopplade till de pågående klimatförändringarna, som leder till kraftigare regn och högre vattennivåer i både hav och vattendrag. Samtidigt pågår en aktiv stadsutveckling och exploatering i flera delar av kommunen, vilket skapar en ökad konkurrens om ytor för bebyggelse och för hantering av dagvatten. Den ökade exploateringen leder generellt till fler hårdgjorda ytor, vilket gör att dagvattnet rinner av snabbare. Detta resulterar i högre flödestoppar som måste hanteras av dagvattensystemen.

För att möta dessa utmaningar krävs en omställning från traditionella lösningar, som ofta bygger på underjordiska dagvattenanläggningar, till mer öppna, ytliga och trögflödande lösningar som bättre kan hantera flödestoppar och lagra dagvatten. Därtill utgör föroreningar i dagvattnet ett problem som måste åtgärdas på ett mer effektivt sätt för att Kungälv vattenmiljöer ska kunna bevaras och förbättras. Kommunen behöver införa systematiska krav för att säkerställa att rätt reningsmetoder alltid väljs, med hänsyn till både föroreningsinnehållet och de specifika förutsättningarna i de mottagande vattenmiljöerna.

Kungälv kommun har som en del av sin VA-plan en tredelad dagvattenplan som består av *Dagvattenpolicy*, *Dagvattenhandbok* och *Åtgärdsförslag*.

- **Dagvattenpolicyn** ger konkreta ställningstaganden för hur kommunen ska hantera dagvattenfrågorna i olika sammanhang.
- **Dagvattenhandboken** för ett utvecklat resonemang kring hur ställningstagandena ska eftersträvas och uppnås.
- **Åtgärdsförslagen** syftar till att förbättra hanteringen av dagvattenfrågorna i Kungälv kommun.

Dessa tre dokument bidrar till att dagvattenhanteringen sker med tydligt beaktande av människors hälsa, miljö, ekonomi och samhällsfunktioner. Även eftersträvan av ett helhetstänk där estetiska, ekologiska och pedagogiska mervärden får utrymme i utformningen av dagvattenlösningar är essentiellt. Kungälv dagvattenplan är kopplad till FN:s globala mål i syfte om att skapa förutsättningar för att nå en hållbar samhällsutveckling till år 2030. Kommunen ska genom utvecklade planer för dagvattenhantering säkerställa att de åtgärder som behövs vidtas för att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Nedan beskrivs följande ställningstaganden kring dagvatten som hämtats från Kungälv VA-policyn.

Ställningstagande dagvatten:

- Utsläpp av föroreningar ska begränsas vid källan, så att kostnaden för att rena föroreningar, som släpps ut och sprids diffust, inte flyttas över till någon annan eller samhället (kommunen).
- Inför nyanläggning av hårdgjorda ytor för till exempel fordonsuppställning samt där ändring av verksamhet på befintlig hårdgjord yta sker, ska en platsspecifik bedömning göras av kommunen. Bedömningen utgör underlag för lämplig reningsmetod utifrån förväntade föroreningar, mängder och recipientens känslighet.
- Vid ny detaljplan får inte vattenbalansen eller vattnets väg ändras genom exploateringen så att risken för översvämning ökar eller risken för olägenhet för människors hälsa och miljö uppstår inom området.
- Dagvatten från nya fastigheter, där dagvatten inte kan omhändertas lokalt, ska fördröjas före avledning till kommunens dagvattenledning.
- Dimensionering av nya dagvattensystem anpassas till gällande branschregler

1.5.2 Krav på rening

I Kungälv kommun ställs krav på rening av dagvatten för att säkerställa att de miljökvalitetsnormer (MKN) som gäller för recipienterna uppfylls. För att underlätta utformningen av dessa krav presenteras föreslagna halter som riktvärden och målvärden i Tabell 1-1. Dessa halter ska användas som riktvärden vid planering av nyexploatering och som målvärden för befintlig bebyggelse och verksamhet. Eftersom kraven på dagvattenrening grundas på att MKN ska uppfyllas i recipienten, kan Miljöenheten fastställa både högre och lägre tillåtna halter beroende på förhållandena i den specifika mottagande recipienten. (Kungälv dagvattenhandbok, 2024).

Tabell 1-1- Kungälv kommuns riktvärden för rening av dagvatten för att säkerställa att MKN uppfylls i recipienterna (Kungälv Dagvattenhandbok 2, 2024).

Parameter	Riktvärde/Målvärde	Enhet
Fosfor (P)	150	µg/l
Ammoniumkväve (NH4)	2500	µg/l
Bly (Pb)	14	µg/l
Koppar (Cu)	15	µg/l
Kadmium (Cd)	0,4	µg/l
Krom (Cr)	15	µg/l
Nickel (Ni)	20	µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,05	µg/l
Arsenik (As)	15	µg/l
Zink (Zn)	60	µg/l
Oljeindex (olja)	1	mg/l
PCB	0,014	mg/l
TBT	0,001	µg/l
Irgarol	0,00215	µg/l
Diuron	0,1	µg/l
PFOS	0,65	ng/l
Bensen	10	µg/l
BOD/COD	0,3	>
TOC	20	mg/l
Suspenderat material (SS)	40	mg/l
Turbiditet	50 (FTU)	FTU

Ämnen som Kungälv kommun har tagit fram riktvärden för, men inte har beaktats i denna utredning är PCB, TBT, Diuron Bensen, BOD/COD, TOC då de ej bedömts relevant som föroreningar i dagvatten inom planområdet samt Irgarol, PFOS och Turbiditet då det ej finns data för dessa ämnen i använt beräkningsverktyg StormTac.

1.5.3 Dimensioneringsförutsättningar

I denna utredning har dimensionerande flöden beräknats utifrån ett 30-årsregn som motsvarar återkomsttid för trycklinje i marknivå för centrum- och affärsområde, enligt rekommendationer i P110 som presenteras i Tabell 1-2. Efter exploatering används en klimatfaktor på 1,25 för att ta höjd för framtida klimatförändringar.

Tabell 1-2. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2019)

Nya duplikatsystem	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 affärsområden	10	30	> 100 år

Under revideringen av dagvatten-, spill- och dricksvattenutredningen har ingen information mottagits som förändrar resonemang eller beräkningar för spill- och dricksvattenutredningen varför förutsättningarna för dessa är oförändrade jämfört med tidigare utredning (Sigma, 2022), och resultatet av denna har bevarats utan förändring i denna utredning.

2 Orientering

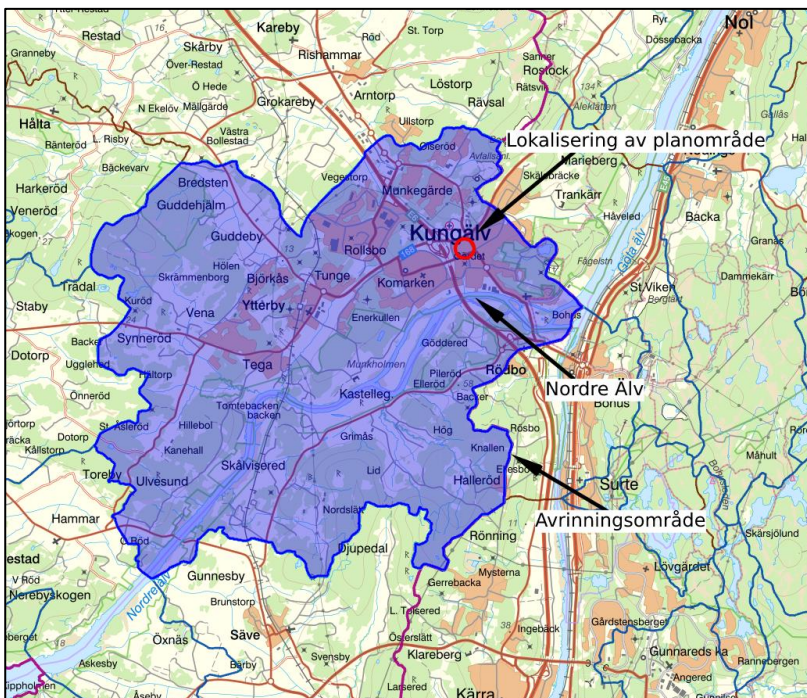
I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Recipient

År 2000 införde Europaparlamentet 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. I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den ekologiska statusen i varje ytvattenförekomst klassas på en femgradig skala från dålig, via otillfredsställande, måttlig och god till hög status. Kemisk status klassas på en skala med endast två steg, ej god och god status. När status klassas bedöms olika biologiska och kemiska kvalitetsfaktorer som till exempel fisk, bottenlevande djur, näringsämnen och metaller. De olika kvalitetsfaktorerna vägs sedan samman till en övergripande statusklassning.

Målsättningen är att vattenförekomsterna ska uppnå både god kemisk och god ekologisk status. Eftersom statusen inte är god i många vattenförekomster tar vattenmyndigheterna fram åtgärdsprogram, riktade till kommuner och myndigheter, med åtgärder som ska genomföras för att målen ska uppnås. En viktig del av Vattendirektivet är också försämringsförbudet vilket innebär att vattenförekomsternas status inte får försämrats på ett otillåtet sätt. Både när det gäller övergripande sammanvägd status och status för enskilda kvalitetsfaktorer. En otillåten försämring sker när övergripande status, eller status för en enskild kvalitetsfaktor, ändras från en statusklass till en sämre klass (Havs-och Vattenmyndigheten, 2024).

Planområdet ligger i delavrinningsområdet Ovan Kvillen i Nordre älvs vattendragsyta för tillrinningsområdet för recipienten Nordre Älv. Planområdet avrinner till en kulverterad del av vattendraget Komarksbäcken söder om planområdet som i sin tur mynnar ut i Nordre Älv. Älven mynnar i havet. I Figur 2:1 redovisas delavrinningsområdet tillsammans med planområdets ungefärliga läge.



Figur 2:1. Karta över planområdets ungefärliga läge tillsammans med delavrinningsområdet samt recipienten Nordre älv (VISS, 2024)

Komarksbäcken är inte klassad som en vattenförekomst och har därför inte utarbetade MKN, men enligt samrådsyttranden från Länsstyrelsen har bäcken höga fiskvärden. Nordre älvs ekologiska status är klassad

som *måttlig* då vattendragets flöden är reglerade vilket påverkar på ett sätt som är negativt för fiskbestånden. Nordre älvs kemiska status är *uppnår ej god* eftersom gränsvärdena för perflouroktansulfon (PFOS), kvicksilver samt polybromerade dienyleterar (PBDE) överskrider (VISS, 2025). Se Tabell 2-1 för en mer ingående beskrivning av den ekologiska och kemiska statusen för recipient Nordre Älv.

