



Stockholms
stad



Dagvattenutredning Centrala Telefonplan

Fullständig dagvattenutredning

[stockholm.se](https://www.stockholm.se)

Uppdragsnummer: 1081965	Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Daterad: 2022-10-25	
Reviderad: 2022-11-24	Fullständig dagvattenutredning
Uppdragsledare: Zanna Sefane, Emma Nilsson Keskitalo	
Handläggare: Jenny Lundberg, Carl Edström	
Biträdande handläggare: Hanna Barkevall	
Granskare: Emma Nilsson Keskitalo	

Centrala Telefonplan

FULLSTÄNDIG DAGVATTENUTREDNING

Norconsult AB
Hantverkargatan 5 K
112 21 Stockholm
+46 10 1418000
556401-3964
mail.norconsult.com



KONTAKTPERSON

Emma Nilsson Keskitalo
+ 46 101418140
emma.n.keskitalo@norconsult.com

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret
Niclas Falkenbert



SH	2022-11-24	Sluthandling	H.B	J.L	J.L
GH	2022-10-25	Granskningshandling	H.B	E.N.K	E.N.K
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

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

Sammanfattning

På uppdrag av Stockholms stad har Norconsult AB upprättat en fullständig dagvattenutredning för detaljplan Västberga 1:1 mm, enligt Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan. Syftet med dagvattenutredningen har varit att föreslå en hållbar dagvattenhantering för allmän platsmark inom detaljplan för Västberga 1:1 mm, med avseende på dagvattenflöden och dagvattenföreningar. I utredningen har även framtida dagvattensituation för hela planområdet, allmän platsmark och kvartersmark, sammanställts med hjälp av dagvattenutredningar för kvarter 2–7 som har tagits fram av byggaktörerna med hjälp av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Vidare har en översiktlig utredning av kvarter 1 gjorts eftersom det vid dagvattenutredningens upprättande inte har funnits någon byggaktör för kvarter 1 och därmed ingen dagvattenutredning för kvarteret. Syftet med den översiktliga utredningen för kvarter 1 har varit att ge en tidig uppfattning om eventuella svårigheter att uppnå krav på fördröjning och rening av dagvattnet inom hela planområdet ifall det blir svårt att uppnå kraven på rening och fördröjning inom kvarteret. I den översiktliga utredningen för kvarter 1 har det därför ingått att beräkna dagvattenflöde, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning för befintliga förhållanden samt för planerade framtida förhållanden utan dagvattenåtgärder för kvarter 1.

Planområdet är beläget i stadsdelarna Midsommarkransen och Västberga i sydvästra delen av Stockholm intill Telefonplans tunnelbanestation. Majoriteten av planområdet är idag exploaterad mark som består av gator, gång- och cykelvägar, ett tunnelbaneområde, parkeringsytor samt torgytor och mindre grönområden. I dagsläget hanteras dagvatten via tre olika ledningsnät, två bestående av kombinerade ledningar och ett med duplicerat system, som avleds till tre olika recipienter – Årstaviken, Himmerfjärden och Strömmen.

Inom allmän platsmark planeras det öppna, nedsänkta tunnelbanespåret att överdäckas för att ge plats åt nya kvarter med 1000 bostäder samt nya parkområden och offentliga rum. Nya park- och aktivitetsytor planeras även intill idrottsplatsen i söder och i planområdets västra del. Vissa förändringar planeras längs Telefonvägen och Mikrofonvägen i form av trädplanteringar och en något större andel som utgörs av gång- och cykelväg än vad det är idag. Cembolagatan planeras att förlängas över överdäckningen och ansluta till Telefonvägen och en ny gata planeras mellan Cembolagatan och Mikrofonvägen. Kvartersmark föreslås i framtiden att bestå av byggnader med innegårdar, en tunnelbanestation och en förskola. Utan dagvattenåtgärder beräknas dagvattenflöden och föroreningsbelastningen generellt öka efter exploateringen.

På allmän platsmark föreslås dagvatten från gator att omhändertas i skelettjordar som gatuträd placeras i och inom park- och aktivitetsytor föreslås dagvatten att omhändertas i regnbäddar. Dock har grundvattnet uppmätts vara ytligt på två ställen i närheten av där dagvattenanläggningar föreslås. Då mätningarna både är få och gamla rekommenderas det att nya grundvattenmätningar görs i dessa områden för att undersöka om grundvattnet kan påverka hur dagvattenanläggningarna bör utformas.

Inom kvartersmark föreslår byggaktörerna att dagvatten omhändertas med hjälp av gröna tak, skelettjordar och regnbäddar samt genom att infiltrera i grönytor och i planteringar (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022). För kvarter 1 finns möjlighet att med hjälp av att anlägga ett grönt tak uppnå kravet på 20 mm fördröjning enligt åtgärdsnivån, men den utformning som då krävs bör utredas vidare när en mer detaljerad utformning av kvarteret finns.

Med föreslagen dagvattenhantering inom kvarter 2–7 samt inom delavrinningsområdena som avleds till Årstaviken respektive Strömmen på allmän platsmark uppnås kravet på 20 mm fördröjning enligt åtgärdsnivån. Dagvattenanläggningarna på allmän platsmark inom delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden är efter önskemål från Stockholms stad inte dimensionerade efter åtgärdsnivån. Anledningen är att det längs Telefonvägen endast görs mindre förändringar längs gatan och att det råder brist på ytor som lämpar sig för dagvattenanläggningar inom delavrinningsområdet. Dessutom sker enbart en liten ökning av andelen hårdgjorda ytor för den planerade markanvändningen jämfört med den befintliga. Eftersom både dagvattenflödena och föroreningsbelastningen minskar från delavrinningsområdet med föreslagna dagvattenåtgärder bedöms det vara motiverat att frånga åtgärdsnivån inom delavrinningsområdet.

För hela planområdet beräknas dagvattenflödet minska efter exploateringen. Med föreslagen rening beräknas även belastningen från undersökta föreningar att minska i dagvattnet inom hela planområdet och recipienternas MKN bedöms inte påverkas negativt. Kraven på fördröjning av dagvatten samt att föreningar inte ska öka uppnås alltså för hela planområdet även utan dagvattenåtgärder inom kvarter 1.

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
4 (95)

Till följd av föreslagen exploatering beräknas vattendjupet att öka i två områden (Svandammsparken samt i det centrala parkområdet) vid skyfall. Den ökade vattennivån (+8cm) i Svandammsparken bedöms vara hanterbar utan åtgärder.

För att undvika risk för stående vatten mot befintliga byggnader vid lågpunkten i det centrala parkområdet behöver en total volym på 458 m³ omhändertas alternativ ledas bort. En alternativ lösning och en extra gardering för skyfallssituationen har föreslagits. De är:

- Den totala volymen omhändertas i en kombination av ytliga skyfallsytor och underjordiska magasin.
- Stående vatten accepteras i lågpunkten men befintliga byggnader skyfallsäkras.

Innehåll

1. Inledning.....	8
1.1 Syfte och förutsättningar	8
1.2 Underlag	9
1.3 Riktlinjer för dagvattenhantering.....	9
1.4 Åtgärdsnivån	10
1.5 Dimensioneringsförutsättningar	10
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	11
2. Områdesbeskrivning	11
2.1 Recipienter	11
2.1.1 Recipient och statusklassning – yttlig avrinning.....	11
2.1.2 Recipient och statusklassning – Ledningsnät	14
2.1.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	18
2.2 Vattenskyddsområde och markavvattningsföretag.....	18
2.3 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP).....	19
2.4 Markförutsättningar	20
2.4.1 Geologiska förutsättningar	21
2.4.2 Hydrogeologiska förutsättningar	23
2.4.2 Mark- och grundvattenföreningar	20
2.5 Befintlig och planerad markanvändning.....	27
2.5.1 Befintlig markanvändning allmän platsmark.....	27
2.5.2 Befintlig Markanvändning kvartersmark.....	30
2.5.3 Planerad markanvändning allmän platsmark.....	33
2.5.4 Planerad markanvändning kvartersmark	36
3. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	39
3.1 Flöden.....	39
3.1.1 Befintliga flöden Allmän platsmark	40
3.1.2 Befintliga flöden Kvartersmark	40
3.1.3 Framtida flöden allmän platsmark	41
3.1.4 Framtida flöden kvartersmark.....	41
3.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå.....	42
3.2.1 Allmän platsmark	42
3.2.2 Kvartersmark	42
3.3 Övrigt fördröjningsbehov	42
4. Föreningar.....	44
4.1 Trafikintensitet	46
4.2 Beräknad föroreningsbelastning.....	48
4.2.1 Årstaviken.....	48
4.2.2 Himmerfjärden	51
4.2.3 Strömmen	54

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
6 (95)

5. Översvämningsrisker.....	57
5.1 Ledningsnät.....	57
5.2 Instängda områden och Skyfall.....	57
6. Behov av utredningar.....	59
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering.....	60
7. Förslag på dagvattenhantering.....	60
7.1 Allmän platsmark.....	60
7.2 Kvarter 1.....	61
7.3 Principlösningar för dagvatten.....	62
7.3.1 Regnbäddar.....	62
7.3.3 Skelettjordar.....	64
7.3.4 Gröna tak.....	65
7.4 Föreslaget dagvattensystem.....	66
7.4.1 Delavrinningsområde Årstaviken.....	67
7.4.2 Delavrinningsområde Himmerfjärden.....	68
7.4.3 Delavrinningsområde strömmen.....	70
8. Helhetsbild av dagvattenhanteringen.....	71
8.1 Framtida dagvattenflöden - allmän platsmark.....	71
8.2 Framtida dagvattenföroreningar – allmän platsmark.....	72
8.3 Ytterligare kommentar gällande att frångå åtgärdsnivån inom delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden.....	75
9. Hantering av skyfall.....	76
9.1 Planerad situation med höjdsättning.....	76
9.1 Förslag på åtgärder.....	79
10. Sammanfattning och slutsatser av dagvattenhanteringen.....	81
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering.....	82
11. Sammanställning dagvattenhantering.....	82
11.1 Föreslagen dagvattenhantering.....	82
11.1.1 Allmän platsmark.....	82
11.1.2 Kvartersmark.....	82
11.2 Hantering av skyfall.....	82
11.2.1 Allmän platsmark.....	82
11.2.2 Kvartersmark.....	83
11.3 Dagvattenflöden.....	84
11.4 Föroreningar och påverkan på MKN.....	85
11.4.1 Årstaviken.....	85
11.4.2 Himmerfjärden.....	88
11.4.3 Strömmen.....	91
11.5 Sammantagen bedömning.....	93

12. Litteraturlöfteckning	94
---------------------------------	----

Bilagor

Bilaga 1	Befintlig dagvattenhantering
Bilaga 2	Föreslagen dagvattenhantering

1. Inledning

Norconsult AB har på uppdrag av Stockholms stad upprättat denna dagvattenutredning för planförslaget att bebygga detaljplan för Västberga 1:1 mm och dagvattenutredningen är en del av underlaget i granskningshandlingarna för detaljplanen. Planområdet är beläget i stadsdelarna Midsommarkransen och Västberga i sydvästra delen av Stockholm intill Telefonplans tunnelbanestation. Ungefärlig lokalisering presenteras i Figur 1. Det öppna, nedsänkta tunnelbanespåret planeras att överdäckas för att möjliggöra bland annat 1000 nya bostäder, en förskola med 4 avdelningar samt nya park- och torgytor som ska främja aktivitet och umgänge. Vidare innebär planförslaget även en utveckling av handel, service och publika ändamål.



Figur 1. Lokalisering av planområdet (Eniro, 2022).

1.1 Syfte och förutsättningar

Syftet med dagvattenutredningen är att föreslå en hållbar dagvattenhantering för allmän platsmark inom detaljplan Västberga 1:1 mm. med avseende på dagvattenflöden samt dagvattenföroreningar. I utredningen sammanställs även framtida dagvattensituation för hela planområdet, allmän platsmark och kvartersmark, med hjälp av dagvattenutredningar för kvarter 2–7 som har tagits fram av byggaktörerna med hjälp av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Vidare görs även en översiktlig utredning av kvarter 1 eftersom det vid dagvattenutredningens upprättande inte har funnits någon byggaktör för kvarter 1 och därmed ingen dagvattenutredning för kvarteret. Syftet med den översiktliga utredningen för kvarter 1 är att ge en tidig uppfattning om eventuella svårigheter att uppnå krav på fördröjning och rening av dagvattnet inom hela planområdet ifall det blir svårt att uppnå kraven på rening och fördröjning inom kvarteret. I denna översiktliga utredning ingår därför att beräkna dagvattenflöde, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning för befintliga förhållanden samt för planerade framtida förhållanden utan dagvattenåtgärder för kvarter 1.

Dagvattenutredningen utgår från Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan.

1.2 Underlag

Då dagvattenutredningen har pågått parallellt med övrigt planarbete har visst underlag uppdaterats under arbetets gång. Detta har inneburit att beräkningarna baseras på tidigare underlag än det som är aktuellt i samrådsunderlaget. Efter önskemål från Stockholms stad uppdaterades inte beräkningarna efter det senaste underlaget, men det redovisas i bilaga 2. I listan nedan står det angivet vilket underlag som använts i beräkningar och vilket underlag som redovisas i bilaga 2.

