

DAGVATTENUTREDNING

DP1, Kungens Kurva, Huddinge kommun

2021-09-14 Rev. 2024-12-13



Uppdrag:	Dagvattenutredning DP1, Kungens Kurva
Uppdragsnummer:	1219/2734
Status:	Slutgiltig handling
Datum:	2021-09-14
Senast reviderad:	2024-12-13
Granskare:	Per Askling
Uppdragsgivare:	Victoria Kungens kurva AB
Konsult:	Structor Vatten & Miljö Uppsala AB / Structor Mark Uppsala AB
Uppdragsansvarig:	Per Askling, Structor Vatten & Miljö Uppsala AB
Handläggare:	Anna Thorsell (huvudförfattare), Structor Mark Uppsala AB Jonas Robertsson, Structor Vatten & Miljö Uppsala AB Johan Sandström Lundh, Structor Vatten & Miljö Uppsala AB

Sammanfattning

Victoria Kungens kurva AB planerar tillsammans med Huddinge kommun för 1 600 bostäder, skolor och andra verksamheter inom detaljplaneområdet DP1 i Kungens Kurva. Detaljplaneområdet är en del av ett större *Planprogram för Diametern 2*, som kommer att utgöras av två detaljplaner som tillsammans syftar till att utveckla Kungens Kurva med sammanlagt cirka 3 500 bostäder med kommunal och kommersiell service. Detaljplaneområdet består idag till stor del av ett kuperat, oexploaterat skogsområde med en mindre del bebyggelse i väster.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra bostäder inom detaljplaneområdet, som ligger i den södra delen av handelsområdet Kungens Kurva. Bebyggelsen inom detaljplaneområdet planeras bestå av flerfamiljshus i flera våningar med lokaler i bottenplan, förskolor, skola och anslutande lokalgator. I detaljplaneområdets västra del planeras en stadsdelspark.

Dagvattenutredningen är utformad för att följa:

- Dagvattenstrategi Huddinge kommun
- Skyddsföreskrifter Östra Mälarens Vattenskyddsområde
- Anvisningar från Stockholm Vatten och Avfall (SVOA)

I och med planerad exploatering beräknas dagvattenflödet från detaljplaneområdet öka 607 % från 271 l/s i befintlig situation till 1 643 l/s i planerad situation vid ett dimensionerande 10-årsregn. Ökningen av dagvattenflödet beror på den ökade exploateringsgraden, men även på att man i beräkning för framtida flöden inkluderar en klimatfaktor på 25%.

Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi och checklista för dagvattenhantering samt rådande riktlinjer från SVOA ska den nya detaljplanen säkerställa att flödena inte ökar vid ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor jämfört med ett befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor. För att uppnå denna fördröjning har den totala erforderliga fördröjningsvolymen beräknats till 1 140 m³. Fördröjningskravet kan även uttryckas som omhändertagande av cirka 20 mm nederbörd baserat på reducerad area, sett över hela detaljplaneområdet. Förslag till dagvattenhantering innefattar växtbäddar och makadammagasin för omhändertagande av dagvatten inom kvartersmark och BGG-systemet för omhändertagande av dagvatten från hårdgjorda ytor inom allmän platsmark. Övriga grönytor och stadsdelsparken bedöms kunna omhänderta den erforderliga volymen genom infiltration. Beräknat flöde efter fördröjning uppfyller kravet på 271 l/s.

Systemlösningen för dagvattenhanteringen presenteras som två olika alternativ, Alternativ 1 och Alternativ 2.

- Alternativ 1 – Dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet kompletteras med dagvattenanläggningar från SVOA i form av en dagvattendamm i Stadsdelsparken och ett rörmagasin i den norra delen av planområdet. Gatorna längst norrut och naturmarken i öster som delvis är del av skolgården avvattnas utan kompletterande fördröjning till kommunalt ledningsnät.
- Alternativ 2 – SVOA anlägger inga dagvattenanläggningar inom detaljplanområdet.

SVOA:s fördröjningsbehov inom planområdet beror delvis på dimensioneringsfaktorer bortom planområdet, detta medför att föreliggande utredning kommer presentera ett alternativ där SVOA har egna fördröjningsanläggningar och ett alternativ där SVOA inte har några egna fördröjningsanläggningar inom planområdet. SVOA:s eventuella dagvattenanläggningar

dimensioneras efter att ett framtida 10-årsregn utan klimatfaktor ska fördröjas ner till det befintliga 10-årsregnet utan klimatfaktor.

Dagvatten inom Kungens Kurva avleds idag till recipienten Rödstensfjärden som är en del av Mälaren. Enligt Sveriges Vatteninformationssystem (VISS) senaste statusklassning har Rödstensfjärden god ekologisk status men uppnår ej god kemisk status. MKN för recipienten är *God ekologisk status 2027* och *God kemisk ytvattenstatus* med mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver och senare målgår (satt till 2027) för PFOS. Föroreningsberäkningar visar att föroreningsbelastningen (halter och mängder) i dagvatten från detaljplaneområdet inte förväntas öka till följd av exploateringen, förutsatt att dagvattnet renas enligt föreslagen systemlösning. Planerad exploatering bedöms därmed inte försvåra möjligheten att uppnå MKN i Rödstensfjärden.

Höjdsättningen för planerad exploatering ska utföras på ett sådant sätt att inga instängda områden bildas som kan leda till skada på byggnader och annan infrastruktur vid extrema regn. Stadsdelsparken som är planerad inom detaljplaneområdet behöver vara placerad lägre än omkringliggande gator och kvarter för att fungera som en översvämningsyta.

Befintlig översvämningsvolym inom DP1 och DP2 är 3785 m³. Denna volym kan kompenseras för inom DP1, oavsett valt alternativ.

Den planerade exploateringen bedöms inte påverka översvämningsdrabbade områden utanför detaljplaneområdet på något negativt vis.

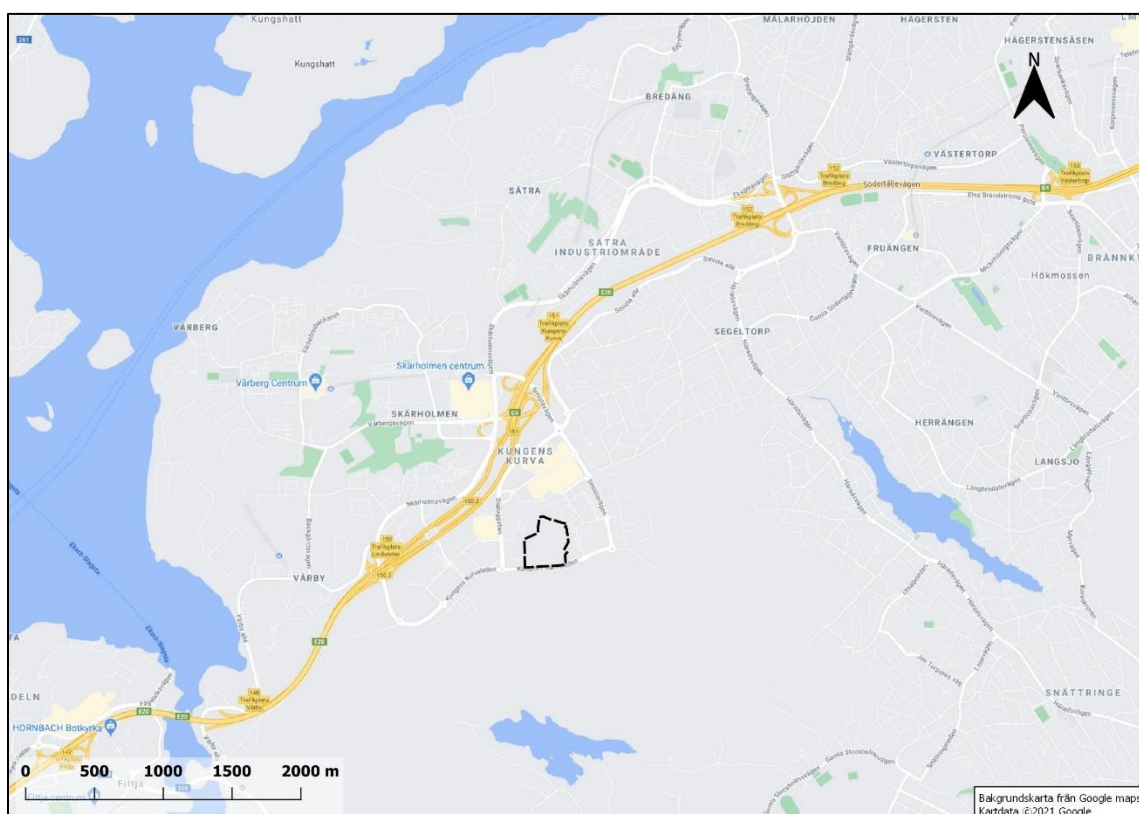
Innehåll

1	Inledning	1
2	Förutsättningar	2
2.1	Områdesbeskrivning	2
2.2	Platsbesök.....	3
2.3	Recipient	3
2.4	Förorenad mark	4
2.5	Hydrogeologi.....	5
2.6	Befintliga VA-ledningar.....	7
2.7	Övriga befintliga ledningar	8
2.8	Befintlig dagvattenhantering.....	8
2.9	Markavvattningsföretag.....	9
2.10	Fornlämningar	9
2.11	Lokala åtgärdsprogram	9
2.12	Planerad exploatering.....	9
3	Krav på dagvattenhantering	11
3.1	Dagvattenstrategi för Huddinge kommun	11
3.2	Checklista för dagvattenutredningar i Huddinge kommun.....	13
3.3	Skyddsföreskrifter Östra Mälarens vattenskyddsområde	13
3.3.1	Åtgärdsnivå	14
4	Dagvattenberäkningar	15
4.1	Dagvattenflöden.....	15
4.1.1	Befintlig situation.....	15
4.1.2	Planerad situation	17
4.2	Erforderlig fördröjningsvolym - Detaljplaneområdets dp1	19
4.3	Erforderlig fördröjnings volym - Kvartersmark.....	20
4.4	Erforderlig fördröjningsvolym – Allmän platsmark.....	21
4.5	Dagvattenflöden efter fördröjning.....	21
4.6	Erforderlig fördröjningsvolym – SVOA.....	22
5	Förslag till dagvattenhantering	23
5.1	Principlösningar.....	23
5.1.1	Växtbäddar	23
5.1.2	BGG-system.....	24
5.1.3	Skelettjordar med trädplantering.....	25
5.1.4	Makadammagasin	26

5.1.5	Torrdamm	27
5.2	Systemlösning.....	28
5.2.1	Alternativ 1- med SVOA:s dagvattenanläggningar	29
5.2.2	Alternativ 2 - utan SVOA:s dagvattenanläggningar	31
5.2.3	Kvartersmak.....	32
5.2.4	Allmän platsmark.....	35
5.2.5	Grundvatten i stadsdelsparken.....	35
5.3	Parkeringsgarage	35
5.4	Servisanslutning	36
5.5	Drift och skötsel.....	36
5.6	Sulfidberg.....	37
6	Föroreningar i dagvatten.....	38
6.1	Effekt på recipient	39
7	Översvämningsrisker.....	41
7.1	Känd översvämningsproblematik.....	41
7.2	Extrema regn och skyfall planerad situation	43
7.3	Exploaterings påverkan utanför detaljplaneområdet.....	45
7.4	Metod Scalgo Live	49
7.5	Översvämningsrisk från ytvatten.....	49
8	Slutsats	50
9	Att beakta i kommande skeden.....	51
10	Referenser	52

1 INLEDNING

Huddinge kommun vill utveckla Kungens kurva och planerar för en ny tät stadsdel med cirka 3 500 bostäder med kommunal och kommersiell service inom *Planprogram för Diametern 2*. Planprogrammet kommer att delas upp i två detaljplaner, där DP1 är den första. Inom DP1 planerar Victoria Kungens kurva AB tillsammans med Huddinge kommun för 1 600 bostäder, tre förskolor, en skola, vård- och omsorgsboende och en stadsdelspark. Detaljplaneområdet består idag till stor del av ett kuperat oexploaterat skogsområde med en mindre del bebyggelse i väster. Bostadsbebyggelsen föreslås bli hög och tät med slutna kvarter med portiker och parkering i underjordiska garage. Förskolor planeras inom bostadskvarteren och en skola planeras i detaljplaneområdets södra del. En översiktskarta med detaljplaneområdets lokalisering visas i Figur 1-1.

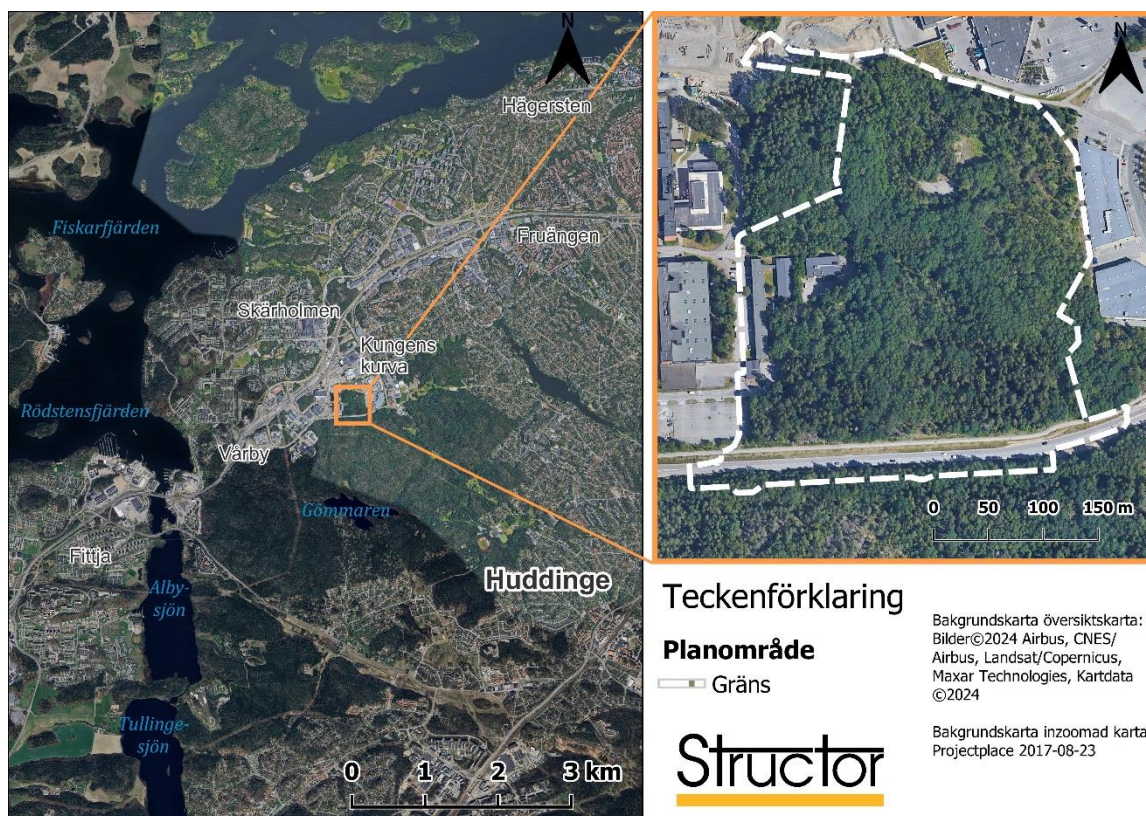


Figur 1-1. Detaljplaneområdet är markerat med en svartstreckad linje.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Detaljplaneområdet ligger i den södra delen av handelsområdet Kungens kurva. Detaljplaneområdet omfattar fastigheterna Diametern 3–6 och en del av den kommunalägda fastigheten Kolartorp 1:1. Det avgränsas av Kungens Kurvaleden i söder, fastigheten Diametern 2 i väster, fastigheterna Vinkeln 2 och Vinkeln 10 i öster och en GC-väg i norr. Söder om Kungens Kurvaleden ligger Gömmarens naturreservat. Detaljplaneområdet utgörs idag till största del av naturmark med mindre inslag av bebyggelse i väster och en GC-väg i söder. I den norra delen av naturmarken har det tidigare funnits en betongstation. Detaljplaneområdets utbredning visas i Figur 2-1. Befintliga marknivåer inom detaljplaneområdet varierar från cirka +47 inom ett höjdområde i öster till cirka +29 i norr. Terrängen har i allmänhet en lutning från söder till norr, men i de södra delarna finns områden som i stället sluttar söderut mot Kungens Kurvaleden. Inom mindre dalgångar mellan höjdområdena sluttar terrängen också väster- respektive österut.



Figur 2-1. Befintlig situation, där detaljplaneområdet är markerat med en vitstreckad linje.

2.2 PLATSBESÖK

Ett platsbesök utfördes 2017-10-26. Vid platsbesöket kunde det konstateras att terrängen inom detaljplaneområdets östra delar är kuperad, och att gränsen i öster utgörs av branta slänter eller vertikala murar mot angränsande fastigheter.

Skogsmarken består av blandad löv- och barrskog, och i den kuperade terrängen är jordmånen generellt tunn.



Figur 2-2. Fotografi i detaljplaneområdets östra del. Visar på kuperad terräng med löv- och barrskog. Foto: Structor.

2.3 RECIPIENT

Dagvatten inom Kungens Kurva avleds idag till recipienten Rödstensfjärden som är en del av Mälaren. Rödstensfjärden är en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnormer och enligt Sveriges Vatteninformationssystem VISS (2021) senaste statusklassning har Rödstensfjärden god ekologisk status (2021-05-04) men uppnår ej god kemisk status (2020-03-27). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver (Hg), polybromerade difenyletrar (PBDE), tributyltenn (TBT) och perfluoroktansulfon (PFOS).

För ekologisk status har samtliga klassade kvalitetsfaktorer, med undantag för vissa hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, klassificerats som god eller hög status. I VISS (2021) konstateras att klassificeringen av kvalitetsfaktorerna *Växtplankton (klorofyll a)* och *Näringsämnen* till god status är säker trots betydande påverkan, och att det antas att denna betydande påverkan inte slagit igenom på statusklassningen. De enskilda bedömningarna av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna *morfologiskt tillstånd* och *konnektivitet* har i bedömningen för vattenförekomstens ekologiska status klassats som måttliga. På grund av osäkerheter i bedömningen har detta dock inte påverkat vattenförekomstens sammanvägda ekologiska status, utöver att statusklassningens tillförlitlighet har klassats som *Okänd*.

Miljökvalitetsnormerna för recipienten har satts till *God ekologisk status 2027* och *God kemisk ytvattenstatus*, med undantag i form av mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver-/kvicksilverföreningar eftersom dessa bedöms överskrida gränsvärdet i samtliga vattenförekomster i Sverige till följd av långväga atmosfärisk deposition. Det bedöms därför som tekniskt omöjligt att uppnå god status avseende dessa ämnen. För PFOS ges ett undantag i form av senare målår för *God status*, där målåret satts till 2027.



Figur 2-3. Recipient Rödstensfjärden markerad med en turkos polygon. Källa: VISS (2021).

2.4 FÖRORENAD MARK

Structor Miljöbyrå (2017) har genomfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom programområdet Kungens Kurva, som utgörs av aktuellt detaljplaneområde (DP1) och fastigheten Diametern 2 i väster. I norra delen av aktuellt detaljplaneområde har det tidigare funnits en betongstation, där den översiktliga miljötekniska markundersökningen påträffade viss förorening i fyllningsmassorna, i form av oljeämnen över riktvärde för KM i tre punkter och PAH-H över riktvärde för MKM i en punkt. Den sistnämnda punkten var belägen precis vid detaljplaneområdets nordvästra gräns. Metaller över MKM hade förekommit i tidigare undersökningar men påträffades ej i den översiktliga miljötekniska markundersökningen. I skogsområdet strax norr om före detta betongstationen förekom det hushållsskräp och boenden i form av tätläger där en viss eldning observerades ha förekommit. Rekommendation i den miljötekniska undersökningen är att området rensas från avfall och att yttlig jord där eldning har skett saneras och att denna jord omhändertas som farligt avfall.