Tabell 2-1- Redovisar resultat över den ekologiska och kemiska statusen för recipient Nordre Älv (VISS, 2025)

Nordre Älv				
Huvudavrinningsområde Kustområde- SE108109				
Ekologisk status	Miljökvalitetsnorm			Statusklassning
	Status			God ekologisk status 2033
	Måttlig	God	Måttlig	
	Fisk och bottenfauna			
	Näringsämnen			
	Konnektivitet i vattendrag uppströms och nerströms			
	Den hydrologiska regimen i vattendraget			
	Det morfologiska tillståndet i vattendraget			
Kemisk status	Uppnår ej god status. •Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god med avseende på bromerad difenyleter, kvicksilver, kvicksilverföreningar och PFOS.			God kemisk ytvattenstatus •Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Påverkans-källor	Faktorer som har en betydande påverkan på status för recipient är diffusa källor som urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition. Även förorenade områden samt förändring av hydrologisk regim som vattenkraft har en påverkan.			
Åtgärds-behov	I vattenförvaltningscykel 3 (2021–2027) har åtgärdsbehov endast kvantifierats för miljökonsekvenstypen övergödning. För sjöar/ vattendrag beskrivs behovet utifrån reduktion av fosfor och kväve.			

2.2 Skyddsvärda intressen

Det förekommer inga skyddsvärda intressen inom eller i närheten av planområdet (Naturvårdsverket, 2025).

2.3 Geoteknik

Eftersom marken i området består av postglacial lera, se Figur 2:3, är genomsläppligheten låg, vilket framgår av Figur 2:2. Områdets topografi är relativt flack, med markhöjder mellan +7 och +8 m, och en huvudsaklig lutning mot sydväst.



1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26



1000

2.4 Grundvatten

I *Geoteknisk utredning PM, Detaljplan Kvarter 7* (Awer Geoteknik, 2022) har grundvattenytan mätts till 0,7 meter under befintlig markyta. Grundvattenytan behöver ligga lägre än, eller i nivå med, befintliga dräneringsledningarna vilket behöver säkerställas även efter exploatering. När hårdgörningsgraden ökar, genom att byggnader uppförs och marken asfalteras, minskar områdets förmåga att infiltrera vatten.

2.5 Markavvattnings-/sjösänkingsföretag

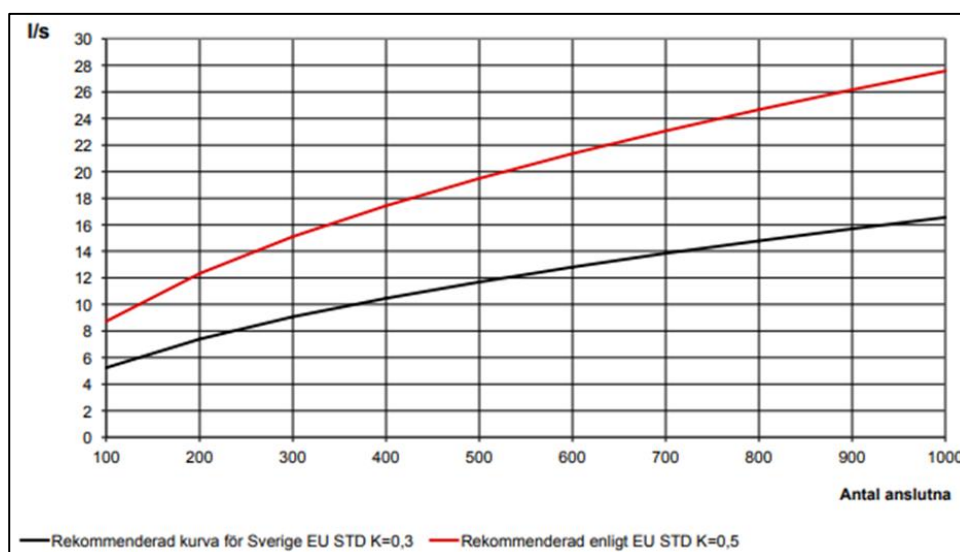
Det förekommer inga markavvattningsföretag i närheten av planområdet (Vattenarkiv, 2025).

3 Vatten- och spillvattensystem

I det följande kapitlet, som behandlar spillvatten, dricksvatten, sprinklersystem samt släckvattenhantering, har ingen ny information inkommit sedan den tidigare VA-utredningen för kvarter 7. Därmed används samma information som i den tidigare utredningen.

3.1 Spillvattenavledning

I södra delen av kvarteret finns det en spillvattenservis i dimension 200 PP som är avsatt för området; intill vattenservisledningen. Då information om antal bostäder och de planerade verksamheternas omfattning saknas i detta skede har maximal exploateringsgrad som detaljplanen medger antagits för att utreda kvarterets behov i planerad situation. Beräkningarna har skett utifrån Svenskt Vattens P110. Det har antagits att antal anslutna inte överstiger 1000 personer, vilket betyder att det rekommenderade minimidimensionen enligt P110 kapitel 4.6.5 ger tillräckligt stor kapacitet. Inga höjder har mottagits eller fastställt i detta skede, i framtida projektering bör höjdförhållanden för spillvattenanslutning och servis kontrolleras. Om nivåskillnader blir för stora kan det vara nödvändigt att pumpa ut spillvattnet.



Figur 3:1- Dimensionerande spillvattenflöde för 100–1000 anslutna personer (Svenskt Vatten, 2016)

3.2 Vattenförsörjning

3.2.1 Dimensionerande flöden

I södra delen av kvarteret finns det vattenledningsservis i dimension 63 PE som är avsatt för området. Denna utredning har utrett om det är tillräckligt att nyttja befintlig vattenledningsservis för att tillgodose kvarterets uppskattade framtida vattenbehov.

Eftersom detaljritningar saknas, så som placering utav undercentral samt antal bostäder och omfattning av planerade verksamheter, har en schablon använts samt en överdimensionerad uppskattning av området för att säkerställa att behovet tillgodoses med överskott. Beräkningen grundar sig på färre än 1000 anslutna enligt Svensk Vattens publikation P114. Ledningsdimension PE 63 är tillräckligt för att försörja området med dricksvatten. Det behövs dock en tryckstegringspump för att förse högsta tappstället (ca 60m över marknivå) med vatten. Huvudvattenledningar brukar ha ett trycksspann mellan 2–7 bar, vilket motsvarar 20–70 mVp. Det rekommenderade trycket är 1,5 bar över högsta tappstället; vilket i detta fall blir 60 mVp + 15 mVp. Det motsvarar ett lägsta tryck på 7,5 bar eller 75 mVp. Hänsyn ska även tas till att vattenledningen ligger under marknivå, vilket medför att en tryckstegringspump är nödvändig.

3.2.2 Brandvatten

En befintlig brandpost är belägen i anslutning till planområdet, i gatan mellan evenemangstorget och planområdet. Vid brandvattenförsörjning via brandpost ska avståndet mellan brandposter och byggnad vara högst 75 meter varför det ej anses behövas någon ny brandpost. Vattentrycket ska i marknivå vara minst 15 meter vattenpelare. Samråd kring brandvattenförsörjning bör ske med Bohus Räddningstjänstförbund. Det har inte varit möjligt att etablera kontakt med Bohus-Räddningstjänstförbund under arbetet med utredningen.

3.2.3 Sprinklersystem

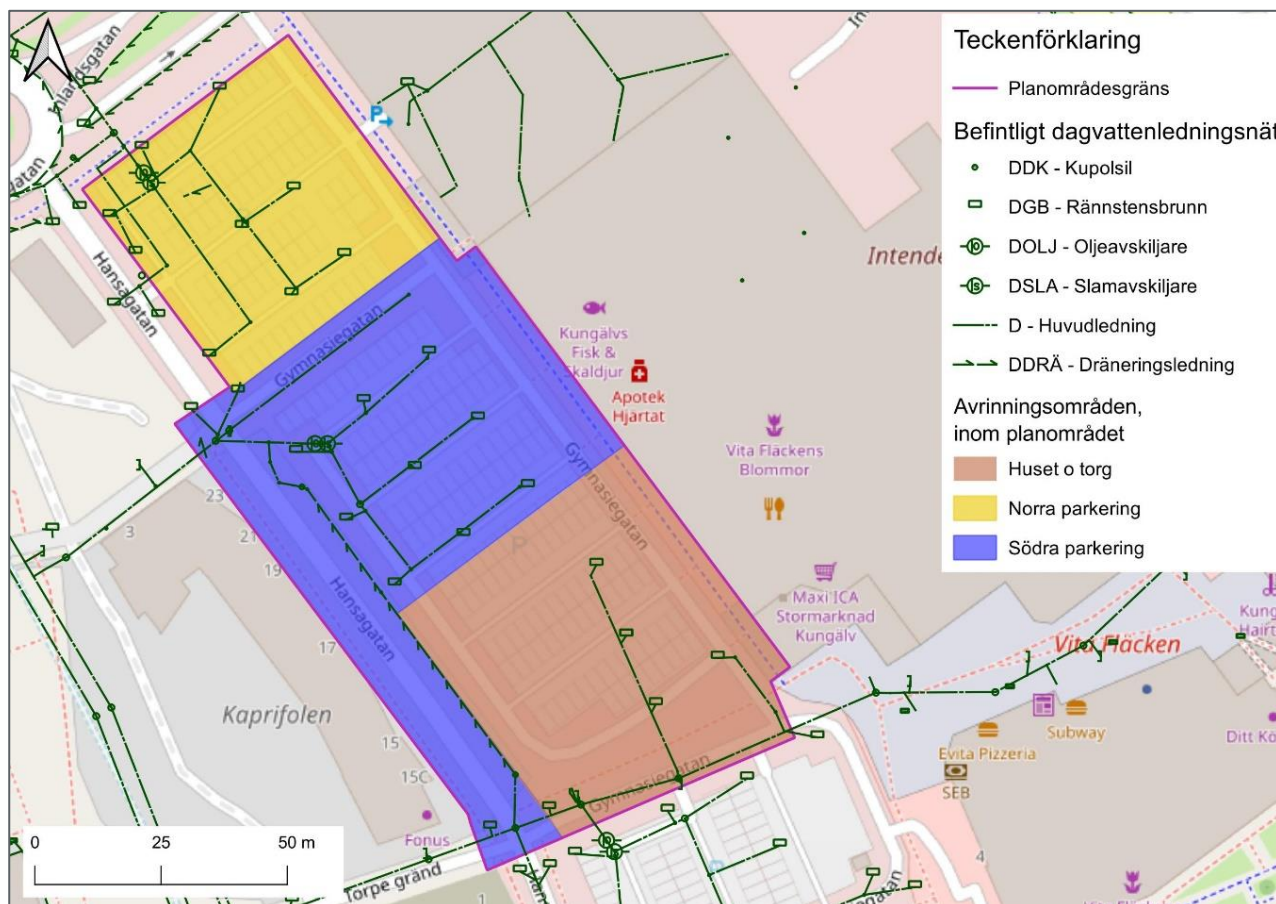
I Kungälv kommun styrdokument "Riktlinjer för sprinkler" med diarie- /dokumentnummer KS2019/0891 förbjuds direktpåkoppling utav sprinklersystem till Va-nätet. Rekommenderade lösningen är bassäng som vattenkälla. Allt vattenuttag skall mätas, vilket innebär att sprinklersystemet ska vara inkopplat efter vattenmätaren.