Följande underlag har erhållits:

- Situationsplan, *211130_Situationsplan A3 2000*, daterad 2021-09-21
- Preliminär plangräns i dwg, daterad 2022-04-25 (i beräkningar)
- Preliminär plangräns i dwg, daterad 2022-06-29 (i bilaga)
- Baskarta i dwg, *2013-05016_baskarta_210203*, erhållen 2022-03-18
- Karta VA-ledningar i dwg, *ST20-000493*, daterad 2021-01-11
- Karta tekniskt avrinningsområde, erhållen av SVOA den 2022-06-02
- Landskapsmodell i dwg, *L10-P001*, daterad 2022-09-06 (i beräkningar)
- Landskapsmodell i dwg, *L10-P001*, daterad 2022-11-11 (i bilaga 2)
- Planerad höjdsättning i dwg, *L10-P001*, erhållen 2022-10-21
- Modell gata i dwg, *T-01-P-011*, daterad 2022-03-18 (i beräkningar)
- Modell gata i dwg, *T-01-P-011*, daterad 2022-11-14 (i bilaga 2)
- Modell överdäckning i dwg, *K0002001*, erhållen 2022-08-16
- Trafikutredning av ATKINS (2014)
- Geotekniska undersökningar av COWI (2022e; 2022d) och Geosigma (2017)
- Hydrogeologiska undersökningar av COWI (2016; 2017)
- Miljöteknisk markundersökning av Geosigma (2014)
- Miljöteknisk markundersökning av SWECO (2022)
- Förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022).

1.3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad har en dagvattenstrategi vars mål är att genom en hållbar dagvattenhantering långsiktigt skapa värden för stadsmiljö och minimera negativ påverkan på natur och människors hälsa (Stockholms stad, 2015). I dagvattenstrategin redovisas följande huvudsakliga mål:

Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten: Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i samtliga vattenområden. För att nå målet ska i första hand åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas. I andra hand ska dagvattenhanteringen ske genom lokala lösningar på kvartersmark och allmän platsmark som avskiljer föroreningarna. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar dagvatten från flera källor.

Robust och klimatanpassad dagvattenhantering: Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimutförhållanden med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att nå målen bör uppkomsten av dagvatten minimeras och hanteringen av dagvatten bör efterlikna naturlig avrinning. Viktigt är att maximera andelen genomsläppliga ytor och att eftersträva infiltration. Dagvattnet ska fördröjas lokalt så långt som möjligt. Nya dagvattensystem ska dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till förväntade klimatiförändringar. Vid nybyggnation samt om möjligt vid åtgärder i befintlig miljö ska sekundära avrinningsvägar identifieras.

Resurs och värdeskapande för staden: Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet nås genom att bland annat tillämpa öppna dagvattenlösningar och att integrera dessa i parker och grönområden.

Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande: För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag. Dagvattenhantering behöver beaktas med hänsyn till avrinningsområden och inte plangränsar.

1.4 Åtgärdsnivån

Enligt Stockholms stad ska en åtgärdsnivå tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation för att möta lagkraven för rening och skapa robusta dagvattensystem. Åtgärdsnivån innebär att system för fördröjning ska dimensioneras med en våtvolymp på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolympen utformas som en permanentvolymp eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att dessa åtgärder kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 %, vilket anses vara en generell nivå som behövs för att kunna uppnå miljö kvalitetsnormer hos recipient (Stockholms stad, 2016).

Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) (2022a) anger att grundregeln är att dagvattenhanteringen ska utvecklas i en hållbar riktning, antingen genom tillämpning av åtgärdsnivån eller genom att stadens dagvattenstrategi tillämpas. För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt SVOA:

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om ifall åtgärdsnivån behöver tillämpas prövas från fall till fall. För att underlätta beslut och de ovan nämnda avvägningarna har SVOA (2022a) presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövt samt inte behövt tillämpas. Exempel på projekt där åtgärdsnivån ska tillämpas är vid byggnation av ny gårdsbyggnad, nybyggnation på hårdgjord mark, återuppbyggnad efter rivning samt vid detaljplan för tillbyggnad. Breddning av gång- och cykelvägar klassas som projekt där tillämpningen av åtgärdsnivån bör prövas från fall till fall då det ofta är brist på utrymme. Åtgärdsnivån ska då tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet. Påbyggnad av våning på befintlig byggnad samt ytliga ombyggnader av gator och vägar bedöms av SVOA (2022a) vara projekt där åtgärdsnivån inte behöver tillämpas.

1.5 Dimensioneringsförutsättningar

Enligt Stockholms stads beräkningsmetodik för dagvatten ska dagvattenflöden beräknas för ett regn med en återkomsttid på 10 år. Fördröjningsvolymen beräknas enligt Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolymp på 20 mm för hårdgjorda ytor.

Dagvattenflöden beräknas även utifrån rekommendationer från Svenskt Vatten, se tabell 1. Området har kategoriserats som ett centrum- och affärsområde och den rekommenderade återkomsttiden är 10 år för fylld ledning och 30 år för trycklinje i marknivå. För att ta hänsyn till förändringar i klimatet i framtiden som förväntas bidra till förändrade dagvattenflöden i form av en ökad nederbördsintensitet har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats i beräkningarna. I enlighet med Stockholms stads beräkningsmetodik för dagvatten beräknas dagvattenflödet för både befintlig och planerad situation för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt för ett 10- och 30-årsregn inklusive klimatfaktor på 1,25.

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

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

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

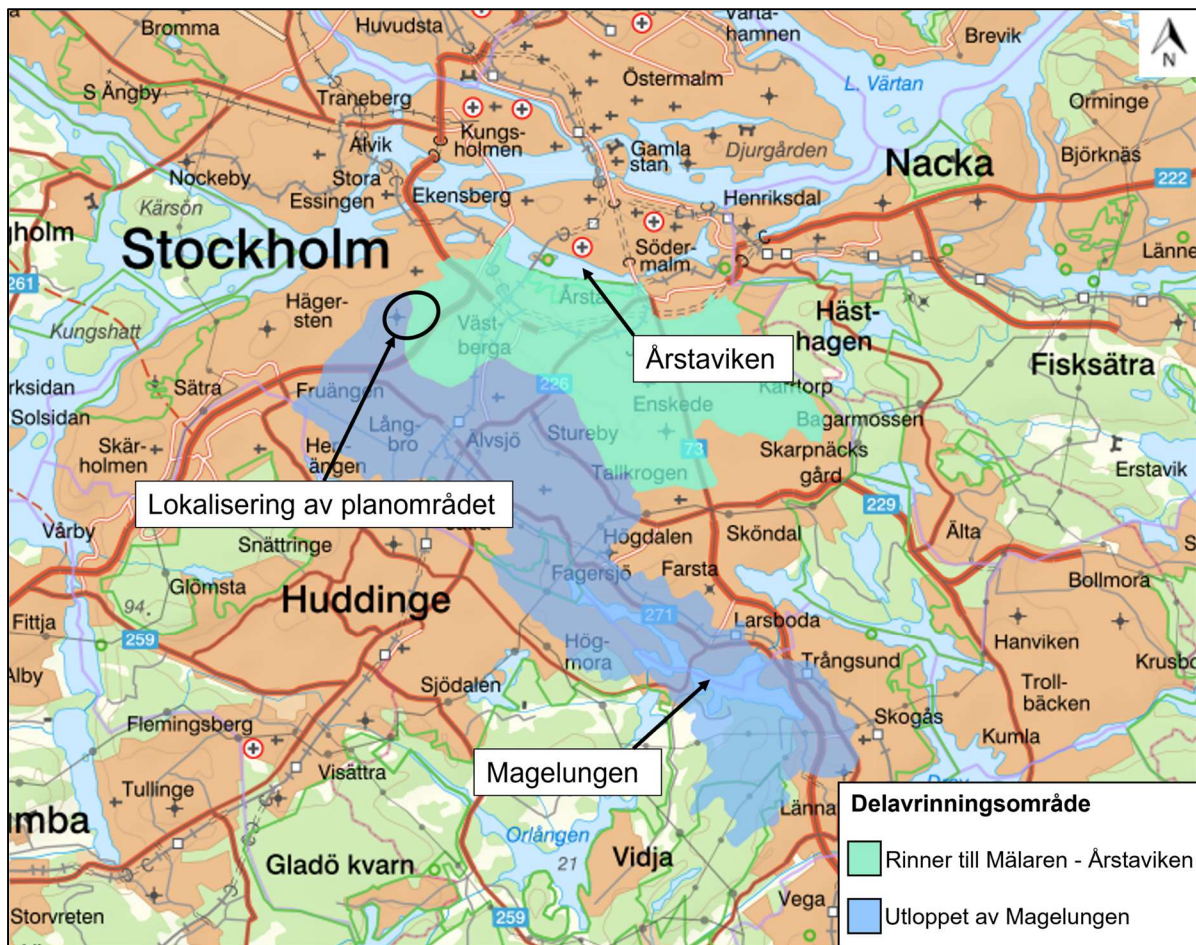
2. Områdesbeskrivning

I följande avsnitt beskrivs aktuella recipienter, markförhållande och eventuella skyddsvärda intressen inom och i anslutning till planområdet.

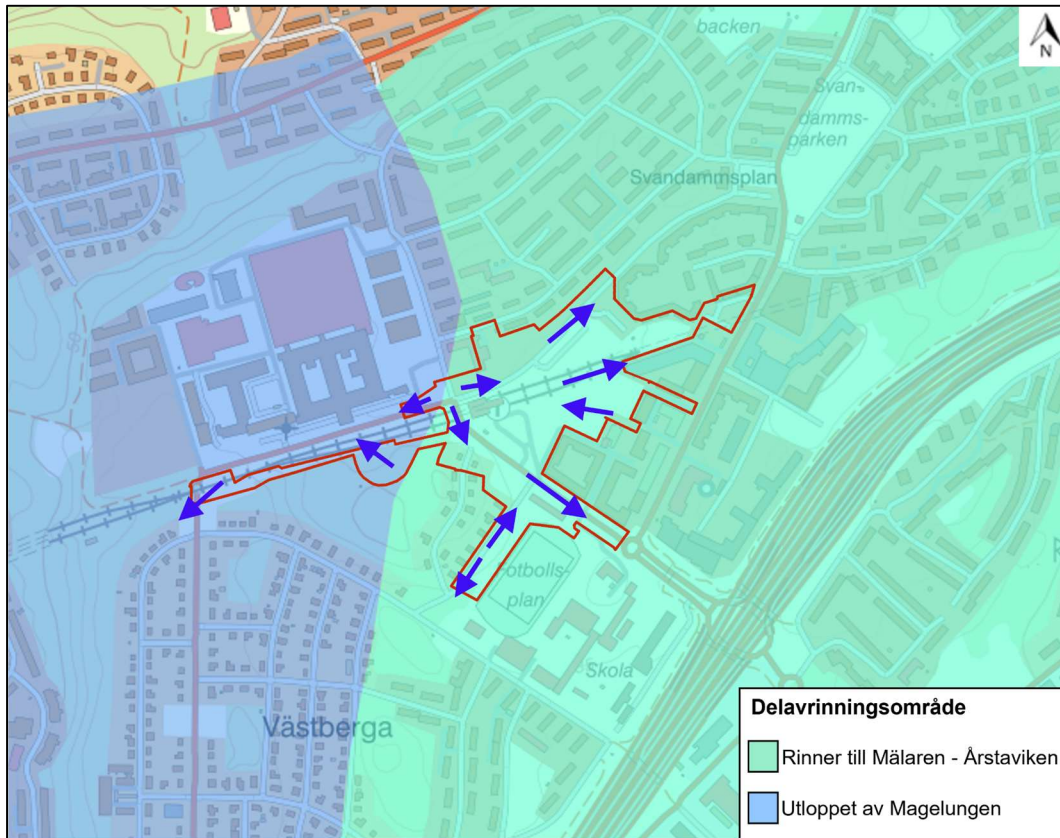
2.1 Recipienter

2.1.1 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING – YTLIG AVRINNING

Planområdet ligger dels inom det ytliga delavrinningsområdet "Rinner till Mälaren-Årstaviken" med Mälaren-Årstaviken som recipient, dels inom det ytliga delavrinningsområdet "Utloppet till Magelungen" med sjön Magelungen som recipient, se Figur 2 och Figur 3.



Figur 2. Avrinningsområden som planområdet ligger inom (VISS, Vattenkartan, 2022a).



Figur 3. Ytliga avrinningsområden som planområdet ligger inom, rinnpilar markerade i blått (VISS, Vattenkartan, 2022a) (plangräns daterad 2022-04-25)

Mälaren – Årstaviken

SMHI:s delavrinningsområde "Rinner till Mälaren - Årstaviken" omfattar ca 20,99 km² och visas i Figur 2. Majoriteten av markanvändningen inom delavrinningsområdet utgörs av tätort (ca 49,4 %) och av hårdgjorda ytor (ca 49,6 %). En mindre del utgörs av skogsmark (ca 0,86 %) (SMHI, 2022). Vattenförekomsten Mälaren – Årstaviken är ca 1 km² stor och ligger nordost om planområdet, se Figur 4.