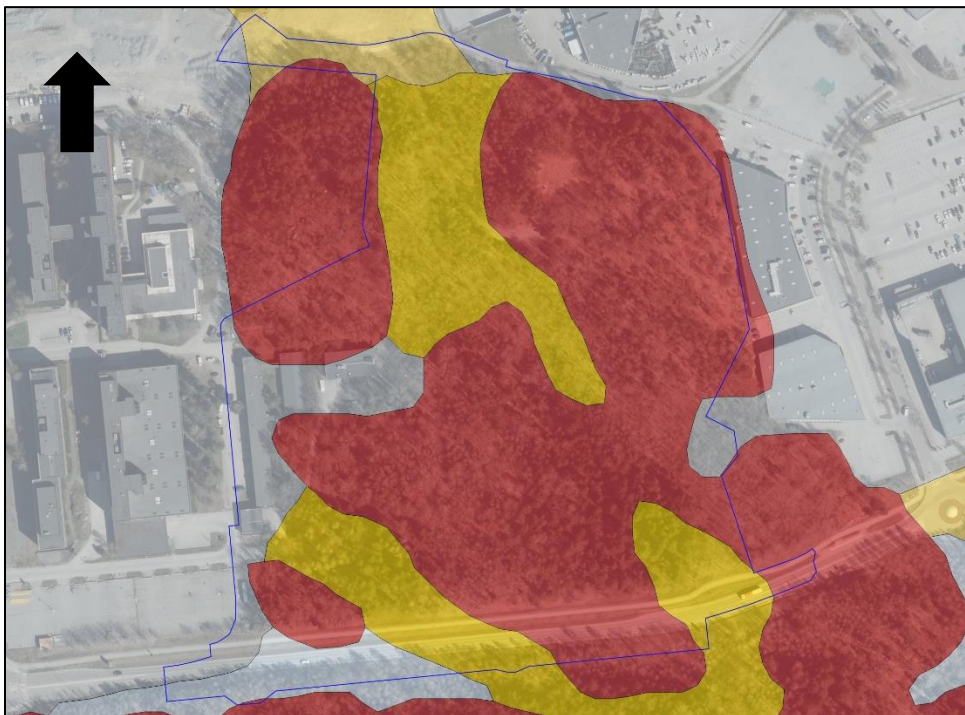
Nordöst om detaljplaneområdet, inom den del av handelsområdet som idag inhyser bland annat Stadium Outlet och Plantagen, finns en före detta deponi där efterbehandling är utförd (Structor Miljöbyrå, 2017). Vad som deponerats är okänt, men enligt Länsstyrelsen i Stockholms Läns WebbGIS rör det sig om en industrideponi. Enligt Structor Miljöbyrå (2017) finns eventuellt en mindre överlappning mellan deponiområdet och detaljplaneområdet. I gränsen mot den före detta deponin påvisades viss förorening i djupare liggande fyllning och i grundvatten. Halterna bedöms som relativt låga och för grundvattnet bör det noteras att jämförvärden är baserade på uttag av grundvatten som dricksvatten. Risken för spridning av förorening via grundvatten söderut bedömdes som liten eftersom marken söder om deponin utgörs av berg i dagen. Eftersom undersökningen var av översiktlig karaktär, bör man vara uppmärksam på eventuella tecken på förorening som till exempel avvikande lukt i samband med schakt i området (Structor Miljöbyrå, 2017).

Under 2020 genomförde Structor Miljöbyrå (2020) en kompletterande miljöteknisk utredning, som syftade till att utreda eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel inom programområdet Kungens Kurva. Prover uttogs från grundvatten och porluft/inomhusluft. Inga prover visade på halter över laboratoriets rapporteringsgräns, och utredningen gör därmed en samlad bedömning att klorerade lösningsmedel ej förekommer i grundvatten eller porluft inom undersökta delar av programområdet.

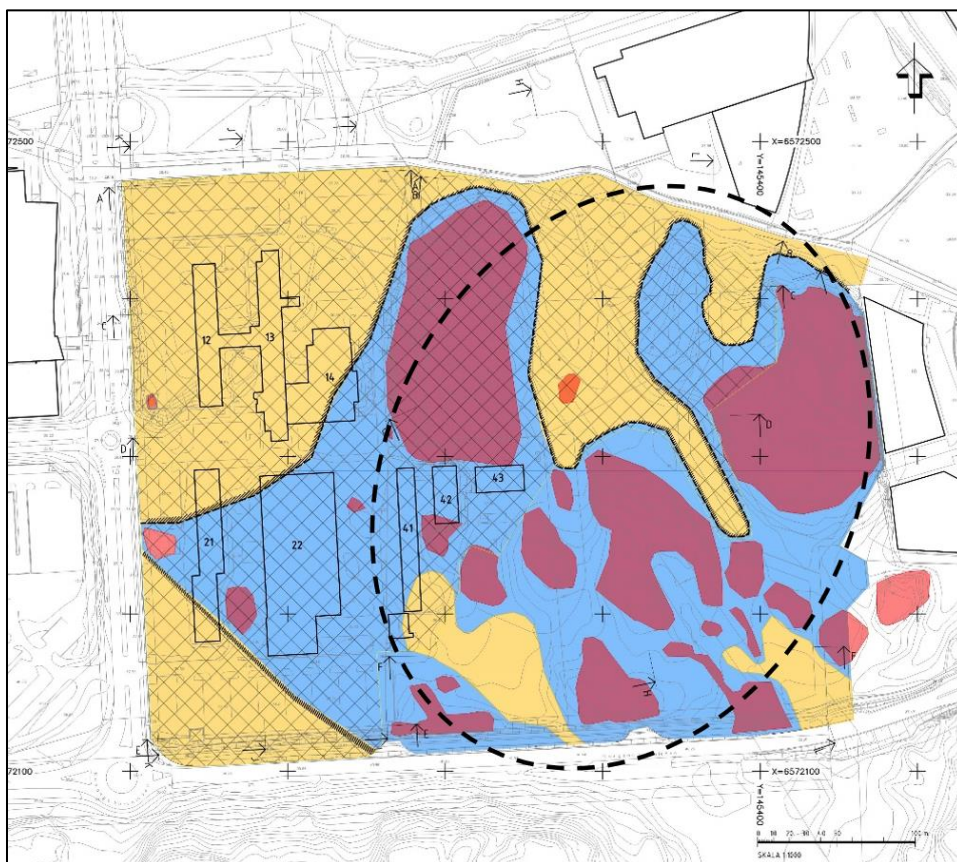
2.5 HYDROGEOLOGI

Enligt SGU:s jordartskarta (SGU, 2021), Figur 2-4, består merparten av detaljplaneområdet av urberg med tunna eller osammanhängande ytlager av morän. I de lägre delarna förekommer områden med glacial lera. I väster, inom de delar som idag är bebyggda, återfinns ett område med fyllnadsmassor. Norr om detaljplaneområdet utgörs jordarterna av fyllnadsmassor med ett underliggande lager av lera (streckat gult och grått i Figur 2-4). Terrängen inom detaljplaneområdet är kuperad med en generell lutning ner från söder mot norr.

I en geoteknisk utredning (Structor Geoteknik, 2020a) görs en tolkning av jordartsförhållandena på platsen. Tolkningen återges i Figur 2-5. Resultaten skiljer sig främst vad gäller utbredningen hos det övre lagret med fyllnadsmassor.



Figur 2-4. Utdrag från SGU:s jordartskarta i Scalgo där planområdegränsen redovisas med blå linje. Rött utgörs av urberg, gult av lera och grått av fyllning.



Figur 2-5. Tolkade jordarter enligt Structor Geoteknik (2020a). Detaljplaneområdets ungefärliga utbredning är markerat med en svartstreckad ellips. Gula områden visar lera, blå områden visar morän och röda områden visar berg i dagen eller yttre berg. Rasterade områden visar tolkad utbredning för fyllnadsmassor i den geotekniska utredningen.

Grundvattenströmningarna inom området kan antas följa topografin, vilket medför att grundvattenflödet generellt strömmar från söder till norr. I den västra delen av utredningsområdet finns en lokal grundvattendelare, enligt Geosigmas hydrogeologiska rapport (2022a). Det innebär att de delar som ligger närmast grundvattendelaren kan förmodas vara relativt torra, förutom vid stora nederbördstillfällen. Grundvattnets strömningsvägar bör tas i beaktande vid placering av byggnader inom detaljplaneområdet, så att byggnader placeras i lägen där de inte skär av grundvattnets strömningsvägar, så att det även fortsättningsvis finns möjlighet för grundvatten att passera mellan de planerade byggnaderna.

Grundvattennivåer inom detaljplaneområdet har mätts i åtta grundvattenrör under perioden 2018–2022. I de södra delarna har grundvattennivåer kontrollerats i tre punkter, där nivåerna som högst har varit 0 – 0,6 meter under marknivåerna och som lägst 2,5 – 4,8 meter under marknivåerna. I vissa punkter har mätningar utförts sedan 2018 och i andra sedan 2020. Grundvattennivåerna har som högst varit 0,8 meter under marknivåerna i de centrala delarna och 0,5 meter under marknivåerna i norr.

Grundvattenrören är installerade i områden med lera som överlagrar friktionsjord. Angivna grundvattennivåer avser grundvattnets trycknivåer i det undre grundvattenmagasinet under lerlagret. I den geotekniska utredningen konstateras också att det kan förekomma lokala grundvattenmagasin med högre grundvattennivåer i de mer höglänta områdena med ytligt berg.

Möjligheterna att infiltrera dagvatten ned till grundvattnet bedöms vara begränsade. Inom områden med lerlager kan infiltration sannolikt ske i den övre markprofilen (ovan leran) och dagvattnet kan då bilda grundvatten i ett övre grundvattenmagasin ovan leran. Detta grundvattenmagasin kommer dock sannolikt dräneras av kommande byggnationer inom detaljplaneområdet. Infiltrationsmöjligheterna kan lokalt vara bättre i de områden där jordarterna utgörs av morän. Sprickor i berg kan lokalt ge goda infiltrationsmöjligheter även i områden med ytligt berg.

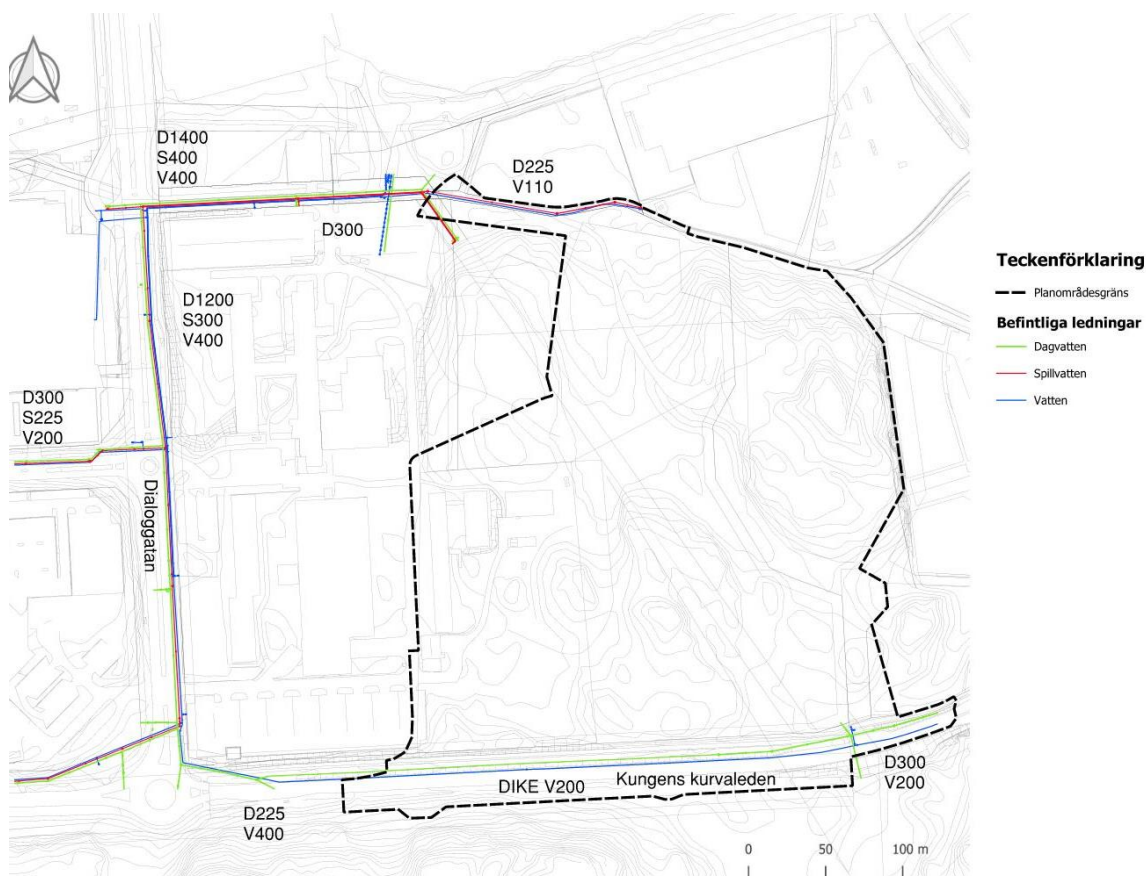
För större delen av planområdet ligger planerad grundnivå och nivån för schaktbotten över uppmätt maximinivå för grundvatten och beräknad högsta nivå på 100 års sikt. I den nordöstra delen ligger planerad schaktbottennivå under uppmätt maximinivå och beräknad högsta nivå (Geosigma, 2022a). Dagvattenanläggningar kring kvarter i den nordöstra delen av planområdet bör anläggas med tät botten.

I *PM hydrogeologiska beräkningar* (Geosigma, 2022b) och *PM hydrogeologiska beräkningar* (Rejlers, 2023) redovisas hur schakterna i den nordöstra delen av planområdet påverkar grundvattennivåerna och blir påverkat av grundvattnet.

2.6 BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR

Figur 2-6 redovisas befintliga VA-ledningar i anslutning till detaljplaneområdet. Längs Kungens Kurvaleden i detaljplaneområdets södra del löper ett dike, vilket ansluter till en dagvattenledning (D225) västerut och en dagvattenledning (D300) österut. I norr finns en spillvattenledning i anslutning till detaljplaneområdet. Närmaste dagvattenledning i detaljplaneområdets norra del finns i nordväst, intill en befintlig dagvattendamm.

En befintlig spillvattentunnel går igenom detaljplaneområdet, exakt placering är sekretessbelagd och kan inte redovisas i denna utredning. Vid exploatering är det viktigt att Stockholm Vatten och Avfall:s (SVOA:s) möjligheter att komma åt spillvattentunneln och borrhålet bibehålls.



Figur 2-6. Befintliga VA-ledningar (enligt ledningskarta från SVOA, 2017-03-03).

2.7 ÖVRIGA BEFINTLIGA LEDNINGAR

Omkring detaljplaneområdet finns flertalet andra ledningar. I senare skede bör en ledningssamordning genomföras och kontakt bör tas med ledningsägare för framtida arbeten i eller i närheten av deras ledningsnät. Ledningsägare som enligt Ledningskollen har anläggningar inom eller intill detaljplaneområdet är:

- El, Vattenfall
- Fjärrvärme, Södertörns
- Fiber, Tele2
- Tele, Skanova
- Fiber, Skanova

2.8 BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

Inga särskilda åtgärder för dagvattenhantering inom detaljplaneområdet är kända idag. Detaljplaneområdet består av kuperad skogsmark där det inte finns några brunnar eller ledningar. Dagvatten omhändertas lokalt och avrinner på ytan vid större regn.

2.9 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG

Ett markavvattningsföretag från 1929 har enligt Länsstyrelsens WebbGIS (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2021) förekommit strax norr om detaljplaneområdet, men är upphävt idag.

2.10 FORNLÄMNINGAR

Det har tidigare funnits två fornlämningar (gravfält) strax öster om detaljplaneområdet. Dessa är dock undersökta och borttagna enligt Riksantikvarieämbetet.

2.11 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM

För flera av Sveriges vattenförekomsterna finns Lokala Åtgärdsprogram (LÅP) framtagna. Syftet med åtgärdsprogrammen är att belysa lokala påverkanskällor, vilket förbättringsbehov som finns och identifiera åtgärder för att god status i vattenförekomsterna ska kunna uppnås, i enlighet med EU:s vattendirektiv. Det finns inget LÅP framtaget för Rödstensfjärden, som är recipient för dagvattnet från det aktuella detaljplaneområdet.

2.12 PLANERAD EXPLOATERING

Ny planerad markanvändning inom detaljplaneområdet består till största delen av ny bostadsbebyggelse, se Figur 2-7. Bostadsbebyggelsen utformas som flervåningshus med inslag av både lokaler i markplan och förskolegårdar. I detaljplaneområdets västra del kommer en större stadsdelspark att anläggas. Stadsdelsparkens utformning kommer till viss del följa befintlig situation, detta gäller främst de sydöstra delarna av parken. I den norra delen av stadsdelsparken kommer en hel del berg att sprängas bort. Sprängningen i norr leder till att stadsdelsparken i den norra delen kan vara nedsänkt i förhållande till omkringliggande bebyggelse för att fungera som en översvämningsyta vid extrema nederbördstillfällen. I den sydöstra delen av detaljplaneområdet planeras en skola med tillhörande skolgård.



Figur 2-7. Utkast situationsplan med planerad exploatering inom detaljplaneområdet för DP1. Källa: ÅWL Arkitekter AB 2024-07-05.

3 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

I detta kapitel beskrivs kommunens dagvattenstrategi, policy, program eller andra riktlinjer.

3.1 DAGVATTENSTRATEGI FÖR HUDDINGE KOMMUN

Huddinge kommun har sedan mars 2013 en av kommunfullmäktige antagen dagvattenstrategi (Huddinge kommun, 2013).

Grundprinciper – kommunala ambitioner:

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras.
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt det är möjligt, inte öka.
- Hänsyn ska tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden.
- Förorening av dagvatten ska undvikas.
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförs.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, i första hand infiltreras och i andra hand fördröjas innan det leds till recipient.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, väljas före slutna system.
- Befintliga öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, bevaras.
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp.
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

Bostadsområden, arbetsplatsområden (kontor) inklusive lokalgator, gång-och cykelvägar (låga – måttliga föroreningshalter). Riktlinjer för kommunen och råd för övriga aktörer:

- Uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor.
- Dagvattnet bör tas om hand lokalt, inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.
- Vid byggande bör höjdsättningen beaktas så att omliggande ytor lutas ut från byggnaderna.
- Dagvattnet från lokalgator bör fördröjas och rinna av över eller avvattnas till grönyta.
- Vid avledning av överskottsvatten bör trög avledning väljas.
- Om behov finns att ta hand om överskottsvatten från tomtmark bör ett dagvattensystem byggas ut.
- Gång- och cykelstråk bör avvattnas till intilliggande grönytor.

Parkeringsytor. Riktlinjer för kommunen och övriga aktörer för högfrekventerade parkeringsytor med tillhörande trafikytor (måttliga – höga föroreningshalter)

- Dagvatten ska utjämnas/fördröjas och renas (till exempel sedimentation och filtrering) innan det går till recipient.

Parkeringsytor i bostads- och arbetsplatsområden (kontor) (måttliga föroreningshalter). Riktlinjer för kommunen och råd för övriga aktörer.

- Uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom att ytan utformas med genomsläpplig beläggning.
- Dagvatten bör, inom parkeringsytan, infiltreras i närliggande vegetation eller i för ändamålet avsedda diken. Områden nära recipient kan behöva extra insatser.

Parker och andra grönytor inom bebyggda områden (låga föroreningshalter). Riktlinjer för kommunen och råd för övriga aktörer.

- Dagvatten bör infiltreras.
- Användning av gödsel och kemiska bekämpningsmedel bör undvikas.
- Gång- och cykelstråk bör utformas med genomsläppliga material och/eller genom att låta vattnet avrinna mot intilliggande grönytor.

Riktlinjer och råd gällande översvämningssrisker. Riktlinjer för kommunen och råd för övriga aktörer vid planering av ny bebyggelse och anläggningar.

Klimatförändringarna är en viktig faktor att ta hänsyn till vid kommande planering av byggnader och anläggningar i tätorterna.

De klimatscenarier som tagits fram för den kommande 100-årsperioden visar på stora påfrestningar på samhällets förmåga att avleda ökande nederbördsmängder och dränera bebyggelsen. För Mälardalens del prognostiseras nederbörden under sommarmånaderna att minska, vilket innebär torrare somrar med låga vattenstånd. Dock kommer regnen under sommaren att bli mer frekventa och intensivare. Under vinter-månaderna kommer nederbörden och temperaturen att öka. Omfördelningen av regn till höst, vinter och vår, då avdunstningen är låg, kommer innebära ökade mängder vatten till avloppssystemen. Alla typer av anläggningar, till exempel utjämningsmagasin, dagvattendammar, pumpstationer, kulvertsystem, tunnlar och reningsverk kommer att få större vattenmängder att ta omhand.

- Lokal klimat- och sårbarhetsanalyser bör tas fram om området ligger i ett riskområde enligt klimat- och sårbarhetsanalysen.
- Byggnad i låglänta och vattennära markområden bör undvikas.
- Plats bör avsättas för exempelvis översvämningssytor, utjämningsmagasin eller dammar i punkter som kan vara kritiska vid större regn.
- Lägsta grundläggningsnivå för bebyggelse bör regleras.
- Tekniska skydd mot översvämning, skred, ras och erosion bör övervägas.
- Buffertzoner längs vattenområden bör införas.

3.2 CHECKLISTA FÖR DAGVATTENUTREDNINGAR I HUDDINGE KOMMUN

Huddinge kommun och VA-huvudmannen SVOA har tagit fram en checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan. Dokumentet är under arbete, denna utredning följer en version daterad 2021-09-23. Checklistan tydliggör krav på hur en dagvattenutredning ska utföras och vad den ska innehålla.