3.2.4 Förslag på släckvattenhantering

Vid en eventuell brand kan släckvatten avledas med dagvattenledningar och brunnar. För att släckvattnet inte ska ledas vidare till recipienten förses dagvattenmagasinet med en avstängningsventil.

4 Befintlig dagvattenhantering

I nuläget består planområdet av parkeringsytor och dagvattnet från dessa ytor avleds med hjälp av permeabel beläggning, rännstensbrunnar och dagvattenledningar. Området har delats upp i tre delavrinningsområden baserat på till vilken anslutningspunkt i ledningsnätet som ytorna släpps mot, indelningen visas i Figur 4:1.



Figur 4:1. Visualisering av befintlig dagvattenhantering inom och kring kvarter 7

Det område som benämns *Huset och Torg* avvattnas idag via rännstensbrunnar kopplade till ett dagvattenledningsnät beläget i Torpe Gränd. Detta system saknar särskild rening.

De områden som markerats i blått respektive gult benämns *Norra* respektive *Södra parkeringen*, har rännstensbrunnar som leder dagvattnet till det kommunala ledningsnätet i Hansagatan. I parkeringsytan finns även slam-/oljeavskiljare. Längs planområdets västra kant finns flera gräsbevuxna slänter med dräneringsledning dit en viss andel dagvatten avrinner ytligt. Dagvatten leds in i dräneringsledningen som i den södra delen av slanten är ansluten till en kupolbrunn. Denna brunn är i sin tur kopplad till det kommunala dagvattennätet. Dagvattennätet ansluter till en kulverterad del av Komarksbäcken.

Permeabel beläggning anlades på delar av parkeringsplatserna i delavrinningsområdena *norra och södra parkeringen* för ett fåtal år sedan, vilket medför att viss infiltration av dagvatten har möjliggjorts. I Figur 4:2 visas gräsbeklädda slänter och permeabel beläggning från parkeringen.



Figur 4:2- Till höger i den vänstra bilden ses planområdets sydvästra gräsbeklädda slänt. I den högra bilden ses parkeringsytornas permeabla beläggning och den växtlighet som finns i de gräsbeklädda slänterna på parkeringsytorna.

4.1 Beräkning av befintligt dagvattenflöde

Beräkning av befintliga dagvattenflöden har gjorts med hjälp av den rationella metoden:

$$q = A * \varphi * i * kf$$

q, dimensionerande flöde (l/s), **A**, area (ha), **φ**, avrinningskoefficient (-), **i**, nederbördsintensitet (l/s, ha), **kf**, klimatkfaktor (-), för att ta hänsyn till framtida nederbördsökning pga. klimatförändring.

Nederbördsintensiteten **i**, för ett 30-årsregn med 10 minuters varaktighet är ca 328 l/s, ha, enligt svenskt vatten P110, tabell 4.6 (Svenskt Vatten, 2016). I befintlig situation används inte klimatkfaktor (**kf=1**).

Planområdet har delats in i tre delområden; *Hus och torg*, *Södra parkeringen* och *Norra parkeringen*, och flödet har beräknats för respektive delområde. Resultaterande flöde, tillsammans med markanvändningen i befintlig situation redovisas i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Markanvändning och beräknade flöden i befintlig situation för respektive delavrinningsområde inom planområdet. Årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) har uppskattats till 200 fordon.

Mark-användning	Area (ha)	Avrinnings-koefficient (-)	Reducerad area (ha)	Flöde (l/s)
Delavrinningsområde Hus och torg				
Asfalt	0,02	0,8	0,016	
Parkering	0,1	0,8	0,08	
Väg	0,22	0,8	0,18	
Totalt	0,34	0,8	0,28	89
Delavrinningsområde Södra parkeringen				
Väg	0,34	0,8	0,27	
Parkering, permeabel beläggning	0,09	0,6	0,05	
Gräs/plantering	0,01	0,1	0,001	
Totalt	0,44	0,73	0,32	108
Delavrinningsområde Norra parkeringen				
Väg	0,13	0,8	0,11	
Parkering, permeabel beläggning	0,12	0,6	0,07	
Gräs/plantering	0,01	0,1	0,0008	
Totalt	0,26	0,69	0,18	58
Totalt, hela planområdet:	1,04 ha	0,75	0,8 ha	255 l/s

4.2 Befintlig föroreningsbelastning

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac v.25.1.4. I StormTac finns resultat från samlad forskning gällande vilka typer av dagvattenföroreningar som uppkommer vid olika markanvändningar. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningsituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna som finns på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider. I denna dagvattenutredning används en årsmedelnederbörd på 1 049 mm för beräkningarna. I Tabell 4-2 redovisas föroreningshalter och föroreningsmängder för planområdet före exploatering, med oljeavskiljare installerat på både norra och södra parkeringen.

Tabell 4-2. Föroreningssituationen för planområdet innan exploatering med oljeavskiljare inlagt på parkeringsytan i norra och södra parkeringen (Stormtac, 2025)

Ämne	Föroreningshalter (µg/l)	Föroreningsmängder (kg/år)
Fosfor, P	110	1,0
Kväve, N	1500	14
Bly, Pb	8,0	0,08
Koppar, Cu	20	0,2
Zink, Zn	49	0,5
Kadmium, Cd	0,37	0,004
Krom, Cr	13	0,1
Nickel, Ni	6,6	0,06
Kvicksilver, Hg	0,06	0,0006
Suspenderande partiklar, SS	66 000	610
Olja	370	3,4
PAH16	0,2	0,002
BaP	0,05	0,0005

5 Planerad situation

I planerad situation föreslås en byggnad inom delavrinningsområde *Hus och torg*, i övrigt behålls befintliga parkeringsytor. Parkeringsytorna är till stor del relativt nygjorda med permeabel beläggning och dagvattennät som föreslås fortsatt nyttjas och underhållas för att dagvattnet ska kunna omhändertas på ett robust sätt. Flödes-, fördröjnings- och föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation, där hänsyn tas till framtida förändringar i klimat. Baserat på dessa resultat föreslås ett system för att omhänderta dagvattnet i enlighet med Kungälv Kommuns dagvattenpolicy och med platsens förutsättningar i beaktning. Detta redovisas i följande kapitel.

5.1 Flöden

Dimensionerande flöden för planområdet vid framtida förhållanden har beräknats på liknande sätt som innan exploatering, genom rationella metoden (Svenskt vatten P110). Dimensionerande dagvattenflöde beräknas för ett 30-årsregn/ 10 min varaktighet. Områdesindelningen och arean är densamma som före exploatering. Däremot kommer markanvändningen att förändras inom området *hus och torg*. Vid beräkning av dimensionerande flöde i planerad situation tillämpas en klimatkoefficient på 1,25 för att ta hänsyn till ökad nederbörd till följd av framtida klimat.

I Tabell 5-1 redovisas planerad markanvändning samt beräknat flöde i planerad situation för respektive delavrinningsområde.

Tabell 5-1. Planerad markanvändning för respektive delområde, samt beräknat flöde i planerad situation. Årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) har uppskattats till 200 fordon.

Mark-användning	Area (ha)	Avrinnings-koefficient (-)	Reducerad area (ha)	Flöde (l/s)
Delavrinningsområde Hus och torg				
Väg	0,11	0,8	0,088	
Torg	0,048	0,8	0,038	
Tak	0,18	0,9	0,16	
Totalt	0,34	0,85	0,29	118
Delavrinningsområde Södra parkeringen				
Väg	0,34	0,8	0,27	
Parkering, permeabel beläggning	0,09	0,6	0,05	
Gräs/ plantering	0,01	0,1	0,001	
Totalt	0,44	0,73	0,32	135
Delavrinningsområde Norra parkeringen				
Väg	0,13	0,8	0,11	
Parkering, permeabel beläggning	0,12	0,6	0,07	
Gräs/ plantering	0,01	0,1	0,0008	
Totalt	0,26	0,69	0,18	72
Totalt, hela planområdet:	1,04 ha	0,76	0,79 ha	325 l/s

5.2 Erforderlig fördröjningsvolym

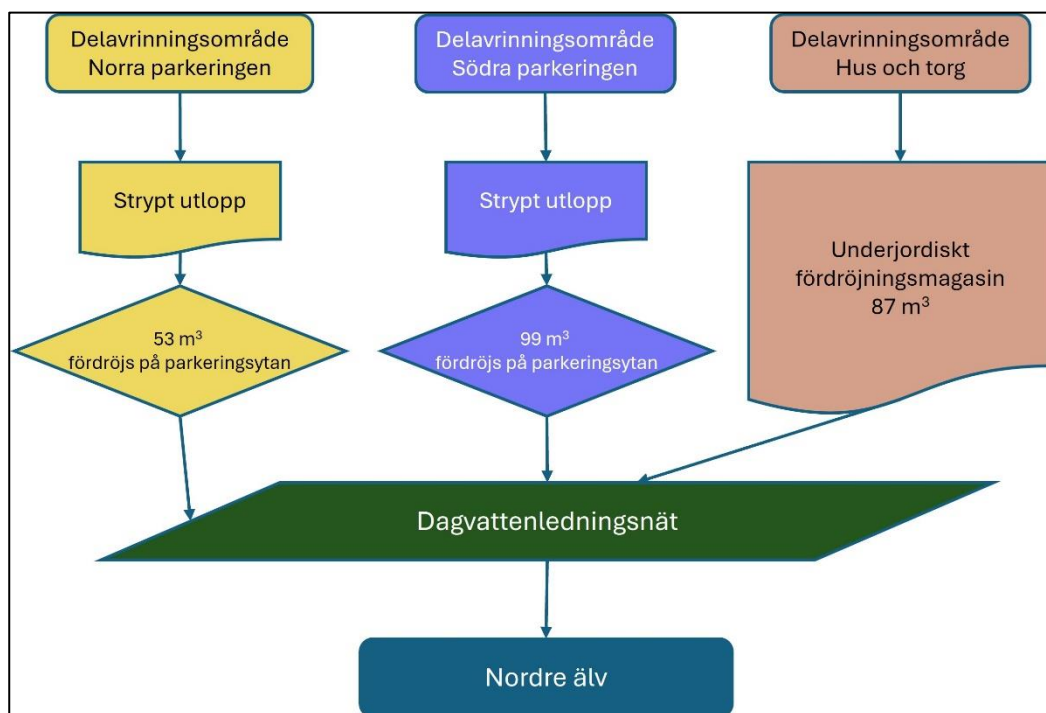
Kungälv kommun har fastställt ett krav på dagvattenfördröjning motsvarande en volym om 3 m³ per 100 m² hårdgjord yta. Den erforderliga fördröjningsvolymen har beräknats för respektive delområde: *hus och torg*, *södra parkeringen* och *norra parkeringen*. Se redovisning av erforderlig fördröjningsvolym i Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym för respektive område