Figur 4. Lokalisering av vattenförekomsten Mälaren – Årstaviken, markerat i turkost (VISS, 2022b).

Miljö kvalitetsnormerna för Mälaren – Årstaviken är att till 2027 uppnå en måttlig ekologisk status och en god kemisk status. Det har inte bedömts vara möjligt att uppnå god ekologisk status för det morfologiska tillståndet av Mälaren -Årstaviken på grund av att det är tätortsbebyggelse i direkt närhet till vattenförekomsten, vilken innebär en fysisk påverkan på vattenförekomsten. Därför gäller ett mindre strängt kvalitetskrav på den ekologiska statusen kopplat till fysisk påverkan av bebyggelsen. För andra typer av påverkan på den ekologiska statusen gäller dock att god status ska uppnås. Enligt den senaste statusklassningen bedöms Mälaren - Årstavikens ekologiska status vara otillfredsstillande och sjön uppnår ej en god kemisk status (VISS, 2022b). Morfologiska förändringar och kontinuitet ligger till grund för den ekologiska statusklassningen. För den kemiska klassningen är det höga halter av perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS), bly, kadmium, antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) som ligger till grund. Gränsvärdena för kvicksilver och PBDE är dock något som överskrider i alla ytvattenförekomster i Sverige på grund av historiska utsläpp som lett till luftburen spridning och deposition av PBDE och kvicksilver.

Betydande punktkällor inom Mälaren - Årstavikens avrinningsområde är förorenade områden och andra signifikanta punktkällor. Betydande diffusa källor är urban markanvändning, transport och infrastruktur och atmosfärisk deposition. Det finns även betydande förändring av sjöns morfologiska tillstånd till följd av urban markanvändning.

Förbättringsbehov

Inget specifikt krav på förbättringsbehov av föroreningar är framtaget för Mälaren – Årstaviken (VISS, 2022b).

Magelungen

SMHI:s delavrinningsområde ”Utloppet av Magelungen” omfattar ca 35,08 km² och visas i Figur 2. Markanvändningen inom delavrinningsområdet utgörs främst av tätort (ca 49,5 %), hårdgjorda ytor (ca 28,4 %) och skogsmark (ca 14,7 %) (SMHI, 2022). Vattenförekomsten Magelungen är ca 2 km² stor och ligger sydost om planområdet, se Figur 5.



Figur 5. Lokalisering av vattenförekomsten Magelungen, markerat i turkost (VISS, 2022c)

Miljö kvalitetsnormerna för Magelungen är att till 2033 uppnå god ekologisk status och till 2027 uppnå god kemisk status. Enligt den senaste statusklassningen bedöms Magelungens ekologiska status vara otillfredsställande och sjön uppnår ej en god kemisk status (VISS, 2022c). Övergödning ligger till grund för den ekologiska statusklassningen på grund av att den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton som påverkas av övergödning har klassats som otillfredsställande. Dessutom stöds klassningen av att även den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn näringsämnen (totalfosfor) har klassats som otillfredsställande. För den kemiska klassningen är det höga halter av perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS), tributyltenn (TBT), kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) som ligger till grund.

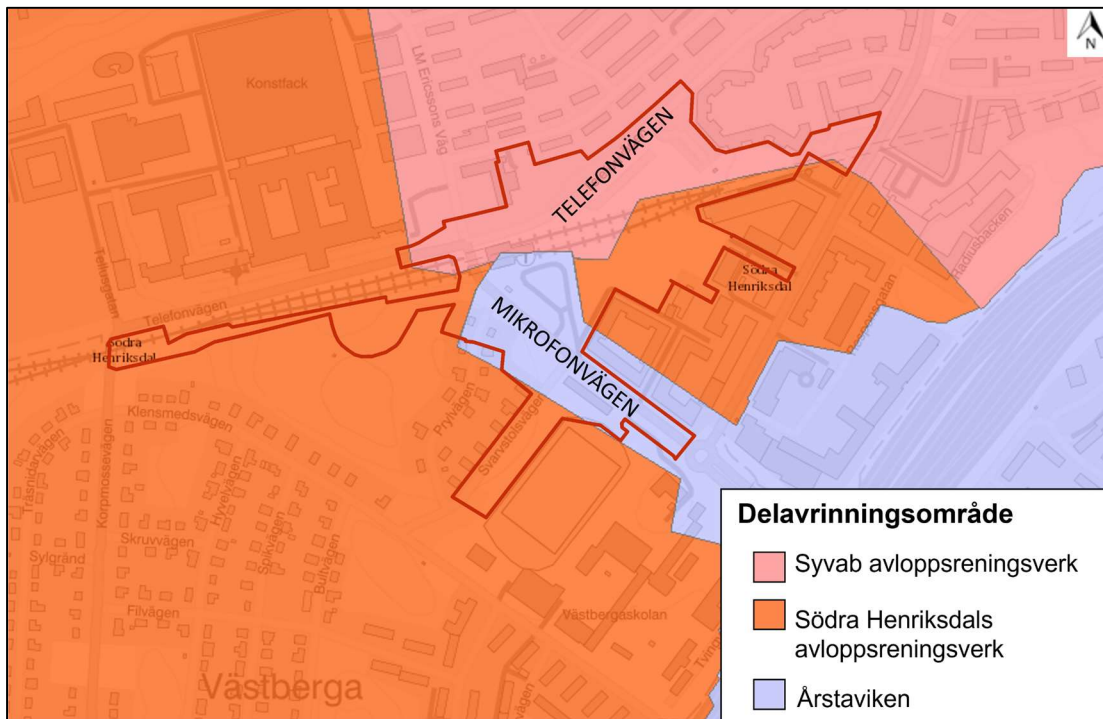
Betydande punktkällor inom Magelungens avrinningsområde är förorenade områden. Betydande diffusa källor är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition. Det finns även betydande förändring av sjöns konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar till följd av transport.

Förbättringsbehov

Förbättringsbehovet av totalfosfor för att vattenförekomsten ska kunna uppnå god status avseende näringsämnen har bedömts vara att minska den lokala bruttobelastningen av fosfor med 143 kg/år (Vattenmyndigheten i Norra Östersjö vattendistrikt, 2021). Av detta har vattenmyndigheten dock preliminärt bedömt att det inte inom någon av belastningskällorna jordbruk, hästgårdar, reningsverk, små avlopp, dagvatten eller industri är möjligt att genomföra åtgärder som minskar den totala bruttobelastningen av totalfosfor.

2.1.2 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING – LEDNINGSNÄT

Planområdets tekniska avrinningsområde är uppdelat på tre olika ledningsnät, se Figur 6. I den norra delen (rosa) leds dagvatten via kombinerade ledningar till Sydvästra Stockholmsregionens VA-verksaktiebolags (SYVAB) avloppsreningsverk Himmerfjärdsverket som har Himmerfjärden som recipient (SVOA, 2022b; SYVAB, 2022). I den västra och sydöstra delen (orange) leds dagvatten via kombinerade ledningar till Henriksdals avloppsreningsverk som har Strömmen som recipient. Dessutom leds dagvatten från Mikrofonvägen och en del av omgivande område via dagvattenledningar i duplicerat system till Årstaviken (blått) (SVOA, 2022b). Statusklassningen av recipienten Årstaviken - Mälaren presenteras i avsnitt 2.1.1 ovan.



Figur 6. Planområdet uppdelat i delavrinningsområden för ledningsnäten (SVOA, Mailkonversation med SVOA, 2022b) (plangräns daterad 2022-04-25)

Himmerfjärden

Vattenförekomsten Himmerfjärden är ca 31 km² stor och ligger sydväst om planområdet, se Figur 7. Miljö kvalitetsnormerna för Himmerfjärden är att till 2039 uppnå god ekologisk status och till 2027 uppnå god kemisk status. Enligt den senaste statusklassningen bedöms Himmerfjärdens ekologiska status vara måttlig och kustområdet uppnår ej en god kemisk status (VISS, 2022d). Miljökonsekvensen övergödning ligger till grund för den ekologiska statusklassningen. För den kemiska klassningen är det höga halter av kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) som ligger till grund.



Figur 7. Lokalisering av vattenförekomsten Himmerfjärden, markerat i turkost (VISS, 2022d).

Betydande punktkällor inom Himmerfjärdens avrinningsområde är reningsverk (VISS, 2022d). Betydande diffusa källor är urban markanvändning, jordbruk, skogsbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp och atmosfärisk deposition. Det finns även en betydande påverkan på kustområdets hydrologiska regim med risk för flödesförändringar till följd av sjöfart, transport och turism och rekreation.

Förbättringsbehov

Förbättringsbehovet för att ha möjlighet att uppnå god status avseende näringsämnen har för fosfor bedömts vara att minska bruttobelastningen med 5 590 kg/år. Inom detta har vattenmyndigheterna preliminärt bedömt att åtgärder för jordbruk har möjlighet att uppnå en minskning med 70 kg/år och åtgärder för reningsverk med 5 520 kg/år (Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt, 2021a). För totalkväve har förbättringsbehovet bedömts vara en minskning av den lokala bruttobelastningen av kväve med 74 000 kg/år. Av detta bedöms åtgärder för jordbruk ha möjlighet att uppnå en minskning med 820 kg/år, åtgärder för små avlopp med 280 kg/år och åtgärder för avloppsreningsverk med 72 760 kg/år (Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt, 2021b).

Strömmen

Vattenförekomsten Strömmen är ca 4 km² stor och ligger nordost om planområdet, se Figur 8.

Miljö kvalitetsnormerna för Strömmen är att till 2039 uppnå en otillfredsställande ekologisk status och till 2027 uppnå en god kemisk status. Det har inte bedömts vara möjligt att uppnå god ekologisk status för Strömmen på grund av den hamnanläggning som finns i vattenförekomsten och som påverkar Strömmens morfologiska tillstånd och hydrologiska regim. Därför gäller ett mindre strängt kvalitetskrav på den ekologiska statusen kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. För andra typer av påverkan på den ekologiska statusen gäller dock att god status ska uppnås. Enligt den senaste statusklassningen bedöms Strömmens ekologiska status vara otillfredsställande och kustområdet uppnår ej en god kemisk status (VISS, 2022e). Miljökonsekvenserna övergödning, miljögifter samt morfologiska förändringar och kontinuitet ligger till grund för den ekologiska statusklassningen. För den kemiska klassningen är det höga halter av perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (PFOS), bly, kadmium, antracen, tributyltenn (TBT), fluoranten, kvicksilver och bromerade difenyletrar (PBDE) som ligger till grund.



Figur 8. Lokalisering av vattenförekomsten Strömmen, markerat i turkost (VISS, Strömmen, 2022e).

Betydande punktkällor inom Strömmens avrinningsområde är reningsverk, förorenade områden och andra signifikanta punktkällor i form av en brandsläckningsinsats där mer än 100 liter skum användes (VISS, 2022e). Betydande diffusa källor är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition och andra relevanta diffusa källor i form av näringsämnesbelastning från omgivande vatten. Det finns även betydande förändring av kustområdets konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar till följd av turism och rekreation, sjöfart och transport. Vidare finns en betydande påverkan på vattenförekomstens hydrologiska regim med risk för flödesförändringar till följd av jordbruk, sjöfart, offentlig vattenförsörjning, transport, översvämningsskydd samt turism och rekreation. Sjöfart, transport samt turism och rekreation är även bedömt att ha en betydande påverkan på vattenförekomstens morfologiska tillstånd.