3.3 SKYDDSFÖRESKRIFTER ÖSTRA MÄLARENS VATTENSKYDDSOMRÅDE

Detaljplaneområdet är beläget inom den sekundära skyddszonen för Östra Mälarens Vattenskyddsområde. Samtliga skyddsföreskrifter (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008) skall efterföljas, nedan redovisas §1 och §9 som anses vara de mest relevanta för detaljplaneområdet.

Skyddsföreskrifter

1§ Generell bestämmelse

Primär och sekundär skyddszon:

Ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening får inte ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i nedan angivna skyddsföreskrifter. Befintliga verksamheter eller hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras.

9§ Dag- och dräneringsvatten

Primär och sekundär skyddszon:

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, till exempel större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med till exempel kemikalieolyckor.

Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning.

3.3.1 Åtgärdsnivå

Dagvattnet från detaljplaneområdets DP1 kommer till stor del avvattnas norrut till dagvattennätet som tillhör Stockholm Vatten och Avfall AB (SVOA), som är VA-huvudman i Huddinge kommun. I enlighet med SVOA:s samrådsyttrande och senare beslut, meddelat i mejl daterat 2023-02-16, är utjämningskravet för anslutning av dagvatten till ledningsnätet i norr följande:

Fördröjningskrav för detaljplaneområdet

*Enligt Huddinge kommuns dagvattenstrategi och checklista gäller att planområdet inte ska öka dagvattenflödet nedströms vid ett **framtida 10-årsregn (inklusive klimatfaktor)** jämfört med **befintligt 10-årsregn (utan klimatfaktor)**.*

Enligt praxis kan även SVOA anlägga åtgärder för fördröjning av dagvatten. Detta är som en säkerhetsmarginal i det fall dagvattenanläggningar och fördröjningsåtgärder de inte har rådighet över skulle sluta fungera. Fördröjningskravet för SVOA:s anläggningar är uttryckt utan klimatfaktor och lyder:

Fördröjningskrav SVOA

*Fördröjning i SVOA:s anläggningar ska dimensioneras så att planområdet inte ska öka dagvattenflödet nedströms vid ett **framtida 10-årsregn (utan klimatfaktor)** jämfört med **befintligt 10-årsregn (utan klimatfaktor)**.*

Behovet av SVOA:s fördröjningsanläggningar inom planområdet beror delvis på dimensioneringsfaktorer bortom planområdet, detta medför att föreliggande utredning kommer presentera ett alternativ där SVOA har egna dagvattenanläggningar och ett alternativ där SVOA inte har några egna dagvattenanläggningar inom planområdet.

4 DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1 DAGVATTENFLÖDEN

Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation har genomförts med rationella metoden enligt Ekvation 1, baserat på detaljplaneområdets dimensionerande varaktighet för regn med återkomsttid på 5, 10 och 20 år.

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i \cdot Kf \quad \text{Ekvation 1}$$

där Q_{dim} är dimensionerande dagvattenflöde (l/s), A är area (ha), ϕ är avrinningskoefficient (-), i är regnintensitet (l/s ha) och Kf är klimatfaktor (-). Regnintensiteten beräknas utifrån längsta rinntid, vilket motsvarar tiden det tar för hela detaljplaneområdet att bidra till avrinningen i en tilltänkt utloppspunkt.

4.1.1 Befintlig situation

I Figur 4-1 redovisas avrinningen från utredningsområdet till Stockholm vattens dagvattensystem (inte en exakt anslutningspunkt) norr om utredningsområdet för befintlig situation. Avrinningen från utredningsområdet har utifrån topografin och ledningssystemet delats in i två delavrinningsområden vars avrinnande vatten förväntas nå samma dagvattensystem (sannolikt vid olika anslutningspunkter) via två olika flödesvägar, här namngivna flödesväg A och flödesväg B:

Avrinningsområde och flödesväg A

Dagvatten från det västra avrinningsområdet avrinner i nordlig riktning mot en anslutningspunkt till det kommunala ledningsnätet.

Den längsta rinntiden baseras på sträckan från mitten av skogsmarken till anslutningspunkten i ledningsnätet norrut, vilket är cirka 250 meter. Bedömd hastighet för avrinningen från skogsområdet är 0,1 m/s, enligt Svenskt Vatten P110 (Tabell 4.5). Dimensionerande varaktighet för flödesberäkningarna i befintlig situation blir därmed 40 minuter, enligt Ekvation 2. Det medför en dimensionerande regnintensitet på 95 l/s · ha, se Tabell 4-1.

$$\frac{250 \text{ m}}{0,1 \text{ m/s}} = 2\,500 \text{ s} \approx 40 \text{ min} \quad \text{Ekvation 2}$$

Tabell 4-1. Indata till flödesberäkningar för befintlig situation.

Återkomsttid	120	mån
Varaktighet	40	min
Regnintensitet	95	l/s · ha ⁽¹⁾
Klimatfaktor	-	

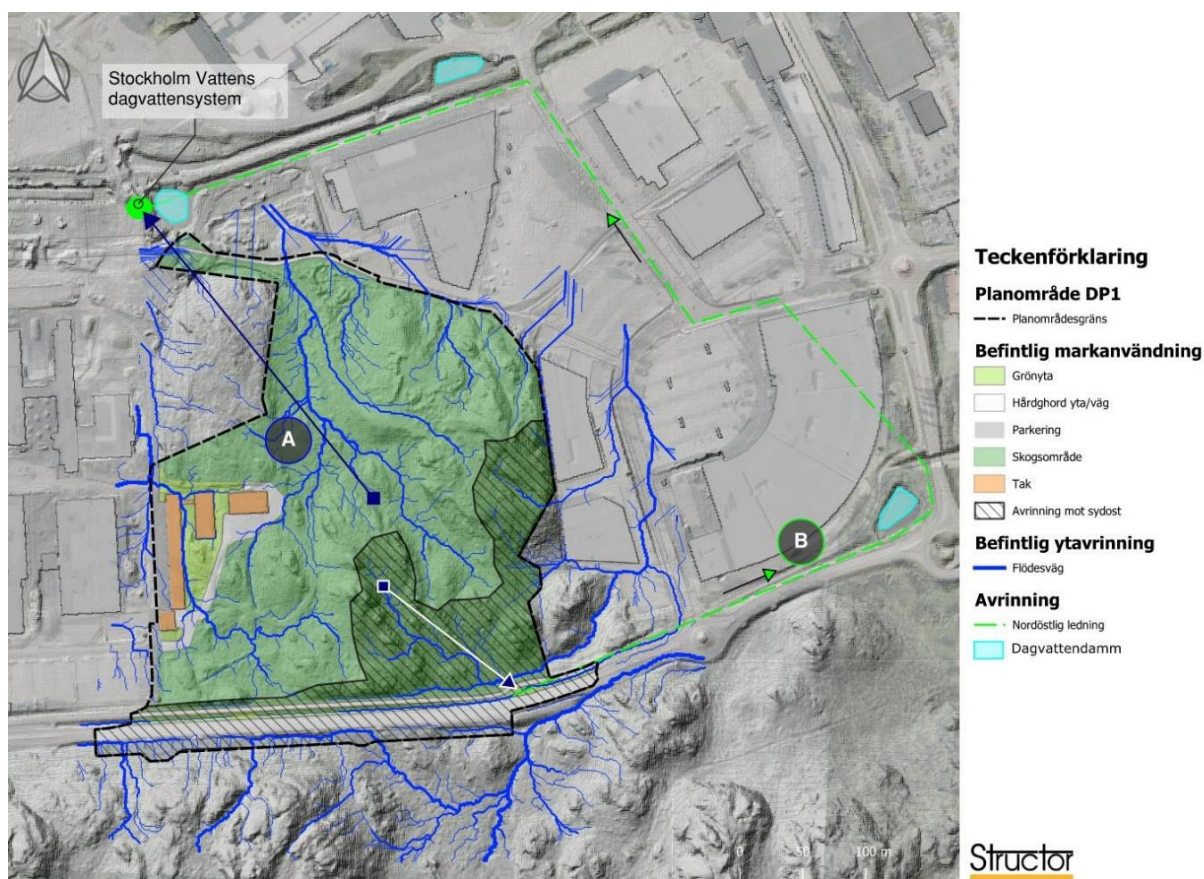
⁽¹⁾ Enligt Svenskt Vatten P110, Tabell 4.6.

Avrinningsområde och flödesväg B

Dagvatten från det östra avrinningsområdet (skrafferat i Figur 4-1) avrinner i sydöstlig riktning. Enligt ledningsunderlag (se Figur 2-6 i kapitel 2.6) finns ett trumöga i den sydöstra delen av detaljplaneområdet som avleder vattnet under vägen vidare österut.

Den nordöstra ledningsdragningen innebär att vattnet först leds vidare österut via diken och olika dammar och sedan vidare norrut. Vidareledning norrut innebär potentiellt att vattnet når samma dagvattensystem (inte nödvändigtvis samma anslutningspunkt) som övriga planområdet.

För avrinningen från den östra avrinningsområdet till den antagna anslutningspunkten i norr är rinntiden satt till 40 minuter. Det är en uppskattning av rinntiden på naturmark och i ledningsnätet via dammarna (Figur 4-1).



Figur 4-1. Avrinning i befintlig situation, tolkad efter grundkarta. Detaljplaneområdet är markerat med en svart polygon. Avrinningens riktning visas med blå och gröna flödespilar. Det östra avrinningsområdet med avrinning i sydöstlig riktning är markerat med skraffering.

I Tabell 4-2 redovisas areor för markanvändning och beräknade dagvattenflöden för ett 5-,10- och 20-årsregn och för befintlig situation. Samtliga avrinningskoefficienter är enligt Svenskt Vatten P110.

Det dimensionerande dagvattenflödet för befintlig situation till anslutningspunkten norrut har beräknats till **271 l/s** för ett 10-årsregn med 40 minuters varaktighet. Detta flöde blir dimensionerande för den erforderliga fördröjningsvolymen.

Tabell 4-2. Markanvändning med tillhörande areor och beräknade dagvattenflöden för ett 5-,10- och 20-årsregn i befintlig situation, utan klimatfaktor.

Markanvändning	Area [m ²]	Φ [-]	Red. area [m ²]	Q ₅ [l/s]	Q ₁₀ [l/s]	Q ₂₀ [l/s]
AVRINNING I NORDLIG RIKTNING						
Skogsmark	61 805	0,2	12 361	94	117	147
Takyta	2 360	0,9	2 124	16	20	25
Parkering	1 630	0,8	1 304	10	12	16
Vägyta	2 600	0,8	2 080	16	20	25
Grönyta	2 820	0,1	282	2	3	3
Delsumma	65 219	0,25	18 151	138	172	216
AVRINNING I SYDÖSTLIG RIKTNING						
Skogsmark	23 250	0,2	4 650	35	44	55
Grönyta	1 890	0,1	189	1	2	2
Vägyta	6 970	0,8	5 576	42	53	66
Delsumma	32 110	0,32	10 415	79	99	124
Totalsumma	103 325	0,28	28 566	217	271	341

4.1.2 Planerad situation

I planerad situation kommer avvattningen att ske via ledningsnät, till skillnad från i befintlig situation då dagvatten avrinner över markytan. Hastigheten för avrinningen antas därför bli 1,5 m/s, enligt Svenskt Vatten P110 (Tabell 4.5), vilket med en rinnsträcka på cirka 250 meter ger en rinntid på 2 – 3 minuter. Enligt P110 ska som lägst en regnvaraktighet på 10 minuter användas i beräkning av dimensionerande flöden. Den dimensionerande varaktigheten för flödesberäkningar i planerad situation har därför satts till 10 minuter, vilket medför en dimensionerande regnintensitet på 285 l/s ha, se Tabell 4-3.

Tabell 4-3. Indata till flödesberäkningar för planerad situation.

Återkomsttid	120	mån
Varaktighet	10	min
Regnintensitet	227,9	l/s · ha ⁽¹⁾
Klimatfaktor	1,25	
Regnintensitet inkl. klimatfaktor	285	l/s · ha

⁽¹⁾Enligt Svenskt Vatten P110, Tabell 4.6.

Detaljplaneområdet avvattnas i huvudsak till befintligt kommunalt ledningsnät med anslutning i den norr. Delar av skolområdet som avvattnas på kommunal ledning i sydost, vidare på dike och leds via SVOA:s ledningar norrut där det leds samman med den norra anslutningspunkten.

Markanvändningen för planerad situation redovisas i Figur 4-2. Till skillnad från befintlig situation har inte detaljplaneområdet delats upp i två avrinningsområden i planerad situation. Detta eftersom höjdsättningen kommer förändras i och med exploateringen och den befintliga höjdryggen jämnas ut. I Tabell 4-4 redovisas areor för markanvändning och beräknade dagvattenflöden i planerad situation. Avrinningskoefficienterna är enligt Svenskt Vatten P110, med undantag för gårdsytor och förgårdsmark inom kvarter, skolgård och förskolegård. För markanvändningar som ej finns med i Svensk Vatten P110 har följande markanvändningar uppskattats. Uppskattningarna är baserade på baserat på trolig hårdgörandegrad av dessa ytor.



Figur 4-2. Ytkartering för flödesberäkningar i planerad situation (enligt situationsplan 2024-07-05).

Det totala dagvattenflödet från hela detaljplaneområdet i planerad situation för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 har beräknats till 1643 l/s, om inga fördröjningsåtgärder skulle sättas in inom detaljplanen. Därmed beräknas planerad exploatering medföra att flödet ökar med cirka 607 %, till följd av en ökad hårdgörandegrad och att en klimatfaktor på 1,25 har inkluderats i beräkningarna i planerad situation. Den totala avrinningskoefficienten för detaljplaneområdet beräknas öka från 0,28 till 0,56 i och med exploateringen.

Tabell 4-4. Markanvändning, areor och beräknade dagvattenflöden för 5-,10- och 20-årsregn med klimatfaktor för planerad situation.

Markanvändning	Area [m ²]	Φ [-]	Red. Area [m ²]	Q ₅ [l/s]	Q ₁₀ [l/s]	Q ₂₀ [l/s]
KVARTERSMARK						
Takytor	16 330	0,9	14 697	333	419	527
Förgårdsmark	3 295	0,4	1 318	30	38	47
Innergård	9 735	0,4	3 894	88	111	140
Förskolegård	2 090	0,5	1 045	24	30	37
Delsumma	31 450	0,67	20 954	475	597	751
ALLMÄN PLATSMARK						
Stadsdelspark	16 000	0,1	1 600	36	46	57
Övriga grönytor	8 930	0,1	893	20	25	32
Hårdgjorda ytor	30 445	0,8	24 356	552	694	873
Delsumma	55 375	0,48	26 849	608	765	962
SKOLOMRÅDE						
Takytor skolbyggnad	4 000	0,9	3 600	82	103	129
Skolgård	12 490	0,5	6 245	142	178	224
Delsumma	16 490	0,60	9 845	223	281	353
Totalsumma	103 315	0,56	57 648	1306	1643	2065

4.2 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM - DETALJPLANEOMRÅDETS DP1

Enligt gällande krav ska ett framtida 10-årsregn med klimatfaktor fördröjas ned till ett befintligt 10-årsregn utan klimatfaktor inom detaljplaneområdet. För att uppnå detta krävs en total erforderlig fördröjningsvolym på ca 1 140 m³.

Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknats enligt beräkningsmetodik i Svenskt Vatten P110 (Kapitel 10.6). I Tabell 4-5 redovisas indata som använts vid beräkningen och den resulterande erforderliga fördröjningsvolymen.

Tabell 4-5. Indata för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym och den resulterande erforderliga fördröjningsvolymen.

Tillåtet utflöde	271	l/s
Klimatfaktor	1,25	-
Reducerad area	5,76	ha
Avtappning med reducerad flödesfaktor 0,667	31,36	l/s ha _{red}
Erforderlig fördröjningsvolym	1 140	m³

Beräkningarna resulterade i en total erforderlig fördröjningsvolym på **1 140 m³** inom detaljplaneområdet. Fördröjningskravet kan även uttryckas som omhändertagande av 20 mm nederbörd, enligt Ekvation 3.

$$\frac{1140 \text{ m}^3}{57\,648 \text{ m}^2} = 20 \text{ mm}$$

Ekvation 3

4.3 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING VOLYM - KVARTERSMARK

Utifrån gällande krav att flödet ska fördröjas ner till befintligt 10-årsregn har erforderlig magasinvolym beräknats utifrån andel av total reducerad area. Den totala erforderliga magasinvolymen för kvartersmarken uppgår till **610 m³**, se Tabell 4-6.

Tabell 4-6. Area, reducerad area och erforderlig fördröjningsvolym kvartersmark.

KVARTERSMARK	Area [m ²]	Red. Area [m ²]	Erforderlig volym baserad på andel av total reducerad area [m ³]
Kv 1 tak	2 210	1 989	-
Kv 1 gård	875	350	-
Kv 1 förgårdsmark	395	158	-
Kv 1 förskolegård	2 090	1 045	-
Kvarter 1	5 570	3 542	70
Kv 2 tak	1 865	1 679	-
Kv 2 gård	865	346	-
Kv 2 förgårdsmark	510	204	-
Kvarter 2	3 240	2 229	44
Kv 3 tak	660	594	-
Kv 3 förgårdsmark	580	232	-
Kvarter 3	1 240	826	16
Kv 4 tak	2 100	1 890	-
Kv 4 gård	875	350	-
Kv 4 förgårdsmark	345	138	-
Kvarter 4	3 320	2 378	47
Kv 5 tak	2 100	1 890	-
Kv 5 gård	875	350	-
Kv 5 förgårdsmark	375	150	-
Kvarter 5	3 350	2 390	47
Kv 11 tak	3 475	3 128	-
Kv 11 gård	3 115	1 246	-
Kv 11 förgårdsmark	600	240	-
Kvarter 11	7 190	4 614	91
Kv 16 tak	3 920	3 528	-
Kv 16 gård	3 130	1 252	-
Kv 16 förgårdsmark	490	196	-
Kvarter 16	7 540	4 976	99
Skolbyggnad tak	4 000	3 600	-
Skolgård	12 490	6 245	-
Skolområde	16 490	9 845	195
Summa	47 950	30 799	610

4.4 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM – ALLMÄN PLATSMARK

Utifrån gällande krav att flödet ska fördröjas ner till befintligt 10-årsregn har erforderlig magasinvolym beräknats utifrån andel av total reducerad area. Den totala erforderliga magasinvolymen för den allmänna platsmarken uppgår till **530 m³**. De planerade BGG-stråken har just nu en utformning som gör att de kan ta emot en större volym än den erforderliga.

Tabell 4-7. Reducerad area och fördörjningsvolym för allmän platsmark.

ALLMÄN PLATSMARK	Area [m ²]	Red. Area [m ²]	V _{20mm} [m ³]
Stadsdelspark	16 000	1 600	32
Övriga grönytor	8930	893	18
Hårdgjorda ytor	30 445	24 356	480
Totalt	55 375	26 849	530

4.5 DAGVATTENFLÖDEN EFTER FÖRDRÖJNING

Beräknade flöden efter fördröjning är framtagna baserade på andelen av den totala reducerade arean. Tabell 4-8 visar på att det dimensionerande flödet beräknas minska från 1644 l/s före fördröjning till 271 l/s efter fördröjning. I Tabell 4-9 redovisas beräknade flöden efter fördröjning för de enskilda kvarteren.

Tabell 4-8. Markanvändning, areor och beräknade dagvattenflöden för 10-årsregn med klimatafaktor 1,25 vid planerad situation före och efter fördröjning.

Markanvändning	Area [m ²]	Φ [-]	Red. area [m ²]	Q ₁₀ – före fördröjning [l/s]	Q ₁₀ – efter fördröjning [l/s]
KVARTERSMARK					
Takytor	16 330	0,9	14 697	419	69
Förgårdsmark	3 295	0,4	1 318	38	6
Innergård	9 735	0,4	3 894	111	18
Förskolegård	2 090	0,5	1 045	30	5
Delsumma	31 450	0,67	20 954	597	99
ALLMÄN PLATSMARK					
Stadsdelspark	16 000	0,1	1 600	46	8
Övriga grönytor	8 930	0,1	893	25	4
Hårdgjorda ytor	30 445	0,8	24 356	694	114
Delsumma	55 375	0,48	26 849	765	123
SKOLOMRÅDE					
Takytor skolbyggnad	4 000	0,9	3 600	103	17
Skolgård	12 490	0,5	6 245	178	29
Delsumma	16 490	0,64	9 845	281	46
Totalsumma	103 325	0,56	57 648	1643	271

Tabell 4-9. Beräknade flöden efter fördröjning per kvarter.