	Erforderlig fördröjningsvolym
Hus och torg	87 m ³
Södra parkeringen	99 m ³
Norra parkeringen	53 m ³

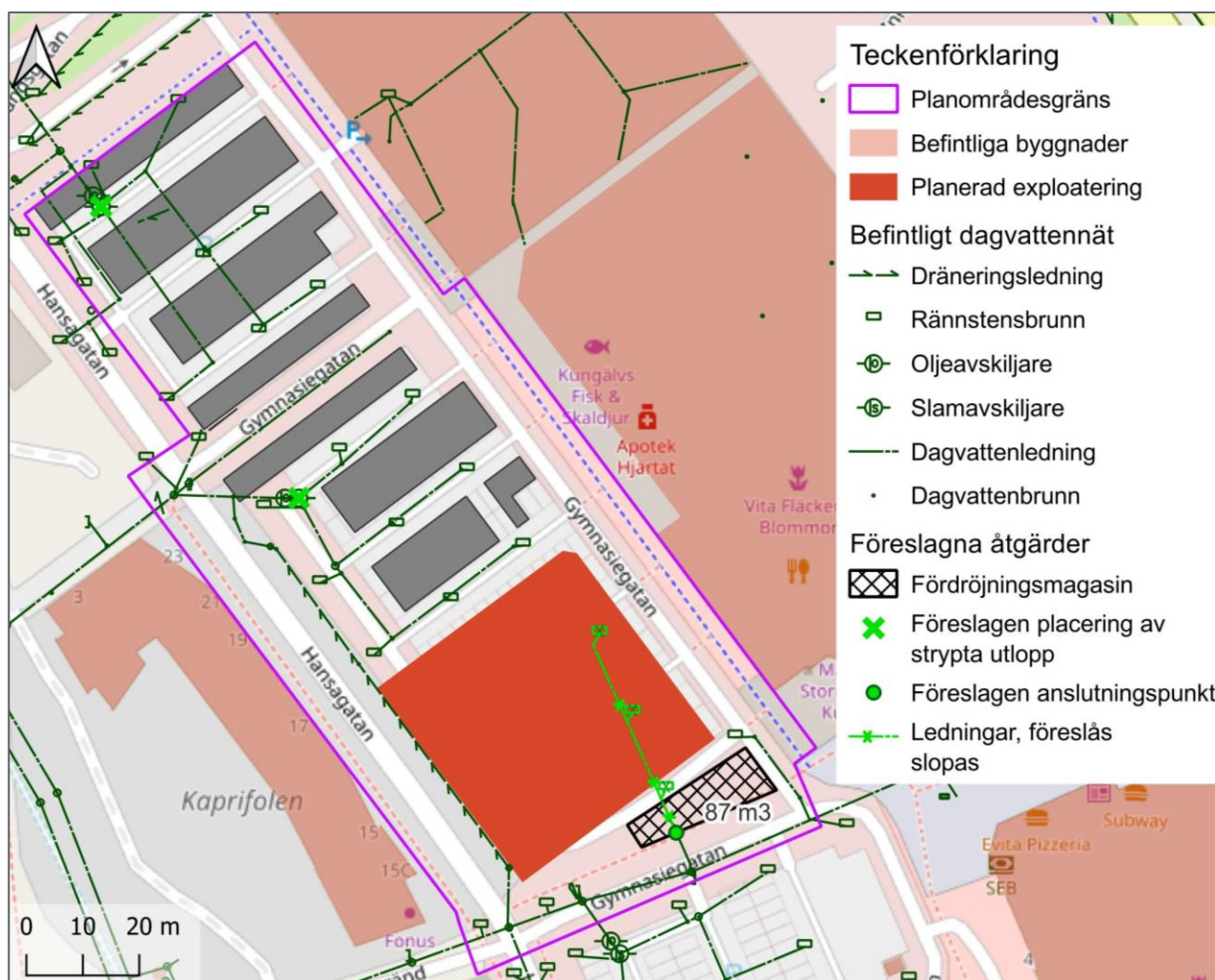
5.3 Föreslaget dagvattensystem

För att möjliggöra tillräcklig fördröjning föreslås dagvattnet fördröjas med hjälp av olika dagvattenåtgärder inom respektive delområde. Föreslaget system illustreras i flödesschemat i Figur 5:1.



Figur 5:1. Flödesschema över föreslaget dagvattensystem i planerad situation.

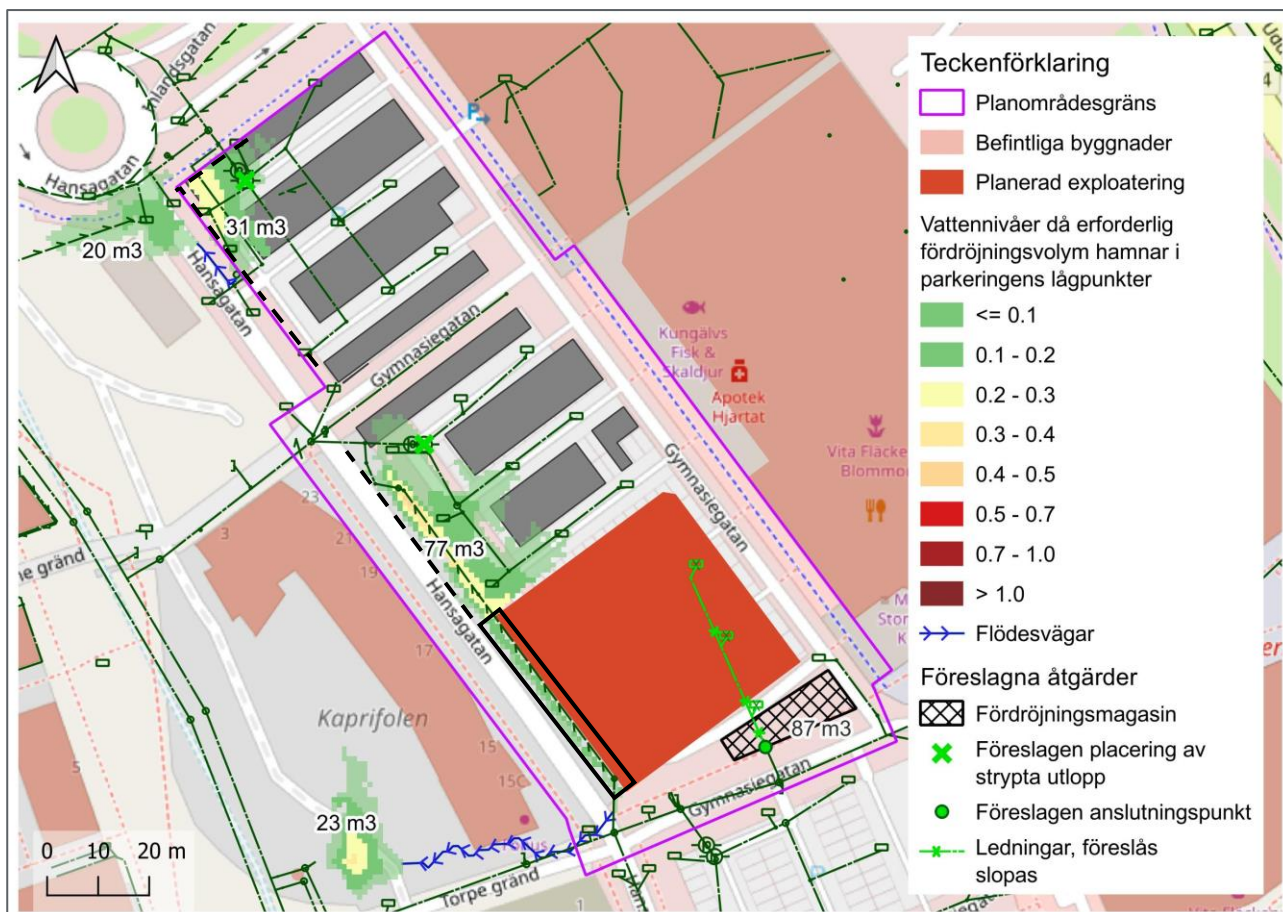
Inom delområdet *Hus och tak* föreslås ett underjordiskt dagvattenmagasin med en kapacitet på ca 90 m³, dimensionerat för att hantera avrinnande takvatten samt en del vägdagvatten från ytan mellan planerad bebyggelse och Ica Maxi. Magasinet har utformats med en area på 180 m² och ett djup på 0,5 meter för att möjliggöra omhändertagande av den erforderliga fördröjningsvolymen, andra dimensioner på magasinet är möjliga förutsatt att erforderlig volym kan fördröjas. Beroende på grundvattennivåer kan magasinet behöva göras tätt för att undvika att det fylls av grundvatten. Grundvattennivåer vid magasinet bör säkerställas vid detaljprojektering av magasinet. Placering av magasinet föreslås under den planerade torgytan för att optimera ytanvändningen samt underlätta skötsel och drift. I samband med utbyggnaden av Kvarter 7 kommer befintliga brunnar och tillhörande dagvattenledning att behöva rivas eller omlokaliseras, då de hamnar inom eller i direkt anslutning till den planerade byggnaden. I Figur 5:2 visas ungefärlig placering av det underjordiska magasinet, samt resterande åtgärdsförslag för omhändertagande av dagvattnet.



Figur 5:2. Föreslagen placering av åtgärder för dagvattenssystem i planerad situation. En befintlig dagvattenledning går under föreslagen placering av byggnaden, denna ledning föreslås slopas.

Kompletterande dagvattenanläggningar kan anläggas tillsammans med det underjordiska magasinet, exempelvis skelettjordar eller växtbäddar. Sådana grönbå lösningar syftar till att främja infiltration, förbättra dagvattenrening samt stärka de ekosystemtjänster som vegetation och öppna infiltrationsytor bidrar med i urban miljö. Möjlig förbättring i rening av dagvattnet som en sådan kombination skulle medföra har inte inkluderats i föroreningsberäkningarna, utan betraktas som en positiv tilläggsåtgärd om de skulle anläggas på torgytan.