Förbättringsbehov

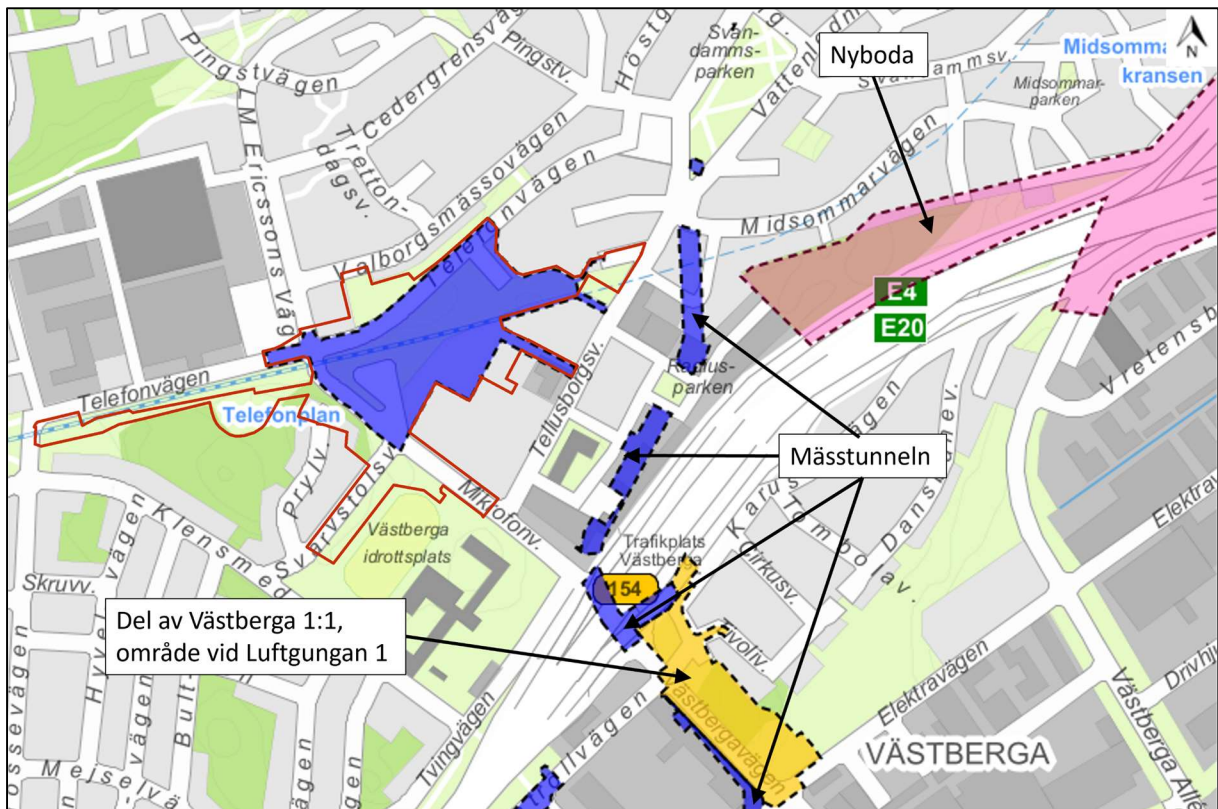
Förbättringsbehovet för att ha möjlighet att uppnå god status avseende näringsämnen har för fosfor bedömts vara att minska bruttobelastningen med 11 070 kg/år. Inom detta har vattenmyndigheterna preliminärt bedömt att åtgärder för urban markanvändning har möjlighet att uppnå en minskning med 70 kg/år (vilket ska åtgärdas med dagvattenåtgärder) och åtgärder för reningsverk med 11 000 kg/år (Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt, 2021c). Enligt SMHI (2022) står den urbana markanvändningen inom Strömmens avrinningsområde för en årlig belastning av fosfor på 8 720 kg, vilket innebär att förbättringsbehovet kopplat till dagvattenåtgärder utgör cirka 0,8 % av den totala årliga belastningen. För totalkväve har förbättringsbehovet bedömts vara en minskning av den lokala bruttobelastningen av kväve med 123 290 kg/år. Av detta bedöms av

vattenmyndigheterna att avloppsreningsverk bör uppfylla hela förbättringsbehovet (Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt, 2021d).

2.1.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det finns tre utbyggnadsplaner nedströms planområdet, *Mästunneln*, *Nyboda* och detaljplanen *Del av Västberga 1:1, område vid Luftgungan 1*, se Figur 9. Uppströms finns i nuläget inga utbyggnadsplaner. Mästunneln innebär ändringar av ett antal detaljplaner för att möjliggöra anläggandet av en avloppstunnel mellan Älvsjömässan och Liljeholmen i syfte att möjliggöra exploatering av Örbystaden (Stockholms stad, 2022a). Nyboda syftar till att stärka kopplingarna mellan Midsommarkransen, Liljeholmen och Årstaberget genom att skapa en mer integrerad stadsmiljö kring trafikplats Nyboda (Stockholms stad, 2022b). Detaljplanen Del av Västberga 1:1, område vid Luftgungan 1 syftar till att möjliggöra i synnerhet kontorsbyggnader, men även göra Västbergavägen till en mer stadsmässig gata som är anpassad för gång- och cykeltrafik (Stockholms stad, 2022c).

Eftersom de dagvattenlösningar som föreslås inom planområdet syftar till att varken öka flödet eller föroreningsbelastningen jämfört med befintlig situation samt då dagvattenlösningarna ska kopplas på ledningsnätet bedöms inte nedströms liggande utbyggnadsplaner påverkas av planförslaget.



Figur 9. Närliggande utbyggnadsplaner, planområdet för aktuell utbyggnadsplan är markerad i rött. Det blå området inom planområdet är det som redovisas i Stockholms stads Bygg- och plantjänst (Stockholms stad, 2022d) (plangräns daterad 2022-04-25)

2.2 Vattenskyddsområde och markavvattningsföretag

Planområdet ligger inte inom Östra Mälarens vattenskyddsområde och det finns inte heller några markavvattningsföretag inom området, Figur 10 och Figur 11. Vatten från planområdet rinner inte heller till vare sig vattenskyddsområdet eller markavvattningsföretagen.



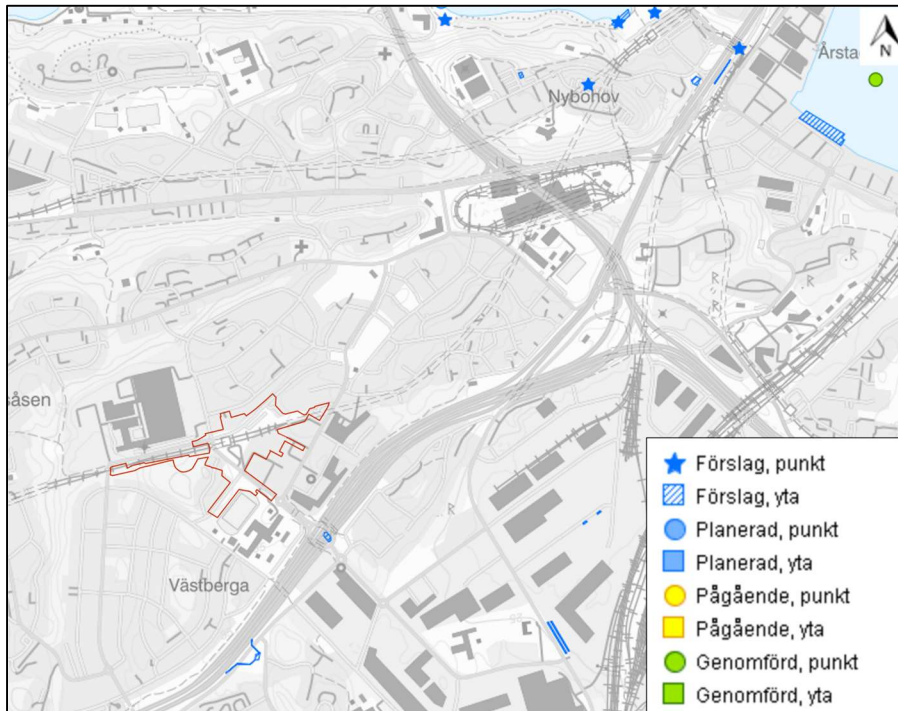
Figur 10. Planområdet i förhållande till Östra Mälardalens vattenskyddsområde, markerat i ljusblått (Länsstyrelsen Stockholms län, 2022).



Figur 11. Planområdet i förhållande till närmaste markavvattningsföretag, markerat i mörkblått (Länsstyrelsen Stockholms län, 2022).

2.3 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder (Stockholms stad, 2022e). En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. Dessa åtgärder gör ibland anspråk på ytor och är därför viktiga att känna till då ett planförslag tas fram så att hänsyn kan tas till dessa. Figur 12 visar åtgärder inom LÅP för stadens vattenförekomster i närheten av planområdet (Stockholms stad, 2022f). I figuren redovisas att det inte finns några aktuella åtgärder inom planområdet.

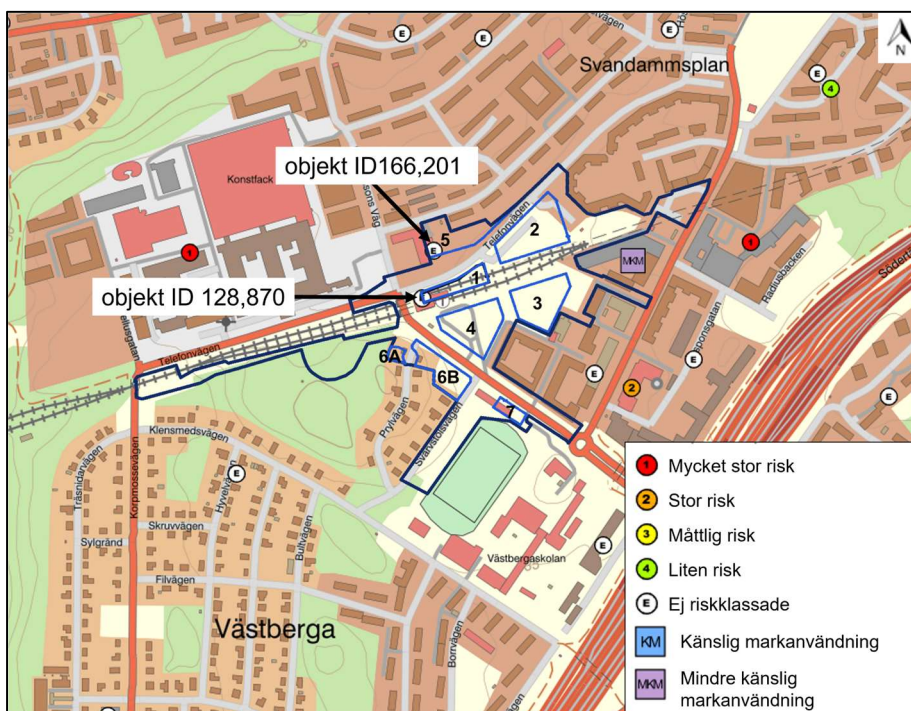


Figur 12. Åtgärder inom LÅP för stadens vattenförekomster (Stockholms stad, 2022f) (plangräns daterad 2022-04-25)

2.4 Markförutsättningar

2.4.2 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Enligt Länsstyrelsen i Stockholms län finns det två områden inom planområdet som potentiellt är förorenade, men inget av dem är riskklassade (riskklass E), se Figur 13. Det området som ligger på kvarter 5 har objekt ID 166,201 och primärbranschen utgörs av *övrig branschklass 4*, vilket innebär att det inte finns så mycket information om området än. Området invid stationsbyggnaden, kvarter 1, har objekt ID 128,870 och primärbranschen utgörs av *Kemtvätt med lösningsmedel*.

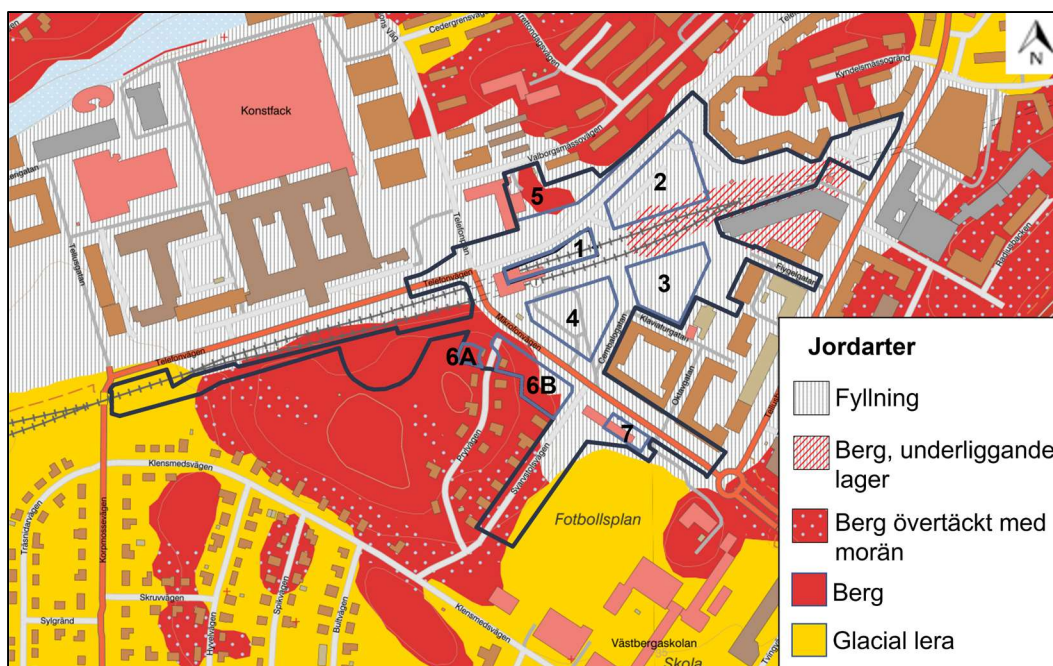


Figur 13. Potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen Stockholms län, 2022) (plangräns daterad 2022-04-25)

En markteknisk undersökning genomfördes av SWECO (2022) och visade att det förekommer markföroreningar som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) inom områden för kvartersmark. Inom allmän platsmark uppmättes halter som överskred Naturvårdsverkets riktvärden för Mindre Känslig Markanvändning (MKM). Dock var det enbart i ett av de totalt 28 prover som togs inom allmän platsmark där MKM överskreds. Innan planområdet bebyggs kommer därför marken att saneras.