Markanvändning	Area [m ²]	Φ [-]	Red. area [m ²]	Q ₁₀ – före fördröjning [l/s]	Q ₁₀ – efter fördröjning [l/s]
KVARTER					
Kvarter 1	5570	0,64	3542	101	17
Kvarter 2	3240	0,69	2229	64	10
Kvarter 3	1240	0,67	826	24	4
Kvarter 4	3320	0,72	2390	68	11
Kvarter 5	3350	0,71	2390	68	11
Kvarter 11	7190	0,64	4614	131	22
Kvarter 16	7540	0,66	4976	142	23
Skolgård	16 490	0,50	9845	281	46
Delsumma	47 940	0,64	30 799	878	145

Beräkningarna är baserade på tidig utformning och antaganden. När mer detaljerad utformning är fastställd behöver beräkningarna justeras något då hårdgörandegraden förmodligen justerats något.

4.6 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM – SVOA

Fördröjningskravet för SVOA:s dagvattenanläggningar skiljer sig från kravställningen för detaljplaneområdet. Fördröjning i SVOA:s anläggning ska dimensioneras så att framtidens 10-årsregn utan klimatfaktor begränsas till dagens 10-årsregn utan klimatfaktor. För att uppnå detta krävs en total erforderlig fördröjningsvolym på **808 m³**.

Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknats enligt beräkningsmetodik i Svenskt Vatten P110 (Kapitel 10.6). I Tabell 4-10 redovisas indata som använts vid beräkningen och den resulterande erforderliga fördröjningsvolymen.

Tabell 4-10. Indata för beräkning av erforderlig fördröjningsvolym och den resulterande erforderliga fördröjningsvolymen.

Tillåtet utflöde	271	l/s
Klimatfaktor	1,0	-
Reducerad area	5,76	ha
Avtappning med reducerad flödesfaktor 0,667	31,36	l/s ha _{red}
Erforderlig fördröjningsvolym	808	m³

Fördröjningskravet på 860 m³ kan även uttryckas som omhändertagande av 14 mm nederbörd, enligt Ekvation 4.

$$\frac{808 \text{ m}^3}{57\,648 \text{ m}^2} = 14 \text{ mm}$$

Ekvation 4

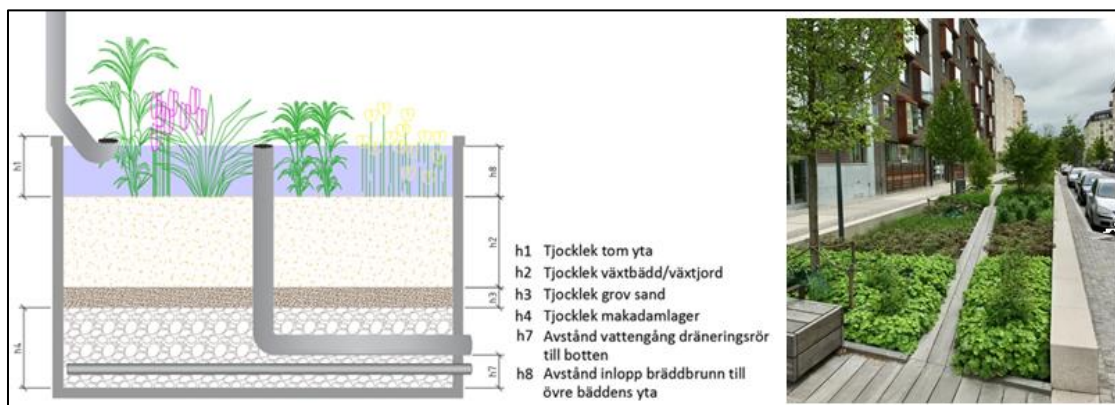
5 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

5.1 PRINCIPLÖSNINGAR

Nedan förklaras generell uppbyggnad och funktion för de dagvattenanläggningar som föreslås inom detaljplaneområdet.

5.1.1 Växtbäddar

Växtbäddar är en typ av planteringsyta som utformas för att kunna fördröja och rena dagvatten som avrinner från hårdgjorda ytor. Det viktiga för att uppnå en fördröjning och rening av dagvatten är att planteringsytorna anläggs med en ytlig fördröjningszon ovan växtjorden så att dagvattnet kan ansamlas innan det infiltrerar. Växtbäddar kan utformas på en rad olika sätt och anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta. I Figur 5-1 visas en principskiss av dess utformning. Upphöjda växtbäddar kan omhänderta dagvatten från takytor eller andra högre liggande ytor genom att stuprör med utkastare leds direkt ned i växtbädden. Om växtbäddarna i stället anläggs nedsänkta kan de även utformas för att ta emot ytlig avrinning från närliggande markytor.



Figur 5-1. Principskiss av växtbädd och foto av en nedsänkt växtbädd (Structor Uppsala AB, 2017).

Det översta lagret består av växtjord och det undre är ett dräneringslager som ofta innehåller makadam. En dräneringsledning tillgodoser ett utlopp i den nedre delen av växtbädden. En bräddfunktion bör även finnas för att leda vattnet vidare om fördröjningszonen blir full.

Reningen av dagvattnet sker genom infiltration genom jordsubstraten och genom växtupptag. Både partikelbundna och lösta föroreningar kan avskiljas. Förutom vanlig planteringsskötsel krävs kontroll och rensning av växtbäddarnas inlopp och bräddavlopp för bibehållen funktion och kapacitet (Stockholm Vatten och Avfall, 2017a).

5.1.2 BGG-system

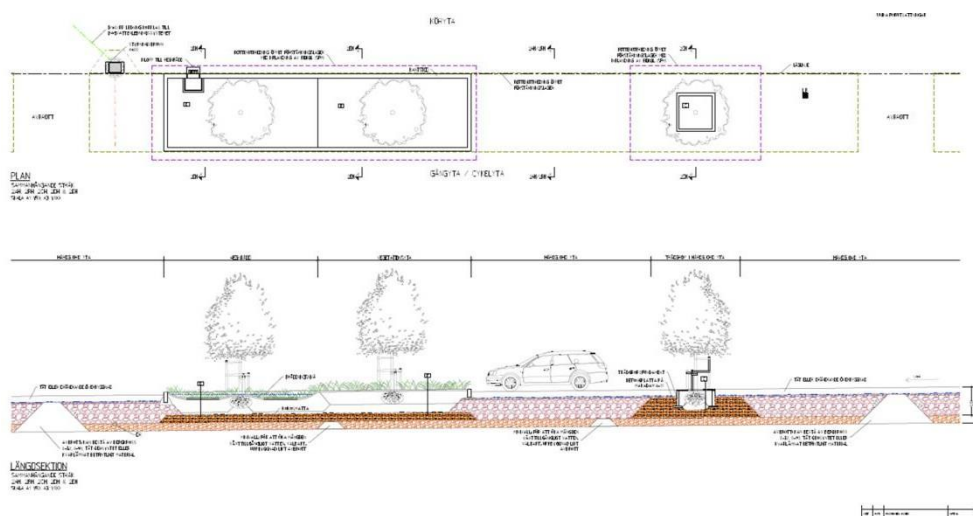
För gaturummets allmänna platsmark kan blågrågröna stråk längs gatorna användas för att rena och fördröja dagvatten. Själva utjämningen sker i stråkens skelettjord eller så kallade öppna förstärkningslager, det vill säga ett lager där fraktionen exempelvis är 4/90 mm. Det öppna förstärkningslagret anläggs under trädzoner och parkeringsfickor längs gator enligt exempel i Figur 5-2, Figur 5-3 och Figur 5-4.



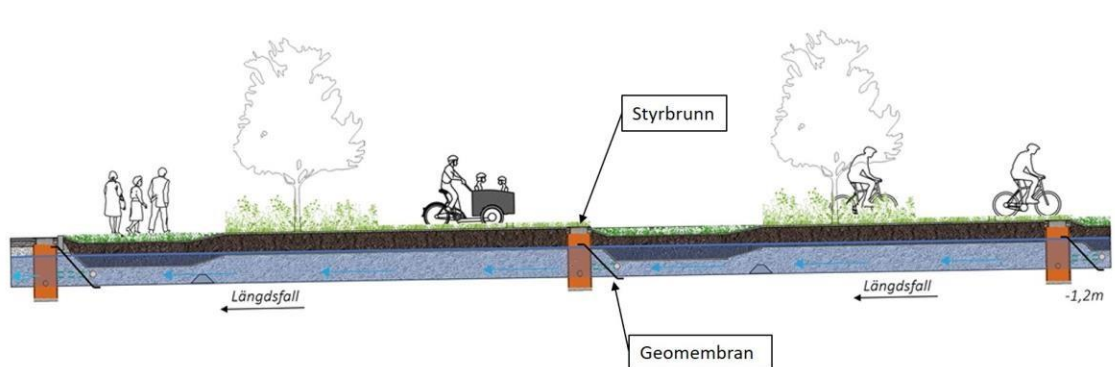
Illustration: Martin Vysoký, edge

Figur 5-2. Illustration av blågrågrön (BGG) stråk.

Figur 5-3 visar ett exempel på utformning av ett blågrågrönt stråk i plan och längdprofil. I stråken finns dämmen (vita) med jämna mellanrum för att bibehålla utjämningsfunktionen trots att gatan lutar. De undre 3 decimetrarna (bevattningszon i orange) deltar inte i utjämnningen då stråkets dräneringsledning placeras ovanför lagret så att vatten till trädens rötter inte dräneras bort lika snabbt. En perforerad dagvattenbrunn i gatan leder in dagvatten till stråket och bräddar till dagvattennätet i gatan när stråkets utjämningsmagasin (utjämnande zon i rött) är fullt. Utflödet från BGG-systemet kan stoppas med hjälp av styrbrunnarna.



Figur 5-3. Exempel på utformning av ett blågrågrönt stråk i plan och längdprofil. Bildkälla Edge.

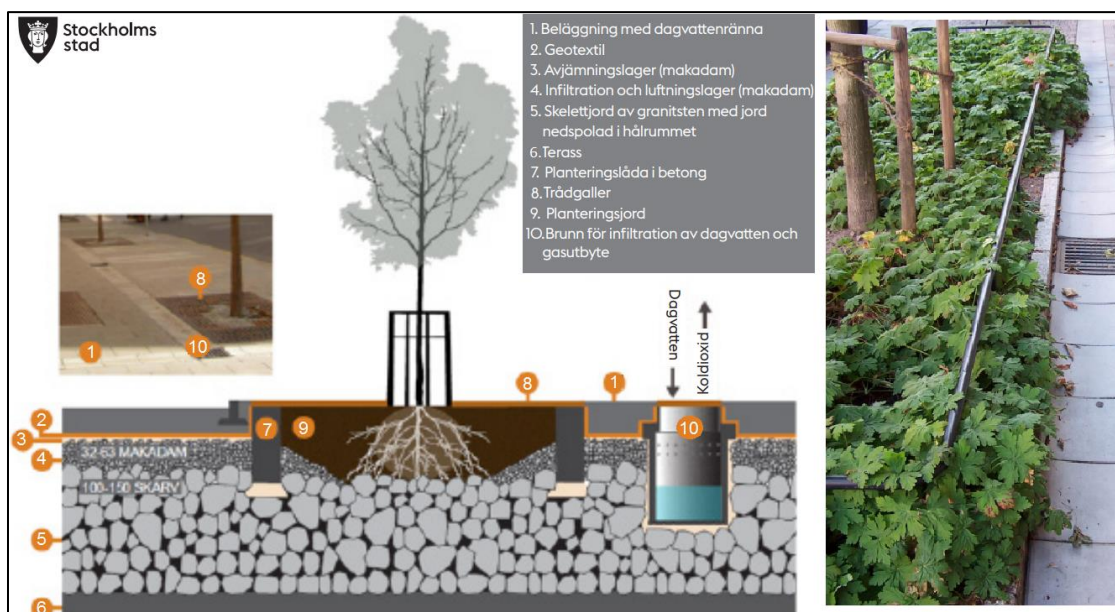


Figur 5-4. Profilbild över BGG-stråkets principiella utformning. Illustration av Edge.

5.1.3 Skelettjordar med trädplantering

Fördröjning och rening av dagvatten från hårdgjorda ytor kan ske i trädplanteringar med skelettjordsmagasin. Skelettjorden i sig utgörs av grova fraktioner makadam som blandas med matjord eller biokol kring trädets rotklump, vilket ger en plantering med stor porvolym som både gynnar trädens luft- och vattenförsörjning, och möjliggör att anläggningen kan nyttjas för fördröjning av dagvatten. Porvolymen mellan stenarna ger möjlighet till vattenmagasinerings. Träd tar upp stora mängder vatten och både jord och träd har en renande effekt på dagvattnet genom att partiklar fastläggs och exempelvis kväveföreningar och olja bryts ner. För att öka magasinvolymen kan skelettjordarna anläggas utan nollfraktioner för att erhålla en dränerbar porositet på cirka 30%.

Dagvatten kan antingen ledas till skelettjordar med ytlig avrinning eller via brunnar. För ytlig avrinning bör skelettjorden anläggas i en låglinje så att dagvattnet kan ledas och spridas över skelettjorden med hjälp av höjdsättningen. Det är då viktigt att planteringsytan är nedsänkt jämfört med överbyggnadens nivå så att dagvattnet inte tillåts rinna förbi. Ytliga flödesvägar kan förstärkas med hjälp av rännalar för att säkerställa att dagvattnet avleds på ett kontrollerat sätt. Ett alternativ är att anlägga gatubrunnar med nedsänkt spridningskärl, gärna i kombination med sidointag i kantstenen så att dagvattnet kan rinna ner i planteringsytan ytledes med självfall. För att säkerställa att dagvattnet hinner infiltrera inom ytan är det bra att förse anläggningen med en ytlig fördröjningszon. Det kan utföras genom en nedsänkt plantering ovanpå skelettjorden, på liknande sätt som för en växtbädd (Stockholm Vatten och Avfall, 2017b). I Figur 5-5 visas en principskiss på en skelettjord med trädplantering.



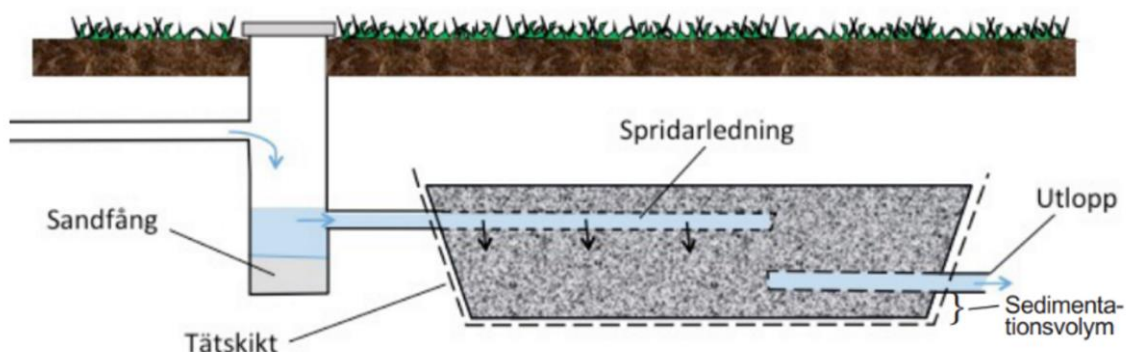
Figur 5-5. Principskiss och foto av skelettjord (Stockholm Vatten och Avfall, 2017).

5.1.4 Makadammagasin

Underjordiska makadammagasin kan användas för både fördröjning och rening av dagvatten. Det är en bra lösning på platser där tillgänglig yta för dagvattenlösningar är begränsad och dagvattenhanteringen därmed behöver ske under markytan. På detta sätt kan markytan nyttjas till andra ändamål. Makadammagasin kan placeras under exempelvis torgytor, parkeringsytor och grönytor.

Makadam utan nollfraktioner kan uppnå en dränerbar porositet på 30%, vilket innebär att 300 liter dagvatten per kubikmeter magasin kan fördröjas. Reningen i makadammagasin består framför allt av avskiljning av partikelbundna föroreningar. Genom att komplettera med ett filter på utloppssidan kan ökad reningseffekt erhållas.

Gällande drift av makadammagasin så krävs regelbunden rensning av sandfång vid inloppet och skötsel av eventuella filter vid utloppet. Om magasinet är tömningsbart kan tömning av sediment utföras vid behov.¹



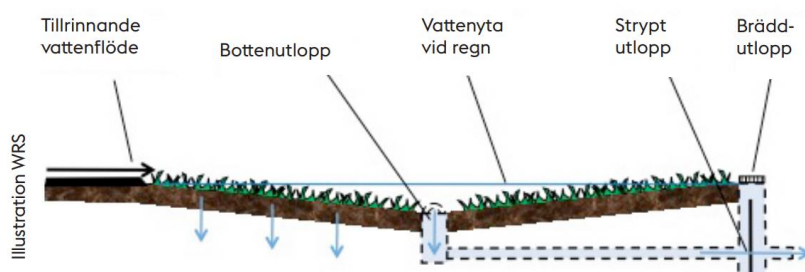
Figur 5-6. Principskiss makadammagasin (WRS, 2017).

¹ Dagvattenhantering Riktlinjer för parkeringsytor. Tillgänglig via:

http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_parkeringsytor.pdf

5.1.5 Torrdamm

Torrdammar är nedsänkta gröna ytor som kan användas för att fördröja och i viss mån rena höga dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel. Vattnet försvinner successiv då tillrinningen avtar och vattnet infiltrerar ner genom markytan, alternativt leds bort via ett dike eller annat strypt utlopp. Rening sker framförallt genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar. Om vattnet kan infiltrera genom markytan ökar reningsförmågan. Överdämningsytor är alltid nedsänkta och har som regel kapacitet för att hantera större volymer vatten än vid infiltration i skålförmade grönytor. En viktig skillnad är att överdämningsytor brukar förses med ett utlopp om underliggande mark har begränsad infiltrationskapacitet. Överdämningsytor kan anläggas som komplement till andra dagvattenlösningar där kapacitet för att hantera mer extrema flöden saknas (Stockholm Vatten och Avfall, 2017). I Figur 5-7 visas en principskiss av en överdämningsyta/torr damm, men de kan utformas på många olika sätt.



Figur 5-7. Principskiss för överdämningsyta/torr damm. Vattnet tillförs ytledes eller via rörledning. Är marken tät kan ytan dräneras via ett bottenutlopp. Ett strypt utlopp ger långsam avtappning, flödesutjämning och bättre rening. Om marken har god infiltrationsförmåga behövs ingen utloppsbrunn. (Stockholm Vatten och Avfall, 2017).

5.2 SYSTEMLÖSNING

Dagvattenhanteringen inom detaljplaneområdet kan utformas på många olika sätt och med flera möjliga kombinationer av dagvattenlösningar. Föreslagen systemlösning i denna utredning syftar till att visa ett exempel på dagvattenlösningar som säkerställer att tillräckliga fördröjningsvolymerna uppnås. I samband med detaljprojektering, när detaljplaneområdets utformning planeras mer detaljerat, bör den exakta utformningen och placeringen av föreslagna dagvattenanläggningar studeras vidare. Detta arbete har påbörjats och utförs parallellt med uppdateringen av denna dagvattenutredning, i form av den systemhandling som tas fram av WRS.

Föreslagen dagvattenhantering redovisas både för hela detaljplaneområdet samt för kvartersmarken och den allmänna platsmarken separat. Inom förslaget för dagvattenhanteringen finns även två alternativ:

Alternativ 1 – SVOA anlägger torrdamm och rörmagasin

SVOA:s anläggningar anläggs som en extra skyddsåtgärd utöver dagvattenåtgärderna inom DP1 och fördröjer dagvattnet innan det ansluts till ledningsnät utanför detaljplaneområdet. Anläggningarnas funktion är att säkerställa fördröjningen av dagvattenflödet vilket reducerar belastningen på det nedströms belägna dagvattensystemet. SVOA:s eventuella planerade anläggningar är till för att säkerställa fördröjning i de fall planerade anläggningar inom DP1 inte fungerar. Detta är en rutin inom SVOA till följd av att de inte har rådighet över dagvattenanläggningar inom DP1.

Alternativ 2 – SVOA anlägger inte torrdamm och rörmagasin

Kompletterande fördröjningsåtgärder anses inte behövas för att säkerställa att tillräcklig fördröjning sker. Osäkerheten kring detta beror på byggplanerna av dagvattenanläggningar som eventuellt planeras nedströms planområdet.

För båda alternativen gäller dock att planområdet ska fördröja ett framtida 10-årsregn (inklusive klimatfaktor 1,25) ner till ett befintligt 10-årsregn (utan klimatfaktor) innan utflöde till ledningsnät. Denna åtgärdsnivå kan även beskrivas som fördröjning av 20 mm nederbörd över hela planområdet. Total erforderlig fördröjningsvolym uppgår till ca 1 140 m³.