Parkeringsytorna är relativt nyanlagda och har delstråk med permeabel beläggning som förbättrar infiltrations- och fördröjningsmöjligheter. Det bedöms inte som ett hållbart alternativ att anlägga underjordiska lösningar på de nyanlagda ytorna varför strypa utlopp föreslås i båda delavrinningsområdena *Norra parkeringen* och *Södra parkeringen*. Utloppen föreslås strypas till befintliga flöden i respektive delområde i de brunnar som markerats i Figur 5:2. Erforderlig fördröjningsvolym har med hjälp av lågpunktskartering lagts på ytorna inom respektive delavrinningsområde för att utreda hur strypa utlopp påverkar vattenansamlingar på ytan. Kantstenar längs växtbäddar/rabatter har förstärkts i höjdmodellen för att skapa en mer verklig bild av parkeringsytan höjder och flödeströklar. I Figur 5:3 visas hur volymerna sprider ut sig i de två delavrinningsområdena.



Figur 5:3. Konsekvenser då erforderlig fördröjningsvolym i norra och södra parkeringen fördröjs ytligt. Svarta markeringar (□) visar var höjdsättning behöver ses över för att tillse att flödesvägarna stängs, svarta-streckade linjer (- - -) markerar sträckor där kantsten föreslås för att begränsa risken för att fördröjningsvolymen letar sig ut ur planområdet.

Erforderlig fördröjningsvolym enligt Kungälv Kommuns krav för *Norra parkeringen* får ej plats inom planområdet, ca 20 m³ letar sig förbi växtbädden/planteringen och ut på Hansagatan. Vattendjupet på Hansagatan överstiger inte 10 cm och bör inte orsaka problem i framkomlighet eller utgöra risker för liv eller hälsa. Fördröjningsvolymen som behöver fördröjas i den *Södra parkeringen* får inte plats inom planområdet, utan ca 25 m³ leds längs den gräsbeklädda slänten söderut till en park/lekplats väster om de nybyggda husen längs Hansagatan. Denna volym som letar sig ut ur planområdet bedöms ej orsaka skada på omkringliggande områden enligt den utförda förenklade analysen.

För att ändå säkerställa att volymerna inte ska leta sig ut ur planområdet behöver höjdsättningen längs den planerade byggnadens västra fasad i anslutning till Hansagatan, samt i planområdets norra hörn, ses över för att stänga av flödesvägarna. Dessa ytor markeras med svarta markeringar i Figur 5:3. Vid fasadens västra kant (svart ruta i Figur 5:3) kan förslagsvis rabatter/planteringar anläggas och höjdsättas så att det skapas en lägre vall för vattnet, vilket bör medföra att vattnet sprider ut sig på parkeringsytan i stället för att gå söderut. Längs de streckade linjerna i Figur 5:3 föreslås kantsten eller annan form av upphöjning för att motverka att vattnet letar sig ut under den ytliga fördröjningen.

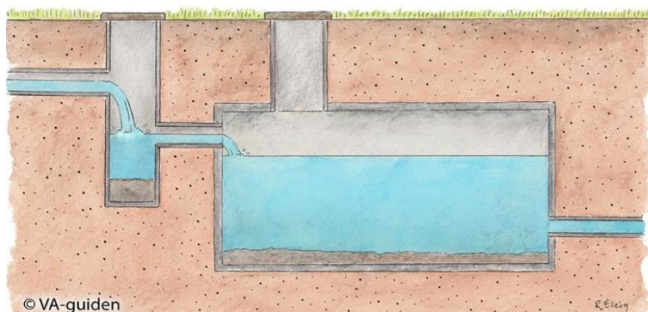
Analysen som gjorts för att utröna konsekvenserna då erforderlig fördröjningsvolym fördröjs på parkeringsytorna är mycket förenklad och ger endast en indikation på konsekvenserna. Sannolikt kommer volymen först gå upp i ledningsnätet i parkeringsytorna där en del tillgänglig volym finns. När vattnet sedan stiger upp i brunnar på parkeringsytan medför det att vattnet sedan ska rinna ner till lågpunkterna igen. Varken tidsaspekten eller möjlig fördröjning i ledningsnätet har beaktats i den här förenklade analysen, men det kommer sannolikt resultera i att en mindre volym riskerar att lämna planområdet än vad denna analys indikerar. Volymen som uppkommer till följd av flödesskillnader i befintlig respektive planerad situation är betydligt mindre än den erforderliga fördröjningsvolymen, och kan utan problem fördröjas på parkeringsytorna utan att lämna planområdet.

5.3.1 Principlösningar för dagvattenhantering

De parametrar som är avgörande för att välja passande dagvattenlösningar till utredningsområdet, utgörs av planområdets topografi och placering, den erforderliga fördröjningsvolymen, tillgängligt ledningsnät samt ekonomiska möjligheter. I följande kapitel redovisas tre typer av dagvattenhantering som är aktuella för denna utredning.

5.3.1.1 Underjordiskt magasin

Ett underjordiskt magasin fungerar på liknande sätt som en slamavskiljare. Dagvatten leds in till magasinet genom brunn eller ledning, där vattnet renas och fördröjs genom sedimentering. Underjordiskt magasin är en relativt kostsam dagvattenåtgärd och ses därför som ett lämpligt alternativ på platser där det råder platsbrist för att anlägga öppna dagvattenlösningar ovanför mark eller där det inte är möjligt för dagvattnet att perkolera ner till grundvattnet (VA-guiden), som fallet är inom denna detaljplan. Se illustrationsskiss av ett underjordiskt magasin i Figur 5:4 .



Figur 5:4- Illustration av ett underjordiskt magasin (VA- guiden, 2025).

I denna utredning föreslås anläggning av ett kassettmagasin, vilket utgör en tekniskt enkel och volymeffektiv lösning för dagvattenhantering. Magasinet byggs upp av prefabricerade plastmoduler som sammanfogas till en större enhet, med en hålvolum på cirka 95 %, vilket möjliggör effektiv magasinering inom begränsad yta.

Magasinet är i första hand utformat för att hantera ett 30-årsregn, men kan även bidra till fördröjning vid mer intensiva nederbördstillfällen. Dess utformning kräver ett förhållandevis litet ytanspråk, där placeringen är viktig för att inte komma i konflikt med befintliga eller planerade ledningar samt utgöra ett hinder för trädplantering.

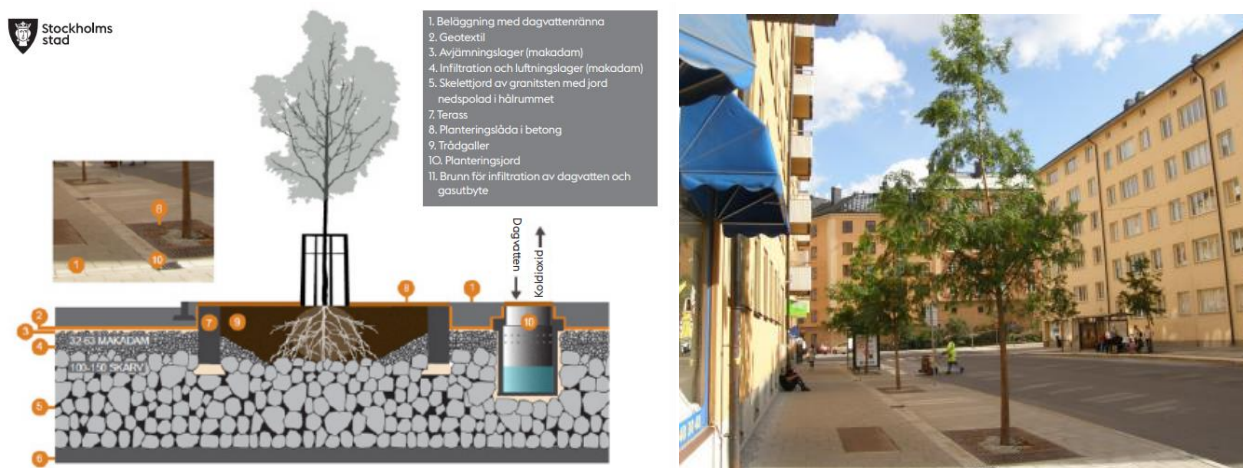
Ur ett trafiksäkerhets- och tillgänglighetsperspektiv bedöms magasinet inte medföra några negativa konsekvenser. Drift och underhåll klassas som måttligt krävande, då det finns risk för igensättning av systemet. Regelbundet underhåll är därför nödvändigt, vilket kan försvåras vid begränsad åtkomst (Samhällsbyggarna, 2025). Åtkomsten till det föreslagna magasinet bedöms god, då det föreslås ligga på torgyta utan regelbunden trafik. I Figur 5:5 visas en skiss på ett underjordiskt kassettmagasin under hårdgjord- och gräsyta.



Figur 5:5. Skiss utjämningsmagasin (Samhällsbyggarna, 2025)

5.3.1.2 Skelettjord

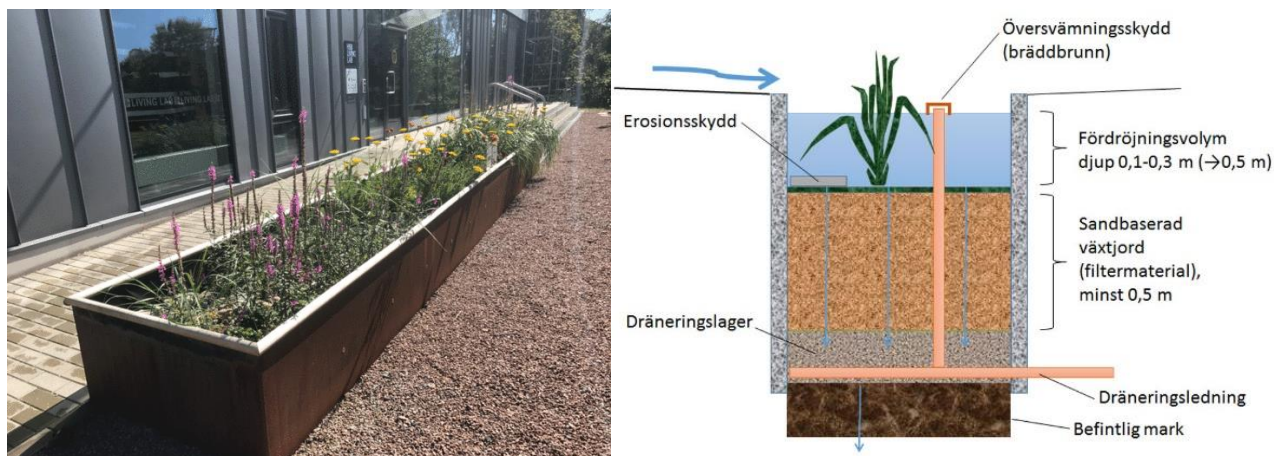
Skelettjord är en metod för dagvattenhantering som används för att skapa gynnsamma förhållanden för träd i tätbebyggda stadsmiljöer. Se illustrationsskiss och exempel på utformning i Figur 5:6. Förutom att främja trädens tillväxt fungerar skelettjorden även som ett underjordiskt magasin för dagvatten och hjälper till med fördröjning och rening av vattnet. Reningen sker när dagvatten infiltreras genom skelettjordens olika lager, där partiklar sedimenteras i botten och trädens rötter tar upp vatten samt olika näringsämnen. Om vattnet kan perkolera vidare ner i marken under skelettjorden, kan lösta föroreningar bindas i jorden. Skelettjord användas på kvartermark för att hantera dagvatten från tak, innergårdar, parkeringsytor eller gångvägar (Stockholmvattenochavfall, 2025).