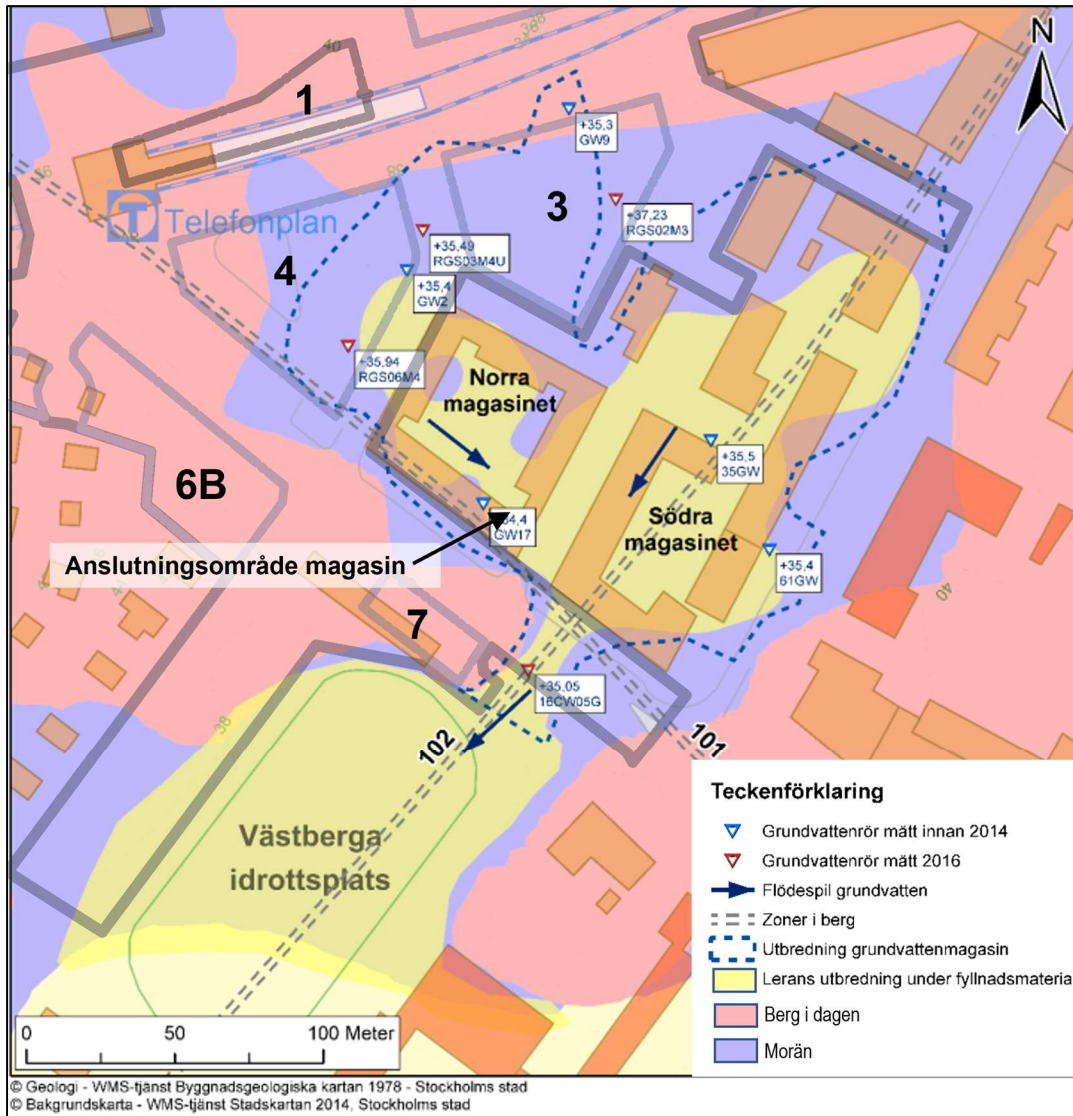
2.4.1 GEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Enligt SGU:s jordartskarta (2022a) består stora delar av planområdet av fyllning, se Figur 14. Berg i dagen reser sig i västra delen av planområdet, men vissa delar av berget är täckt med morän. I området kring Västberga idrottsplats (utmärkt som *Fotbollsplan* i Figur 14) samt i planområdets mest västliga del förekommer glacial lera. Under fyllningen vid tunnelbanespåret finns ett område som utgörs av berg. Geologiska och hydrogeologiska utredningar har genomförts i samband med planeringen av kvarter 2, 3 och 4 (COWI, 2017; 2022d; 2022e; Geosigma, 2017). Inom området för kvarter 2 varierar fyllningshöjden mellan 0,8–1,9 meter och inom kvarter 3 varierar fyllningshöjden mellan 0,5–5,7 meter och generellt ökar fyllningsdjupet från öst till väst (COWI, 2022d; Geosigma, 2017). Jordlagren inom kvarter 3 har bedömts utgöras av grov fyllning som överlagras siltig lera och finkornsjord på berg, även denna innehållande silt (Geosigma, 2017).



Figur 14. Jordartskarta 1:25 000 - 1: 100 000 (SGU, 2022a). Plangräns markerat i svart och kvartersmark markerat i grått (plangräns daterad 2022-04-25)

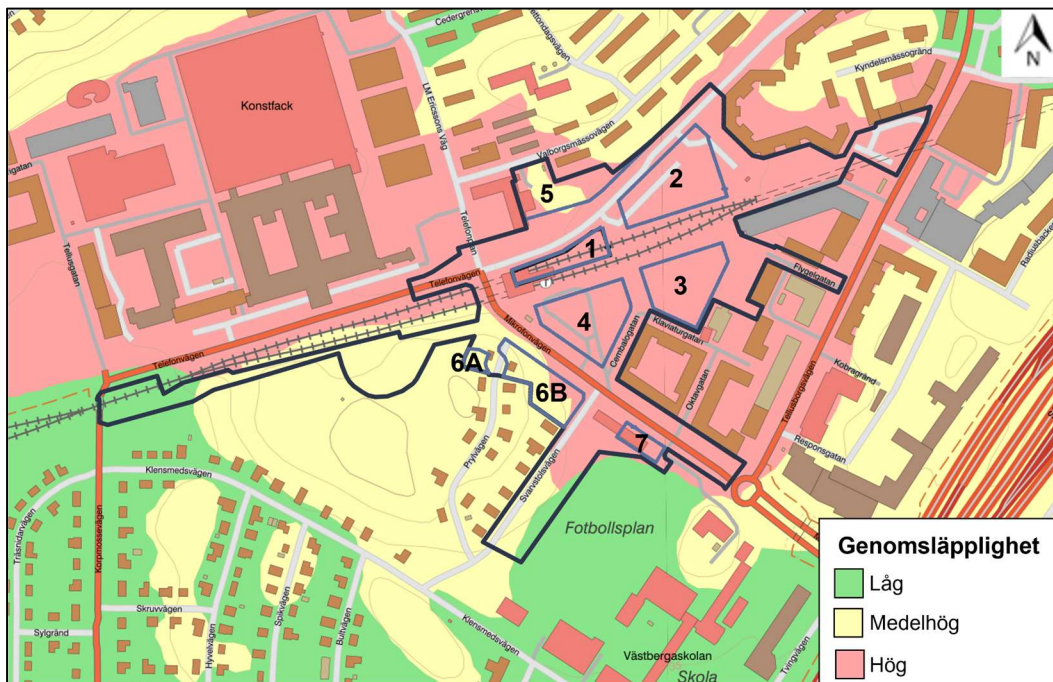
I den hydrogeologiska utredningen som COWI utförde 2017 i samband med planeringen av kvarter 4 uppskattades en utbredning av lera under fyllnadsmaterialet enligt det som redovisas i Figur 15. Figuren redovisar även de två grundvattenmagasin som i utredningen identifierades i området kring kvarter 3 och 4 samt kring befintlig bebyggelse.



Figur 15. Lerans utbredning under fyllnadsmaterialet som presenteras i utredningen av COWI (2017). Även grundvattenmagasin och uppmätta grundvattennivåer redovisas. "Anslutningsområde magasin" är det område där det norra och södra magasinet är sammankopplade.

2.4.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

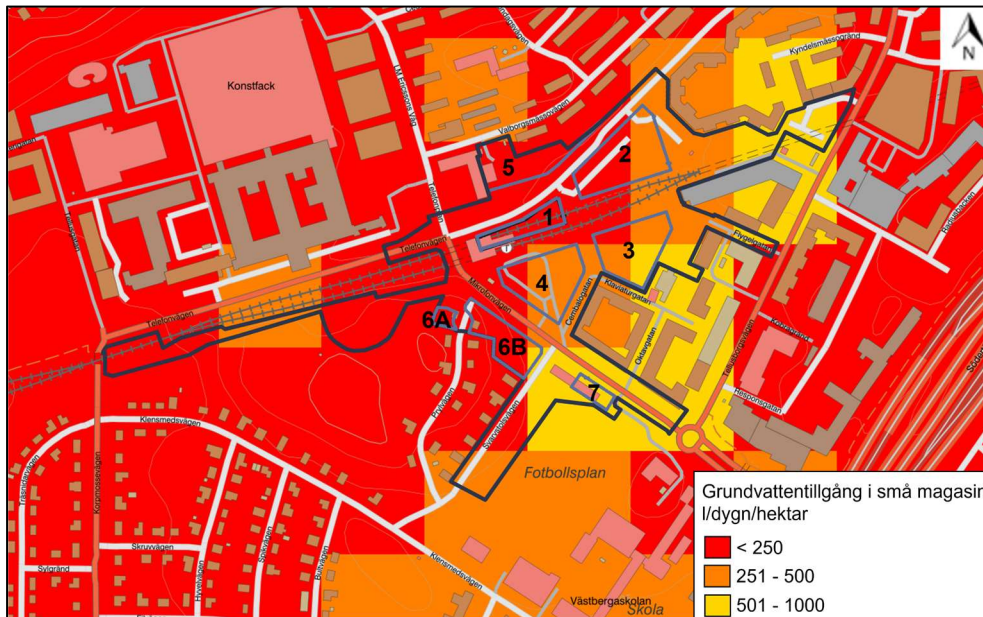
Genomsläppligheten bedöms enligt SGU:s kartvisare vara hög i stora delar av planområdet, se Figur 16. Den höga genomsläppligheten finns där marken utgörs av fyllnadsmaterial. COWI (2017) bedömde i den hydrogeologiska utredningen för kvarter 4 att grundvattenbildningen i det norra magasinet (se Figur 15) sker via berget i väst och via direkt infiltration av nederbörd. Det södra magasinet bedömdes ha en begränsad naturlig grundvattenbildning från ovanliggande jordar på grund av att marken ovanför är bebyggd. Grundvattenbildning bedömdes främst ske via läckande ledningar, infiltration genom den grusplan som ligger där kvarter 3 planeras samt från höjdområden som ligger intill. Det norra magasinet är inneslutet, men ansluter över en bergtröskel till det södra magasinet norr om kvarter 7 där grundvattnet kan flöda ut, se markeringen i Figur 15. Hur god kontakten är mellan magasinen undersöktes dock inte i fält. Det norra magasinet bedömdes vara känsligt för grundvattenpåverkan på grund av att det är isolerat och litet samt har ett begränsat tillrinningsområde. Det södra magasinet bedömdes däremot vara mer robust än det norra då både själva magasinet och dess tillrinningsområde är större. Grundvatten från det södra magasinet bedömdes flöda mot sydväst in under Västberga IP, se flödespilar i Figur 15 (COWI, 2017).



Figur 16. Markens genomsläpplighet (SGU, 2022b) (plangräns daterad 2022-04-25).

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
24 (95)

Enligt SGU bedöms uttagsmöjligheterna av grundvatten i berggrunden vara under 600 l/s i hela området (SGU, 2022c). Grundvattentillgången i små magasin bedöms vara högst i anslutning till det norra och södra grundvattenmagasinet samt norr om dem, se Figur 17 (SGU, 2022d).

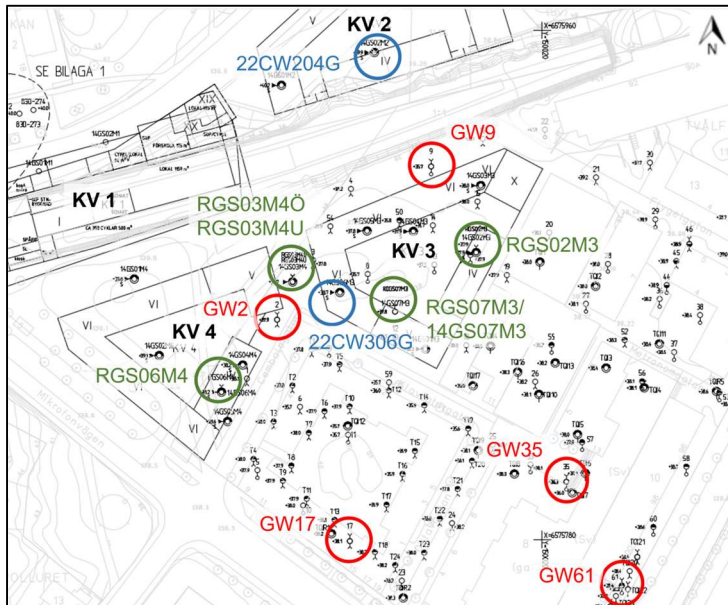


Figur 17. Grundvattentillgång i små magasin (SGU, 2022d) (plangräns daterad 2022-04-25).