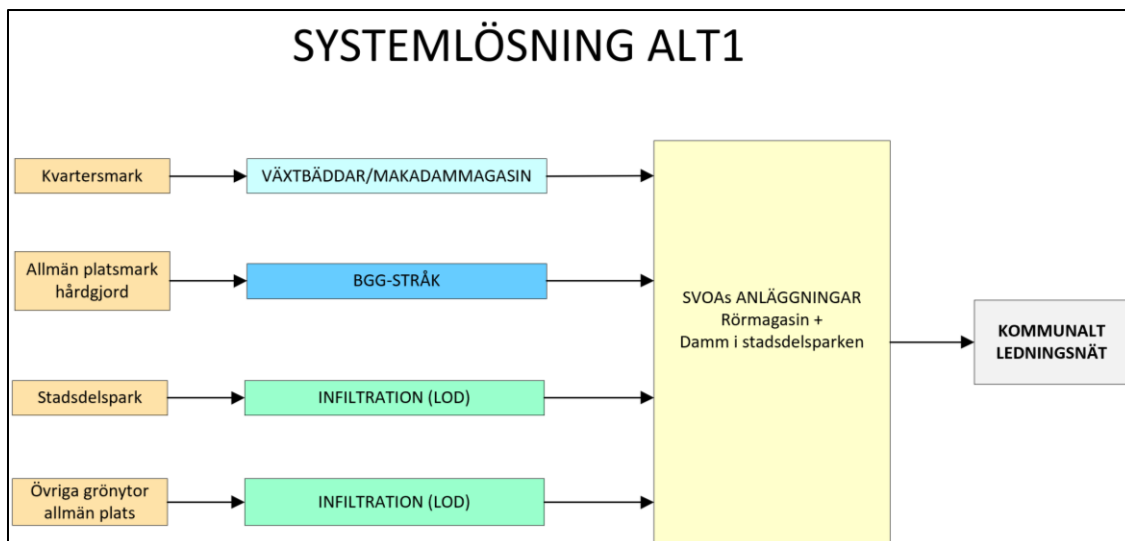
För att rena och fördröja erforderlig volym behöver följande uppnås för utredningsområdets olika delar:

- Kvartersmark: ca 610 m³
- Allmän platsmark: ca 530 m³

Inom kvartersmarken och skolområdena föreslås dagvattenanläggningar i form av växtbäddar och underjordiska makadammagasin. För allmän platsmark planeras BGG-stråk i gatorna. BGG-stråken utformas som sammanlänkade skelettjordar med ovanliggande växtbäddar. Inom stadsdelsparken och övriga gröna och genomsläppliga ytor kommer dagvatten att omhändertas med lokalt omhändertagande (LOD) då ytan är så pass genomsläpplig att den klarar att infiltrera fördröjningsbehovet (ca 20 mm nederbörd).

5.2.1 Alternativ 1- med SVOA:s dagvattenanläggningar

I Alternativ 1 kompletteras kvartersmarkens och den allmänna platsmarkens BGG-system med SVOA:s rörmagasin och torrdamm i stadsdelsparken, se princip i Figur 5-8.



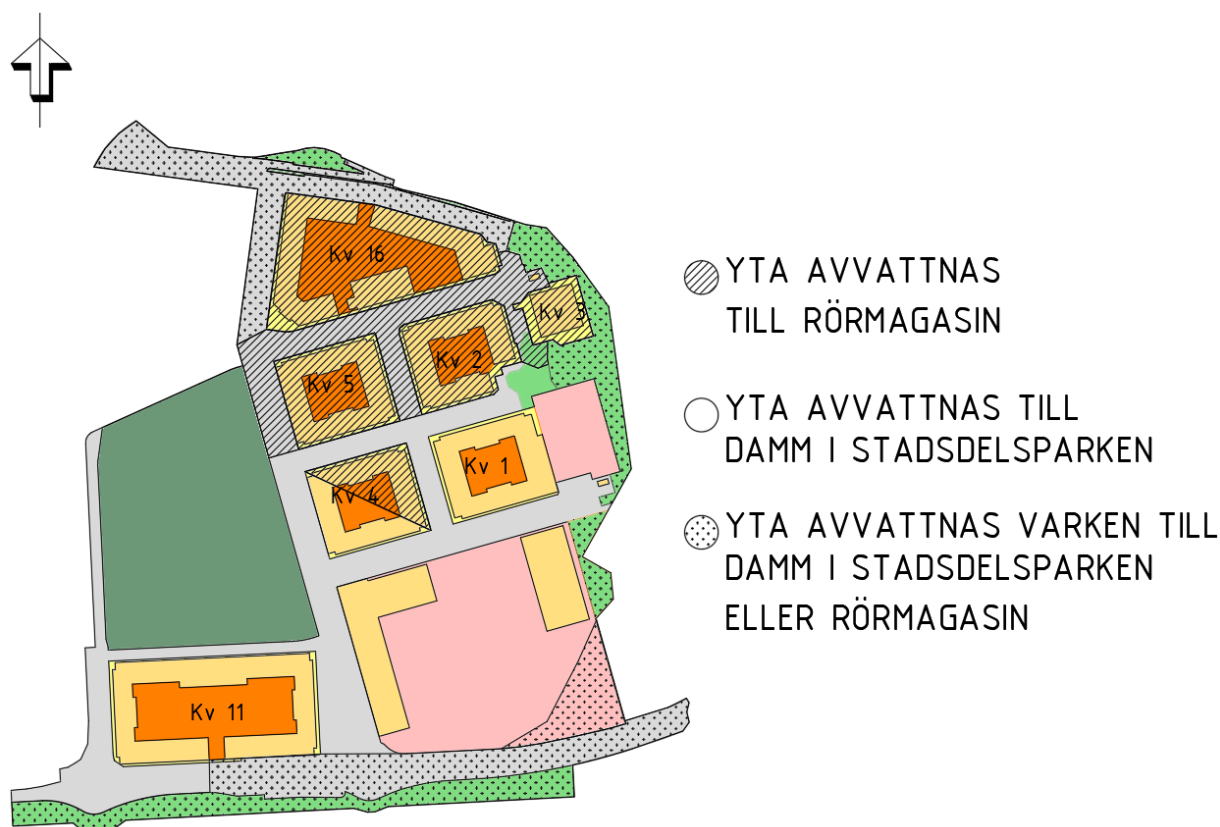
Figur 5-8. Princip över systemlösning Alternativ 1.

SVOA:s dagvattenanläggningar, rörmagasinet (290 m³) och torrdammen (700 m³) i stadsdelsparken har en total volym på 990 m³. Enligt inkomna uppgifter från SVOA behövs dagvattenanläggningarna främst för att fördröja dagvattenflödet och reducera belastningen på det nedströms belägna dagvattensystemet. SVOA:s torrdamm är del av ett dagvattenstråk i Stadsdelsparken som har till syfte att hantera större flöden.

Om exploateringen sker enligt Alternativ 1 är det fördelaktigt om så mycket som möjligt av dagvattnet inom detaljplaneområdet kan ledas till torrdammen i Stadsdelsparken. Utifrån den höjdsättning och ledningsprojektering som planeras i dagsläget kommer de södra delarna av DP1 (ej skafferade i Figur 5-9) avledas mot torrdammen och de norra delarna (med skaffering i Figur 5-9) avledas mot rörmagasinet. Rörmagasinet kommer placeras i gatan väster om Kv. 16. Ovan avser teknisk avrinning i ledningar. De östra delarna bestående av naturmark som sluttar österut avvattnas diffust och större delen av Kungenskurva leden i söder avleds öster ut.

Ansvarsfördelning för dagvattenanläggningar inom allmän platsmark (BGG-system och torrdamm/rörmagasin) beslutas av Huddinge kommun och SVOA i samråd. Den exakta placeringen av dagvattenanläggningarna behöver utredas vidare, baserat på exempelvis höjdsättning och omhändertagande av vatten från tak som avvattnas till förgårdsmark.

Dagvatten som bildas inom gaturummet och andra hårdgjorda ytor inom allmän platsmark leds till BGG-system inom allmän platsmark. Överskottsvatten från anläggningarna avleds längs markens lutning. För grönytor och stadsdelsparken har inga dagvattenanläggningar föreslagits, utan 20 mm dagvattnet antas kunna fördröjas och infiltrera i själva grönytan/naturområdet.



Figur 5-9. Föreläggning av ytor enligt Alternativ 1 där skräfferade ytor i svart avvattnas till SVOAs rörmagasin, oskräfferade ytor avvattnas till dagvattenstråk/torrdamm och skräfferade ytor i orange avrinner diffust och består av naturmark som lutar åt öster.

Tabell 5-1 visar på erforderlig fördröjningsvolym inom DP1 jämfört mot vad som kan uppnås med föreslagen utformning. Resultatet visar på att tillräcklig fördröjningsvolym kan uppnås inom DP1 med god marginal.

Tabell 5-1. Jämförelse mellan erforderlig fördröjningsvolym och vad som beräknas uppnås med föreslagen utformning av DP1 – Alternativ 1.

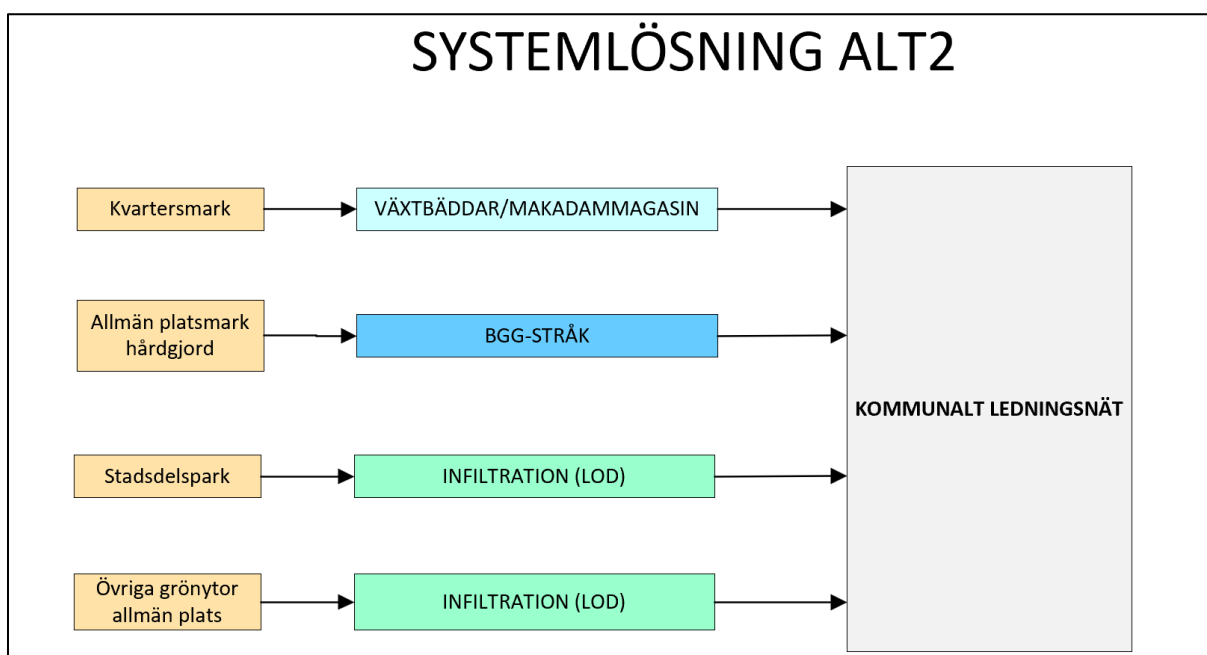
	Erforderlig volym [m³]	Tillgänglig volym [m³]
Kvartersmark	610	666
Allmän platsmark (hårdgjorda ytor till BGG-stråk)	480	800 ⁽¹⁾
Stadsdelsparken	32	32 ⁽²⁾
Övriga grönytor	18	18 ⁽²⁾
SVOA total volym	810	-
SVOA damm	-	700
SVOA rörmagasin	-	290
Totalsumma	1950	2506

⁽¹⁾Avser BGG dp1 650 m³ + Regnbäddar på BGG dp1 150 m³ från Tabell 2 i PM R58-Dagvatten allmänplats av WRS AB 2024-09-05.

⁽²⁾Antas kunna infiltrera 20 mm nederbörd.

5.2.2 Alternativ 2 - utan SVOA:s dagvattenanläggningar

I Alternativ 2 är kvartersmarkens och den allmänna platsmarkens dagvattenanläggningar de enda inom detaljplaneområdet och anslutning sker till kommunalt nät efter rening och fördröjning, se princip i Figur 5-10. Dvs tidigare torrdamm i Stadsdelsparken och rörmagasin utgår.



Figur 5-10. Princip över systemlösning Alternativ 2.

Stadsdelsparken utformas för att kunna utjämna skyfallsflöden. I Alternativ 2 utgörs utjämningsvolymen i parken huvudsakligen av en skålformad gräsyta à 1752 m³.

Tabell 5-2 visar på erforderlig fördröjningsvolym inom DP1 jämfört mot vad som kan uppnås med föreslagen utformning. Resultatet visar på att tillräcklig fördröjningsvolym kan uppnås inom DP1 med god marginal.

Tabell 5-2. Jämförelse mellan erforderlig fördröjningsvolym och vad som beräknas uppnås med föreslagen utformning av DP1 – Alternativ 2.

	Erforderlig volym [m3]	Tillgänglig volym [m3]
Kvartersmark	610	666
Allmän platsmark (hårdgjorda ytor till BGG-stråk)	480	800 ⁽¹⁾
Stadsdelsparken	32	32 ⁽²⁾
Övriga grönytor	18	18 ⁽²⁾
Totalsumma	1140	1516

⁽¹⁾Avser BGG dp1 650 m³ + Regnbäddar på BGG dp1 150 m³ från Tabell 2 i PM R58-Dagvatten allmänplats av WRS AB 2024-09-05.

⁽²⁾Antas kunna infiltrera 20 mm nederbörd.

5.2.3 Kvartersmak

För att rena och fördröja dagvatten inom kvartersmarken behöver den erforderliga fördröjningsvolymen uppgå till 610 m³. Fördröjningsvolymen fördelas mellan kvarteren enligt Tabell 5-3.

Dagvatten som bildas på kvartersmark leds till växtbäddar inom kvartersmarken och kan ha tappflöde via bräddbrunn till makadamdel. Överskottsvatten från växtbäddarna ansluter till ledningsnätet som planeras i omgivande gator. Respektive fastighetsägare ansvarar för drift och skötsel av dagvattenanläggningar inom kvartersmarken.

Gårdsytor ska höjdsättas så att avrinning sker ut från byggnaderna mot exempelvis lägre liggande växtbäddar eller planteringar för vidare fördröjning i fyllning under mark alternativt i luftigt bärlager ovan bjälklag. Vidare ska höjdsättningen utformas så att inga instängda områden bildas på gårdsytorna.

Kvarterens takytor avvattnas till växtbäddar inom kvartersmark, med undantag för delar där förgårdsmark saknas. Dessa kommer således att ledas till ledningsnätet utan föregående rening, men detta kompenseras genom att motsvarande volym i stället tillgängliggörs i kvarterens övriga dagvattenanläggningar. Skolgårdar och förskolegårdar har generellt ett större behov av hårdgjorda ytor än vanliga bostadsgårdar, vilket är bra att ha i åtanke vid planeringen av dagvattenhantering. Ur säkerhetsaspekt bör stående vattenytor undvikas på skolgårdar, för dessa ytor föreslås i stället underjordiska makadammagasin som dagvattenanläggningar. Växtbäddar bedöms dock kunna anläggas på utsidan av skolbyggnaden.

I Tabell 5-3 redovisas reducerad area, fördröjningsvolym och ytbehovet för växtbäddar. I Figur 5-11 till Figur 5-13 visualiseras placeringen och ett ungefärligt ytanspråk av dagvattenanläggningarna som krävs för att uppnå erforderlig fördröjningsvolym. Om andra typer av anläggningar eller en kombination av olika anläggningar väljs i ett senare skede, eller om anläggningarna dimensioneras på annat sätt, kan ytbehovet förändras. Beräknade ytbehov för dagvattenlösningarna baseras på följande dimensioneringsförutsättningar:

Växtbäddar:

- Ytlig fördröjningszon med djup 0,15 meter
- Ingen hänsyn är tagen till eventuell fördröjningsvolym i själva växtbädden. I praktiken bör en viss fördröjningsvolym tillkomma i och med fördröjning i växtsubstrat.

Makadammagasin (skolgårdar):

- Djup 1 meter
- Porositet 30%

För de takytor som avvattnas utåt mot allmän platsmark och fördröjning ej kan ske inom kvartersmarken måste kompensationsfördröjning uppnås inom kvarteret så att flöde efter fördröjning fortfarande förblir det samma. Ingen hänsyn till ev. kompensationsfördröjning tas i Tabell 5-3.

Tabell 5-3. Reducerad area, fördröjningsvolym och ytbehov för dagvattenanläggning inom kvartersmark.

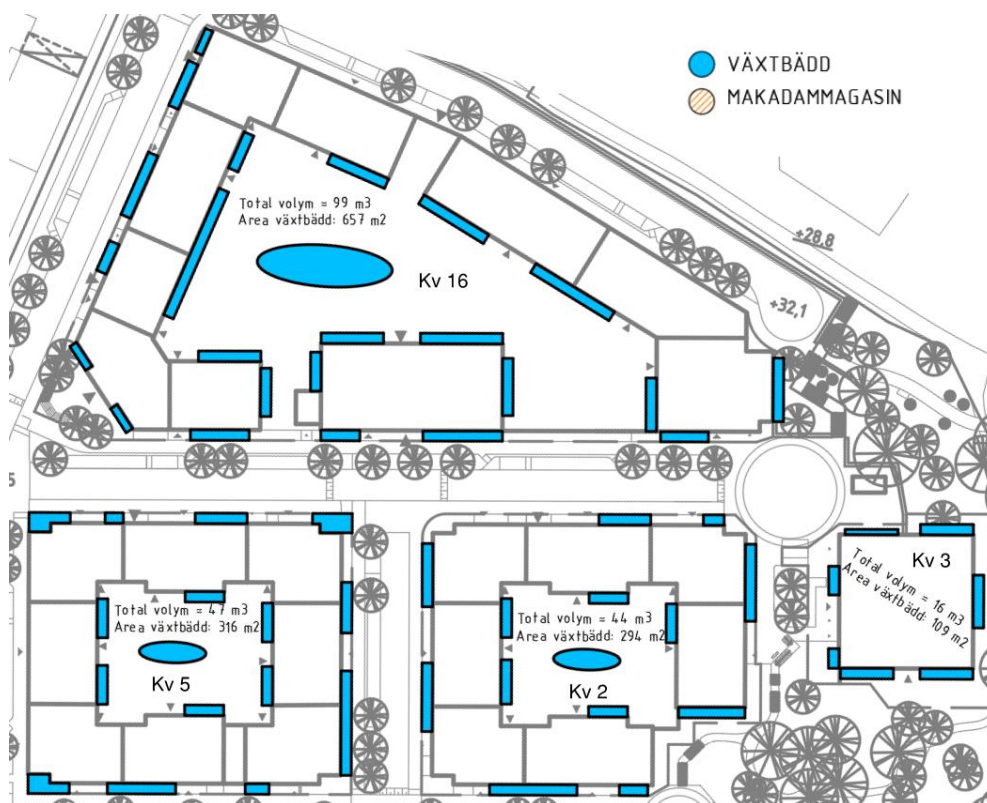
KVARTERSMARK	Area [m ²]	Red.area [m ²]	Fördröjningsvolym [m ³]	Ytbehov växtbädd med 15 cm ytlig fördröjningszon [m ²]	Ytbehov makadammagasin 1 m djupt [m ²] ⁽²⁾
Kvarter 1	5570	3542	49+21 ⁽¹⁾	330	103
Kvarter 2	3240	2229	44	294	-
Kvarter 3	1240	826	16	109	-
Kvarter 4	3320	2390	47	314	-
Kvarter 5	3350	2390	47	316	-
Kvarter 11	7190	4614	77+11 ⁽¹⁾	516	70
Kvarter 16	7540	4976	99	657	-
Skolgård	16 490	9845	15+180 ⁽¹⁾	102	900
Summa	47 940	30 799	610	2638	1073

⁽¹⁾Fördröjningsvolym i växtbädd + fördröjningsvolym i makadammagasin

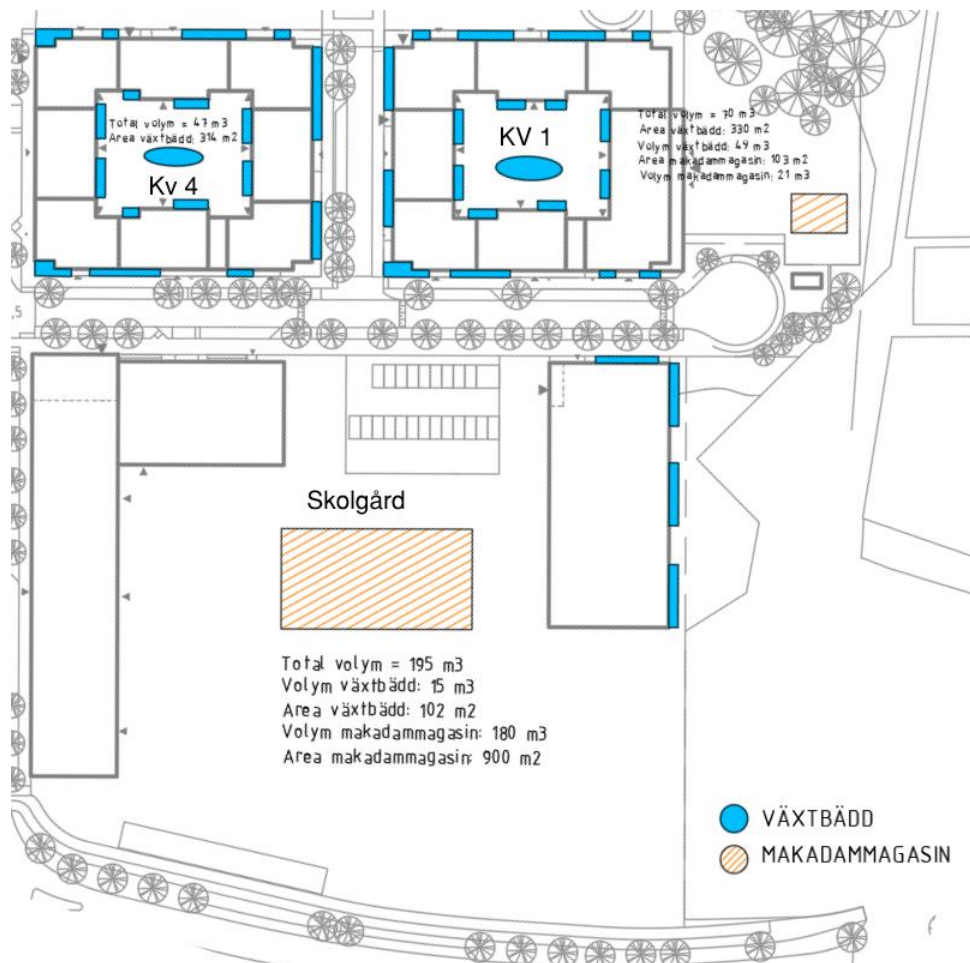
⁽²⁾Beräknad med en reducerad flödesfaktor på 0,667.