Figur 5:6- Principskiss och illustrationsbild av skelettjord (Stockholmvattenochavfall, 2025)

5.3.1.3 Växtbädd

Växtbäddar används för dagvattenhantering vid parkeringar, gator och bostadsgårdar. De är konstruerade med krossad sten i botten och ett lager sandbaserad växtjord ovanpå, där olika sorter av vatten- och torktåliga växter planteras. En växtbädd kan ha en öppen eller en tät botten, beroende på markens genomsläpplighet. Vid en tät botten leds vattnet vidare till dagvattennätet (Miljöbarometern, 2025). Rening av dagvattnet sker genom att partiklar fastnar i växtjorden samt genom växternas vattenupptag och reningsförmåga. Växtbäddar bidrar även till att minska översvämningsrisken, då vattnet kan fördröjas i dessa. Vidare fyller de även ett estetiskt värde och gynnar den biologiska mångfalden samt rekreationen i staden. Se exempel på växtbädd i Figur 5:7.



Figur 5:7- Exempel på växtbädd (VA-guiden, 2025)

I Figur 5:8 visas ett exempel på lokalt omhändertagande (LOD), där en dagvattenlösning har integrerats med både växtbädd och skelettjord på torgytan i Halmstad



Figur 5:8-. På Stora torg i Halmstad har man integrerat en kombinerad växtbädd och skelettjord på torgytan för lokalt omhändertagande av dagvatten (Halmstad City, 2025)

5.3.2 Översiktlig kostnadsberäkning

En översiktlig kostnadsberäkning för anläggningen av det underjordiska fördröjningsmagasinet har gjorts med hjälp av data från StormTacs databas. Kostnaden för anläggning av ströpta utlopp och justeringar av kantsten/höjdsättning har inte inkluderats i dessa beräkningar då de bedöms kunna göras bäst av drift/anläggningspersonal som ansvarar för ledningsnätet. Resultaterande kostnad av anläggning av magasinet redovisas i Tabell 5-3. Beräkningen baseras på referensvärden från en längre tidsperiod i Sverige och bör endast ses som en tidig indikation på kostnadsstorlek.

Tabell 5-3. Översiktligt beräknad kostnad för anläggning av föreslagen dagvattenåtgärd.

	Volym (m ³)	Kostnad (SEK)
Underjordiskt fördröjningsmagasin	90	1 700 000

Löpande drift och underhållskostnader tillkommer utöver detta, vilka är svåra att uppskatta i dagsläget. Underhållskostnaderna beror på lokala omständigheter så som avtal med driftbolag, väderförhållanden och på underhållsbehovet.

5.4 Föroreningssituation

Föroreningsberäkningar för planområdet efter exploatering har utförts på liknande sätt som innan exploatering i StormTac v.25.1.4. Den framtida föroreningssituationen för planområdet redovisas i Tabell 5-4. Resultatet redovisas för föroreningssituationen i två scenarier: med endast oljeavskiljare installerat på norra och södra parkeringen samt med en kombination av underjordiskt magasin anlagt vid torgytan och oljeavskiljare installerat på norra och södra parkeringen.

Tabell 5-4. Föroreningssituationen för planområdet efter exploatering. (Stormtac, 2025).

Ämne	Utan underjordiskt fördröjningsmagasin med enbart oljeavskiljare på parkeringsytan		Med underjordiskt fördröjningsmagasin på torgytan och oljeavskiljare på parkeringsytan	
	Föroreningshalter (µg/l)	Föroreningsmängder (kg/år)	Föroreningshalter (µg/l)	Föroreningsmängder (kg/år)
Fosfor, P	95	0,9	80	0,8
Kväve, N	1500	15	1400	14
Bly, Pb	6,8	0,07	5,3	0,05
Koppar, Cu	20	0,2	15	0,1
Zink, Zn	50	0,5	35	0,3
Kadmium, Cd	0,4	0,004	0,3	0,003
Krom, Cr	11	0,1	9,2	0,09
Nickel, Ni	6,1	0,06	4,9	0,05
Kvicksilver, Hg	0,05	0,0005	0,04	0,0004
Suspenderande partiklar, SS	52 000	500	44 000	420
Olja	220	2,1	100	1,0
PAH16	0,2	0,002	0,2	0,001
BaP	0,04	0,0004	0,04	0,0003

5.4.1 Jämförelse av föroreningssituationen innan och efter exploatering

Nedan redovisas föroreningssituationen avseende föroreningshalter (µg/l) inom planområdet före samt efter genomförd exploatering inklusive reningsåtgärder. I tabellen återfinns även riktvärden för föroreningshalter enligt Kungälv kommuns riktlinjer. Kungälvs kommun har som övergripande mål att säkerställa att dagvattenhanteringen uppfyller ställda krav avseende rening, med syftet att skydda och förbättra vattenkvaliteten i vattendragen och recipienterna. Dessa krav är utformade för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna för aktuella vattendrag uppfylls. För detaljerad redovisning av uppmätta och beräknade föroreningshalter, se Tabell 5-5. För motsvarande uppgifter avseende föroreningsmängder, se Tabell 5-6.

Tabell 5-5- Jämförelse av **föroreningshalter** mellan befintlig och planerad situation, både före och efter rening. Resultaten ställs även mot Kungälv kommunens riktvärden för föroreningshalter. **Röda siffror** markerar halter som överstiger riktvärdena. **Gröna siffror** visar halter som understiger riktvärdena.

Ämne	Enhet	Befintlig situation, med oljeavskiljare	Planerad situation		Riktvärden föroreningshalter (Kungälv kommun)
			Utan underjordiskt magasin, med oljeavskiljare	Med rening: underjordiskt magasin och befintlig oljeavskiljare	
Fosfor, P	µg/l	110	95	80	150
Kväve, N	µg/l	1 500	1 500	1 400	2 500
Bly, Pb	µg/l	8,0	6,8	5,3	14
Koppar, Cu	µg/l	20	20	15	15
Zink, Zn	µg/l	49	50	35	60
Kadmium, Cd	µg/l	0,4	0,4	0,3	0,4
Krom, Cr	µg/l	13	11	9,2	15
Nickel, Ni	µg/l	6,6	6,1	4,9	20
Kvicksilver, Hg	µg/l	0,06	0,05	0,04	0,05
Suspenderande partiklar, SS	µg /l	66 000	52 000	44 000	40 000
Olja	µg /l	370	220	100	1000
PAH16	µg/l	0,2	0,2	0,2	saknas
BaP	µg/l	0,05	0,04	0,04	saknas

Tabell 5-6- Jämförelse av föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation samt planerad situation, före och efter rening. **Rosa celler** visar en ökning från befintlig situation, **gröna celler** visar en minskning från befintlig situation och **gula celler** visar ingen förändring i jämförelse med nuvarande situation.

Ämne	Enhet	Befintlig situation, med oljeavskiljare	Planerad situation	
			Utan underjordiskt magasin, med oljeavskiljare	Med rening: underjordiskt magasin och befintlig oljeavskiljare
Fosfor, P	kg/år	1,0	0,9	0,8
Kväve, N	kg/år	14	15	14
Bly, Pb	kg/år	0,08	0,07	0,05
Koppar, Cu	kg/år	0,2	0,2	0,1
Zink, Zn	kg/år	0,5	0,5	0,3
Kadmium, Cd	kg/år	0,004	0,004	0,003
Krom, Cr	kg/år	0,1	0,1	0,09
Nickel, Ni	kg/år	0,06	0,06	0,05
Kvicksilver, Hg	kg/år	0,0006	0,0005	0,0004
Suspenderande partiklar, SS	kg/år	610	500	420
Olja	kg/år	3,4	2,1	1,0
PAH16	kg/år	0,002	0,002	0,001
BaP	kg/år	0,0005	0,0004	0,0003

Vid en jämförelse av föroreningssituationen innan och efter exploatering, med och utan inlagd dagvattenåtgärd, beräknas samtliga föroreningar minska i både halt och mängd. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering (inklusive dagvattenåtgärd) beräknas underskrida Kungälvskommuns riktvärden för alla beräknade ämnen utom för suspenderande partiklar vilken beräknas överskrida riktvärdet. Den beräknade halten suspenderade partiklar är högre innan exploatering än efter, och minskas ytterligare efter exploatering om föreslagna dagvattenåtgärder genomförs.

Skilnaderna i föroreningshalter och föroreningsmängderna före och efter exploatering (inklusive dagvattenåtgärd) beräknas vara förhållandevis små, vilket beror på att andelen hårdgjorda ytor inom området är omfattande redan i befintlig situation. Den planerade markanvändningen innebär att en befintlig parkeringsyta omvandlas till en takyta. Dagvatten från denna yta kommer att avledas till ett planerat nedsänkt dagvattenmagasin. Magasinet är dimensionerat för att möjliggöra fördröjning av avrinningen samt för att åstadkomma en viss reduktion av föroreningsinnehållet, främst genom sedimentation. Resterande del av planområdet erhåller samma utformning som innan exploatering och kommer fortsatt att nyttjas som parkeringsyta där oljeavskiljare är installerad sedan tidigare.

Komarlsbäcken bedöms inte påverkas negativt av den planerade exploateringen eftersom både föroreningshalter och -mängder beräknas minska till följd av den förändrade markanvändningen och de föreslagna dagvattenåtgärderna.

Vidare kan även utspädningseffekten beaktas i bedömningen. Nordre Älv, som utgör recipient för dagvatten från planområdet, är ett cirka 15 kilometer långt vattendrag med ett avrinningsområde på uppskattningsvis 7 000 ha. Planområdet omfattar ca 1 ha, vilket motsvarar ungefär 0,014 % av det totala avrinningsområdet. Mot bakgrund av denna förhållandevis begränsade andel kan det med rimlig säkerhet antas att påverkan på miljökvalitetsnormerna (MKN) för Nordre Älv som recipient är försumbar. Den stora utspädningskapaciteten innebär att föroreningar från planområdet inte förväntas medföra någon mätbar påverkan på vattenkvaliteten i recipienten.

I nuläget beskrivs den ekologiska statusen som *måttlig* och den kemiska statusen som *inte god* för recipient Nordre Älv. Då inga av de beräknade halterna eller mängderna ökar när föreslagen åtgärd anläggs bedöms ingen direkt påverkan på möjligheterna för att MKN ska kunna uppnås för recipienten.