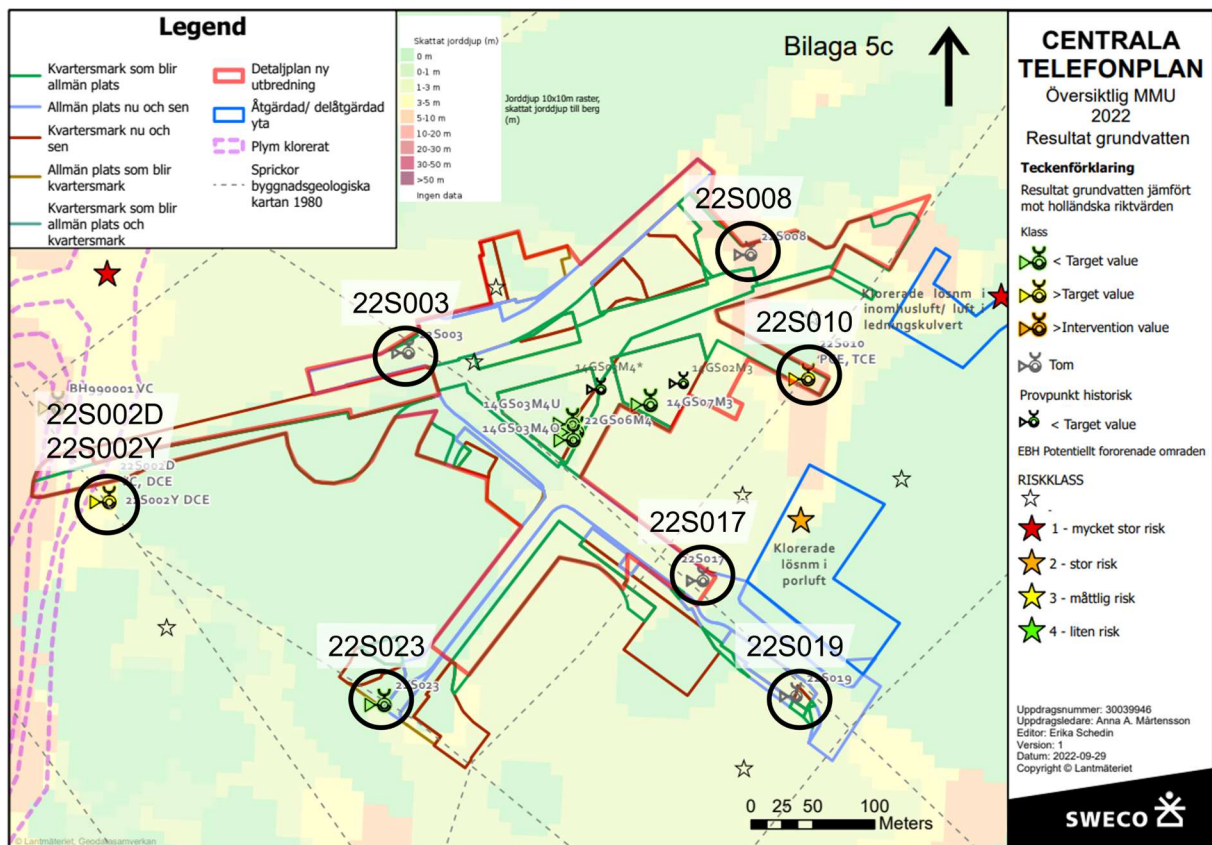
Grundvattenmätningar har genomförts i området kring kvarter 2, 3 och 4 av Geosigma (2014; 2017) och COWI (2016; 2017; 2022e) samt inom hela planområdet av SWECO (2022). Resultatet av mätningarna redovisas i Tabell 2 och placeringen av grundvattenrören som mätningarna har gjorts i redovisas i Figur 18 och Figur 19. Lokalisering av det norra respektive södra magasinet redovisas i Figur 15. Vissa mätningar är även gjorda i områden utanför magasinen. Enligt mätningarna är grundvattnet generellt på ett djup mellan 2,2–4,4 meter. Dock är det ytligare i det norra magasinets norra del (mätt i rör GW 9 och RGD02M3). Djupet till underliggande berg är i det området ca 0,8 meter, vilket kan vara en förklaring till att grundvattenytan ligger högre där (Geosigma, 2017). Värt att notera i Tabell 2 är att grundvattenmätningarna i de områden där grundvattennivån uppnått vara ytlig är få och relativt gamla.

Tabell 2. Uppmätta grundvattennivåer (COWI, 2016;2017;2022e, Geosigma, 2014; 2017, SWECO, 2022a). Placering av grundvattenrören redovisas i Figur 18.

Grundvattenmagasin	Rör ID	Markytans nivå [RH2000]	Datum avläsning	Grundvattennivå [RH2000]	Djup under markytan	
Norra magasinet	RGS02M3	+37,9	2014-10-29	+37,5	0,4 m	
			2017-10-24	+37,2	0,7 m	
	RGS07M3/ 14GS07M3	+37,8	2014-10-29	-	Torrt	
			2016-02-25	-	Torrt	
			2017-10-24	-	Torrt	
	RGS03M4Ö	+37,7	2022-07-07	+33,4	4,4 m	
			2014-10-29	-	Torrt	
			2016-02-25	-	Torrt	
			2017-10-24	-	Torrt	
	RGS03M4U	+37,7	2022-07-06	+ 34,9	2,8 m	
			2014-10-29	+35,4	2,3 m	
			2016-02-25	+35,5	2,2 m	
			2017-10-24	+35,5	2,2 m	
	RGS06M4	+38,7	2022-07-06	+34,9	2,8 m	
			2014-10-29	+35,9	2,8 m	
			2022-07-01	+34,8	2,9 m	
GW2	+37,9		2001-01-19	+35,4	2,5 m	
GW9	+35,7		2001-01-19	+35,3	0,4 m	
GW17	+38,1		Innan 2014	+34,4	3,7 m	
22CW204G	+38,8		2022-03-03	-	Torrt	
22CW306G	+38,6		2022-03-03	+35,4	3,2 m	
Södra magasinet	GW35	+38,3		Innan 2014	+35,5	2,8 m
	GW61	+38,4		Innan 2014	+35,4	3,0 m
	22S010			2022-07-01		2,1 m
	22S002D			2022-07-01		1,9 m
	22S002Y			2022-07-01		2,3 m
	22S003			2022-07-01		torr
	22S008			2022-07-01		3,3 m
	22S017			2022-07-01		torr
22S019			2022-07-01		torr	
22S023			2022-07-01		1,8 m	



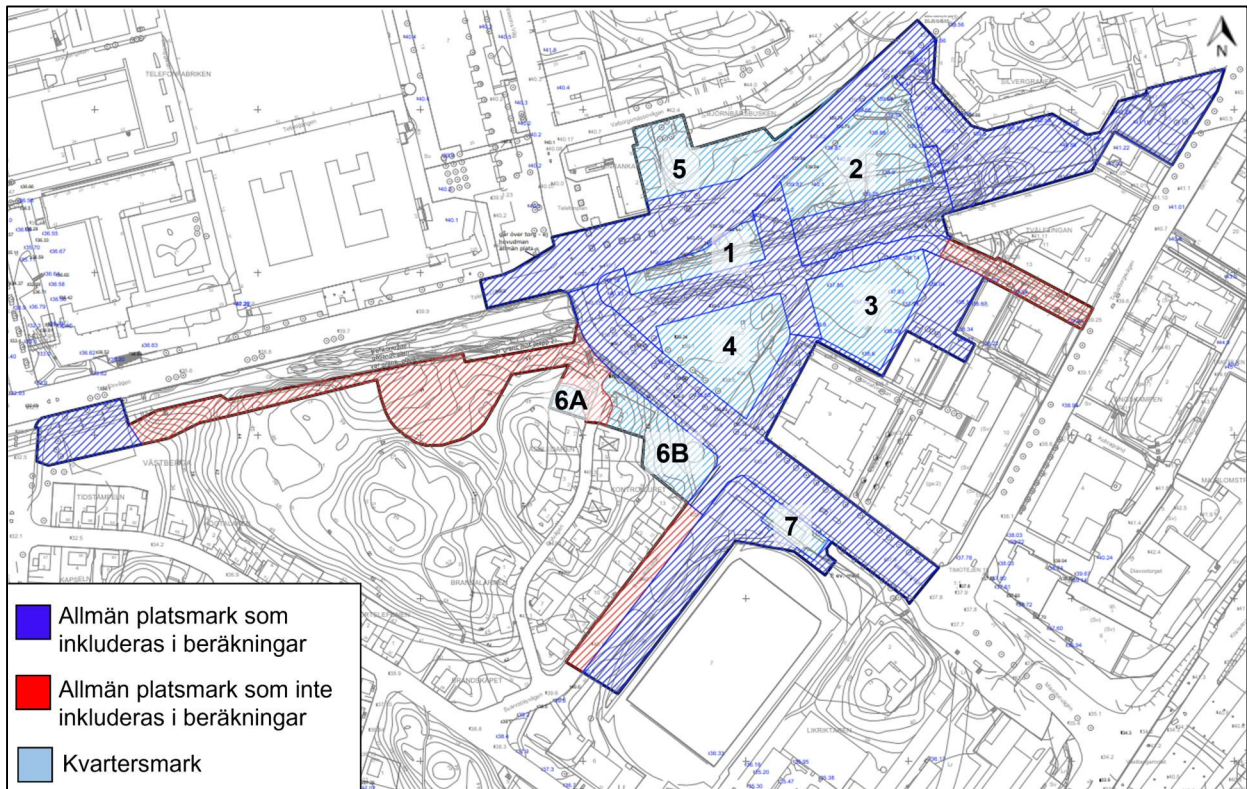
Figur 18. Cirklarna markerar placeringen av grundvattenrör där mätningar har gjorts av Geosigma (2014 och 2017), COWI (2016, 2017 och 2022) och SWECO (2022). Färgindelningen är enbart till för att tydliggöra vilket rör ID som är kopplat till vilken placering.



Figur 19. Mätpunkter för grundvatten utsatta av SWECO (2022).

2.5 Befintlig och planerad markanvändning

Enligt planförslaget är det vissa delar av den allmänna platsmarken som inte föreslås att förändras i framtiden. Dessa delar omfattas inte av åtgärdsnivån eftersom åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnationer (Stockholms stad, 2016). För dessa delar finns i stället LÅP som säkerställer att MKN nås. Därför inkluderas inte dessa områden i beräkningarna för dagvattenflöden och dagvattenföroreningar. Figur 20 redovisar vilka delar av den allmänna platsmarken som inkluderas i beräkningarna (mörkblå) respektive vilka som inte inkluderas i beräkningarna (röda) samt vilka områden som utgörs av kvartersmark (ljusblå). Beräkningar för kvarter 1 har gjorts inom denna utredning, medan beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022).

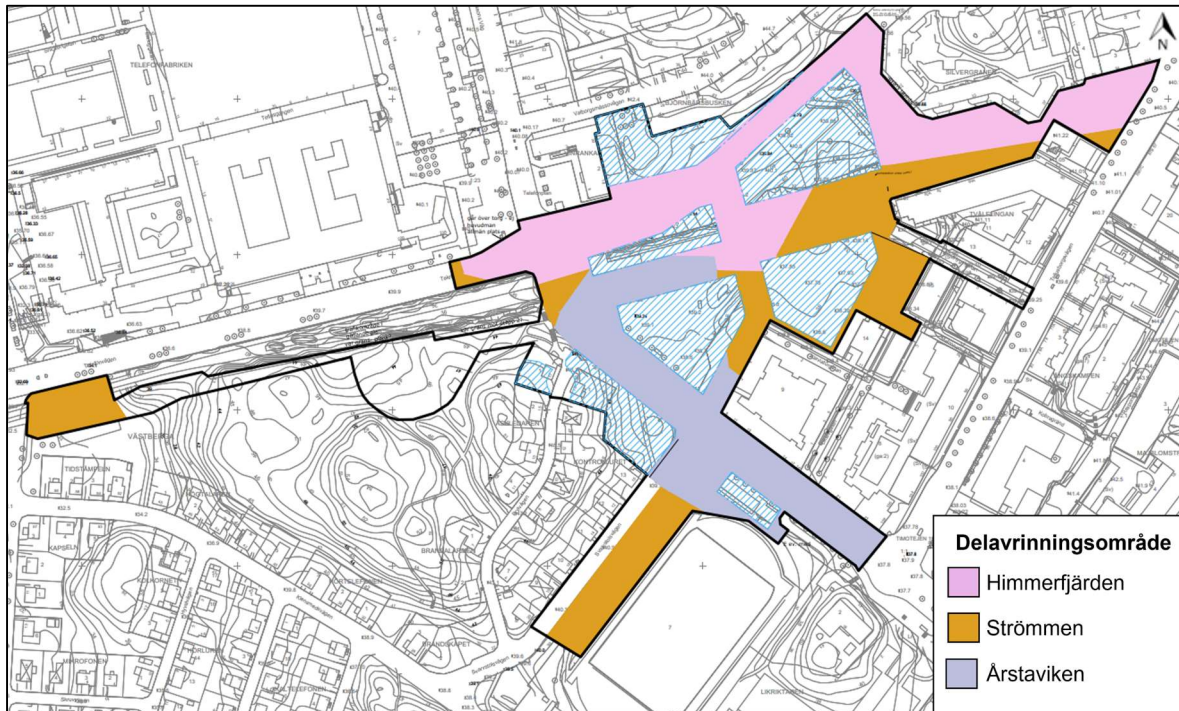


Figur 20. Planområdet uppdelat i allmän platsmark som inkluderas respektive som inte inkluderas i beräkningar samt i kvartersmark (plangräns daterad 2022-04-25).