I Figur 5-11 till Figur 5-13 nedan redovisas förslag på hur dagvattenhanteringen kan lösas inom kvartersmark. Den areala utbredningen visar hur stor plats som kommer tas in anspråk för dagvattenhantering baserat på angivna dimensioneringsförutsättningar i Tabell 5-3.

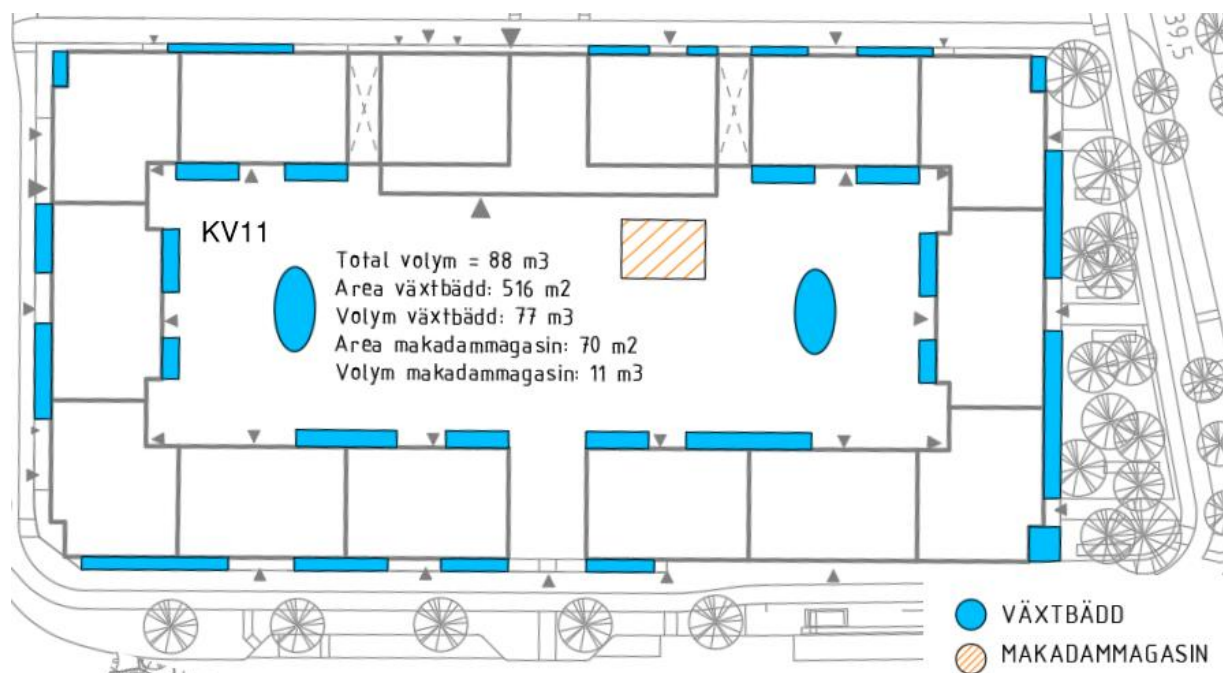
- För kvartersgårdar redovisas växtbäddar med ytlig fördröjningszon (15 cm) som enda typ av dagvattenanläggning i blått.
- För skolgårdar redovisas makadammagasin (1 m djupt och porositet 30%) som enda typ av dagvattenanläggning i orangestreckat.



Figur 5-11. Visualisering av ytbehov dagvattenanläggningar för Kv. 2, Kv. 3, Kv. 5 och Kv. 16.



Figur 5-12. Visualisering av ytbehov dagvattenanläggningar för Kv. 1, Kv. 4 och skolgården.



Figur 5-13. Visualisering av ytbehov dagvattenanläggningar för Kv. 11.

5.2.4 Allmän platsmark

Dagvatten från hårdgjorda ytor inom allmän platsmark avvattnas till BGG-ståk i gaturum. Ovan BGG-stårken i marknivå planeras för växtbäddar för ökar rening och fördröjning. När regnbäddarna är fulla bräddar de till styrbrunnar som leder in vattnet till BGG-stråkens makadammagasin. På de platser där det inte finns växtbäddar leds vattnet direkt till styrbrunnarna och makadammagasinen där vattnet renas.

Nederbörd som faller inom park- och naturmarksytor fördröjs utan särskilda åtgärder inom anlagda eller naturliga vegetationsytor inom respektive område. I den stora parken planeras även för träd i skelettjord.

5.2.5 Grundvatten i stadsdelsparken

En torrdamm eller skyfallsyta i stadsdelsparken är placerad på ett område där grundvattenbildning sannolikt sker. I området där dammen är tänkt att placeras finns inte tillgång till några geotekniska sonderingar eller grundvattenrör. Detta kan bero på att det bedömts att det förmodligen är berg i dagen eller tunna jordlager. Det är dock en viktig pusselbit som utredningen behöver kompletteras med för att kunna svara på om det kan finnas en hydraulisk kontakt mellan dammen och grundvattenmagasinet.

Utifrån höjdmodell och jordartskarta, ser stadsdelsparken ut att grensla en lokal grundvattendelare. Dammen kommer därför att ha hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinen om den inte tätas och isoleras från omgivande jordar. Även om det konstateras att det är berg i dagen, kan berget vara sprickigt och genomsläppligt ner till 20 meters djup under markytan (Geosigma, 2022a).

5.3 PARKERINGSGARAGE

Stockholm Vatten & Avfall (2021a) har tagit fram riktlinjer för fordonsrelaterade verksamheter, som bland annat behandlar garage och andra parkeringsytor under tak. Parkeringsgarage ska i första hand utföras avloppslösa, och alltså inte utrustas med anslutning till spill- eller dagvattennätet. På så sätt undviks att miljögifter som finns i smält- och regnvatten från fordon sprids till recipienten eller avloppsreningsverk. Regn- och smältvatten som samlas i garaget kan därmed delvis dunsta bort och rengöring sker med sopning eller på likvärdigt sätt. En alternativ eller kompletterande lösning är att anlägga avdunstningsrännor utan utlopp i garaget, dit regn- och smältvatten från fordon kan avledas. Rännorna rensas från skräp, oljerester och partiklar manuellt med slamsugning vid behov. Uppsopat damm och smuts omhändertas som farligt avfall. En dagvattenränna kan även anslutas till in- och utfartsrampen för omhändertagande av regn och smältande snö som släpper från fordon innan de kör in i parkeringsgaraget. Om garaget ändå behöver anslutas till ledning ska en slam- och oljeavskiljare installeras och utgående vatten leds till dagvattennätet.

Det är viktigt att höjdsättningen vid garagenedfarter utförs så att dagvatten vid skyfall inte rinner ner i garaget. Om översvämning på grund av skyfall skulle uppstå i ett garage som saknar anslutning till spill- eller dagvattennätet måste översvämningssvattnet pumpas ut.

Kungens Kurva-leden

I samband med detaljplanens genomförande kommer en viss ombyggnation också ske av Kungens Kurva-ledens sträckning längs detaljplaneområdets södra gräns. Vägsträckningen omges idag av ett naturområde i söder och en gång- och cykelväg i norr. Mellan vägbanan och

gång- och cykelvägen löper ett skålat gräsbeklätt dike med en bredd på drygt 5 meter. Längs vägens södra sida bildas ett avrinningsstråk mellan den upphöjda vägbanan och sluttningen från naturområdet i söder. Vägdagvattnet avrinner idag över vägkanterna till diket/naturmarken på respektive sida.

Dagens lösning för dagvattenhantering, där dagvattnet kan infiltrera naturligt i diket och naturmarken, bedöms dock i allmänhet vara god och ge möjligheter till en naturlig vattenbalans. Det medför att den nuvarande dagvattenhantering längs vägens södra sidan kommer behållas medan den norra körhalvan kommer anläggas med BGG-system.

Skyfallssituationen på Kungens kurva-leden i både västlig och i östlig riktning (se vidare kapitel 7) bör tas i beaktande när vägens nya utformning och höjdsättning planeras. Exempelvis kommer höjdsättningen i den planerade rondellen, i korsningen mellan Kungens Kurvaleden och den lokalgata som planeras löpa genom detaljplaneområdet i nord-sydlig riktning, att vara viktig för att styra riktningen som vatten från naturområdet i söder tar vid skyfall.

Skyfallsvatten kan strömma från rondellen och vidare norrut in mot detaljplaneområdet, men det riskerar inte att överbelasta detaljplaneområdets föreslagna skyfallshantering. Skyfallsvatten kommer också rinna längs Kungens Kurvaleden, då framförallt på den södra sidan, där vatten från naturområdet i söder ansamlas och strömmar österut. Den kuperade terrängen längs vägens södra sida gör det svårt att införa större skyfallsåtgärder längs sträckningen. Eventuellt kan dämmen anläggas i lågstråket längs vägens södra sida för att kunna utnyttja lågstråkets volym vid händelse av skyfall. Sådana dämmen förses med trummor som låter vattnet passera vid regn upp till dimensionerande återkomsttid, men som har en begränsad kapacitet som innebär att vattnet dämmer uppströms vid kraftigare flöden.

Hur stor volym som på detta vis skulle kunna kvarhållas längs vägen är okänt, då det i stor utsträckning beror av eventuella dämmens placering och omgivande terräng. Sannolikt har dock föreslagen åtgärd enbart en marginell påverkan på översvämningssituationen nedströms, men då till det bättre då åtminstone en något större skyfallsvolym kan kvarhållas än vad som är fallet idag.

5.4 SERVISANSLUTNING

En ledningssamordningsplan finns med i systemhandlingen för allmän plats där bland annat dagvattenledningar ingår. I samband med exploateringen planeras för nya dagvattenledningar inom detaljplaneområdet och troligen tillkommer nya anslutningspunkter till det kommunala ledningsnätet upprättas.

5.5 DRIFT OCH SKÖTSEL

Dagvattenanläggningar kräver underhåll och skötselinsatser för att långsiktigt bibehålla den funktion som avses. Det är viktigt att ta hänsyn till och planera för detta vid val av tekniska lösningar. Löpande kontroller av dagvattensystemet behöver utföras för att i tidigt skede kunna upptäcka förändringar i funktion och därmed kunna vidta åtgärder som begränsar onödiga kostnader eller skador på infrastruktur vid översvämningar.

Dagvattnet innehåller fina partiklar som avses filtreras och renas i föreslagna anläggningar (bland annat växtjordslager och makadamfyllning). Detta medför att porerna som vattnet strömmar genom över tid kan sättas igen. Massorna kan behöva bytas ut när funktionen i

dagvattenanläggningarna minskar. Det är viktigt att dagvattenanläggningars inlopp och brunnar är i gott skick för effektiv avledning av dagvatten från ytan. Exempelvis behöver sandfång kontrolleras och tömmas regelbundet och skräp som kan blockera inlopp till rännor och brunnar avlägsnas.

En drift och- skötselplan ska färdigställas för de dagvattenanläggningar som ska anläggas innan driftsättning. I skötselplanerna ska ansvarsområden och anläggningarnas funktion, uppbyggnad och skötselbehov tydligt framgå.

5.6 SULFIDBERG

Det finns sulfidberg inom detaljplaneområdet, vilket generellt kan påverka konstruktionen av dagvattenanläggningar.

Det kan finnas möjlighet att återanvända berg. En masshanteringsplan med tillhörande riskbedömning, liksom ett kontrollprogram, ska tas fram i samråd med berörda tillsynsmyndigheter.

6 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet i befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 24.3.1). I denna modell används schablonhalter av föroreningar, vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter, vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som grova uppskattningar.

Föroreningsberäkningar för befintlig situation baseras på antagandet att ingen rening av dagvattnet sker, eftersom inga kända reningsanläggningar finns. Beräkningarna för planerad situation efter reningsåtgärder utgår från föreslagen systemlösning.

- Kvartersmark renas och fördröjs i regnbäddar
- Allmän platsmark renas och fördröjs i skelettjordsmagasin

För mer detaljerad information rörande modelluppbyggnad och resultat i StormTac hänvisas till PM Föroreningsberäkningar för Diametern 2 m.fl. av WRS (2024-10-15).

I Tabell 6-1 redovisas beräknade föroreningshalter från hela detaljplaneområdet (DP1) för befintlig och planerad situation. I Tabell 6-2 redovisas beräknade föroreningsmängder från hela detaljplaneområdet (DP1) för befintlig och planerad situation.

Tabell 6-1. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från detaljplaneområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Föroreningshalt				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad med rening	Förändring
P	[mg/l]	0,05	0,09	0,04
N	[mg/l]	0,8	1,0	0,2
Pb	[µg/l]	5,0	2,0	-3,0
Cu	[µg/l]	9,2	8,1	-1,0
Zn	[µg/l]	24	13	-11
Cd	[µg/l]	229	128	-101
Cr	[µg/l]	5,4	4,8	-0,6
Ni	[µg/l]	5,0	1,9	-3,1
Hg	[µg/l]	25	20	-4,5
SS	[mg/l]	33	19	-14
PAH16	[µg/l]	0,25	0,09	-0,2
Tot PDBE	[µg/l]	15	9	-6,5

Tabell 6-2. Förväntad årlig föroreningsbelastning i dagvattnet från detaljplaneområdet, för befintlig situation och planerad situation; innan och efter rening.

Föroreningsmängd				
Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad utan rening	Förändring
P	kg/år	1,3	3,9	2,6
N	kg/år	19	44	25
Pb	kg/år	0,12	0,09	-0,034
Cu	kg/år	0,22	0,35	0,13
Zn	kg/år	0,57	0,54	-0,03
Cd	g/år	5,5	5,5	0
Cr	kg/år	0,13	0,21	0,075
Ni	kg/år	0,12	0,08	-0,039
Hg	g/år	0,6	0,9	0,28
SS	kg/år	790	800	10
PAH16	kg/år	0,006	0,004	-0,002
Tot PDBE	g/år	0,37	0,38	0,01

6.1 EFFEKT PÅ RECIPIENT

Resultatet visar att i princip samtliga mängder och halter av modellerade ämnen förväntas öka i samband med exploateringen, när inte föreslagna reningsåtgärder inkluderas. Förklaringen till detta är att befintlig skogsmark till stor del ersätts av hårdgjorda ytor som generellt avger mer föroreningar till dagvattnet.

Enligt beräkningarna kommer föroreningsmängderna i avrinningen från detaljplaneområdet att öka trots föreslagna dagvattenåtgärder. Det beror på att det i huvudsak är skogsmark som ska exploateras. Belastningen från DP2, som hyser bebyggelse redan idag, kommer att minska väsentligt. Beräkningarna pekar sammantaget på en betydande relativ minskning av partiklar (SS), metaller och PAH:er. Mängden fosfor ökar med cirka 2 kg per år och mängden kväve med ca 15 kg per år. Ökningen av fosfor är ca 50 % och av kväve ca 25 %.

Enligt föroreningsmodelleringen så kommer belastningen av kvicksilver (Hg) att öka i DP1 och minska i DP2 men totalt sett minska. Mängderna PBDE kommer att minska jämfört med dagens situation. Beräkningarna som avser kvicksilver och PBDE anses dock mycket osäkra eftersom de baseras på få litteraturvärden. Till exempel finns endast en källa i Stormtacs databas för PBDE-halter i dagvatten. För kvicksilver anges 25 st källor men det finns inte källhänvisningar för alla markanvändningskategorier som använts i modelleringen. För övriga modellerade ämnen anges betydligt fler källor.

Vad gäller den framtida fosfortransporten förväntas medvetna val av näringsfattig jord och biokol i trädgropar och regnbäddar kunna bidra till ett mindre läckage av fosfor (fosfat) än vad som schablonmässigt beräknas i StormTac.

Recipienten för dagvattnet från programområdet är vattenförekomsten Rödstensfjärden som är en del av Mälaren. Rödstensfjärden har enligt Vattenmyndighetens senaste bedömning god ekologisk status (2021-05-04) men uppnår ej god kemisk status (2020-03-27).

För ekologisk status har samtliga klassade kvalitetsfaktorer, med undantag för vissa hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, god eller hög status. Klassificeringen av kvalitetsfaktorerna växtplankton (klorofyll a) och näringsämnen anges vara säkra i förhållande till gränsen mellan god och måttlig status. Inget av de ämnen som medför att god kemisk status ej uppnås kopplar till dagvatten från bostadsbebyggelse och dess gator, utan har andra källor.

Sammantaget bedöms föroreningsbelastningen från detaljplaneområdet med föreslagen dagvattenhantering inte ha en negativ påverkan på recipienten Rödstensfjärden, och i synnerhet inte i termer av försämrad status för enskilda kvalitetsfaktorer eller äventyrande av möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormen god ekologisk och kemisk status (WRS, 2022).

Beräkningar i StormTac-modellen utförs baserat på schablonhalter, där majoriteten av underliggande studier inte är utförda i Sverige, och vid andra förhållanden än de gällande inom detaljplaneområdet.

7 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

7.1 KÄND ÖVERSVÄMNINGSPROBLEMATIK

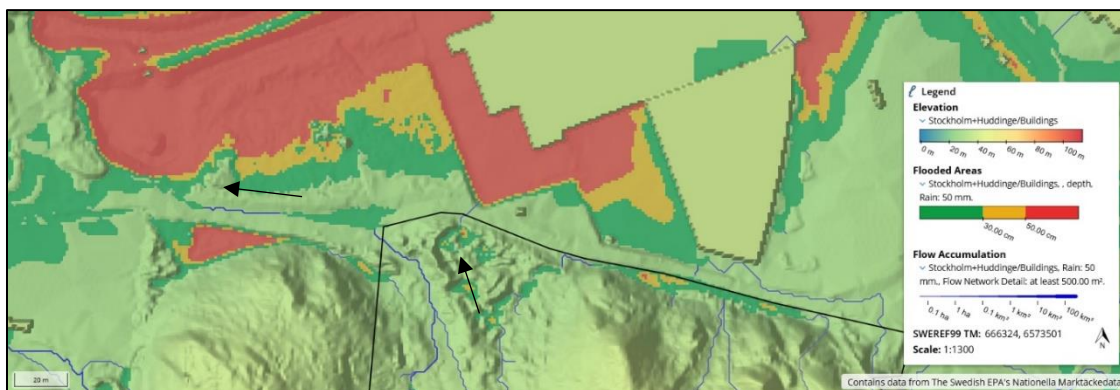
Ingen information om kända översvämningsproblem har framkommit under utredningsarbetet, vilket stöds i Scalgo Live där ett skyfallsscenario med 50 mm (SMHI, 2020) nederbörd redovisas för befintlig situation i Figur 7-1. Inom detaljplaneområdet är det få områden som blir översvämmade vid skyfall och de översvämningsdjup som sker är överlag grunda (0-30 cm). De anses inte vara tillräckligt stora eller placerade för att skapa problem.

Befintlig beräknad översvämningsvolym inom DP1 och DP2 är 3785 m³. Vid framtagande av detaljplanerna behöver det säkerställas att skyfallssituationen nedströms ej förvärras. Denna volym behöver kompenseras för inom DP1 och DP2.