6 Förenklad skyfallsanalys

Extrema regn innebär risk för att lågpunkter och instängda områden översvämmas (MSB, 2017). Vid extrema regntillfällen (t.ex. 100- och 200-års regn) kommer dagvattenledningarnas kapacitet att överskridas och dagvatten ska då kunna brädda ut över markytan, så att vattenmättnad av jordlager under byggnader inte ger vattenskador på dessa. Skyfallsvattnet behöver då kunna avrinna på markytan utan att orsaka skador på byggnader. Detta har utretts genom att utföra en förenklad skyfallsanalys med hjälp av Scalgo Live.

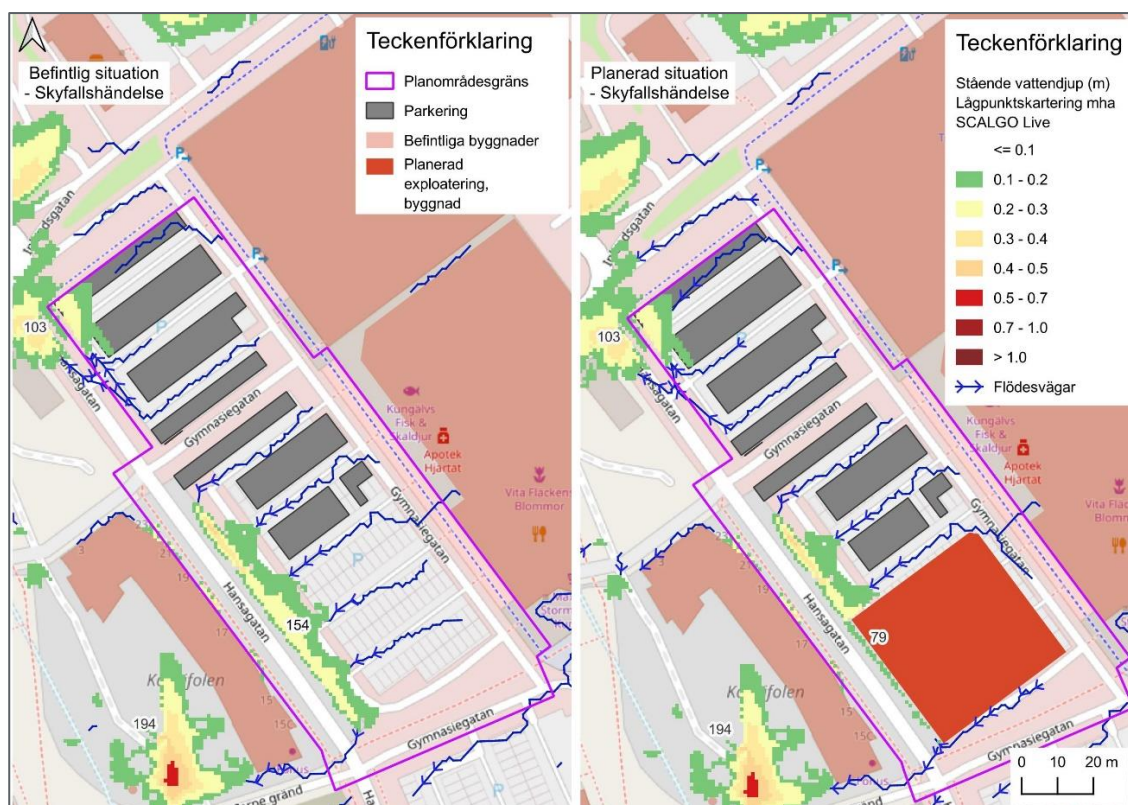
En analys i Scalgo Live är ett exempel på förenklad skyfallsanalys enligt MSB (2023). Scalgo Live är ett verktyg för lågpunktskartering där man kan ta hänsyn till hur rinnvägar förändras och hur lågpunkter fylls upp vid olika regnmängder. Verket fungerar för en översiktlig screening av översvämningsrisker och som input till val av metod för skyfallsmodellering. Användning av Scalgo Live medför flera osäkerheter och begränsningar. En av de största osäkerheterna med Scalgo Live är att det är ett verktyg för statisk översvämningsanalys, det vill säga att analyserna inte tar hänsyn till tidsaspekten som en dynamisk (tidsberoende) modell gör. Därmed kan exempelvis flödeshastigheter, dämningssnivåer, tidsberoende infiltration och varaktigheter inte studeras i Scalgo Live.

För det aktuella området baseras höjddata på Lantmäteriets markhöjdmodell med upplösning 1x1 meter vilken inhämtades av Scalgo 2024-08-20. Applicerad regnvolymer i analysen är 118 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet inklusive en klimatfaktor om 1,4.

Vid en regnhändelse leder generellt sett inte hela regnvolymer till avrinning då delar av regnvolymer "förbrukas" av andra processer, såsom exempelvis evapotranspiration, infiltration och avledning via ledningsnät. I Scalgo Live finns möjlighet att ta hänsyn till den regnvolymer som kan antas infiltrera eller avledas i ledningsnät via ett schablonmässigt regnavdrag. Avdrag av regnvolymer med hänsyn till infiltration baseras på markanvändning. Markens infiltrationskapacitet baseras i huvudsak på jordarten enligt SGU:s jordartskarta men hänsyn tas även till jordartens egenskaper baserat på markens vegetation. Avdrag av regnvolymer med hänsyn till ledningsnät är schablonmässigt. I analysen har Scalgos standardinställningar för avdrag av regnvolymer med hänsyn till ledningsnätets kapacitet applicerats. Med applicerad regnvolymer (118 mm) innebär detta att avdraget med hänsyn till ledningsnätet är 58 mm för hårdgjorda ytor inom tätort vilket således är cirka 49 % av den totala regnvolymer. Regnavdraget är i samma storleksordning som används i de två typfall som MSB (2023) lyfter i sin vägledning för skyfallskartering av tätorter.

Resultatet av den genomförda förenklade skyfallsanalysen för befintlig situation indikerar att vatten blir stående i två delar av planområdet, dels i det nordvästra hörnet av den norra parkeringen, dels i, och i anslutning till, slänten i planområdets sydvästra delar. I den översvämmade ytan i anslutning till slänten står ca 154 m³ vatten vid det undersökta skyfallsscenarioet. I Figur 6:1 visas resulterande vattendjup vid de utförda förenklade skyfallsanalyserna för befintlig samt planerad situation. Inga flödesstråk har identifierats gå igenom planområdet.

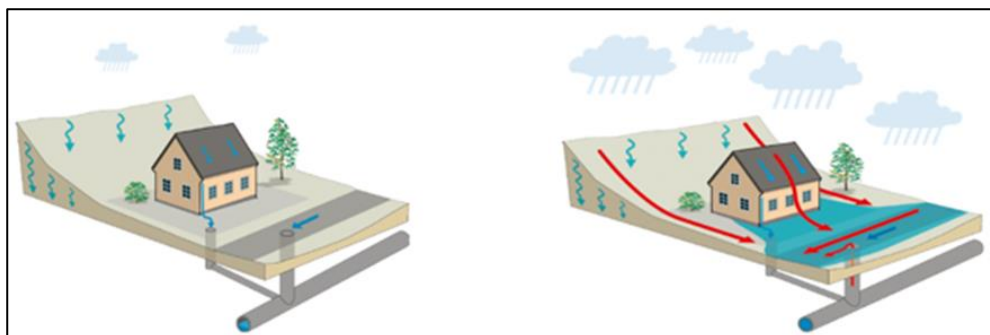
För att analysera planerad utformning inom planområdet har den planerade byggnaden höjts upp i höjdmodellen och en likadan förenklad analys utförts som för befintlig situation. Höjdsättningen av parkeringsytorna planeras ej att förändras. Utförd analys indikerar att den översvämmade ytan vid slänten minskar då byggnaden trycker undan en del vatten, volymen som står i anslutning till slänten beräknas i framtida situation uppgå till ungefär 79 m³. Den volymen som inte längre får plats här (75 m³) rinner vidare söderut och ansamlas i nedströms park vid Komarksbäcken.



Figur 6:1. Vattendjup vid utförd lågpunktskartering i Scalgo Live (58mm) i befintlig och planerad situation. Angivna siffror i figurena anger volymer i lågpunkterna. Teckenförklaring i figuren.

För att inte förskjuta volym från planområdet vid en skyfallshändelse bör en volym om ca 154 m³ möjliggöras kunna bli stående på parkeringsytan i delavrinningsområde "Södra parkeringen" inom planområdet. Detta görs förslagsvis genom att anlägga upphöjda kantstenar längs släntens kant för att trycka upp vatten på parkeringsytan, alternativt tillse att höjdsättningen av ytan väster om byggnaden inte medger att skyfallsvattnet rinner söderut. Detta har även föreslagits för dagvattenhanteringen och skulle även förbättra situationen vid dimensionerande regnhändelse med föreslaget dagvattensystem.

Den planerade byggnaden bör höjdsättas så att omkringliggande gata ligger lägre än husgrunden, vilket illustreras i Figur 6:2.



Figur 6:2. Princip för höjdsättning av väg och byggnad för att minimera risker för vattenskador på byggnad. Till vänster visas en regnhändelse där dagvattensystemet kan omhänderta nederbörden, till höger en kraftigare regnhändelse där vattnet avrinner yttligt.

Planområdet bedöms vara framkomligt för utryckningsfordon söderifrån under en skyfallssituation som motsvarar den som analyserats med den utförda förenklade analysen. Detta då vattendjupen inte beräknas överstiga 20 cm på vägarna söder om planområdet, eller på Hansagatans södra delar. Rondellen vid planområdets norra delar (Hansagatan-Inlandsgatan) bedöms ha begränsad framkomlighet. Då planområdet kan nås söderifrån bör inte detta utgöra problem för utrymning eller utryckning enligt den utförda förenklade analysen.

7 Slutsats och rekommendationer

Detaljplaneändringen för Kvarter 7 innebär en mindre förändring av markanvändningen inom ett i huvudsak redan hårdgjort område. För att säkerställa ett acceptabelt vattentryck vid fastighetens högsta punkt kommer en tryckstegringspump att behövas. När det gäller spillvatten bedöms den tilldelade servisledningen ha tillräcklig kapacitet. För att tillräcklig fördröjningsvolym ska kunna hanteras inom planområdet, och ökade flöden till följd av exploateringen och förväntade klimatförändringar, ska kunna säkerställas föreslås:

- Ett underjordiskt magasin placeras på torgytan söder om planerad byggnad. Magasinet ska kunna fördröja 87 m³.
 - När magasinet projekteras bör grundvattennivåer i området säkerställas för att avgöra om magasinet behöver anläggas tätt eller inte.
- Strypning av utlopp från parkeringsytorna norr om planerad exploatering till befintliga flöden för att möjliggöra ytlig fördröjning av erforderliga fördröjningsvolymerna (99, respektive 53, m³) från dessa ytor.
 - Höjdsättning av planerad byggnad behöver göras så att vatten ej riskerar att skada fasad eller underliggande strukturer.
 - Ytan längs den planerade byggnaden föreslås höjdsättas för att stoppa ytlig avrinning vid dagvattenflöden söderut. Detta kan göras med hjälp av planteringar, kantsten eller fartgupp för att se till att vattnet sprider ut sig på parkeringsytan inom planområdet.
 - I anslutning till de två utloppen som föreslås strypas, båda längs Hansagatan, föreslås kantsten eller annan typ av upphöjning mot gatan för att säkerställa att den ytligt fördröjda volymen på parkeringsytorna håller sig inom planområdet.