Markanvändningen har beräknats baserat på den preliminära plangränsen från 2022-04-25. I den senare versionen av plangränsen från 2022-06-29 är den totala ytan för allmän platsmark något mindre än vad som använts i beräkningarna. Beräkningarna har därför utgått ifrån ett något värre scenario än vad den senaste plangränsen innebär, vilket innebär att beräknade flöden och föroreningsbelastning bedöms vara lägre med den nyare plangränsen. Beräkningar för den planerade markanvändningen har även baserats på landskapsmodellen från 2022-09-06 och modellen för gata från 2022-03-18.

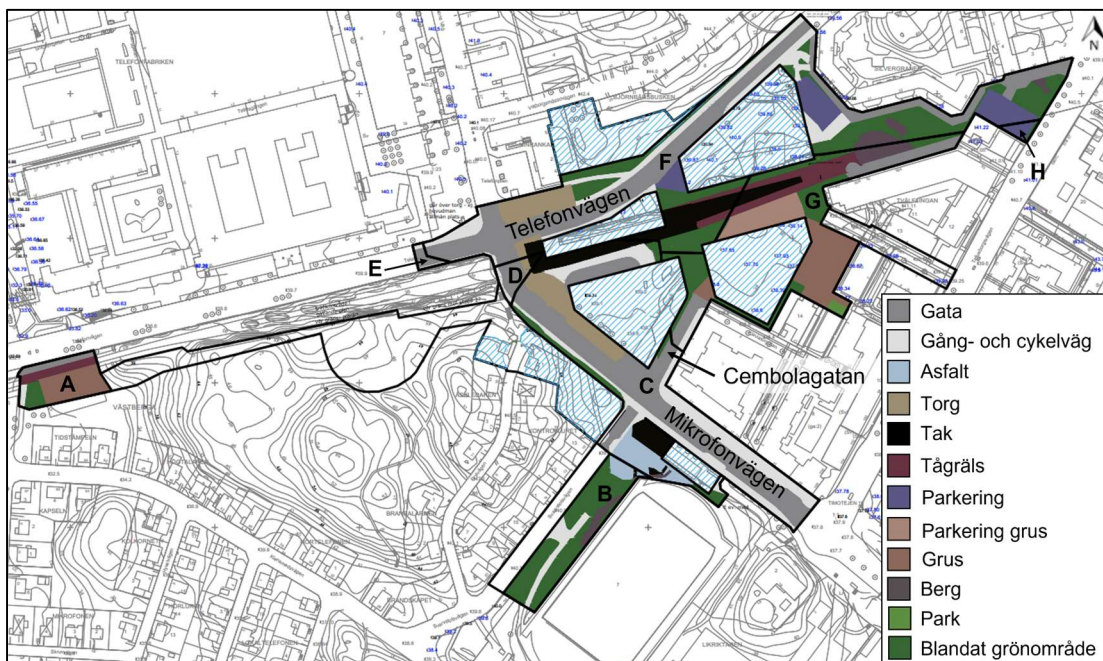
2.5.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING ALLMÄN PLATSMARK

Eftersom det befintliga dagvattensystemet i planområdet avleds till tre olika recipienter (se avsnitt 2.1.2) är beräkningarna för dagvattenflöden och dagvattenföroreningar uppdelade beroende på vilken recipient som dagvattnet avleds till. I Figur 21 redovisas de befintliga delavrinningsområdena inom planområdet som avleds till respektive recipient. I Bilaga 1 redovisas mer detaljer gällande befintlig dagvattenhantering.



Figur 21. Befintliga delavrinningsområden uppdelat beroende på vilken recipient som dagvattensystemet avleds till. Kvartermark är markerat i ljusblått (plangräns daterad 2022-04-25).

Majoriteten av planområdet är idag exploaterad mark som består av gator, gång- och cykelvägar, ett tunnelbanc område, parkeringsytor samt torgytor och mindre grönområden. I Figur 22 redovisas den befintliga markanvändning som antagits vid beräkningarna inom planområdet.



Figur 22. Befintlig markanvändning inom allmän platsmark. Dagvatten från områdena A, B, D, E, G och H går till Strömmen, C går till Årstaviken och F går till Himmerfjärden (plangräns daterad 2022-04-25).

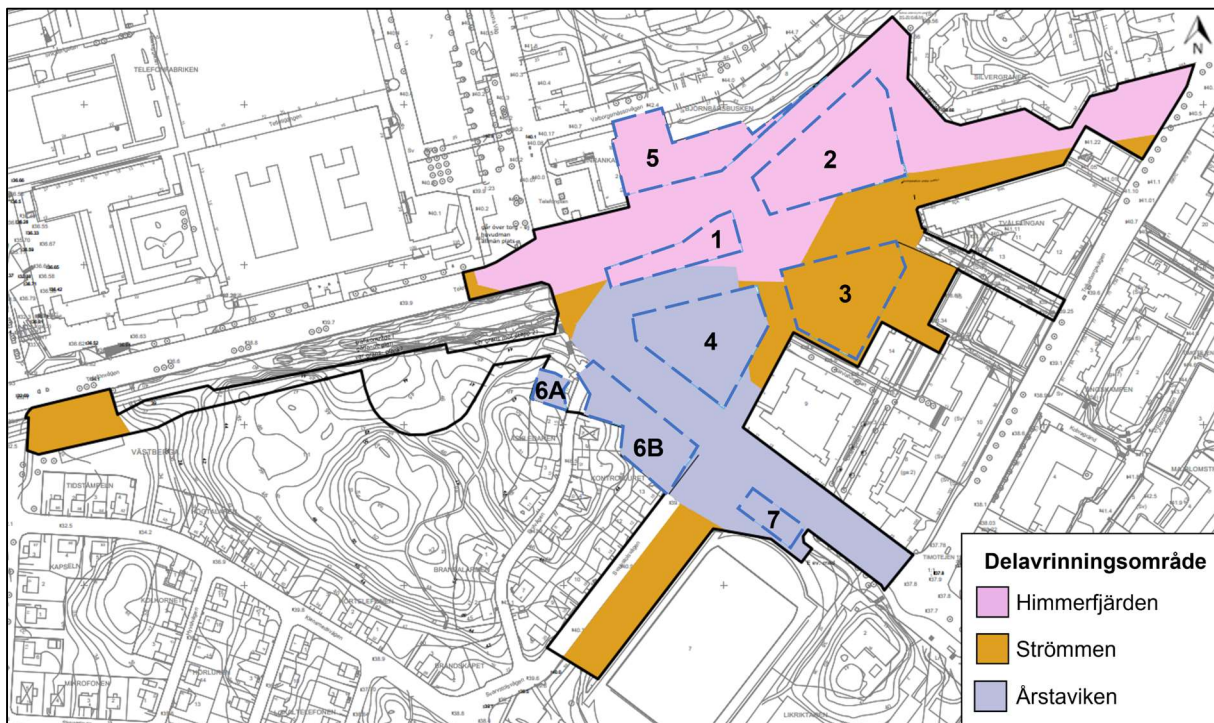
I Tabell 4 redovisas arean i hektar för befintlig markanvändning för de olika delområdena inom allmän platsmark. Dessutom redovisas använda avrinningskoefficienter för respektive markanvändning och den beräknade reducerade arean. Den reducerade arean beräknas genom att multiplicera arean med avrinningskoefficienten och representerar storleken på den yta som bidrar till avrinning.

Tabell 3. Befintlig markanvändning inom allmän platsmark

Delavrinningsområde	Markanvändning	Area [ha]	Total area [ha]	Avrinningskoefficient φ	Reducerad area [ha]	Total reducerad area [ha]
Årstaviken	Gata	0,435	1,12	0,8	0,348	0,86
	GC -väg	0,312		0,8	0,249	
	Torg	0,114		0,8	0,091	
	Tak	0,114		0,9	0,102	
	Asfalt	0,068		0,8	0,054	
	Berg	0,005		0,75	0,004	
	Blandat grönområde	0,071		0,12	0,008	
Himmerfjärden	Gata	0,499	1,58	0,8	0,399	0,97
	GC-väg	0,234		0,8	0,187	
	Torg	0,097		0,8	0,077	
	Parkering asfalt	0,149		0,8	0,119	
	Tak	0,104		0,9	0,094	
	Tågräls	0,018		0,5	0,009	
	Berg	0,035		0,75	0,027	
	Blandat grönområde	0,448		0,12	0,054	
Strömmen	Gata	0,175	1,32	0,8	0,140	0,58
	GC-väg	0,076		0,8	0,061	
	Asfalt	0,021		0,8	0,017	
	Tak	0,043		0,9	0,039	
	Tågräls	0,109		0,5	0,055	
	Torg	0,007		0,8	0,005	
	Parkering	0,017		0,8	0,014	
	Parkering grus	0,090		0,5	0,045	
	Berg	0,053		0,75	0,040	
	Grus	0,257		0,4	0,103	
	Park	0,009		0,1	0,001	
	Blandat grönområde	0,463		0,12	0,056	

2.5.2 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING KVARTERSMARK

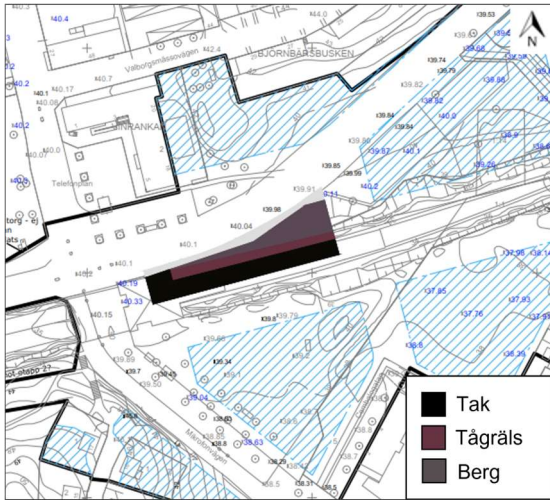
Eftersom det befintliga dagvattensystemet i planområdet avleds till tre olika recipienter (se avsnitt 2.1.2) är beräkningarna för dagvattenflöden och dagvattenföreningar även för kvartersmark uppdelade beroende på vilken recipient som dagvattnet avleds till. I Figur 23 redovisas en uppskattad indelning av de befintliga delavrinningsområdena inom planområdet som från kvartersmark avleds till respektive recipient. Indelningen är baserad på underlag från SVOA (2022b), se Figur 6. Då beräkningarna i dagvattenutredningarna från kvartersmark inte är indelade baserat på det tekniska avrinningsområdet har en uppskattning gjorts i denna rapport för att kunna sammanställa dagvattenhanteringen för både allmän platsmark och kvartersmark. Kvarter 1, 4 och 6A ligger delvis inom två tekniska delavrinningsområden, men eftersom det vid sammanställningen inte finns detaljerade beräkningsunderlag för att göra en detaljerad indelning har det för dessa områden antagits att dagvattnet avleds till det delavrinningsområde som utgör störst andel av kvartersmarken. Dock skiljer sig indelningen i denna rapport med vad som beskrivs i dagvattenutredningarna för kvartersmark för kvarter 2, 3 och 5 där det beskrivs att samtliga kvarter avleds till Årstaviken, vilket inte stämmer med underlaget för tekniska delavrinningsområden från SVOA (2022b) som denna utredning har utgått ifrån, se Figur 6. Indelningen för dessa kvarter har gjorts baserat på det underlag om tekniska delavrinningsområden som tillhandahållits till denna dagvattenutredning.



Figur 23. Befintligt tekniskt avrinningsområde för kvartersmark (plangräns daterad 2022-04-25).