Flödesvägar och mindre lokala översvämningsdjup (0-30 cm) bildas i naturmarken vid befintlig situation. Skyfallsvatten från detaljplaneområdet avrinner framför allt i nordlig riktning men även i sydöstlig riktning, se Figur 7-1. Dock bidrar avrinningen från detaljplaneområdet för DP1 i dagsläget till viss del till en översvämningsproblematik utanför detaljplaneområdet i norr, se Figur 7-2. Kan skyfallsvatten helt eller delvis hanteras inom detaljplaneområdet skulle det skapa bättre förutsättningar att klara av ett skyfallsscenario inom handelsområdet för Kungens Kurva. För vidare utveckling av skyfallssituationen utanför detaljplaneområdet, se avsnitt 7.4

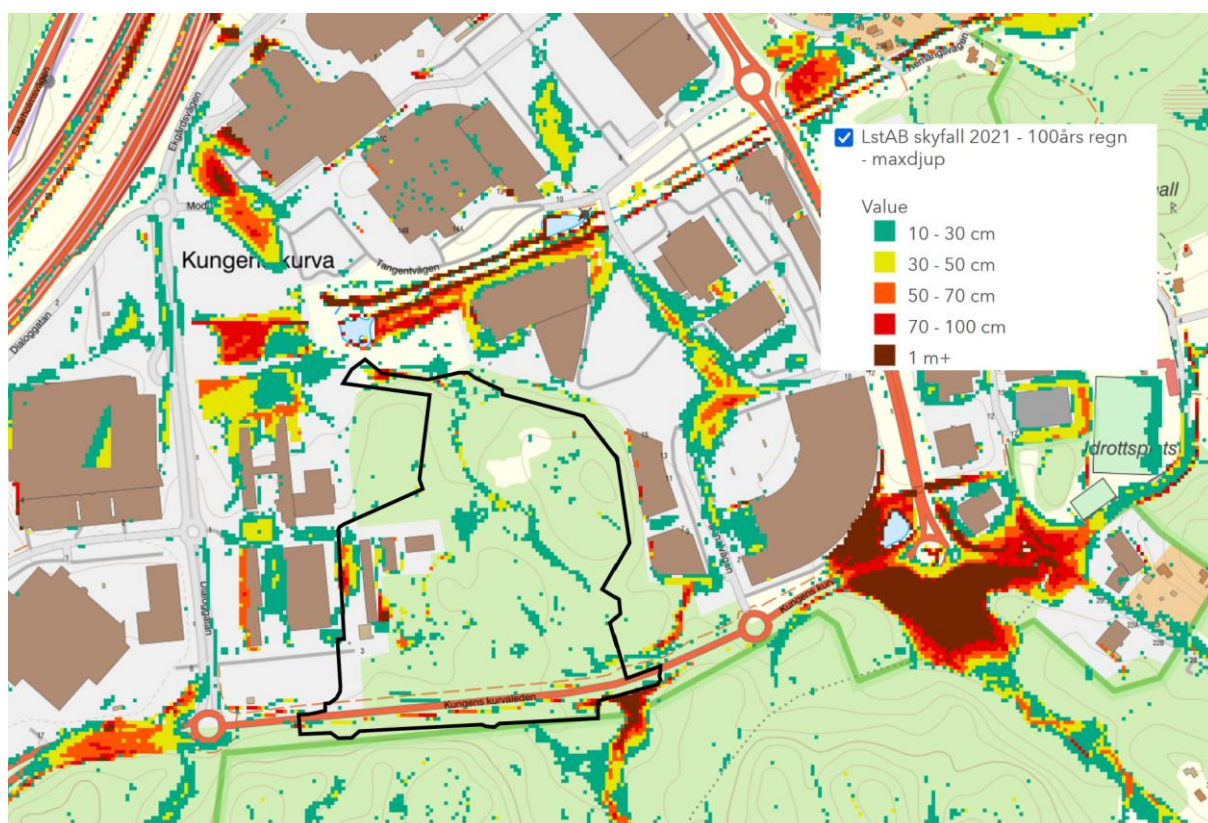


Figur 7-1. Områden som riskerar att översvämmas i samband med skyfall (nederbördsmängd 50 mm). Gröna områden visar ett vattendjup på 0-30 cm, gula områden 20-50 cm och röda områden visar vattendjup större än 50 cm. De blå linjerna visar sekundära avrinningsvägar. Detaljplaneområdesgräns redovisas med en svart polygon. Kartbild hämtad från Scalgo Live 2021-06-18.



Figur 7-2. Skyfallsvägar mellan norra delen av detaljplaneområdet och översvämningsdrabbat område inom handelsområdet för Kungens Kurva. Kartbild hämtad från Scalgo Live 2021-06-18. Flödesriktningen redovisas med svarta pilar.

En sammanslagning av skyfallskarteringar från Länsstyrelsen över Stockholm Stad, Tyresö, Österåker och Huddinge redovisas i Figur 7-3 och visar på ett liknande scenario jämfört med Scalgo i Figur 7-1.



Figur 7-3. Skyfallskarteringar från Länsstyrelsen, Stockholm Stad, Tyresö, Österåker och Huddinge. Detaljplaneområdets ungefärliga utbredning redovisas med svart linje.

7.2 EXTREMA REGN OCH SKYFALL PLANERAD SITUATION

Vid extrema regn som genererar dagvattenflöden som överstiger dagvattensystemets kapacitet är det för ny exploatering viktigt att höjdsättningen är utförd så att dagvattnet kan rinna av ytledes mot säkra avrinningsvägar på omkringliggande gator utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Det utförs genom att höjdsätta marken med lutning bort från byggnader, mot låglinjer som utgör sekundära avrinningsvägar vilka kan leda vattnet vidare mot gator och grönytor, i det här fallet bör ytligt rinnande dagvatten ledas till den lägre liggande stadsdelsparken. En avrinningsplan för en skyfallssituation med ytlig avrinning redovisas i Figur 7-4. Skyfallsplanen är baserad på tillgänglig höjdsättning av allmän platsmark samt antaganden för kvartersmark.

- Från tidigare skede har BGG-stråken utformats för att kunna omhänderta en större volym dagvatten än de erforderliga 490 m³.
- SVOA:s anläggningar är inte en del av dag- eller skyfallshanteringen inom detaljplanen. Dock kommer dessa volymer att fyllas upp vid ett skyfall vilket indirekt leder till en utökad magasinvolym.

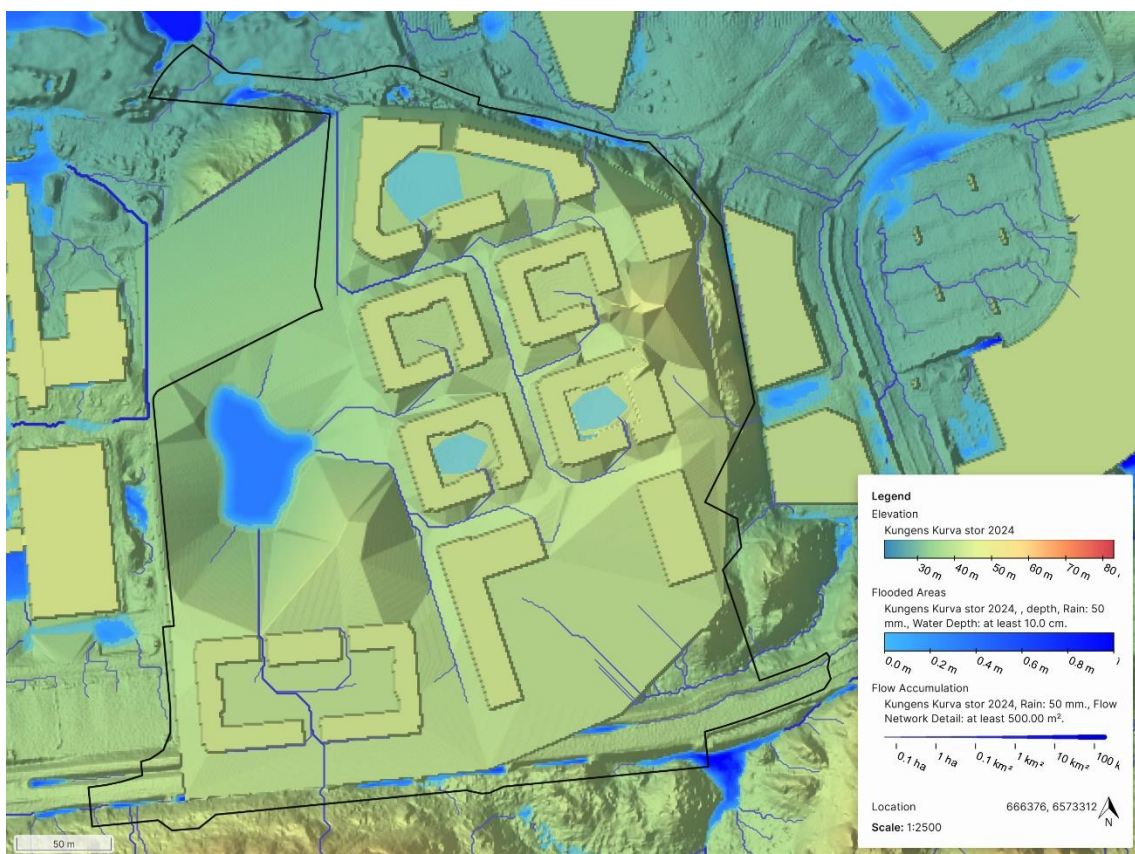
Den erforderliga skyfallsvolymen på 3785 m³ för DP1 och DP2 kan tillgodoses inom DP1 oavsett om utformningsalternativ 1 eller 2 väljs.



Figur 7-4. Ytliga rinnvägar vid skyfall inom detaljplaneområdet. Orange pilar visar skyfallsvägar ut från kvartersmark och blå pilar visar skyfallsvägar på allmän platsmark.

I syfte att undersöka skyfallshanteringens hydrauliska funktion, alltså att vattnet rinner åt rätt håll, har den nya utformningen och höjdsättningen importerats i Scalgo Live, se Figur 7-5. Det ska noteras att tillgänglig tidig höjdsättning är väldigt grov och avser endast allmän platsmark med enstaka punkthöjder på vissa kvartersgårdar, vilket resulterar i en grov modell.

I Scalgo simulerades ett skyfallsscenario med 50 mm nederbörd enligt definition av SMHI. Nederbördsmängden har valts utifrån SMHI:s (2020) definition av ett skyfall (50 mm under 1 timme) och utifrån den metodik för simuleringar i Scalgo som tagits fram av Stockholm Vatten och Avfall (2019) och som erhållits via Huddinge kommun. För områden som utgörs av en blandning av grönytor och hårdgjorda ytor, vilket bedöms vara representativt för detaljplaneområdet i planerad situation, anges att nederbörden kan sättas till 50 mm. Nederbördsmängderna i metodiken representerar ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 (av typen CDS-regn med total varaktighet på 6 timmar).



Figur 7-5. Simulering skyfall 50 mm nederbörd vid planerad situation baserad på tillgänglig höjdsättning. Planområdesgränsen redovisas med svart linje.

Antaganden som gjorts vid uppbyggnad av terrängmodell för planerad situation:

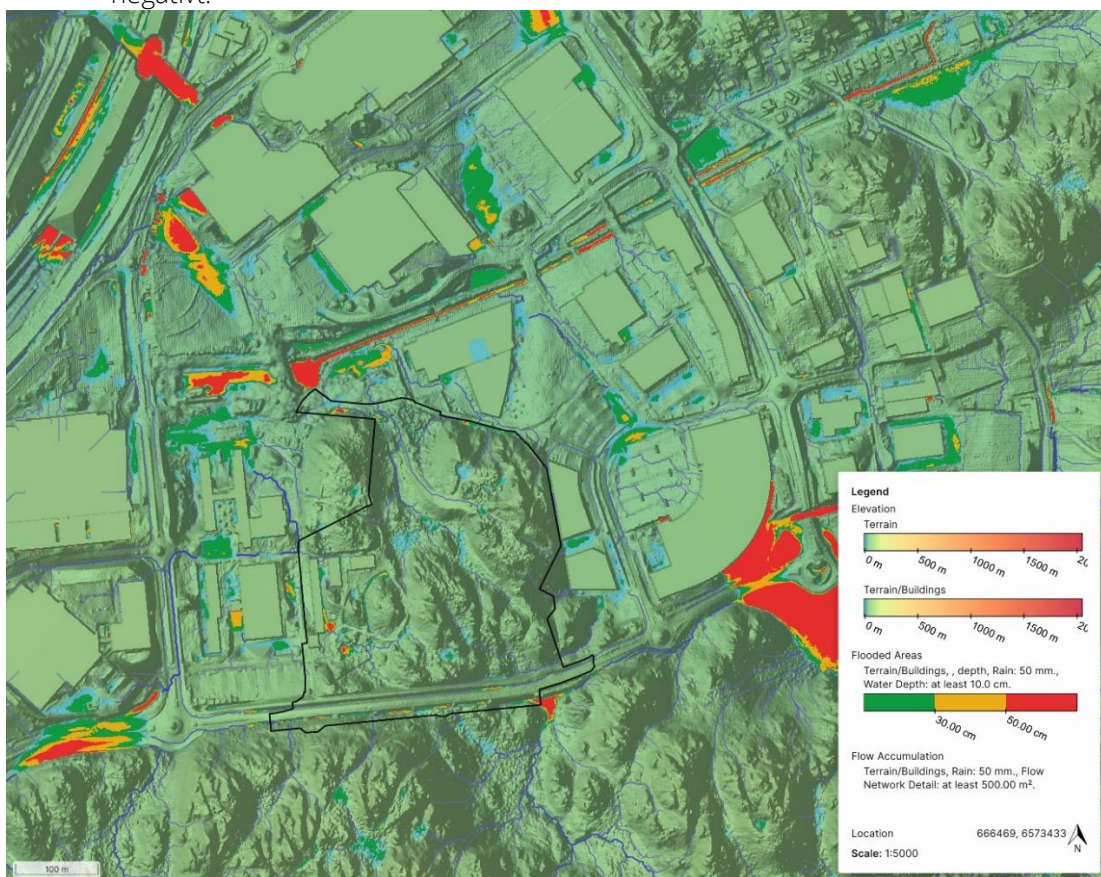
- Gårdshöjder är uppskattade baserade enstaka punkter inom Kv. 1, Kv. 2, Kv. 3, Kv. 4, Kv. 5 och Kv. 16. Marknivåerna inom skolan och Kv. 11 är uppskattade baserade på omkringliggande gator.
- Ingen hänsyn har tagits till SVOAS:s dagvattenanläggningar.
- Stadsdelsparkens djupdel för skyfallshantering är uppskattad för att få ytlig fördröjning av ca 1700 m³ vilket överensstämmer med torrdammen i Alternativ 2 utan SVOA:s dagvattenanläggningar.

7.3 EXPLOATERINGENS PÅVERKAN UTANFÖR DETALJPLANEOMRÅDET

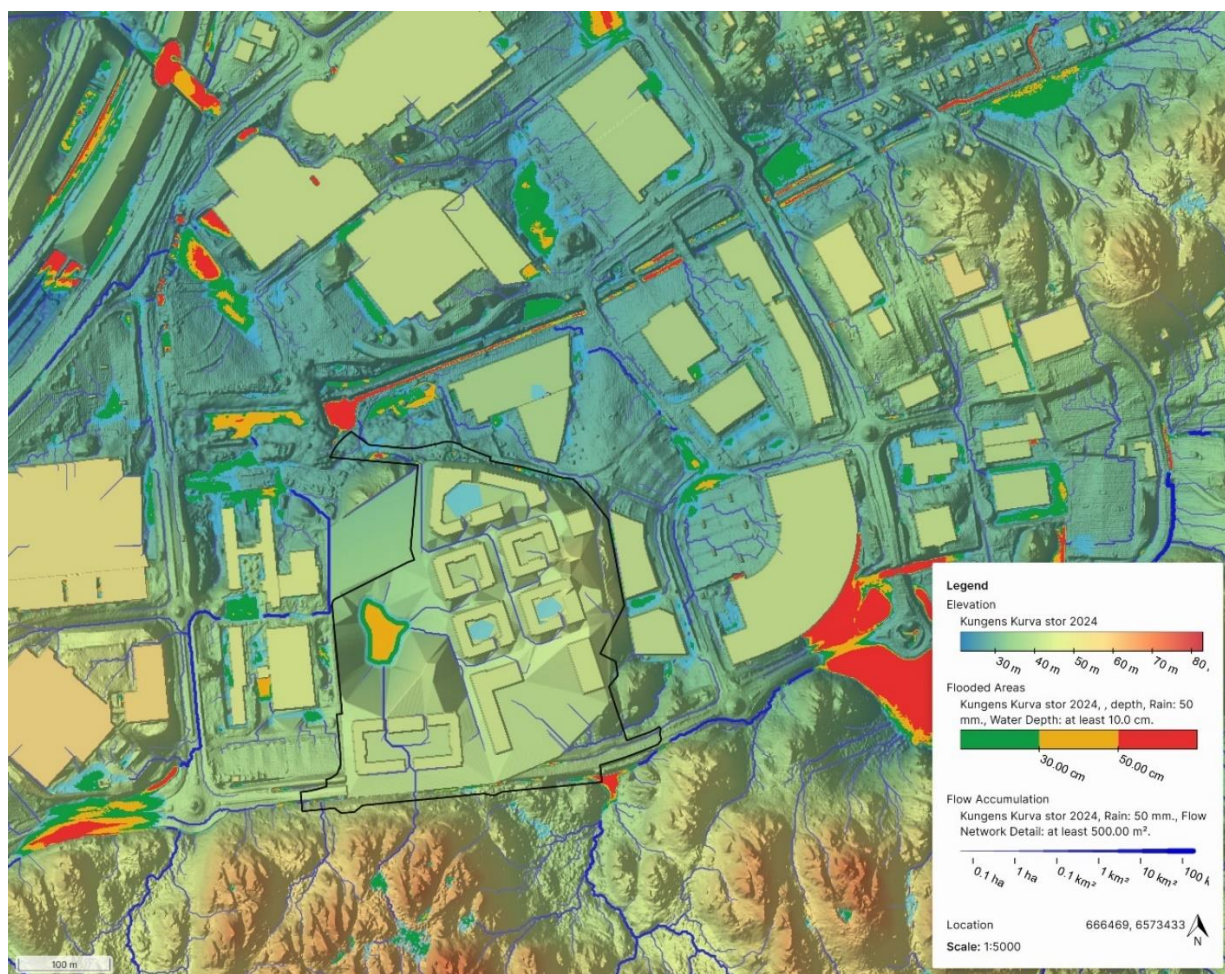
Vid jämförelse av skyfallssituationen före och efter exploatering med de parametrar som angivits tidigare (50 mm nederbörd och stående vatten under 10 cm redovisas ej) kan man se att situationen även utanför detaljplaneområdet beräknas bli i princip oförändrad i och med den planerade exploateringen och ökade hårdgörningen, se Figur 7-6 och Figur 7-7.

Jämförelsen visar på:

- Gatusystemet inom DP1 fungerar bra som skyfallsvägar. Avrinningsvägarna följer gatunätets låglinjer.
- Avrinningen når avsedd skyfallsyta i Stadsdelsparken.
- Översvämningsdrabbade områden utanför detaljplaneområdet bedöms inte påverkas negativt.