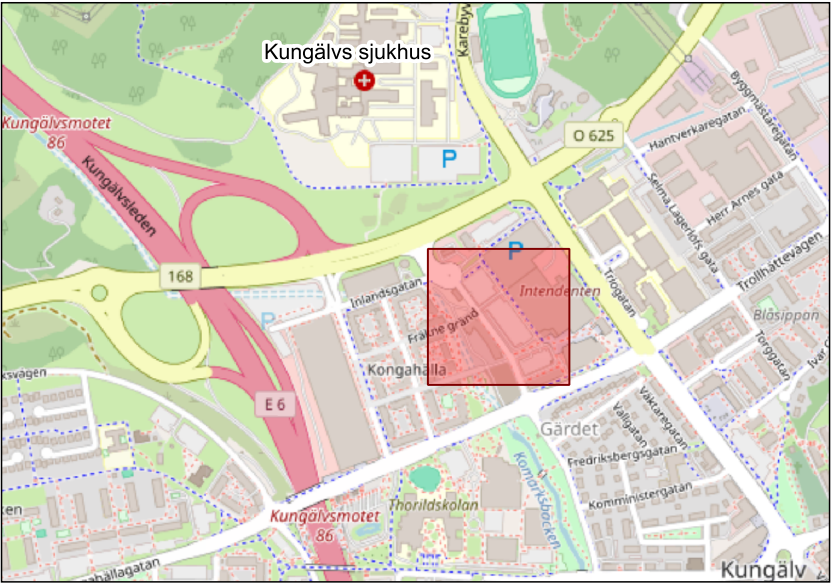
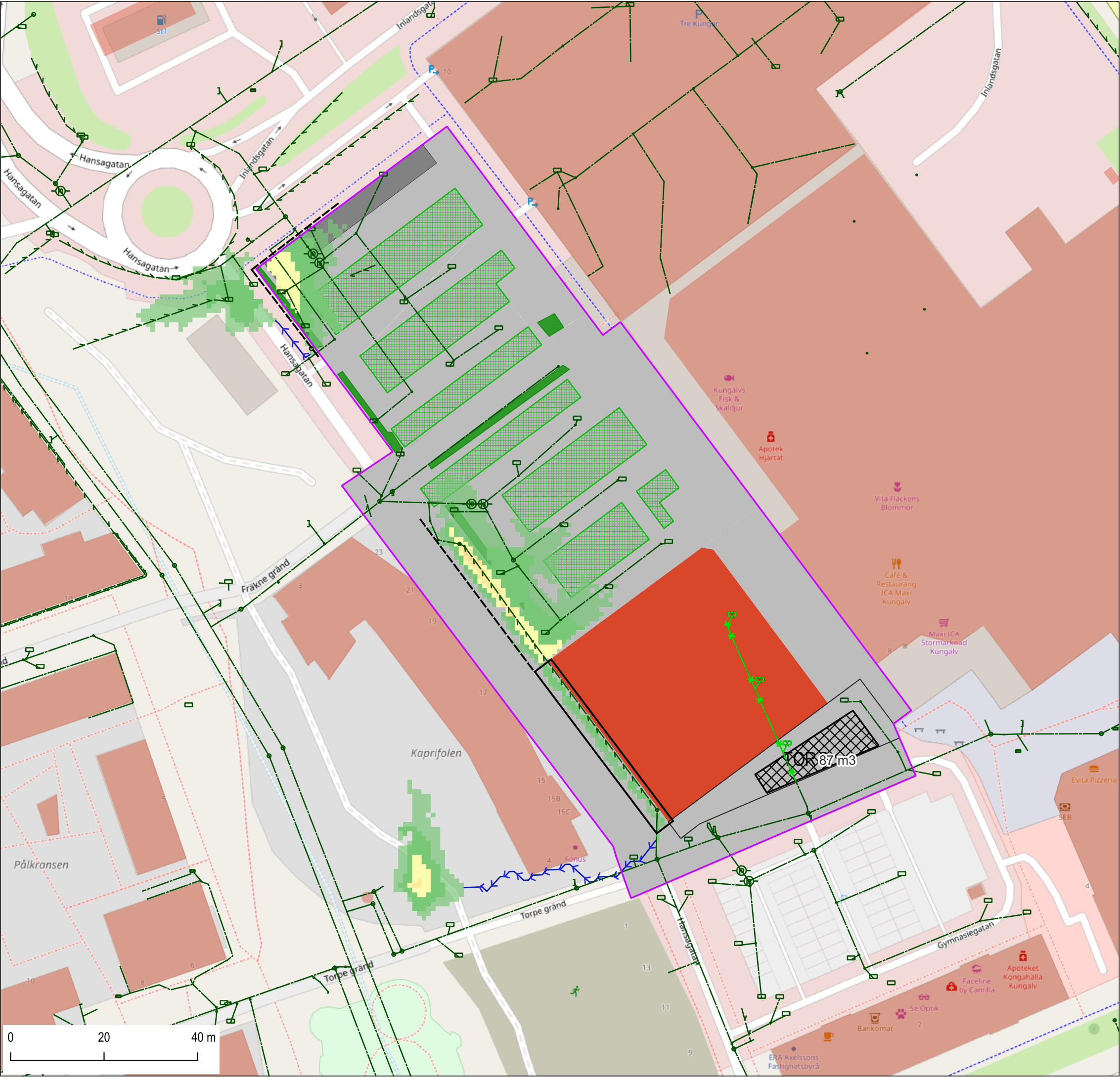
Analysen som gjorts för att utröna konsekvenserna då erforderlig fördröjningsvolym fördröjs på parkeringsytorna är mycket förenklad och ger endast en indikation på konsekvenserna. Varken tidsaspekten eller möjlig fördröjning i ledningsnätet har beaktats i den utförda förenklade analysen. Att beakta det kommer sannolikt resultera i att en mindre volym riskerar att lämna planområdet än vad denna analys indikerar. Volymen som uppkommer till följd av flödesskillnader i befintlig respektive planerad situation är betydligt mindre än den erforderliga fördröjningsvolymen, och bör utan problem kunna fördröjas på parkeringsytorna utan att lämna planområdet.

Föroreningssituationen beräknas förbättras jämfört med nuläget på grund av den planerade exploateringen. Detta medför att recipienterna inte bedöms påverkas negativt av den planerade exploateringen. Varken negativ påverkan på recipienten Komarksbäcken, eller på miljökvalitetsnormerna för recipienten Nordre Älv, bedöms uppstå jämfört med befintlig situation.

Planområdet bedöms vara framkomligt för utryckningsfordon söderifrån under en skyfallssituation som motsvarar den som analyserats med den utförda förenklade analysen. För att inte förskjuta volym från planområdet vid en skyfallshändelse bör en volym om ca 154 m³ möjliggöras kunna bli stående på parkeringsytan i delavrinningsområdet "*Södra parkeringen*" inom planområdet. Den planerade byggnaden uppskattas förskjuta ca 75 m³. Denna volym hålls förslagsvis inom planområdet med hjälp av de åtgärder som föreslås för dagvattenhanteringen. För att medge att varken skyfallsvattnet eller dagvattnet rinner söderut behöver höjdsättningen av de invallande åtgärderna beakta båda delar.

8 Referenser

- Halmstad.se. Inspirationsbild dagvattenhantering. (2025-04-23)
- Havs- och vattenmyndigheten. *Föreskrift HVMFS 2019:25*.
- Magnolia Bostad. (2025-03-18). Hämtat från Magnolia Bostad vinner två markanvisningstävlingar om totalt 500 bostäder i Kungälv: <https://magnoliabostad.se/article/magnolia-bostad-vinner-tva-markanvisningstavlingar-om-totalt-500-bostader-i-kungalv/>
- Miljöbarometern. Växtbädd - Stockholms miljöbarometer. (2025-04-23).
- Samhällsbyggarna.go-teborg-na-r-det-regnar-en-exempel-och-inspirationsbok-fo-r-god-dagvattenhantering_2018-04.pdf (2025-04-23)
- Skyddad natur. (2025-03-18). <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Stockholm vatten och avfall. (2025-03-21) skelett_h.pdf.
- Stormtac v25.1.4. (2025-03-26). StormTac Web
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser. (2025) Svenskt elfiskeregister – SERS | Komarcksbäcken
- VA-guiden. (2025-03-21). Underjordiskt magasin | VA-guiden
- VA-guiden. Växtbäddar ska inspirera till hållbar dagvattenhantering | VA-guiden (vaguiden.se). (2025-04-17).
- VA-guiden. (2025-03-21). Svackdiken | VA-guiden
- Vattenarkivet. (2025-03-21). Hem - Vattenarkiv
- VISS. (2025-03-18). *Vattenkartan*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://extgeoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (2025-03-18). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Nordre älv: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16775522>



Teckenförklaring

Planområdesgräns

Befintliga byggnader

Dagvattenledning

Kupolsil

Dräneringsledning

Rännstensbrunn

Nedstigningsbrunn

Oljeavskiljare

Slamavskiljare

Asfaltsyta

Plantering/grön yta

Byggnad

Gröna ytor, plantering/buskar

Permeabel parkeringsyta

Yta som föreslås utformas så att ytligt flöde söderut hindras vid skyfall- och dagvattenflöden.

Föreslagna åtgärder

Slopade ledningar

Slopade brunnar

Födröjningsmagasin

Vattendjup om parkeringarnas erforderliga födröjningsvolym födröjs ytligt mha strypta utlopp (m)

<= 0.1

0.1 - 0.2

0.2 - 0.3

0.3 - 0.4

0.4 - 0.5

0.5 - 0.7

0.7 - 1.0

> 1.0

Flödesvägar

Sträcka där kansten/annan upphöjning föreslås för att hindra erforderlig födröjningsvolym att sprida sig ut ur planområdet.

Bilaga 1

Föreslaget dagvattenssystem

Projektnummer		Datum	
1094573		2025-05-26	
Skapad av		Granskad av	
Nora Efraimsson Saga Kallner		Herman Andersson	
Skala (A3)	Blad	Koordinatsystem	
1:800	1/1	SWEREF99 12 00	

Norconsult