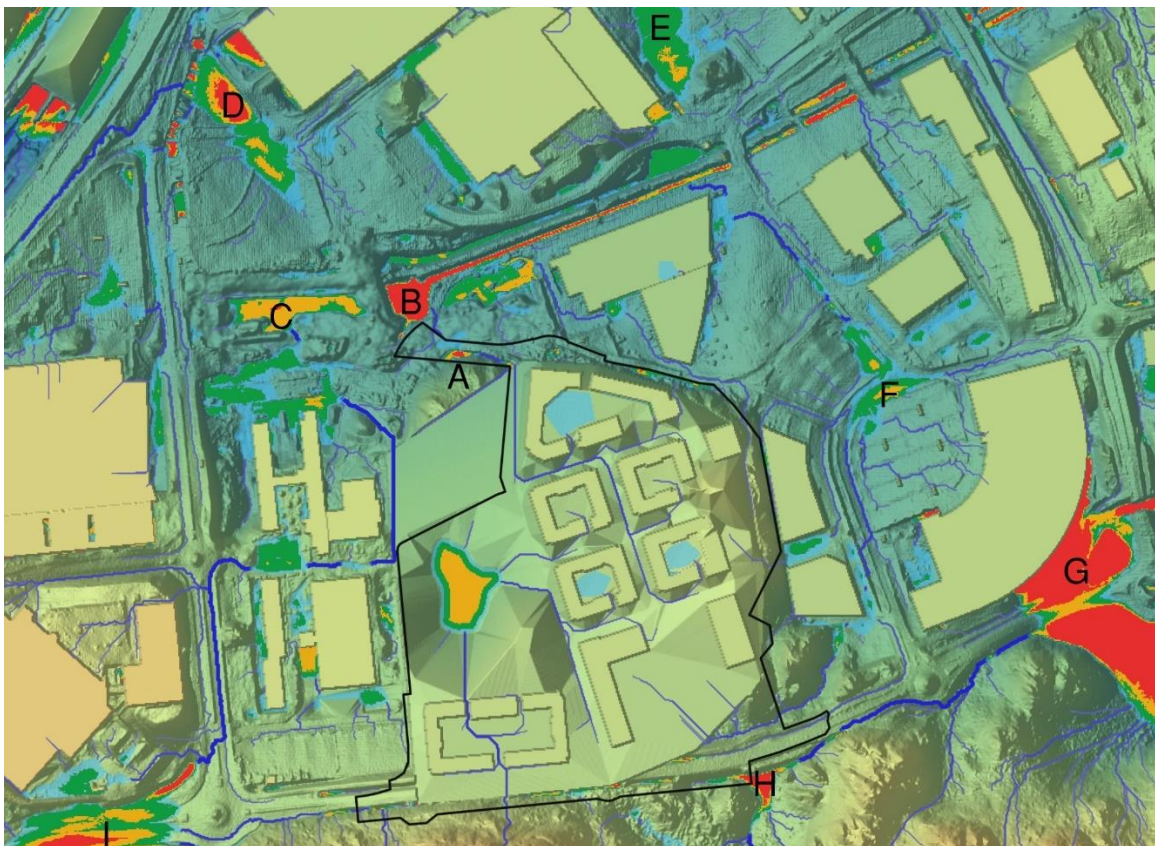


Figur 7-6. Skyfallsanalys för befintlig situation inom och i anslutning till detaljplaneområdet vid 50 mm nederbörd. Färgade områden visar instängda områden/lågpunkter där vatten kommer ansamlas och blåa linjer visar sekundära avrinningsvägar. Gröna områden visar ett vattendjup på 0-30 cm, gula områden 30-50 cm och röda områden visar vattendjup större än 50 cm.

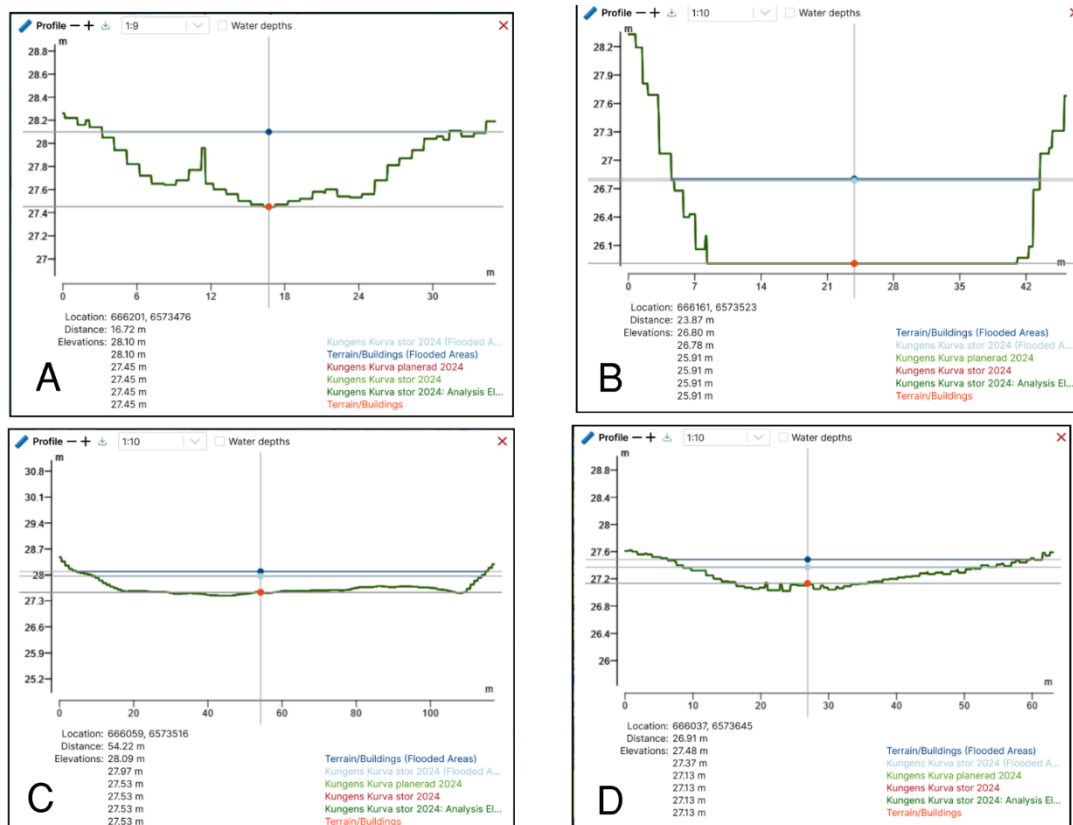


Figur 7-7. Skyfallsanalys för planerad situation inom och i anslutning till detaljplaneområdet vid 50 mm nederbörd. Färgade områden visar instängda områden/lågpunkter där vatten kommer ansamlas och blåa linjer visar sekundära avrinningsvägar. Gröna områden visar ett vattendjup på 0-30 cm, gula områden 30-50 cm och röda områden visar vattendjup större än 50 cm.

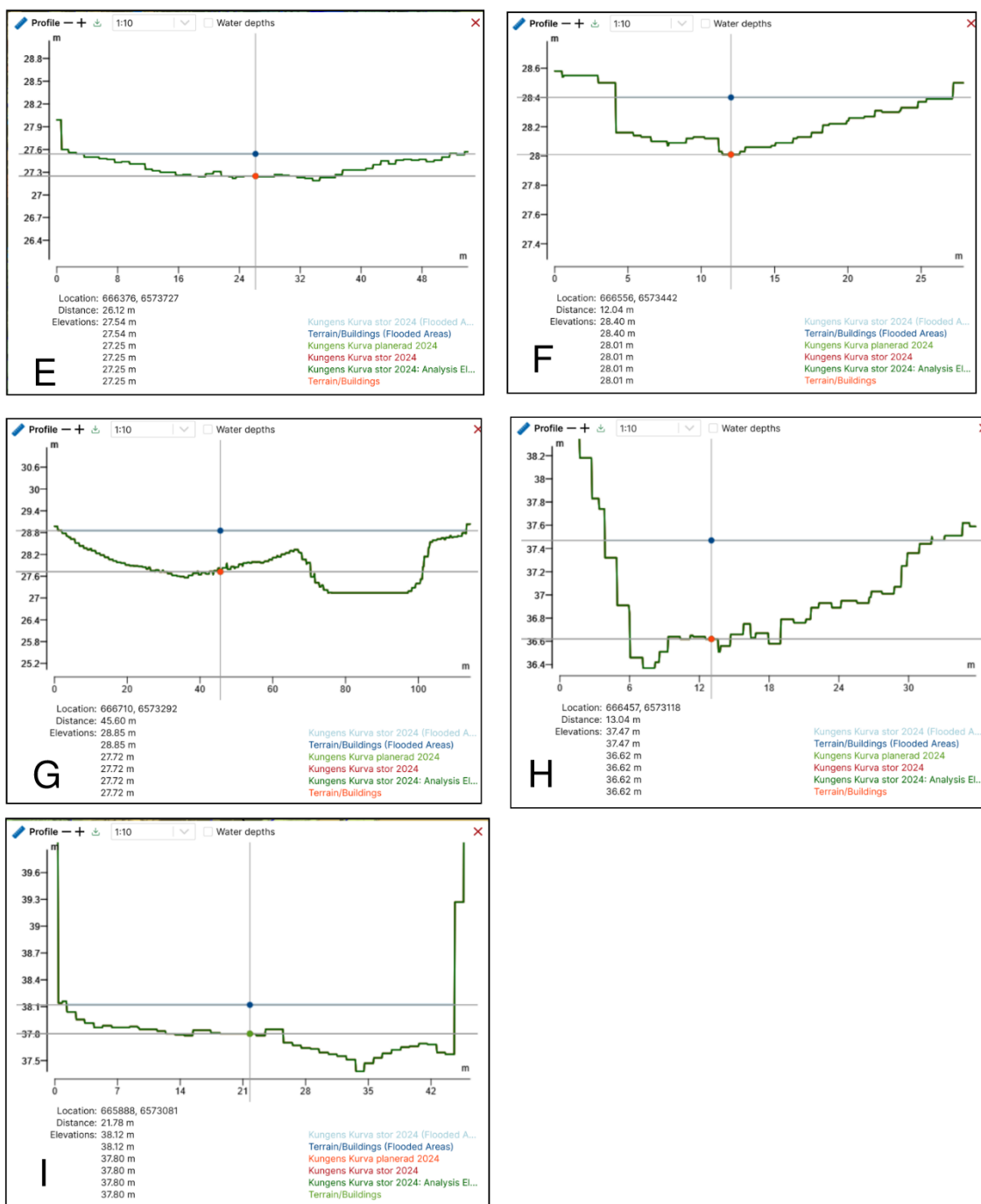
För att säkerställa att befintliga lågpunkter utanför detaljplaneområdet inte påverkas negativt av den planerade exploateringen har några punkter studerats mer ingående. De utvalda punkterna är benämnda A-I och redovisas i Figur 7-8. Resultatet redovisas med profiler i de utvalda lågpunkterna och redovisas i Figur 7-9 och Figur 7-10.



Figur 7-8. Utvalda lågpunkter som studeras närmare benämnda A-I.



Figur 7-9. Profiler i de utvalda lågpunkterna A-D. Vattenyta vid befintlig situation redovisas med mörkblå linje och vattenyta vid planerad situation redovisas med ljusblå linje.



Figur 7-10. Profiler i de utvalda lågpunkterna E-I. Vattenyta vid befintlig situation redovisas med mörkblå linje och vattenyta vid planerad situation redovisas med ljusblå linje.

I de profiler där det endast redovisas en linje ligger vattenytan på samma nivå före och efter planerad exploatering. I profil C och D redovisas en vattenyta för befintlig situation (mörkblå linje) och en vattenyta för planerad framtida situation (ljusblå linje).

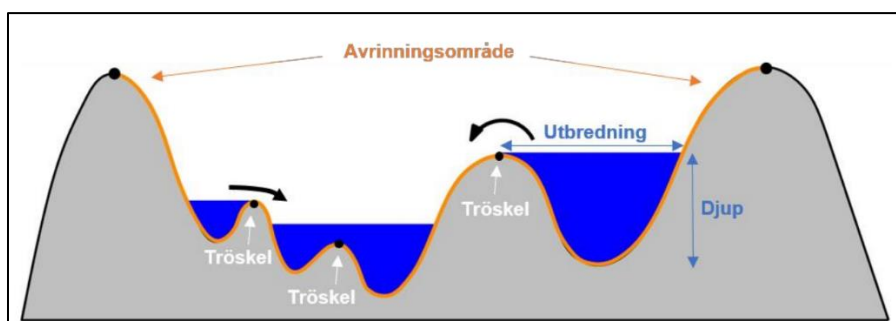
Slutsatserna är följande:

- Avrinningen norrut minskar något i ett framtida scenario efter planerad exploatering. Vilket leder till att vattennivån i några översvämningsdrabbade lågpunkter norr om detaljplaneområdet kan förväntas få en något förbättrad situation.

- I övriga riktningar bedöms inte vattennivåerna i de befintliga lågpunkterna att påverkas av den planerade exploateringen.
- Den planerade exploateringen bedöms inte negativt påverka översvämningsdrabbade områden utanför detaljplaneområdet.

7.4 METOD SCALGO LIVE

Scalگو Live är ett online-verktyg som används för att studera skyfallsscenarier utifrån höjddata. Metoden är statisk och tar inte hänsyn till avtappning, effekter vid dämning, rindhastigheter, översvämningens varaktighet etcetera. En visualisering av beräkningsmetodiken i Scalگو Live redovisas i Figur 7-11. Resultatet presenteras genom att redovisa hur stor mängd vatten som står på ytan, hur stora avrinningsområdena är och vilka rinnvägar som uppstår vid olika nederbördstillfällen. Samtliga bilder från Scalگو Live i denna utredning är framtagna med hjälp av Huddinges terrängmodell för befintlig situation.



Figur 7-11. Visualisering av beräkningsmetodiken i Scalگو Live.

7.5 ÖVERSVÄMNINGSRISK FRÅN YTVATTEN

Detaljplaneområdet har ingen förhöjd risk att översvämmas av ytvatten från Mälaren.

8 SLUTSATS

- Planerad exploatering beräknas leda till ett ökat dagvattenflöde, från 271 l/s i befintlig situation till 1 643 l/s i planerad situation vid ett dimensionerande 10-årsregn (klimatfaktor 1,25 har inkluderats för planerad situation).
- Utifrån kravet att dagvattenflödet till befintlig anslutningspunkt inte får öka i och med exploateringen krävs en total erforderlig fördröjningsvolym på 1140 m³ inom detaljplaneområdet. Detta motsvarar en åtgärdsnivå på omhändertagande av 20 mm nederbörd.
 - Erforderlig fördröjningsvolym för kvartersmarken uppgår till 610 m³.
 - Erforderlig fördröjningsvolym för allmän platsmark uppgår till 530 m³.
 - Efter fördröjning av erforderlig volym minskar det dimensionerande utflödet till 271 l/s
- Följande dagvattenlösningar föreslås inom detaljplaneområdet för att rena och fördröja dagvatten:
 - Växtbäddar och makadammagasin för omhändertagande av dagvatten från bostadskvarter och skolområdet
 - BGG-system för omhändertagande av dagvatten från allmän platsmark
- Systemlösningen för dagvattenhanteringen presenteras som två olika alternativ, Alternativ 1 och Alternativ 2.
 - Alternativ 1 – Dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet kompletteras med dagvattenanläggningar från SVOA i form av en dagvattendamm i Stadsdelsparken och ett rörmagasin i den norra delen av planområdet.
 - Alternativ 2 – SVOA anlägger inga dagvattenanläggningar inom detaljplanområdet.
- Planerad exploatering bedöms inte försvåra möjligheten att uppnå MKN i recipienten.
- Ingen information om kända översvämningsproblem inom planområdet har framkommit under utredningstiden.
 - Höjdsättningen för planerad exploatering ska utföras på ett sådant sätt att inga instängda områden bildas som kan leda till skada på byggnader och annan infrastruktur vid extrema regn.
 - Stadsdelsparken som är planerad inom detaljplaneområdet behöver vara placerad lägre än omkringliggande gator och kvarter för att fungera som en översvämningsyta.
 - Kringbyggda kvarter ska utformas med öppningar i fasad eller portiker för att inte innebära en risk vid skyfall.
- Den erforderliga skyfallsvolymen på 3785 m³ för DP1 och DP2 kan tillgodoses inom DP1 oavsett om utformnings alternativ 1 eller 2 väljs.
- Den planerade exploateringen bedöms inte öka översvämningsproblemen för omkringliggande områden runt om detaljplaneområdet.

9 ATT BEAKTA I KOMMANDE SKEDEN

Följande aspekter är viktiga att beakta och utreda vidare i nästa skede:

- Anslutningspunkter mot kommunalt ledningsnät bör utredas vidare.
- Ytor för dagvattenhantering ska specificeras i detaljplanekartan.
- Dagvattenanläggningarnas djup och konstruktion behöver anpassas till områdets grundvattennivåer för att säkerställa att inte anläggningarna delvis blir uppfyllda med grundvatten. I idealfallet bör avståndet från anläggningens botten till grundvattenytan vara minst 1 meter för att säkerställa en god infiltration. Inom ramen för genomförda hydrogeologiska utredningar har grundvattennivåerna i delar av detaljplaneområdet vid vissa tillfällen uppmätts till nivåer mindre än 1 meter under marknivå. I samband med exploateringen kommer dock omfattande markarbeten att genomföras, vilket kan ge förändrade hydrogeologiska förhållanden, och därmed ändrade förutsättningar för anläggningarnas djup och konstruktion.
- Stora höjdskillnader mot angränsande mark i öster ska beaktas i detaljprojekteringen. Det kan finnas risk för att dagvattenhanteringen inte kan hållas inom detaljplaneområdet om hårdgjorda ytor lutar österut eller om det är stora nivåskillnader till angränsande mark. Dock finns det gott om grönytor längs detaljplaneområdets östra sida, vilka med fördel kan användas för att förhindra avvattning utanför detaljplanegränsen. För att förhindra att dagvatten vid skyfall strömmar in mot nedströms belägna fastigheter i öster kan exempelvis ett avskärande dike eller dylikt anläggas i anslutning till grönytorna längs detaljplaneområdets östra gräns.
- Vid vidare planering av höjdsättningen inom detaljplaneområdet bör det säkerställas att dagvatten kan avrinna med självfall till föreslagna dagvattenlösningar, alternativt avledas via brunnar till dessa.
- För att säkerställa drift och skötsel av aktuella dagvattenanläggningar bör skötselplaner upprättas i bygghandlingsskedet. I skötselplanerna ska ansvarsområden och anläggningarnas funktion och uppbyggnad tydligt framgå.

10 REFERENSER

Geosigma, 2022a. *Hydrogeologiskt stöd gällande byggnation av kvarter Diametern, Kungens Kurva, Huddinge kommun.*

Geosigma, 2022b. *PM hydrogeologiska beräkningar, kvarter Diametern, Huddinge kommun.*

Huddinge kommun, 2013. Dagvattenstrategi för Huddinge kommun, antagen av kommunfullmäktige 2013-03-04. Tillgänglig via:
https://www.huddinge.se/globalassets/huddinge.se/_gemensamma/styrdokument-overgripande/strategi/dagvattenstrategi2/dagvattenstrategi

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2008. Östra Mälarens vattenskyddsområde, skyddsföreskrifter. Hämtad 2021-03-17. Tillgänglig via: <https://nvpub.vic-metria.nu/handlingar/rest/dokument/273392>

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2021. WebbGIS - Länskarta Stockholms län. Hämtad 2021-02-10. Tillgänglig via: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>

Länsstyrelserna, 2015. Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse vid Mälaren – med hänsyn till risken för översvämning, Länsstyrelserna Stockholm, Södermanland, Uppsala, Västmanland.

MSB, 2012. Konsekvenser av en översvämning i Mälaren, Publikationsnr MSB406 – maj 2012.

Rejlers, 2023. *PM hydrogeologiska beräkningar, kvarter Diametern, Huddinge kommun.*

SGU, 2021. SGU jordartskarta, hämtat från SGU:s WMS-tjänst. Hämtad: 2021-02-10

SMHI, 2020. Skyfall och rotblöta. Hämtad 2021-03-17 Tillgänglig via:
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339>

Stockholms stad, 2016. Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation. Hämtad 2021-03-17. Tillgänglig via: http://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/atgardsniva_v1-1_fi.pdf

Stockholm Vatten och Avfall, 2017a. Nedsänkt växtbädd. Hämtad 2021-03-17. Tillgänglig via:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf>

Stockholm Vatten och Avfall, 2017b. Skelettjord. Hämtad 2021-03-17. Tillgänglig via:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf

Stockholm Vatten och Avfall, 2017d. Dammar och våtmarker. Hämtad 2021-03-18. Tillgänglig via:
<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/dammar.pdf>

Stockholm Vatten och Avfall, 2019. *Att använda Scalgo och hur det skiljer sig mot Huddinge kommuns skyfallsmodell*, daterad 2019-04-30.

Stockholm Vatten och Avfall, 2021a. *Riktlinjer för fordonsrelaterade verksamheter anslutna till spillvattennätet*, 2021-07-01, v.1.0. Tillgänglig via: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/pdf-2021/riktlinjer/verksamheter/bilverksamheter/fordonsrelaterade_verksamheter.pdf

Stockholm Vatten och Avfall, 2021b. E-post från Johanna Cedergren, Stockholm Vatten & Avfall, 2021-03-17.

Structor Geoteknik, 2020a. Utrednings PM Geoteknik – Markförhållanden och exploateringsförutsättningar, 2020-05-20.

Structor Geoteknik, 2020b. Utrednings PM Geohydrologi – Grundvattenförhållanden och planerad exploatering, 2020-11-30.

Structor Miljöbyrå, 2017. Översiktlig miljöteknisk markundersökning – Diametern 2 och 6 m fl – Huddinge, 2017-07-06.

Structor Miljöbyrå, 2020. Kompletterande miljöteknisk utredning av klorerade lösningsmedel inför planändring – planområde Kungens Kurva, 2020-11-17.

Svenskt Vatten, 2016. Publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Svenskt Vatten: Stockholm.

VISS, 2021. Mälaren-Rödstensfjärden – SE657330-161320. Hämtad 2021-02-10. Tillgänglig via: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA63804254>

WRS, 2024. PM R58-Dagvatten förhandsinformation Tabell 2. Tillhandahållen via mail 2024-09-04.

WRS, 2024, PM Föroreningsberäkningar för Diametern 2 m.fl. 2024-10-15.

ÅWL Arkitekter AB, Situationsplan, Utkast 2024-07-05 och 2024-08-30.

Vi ser möjligheter!

Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.

Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunskande, nya bolag och nya kunder.

Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.