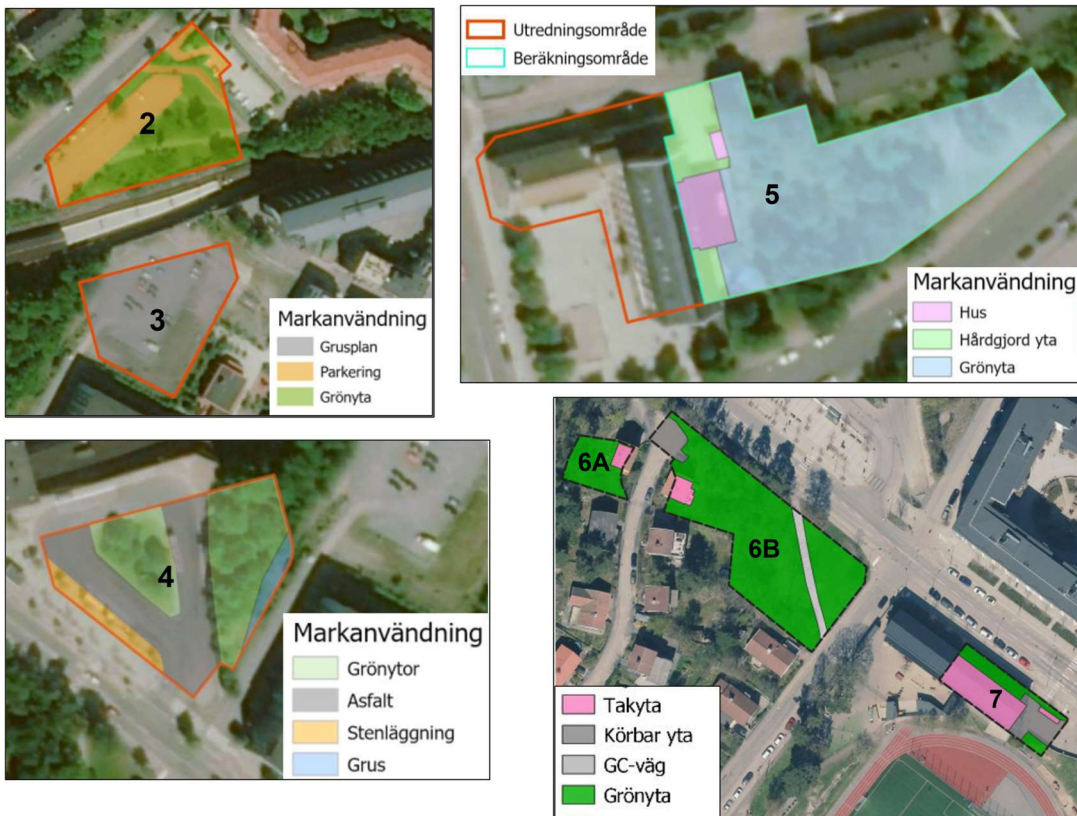
Vid upprättande av denna dagvattenutredning har det inte funnits någon byggaktör för kvarter 1 och det har därför varken funnits någon detaljerad beskrivning av utformningen av kvarteret eller en dagvattenutredning att tillgå. För att ändå göra en uppskattning av hela planområdets möjlighet att uppnå åtgärdsnivån samt kvarterets påverkan på framtida föroreningsbelastning har därför en översiktlig utredning gjorts av dagvattenhantering inom kvarter 1.

Befintlig markanvändning inom kvarter 1 presenteras i Figur 24. Markanvändningen består av en del av stationsbyggnaden och perrongen, av pendeltågspåret samt av berg.



Figur 24. Befintlig markanvändning inom kvarter 1.

Befintlig markanvändning för kvarter 2–7 presenteras i Figur 25. Inom kvarter 2 består markanvändningen idag av en parkering, en del grönytor samt en gång- och cykelväg och kvarter 3 består av en grusplan som används som parkering (COWI, 2022a). Kvarter 4 består idag av en busstation som även omfattar en refug med grönytor samt av grönytor i dess östra del (COWI, 2022b). Inom kvarter 5 finns idag en befintlig byggnad och sydväst om denna finns ett torg. Dessa delar har inte ingått i beräkningarna för kvarter 5, se Figur 25. Markanvändningen inom de delar som ingått i beräkningsområdet består till störst del av ett kuperat naturområde samt till viss del av ett bebyggt område med en tillbyggnad och tillhörande hårdgjord yta (COWI, 2022c). Kvarter 6A består idag av en villa med tillhörande grönområde, kvarter 6B består av en villa och grönområde samt en gång- och cykelväg och en del av en infartsväg. Kvarter 7 består av en förskola med infartsyta och några grönytor (Structor, 2022).



Figur 25. Befintlig markanvändning inom kvartersmark (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022).

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
32 (95)

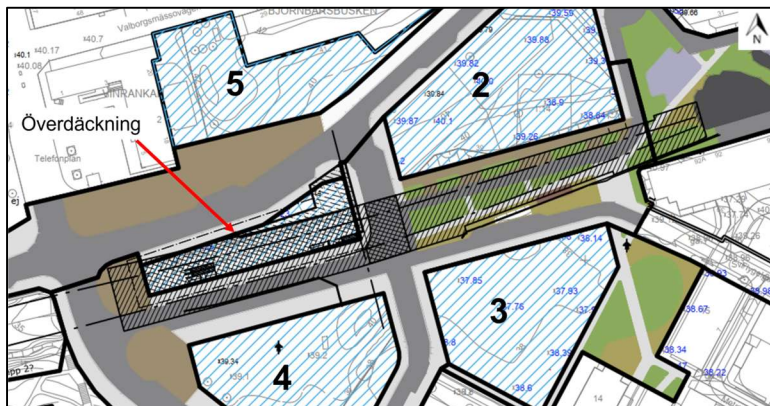
I Tabell 4 redovisas befintlig markanvändning för kvartersmark där beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Dessutom redovisas använda avrinningskoefficienter för respektive markanvändning och den beräknade reducerade arean.

Tabell 4. Befintlig markanvändning inom kvartersmark. Beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från de förenklade dagvattenutredningarna framtagna av COWI och Structor (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022).

Delavrinningsområde	Kvarter	Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient ϕ	Reducerad area [ha]	Total reducerad area [ha]
Årstaviken	4	Grönytor	0,16	0,1	0,151	0,245
		Asfalt	0,14	0,8		
		Stenläggning	0,026	0,7		
		Grus	0,015	0,4		
	6A	Takyta	0,004	0,9	0,0065	
		Grönyta	0,029	0,1		
	6B	Takyta	0,006	0,9	0,0439	
		Körbar yta	0,011	0,8		
		GC-väg	0,012	0,8		
		Grönyta	0,201	0,1		
	7	Takyta	0,033	0,9	0,0436	
		Körbar yta	0,015	0,8		
Grönyta		0,019	0,1			
Himmerfjärden	1	Tak	0,072	0,9	0,111	
		Tågräls	0,030	0,5		
		Berg	0,041	0,75		
	2	Parkering	0,20	0,8	0,184	
		Grönytor	0,24	0,1		
	5	Hus	0,02	0,8	0,07	
		Hårdgjord yta	0,03	0,8		
	Grönyta	0,25	0,1			
Strömmen	3	Grusplan	0,35	0,2	0,071	0,071

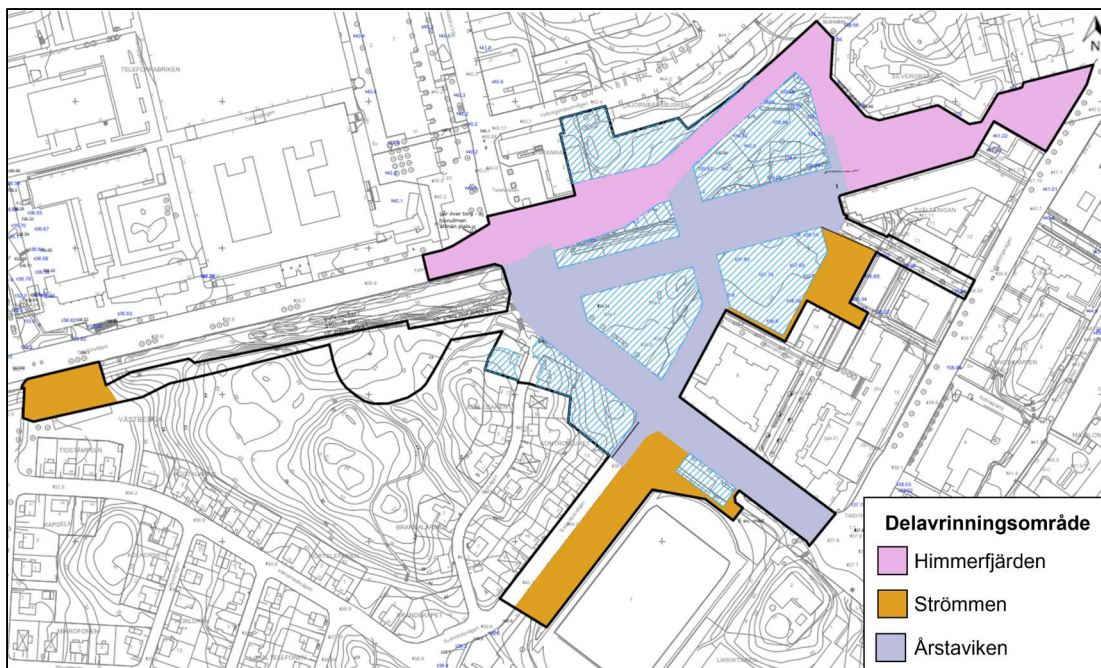
2.5.3 PLANERAD MARKANVÄNDNING ALLMÄN PLATSMARK

I Figur 26 visas det område som enligt planförslaget föreslås att överdäckas (markerat med svarta ränder). Där överdäckningen går är det idag ett nedsänkt spårrområde.



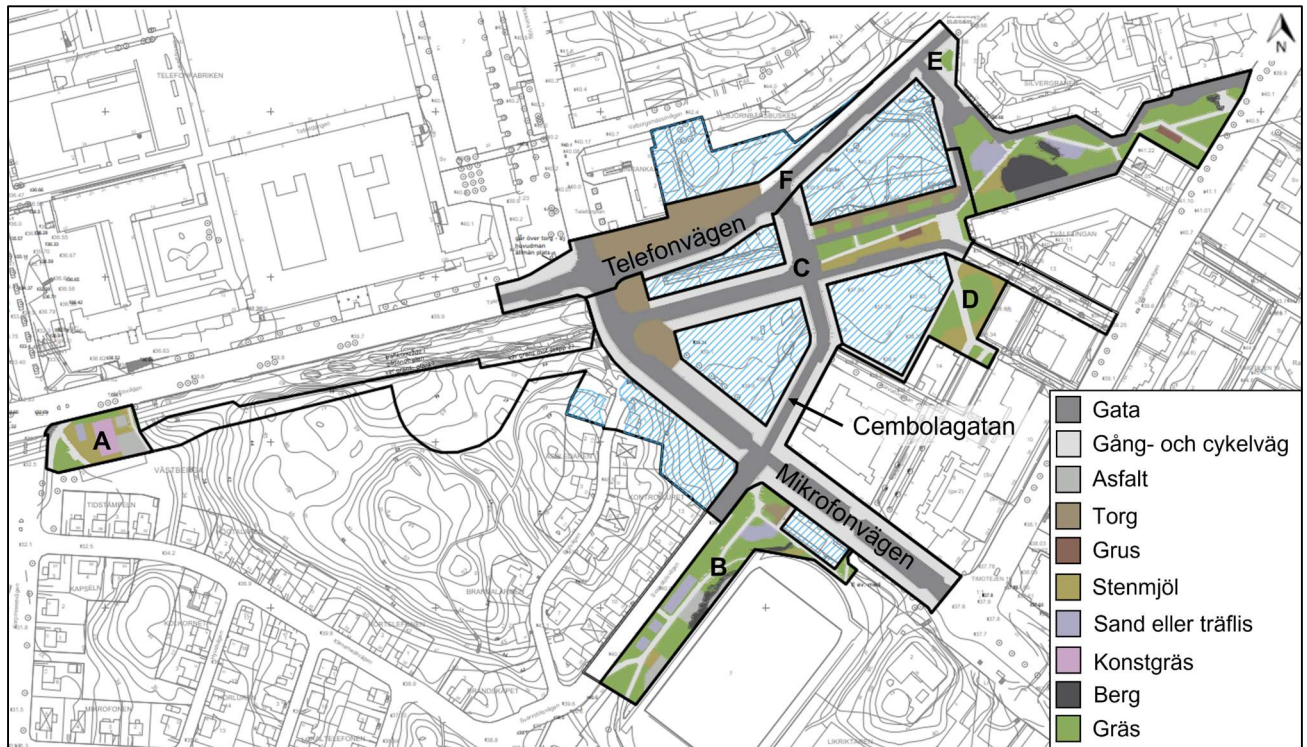
Figur 26. Område som föreslås att överdäckas.

Framtida dagvattenåtgärder antas ansluta till dagvattensystem enligt Figur 27, vilket innebär att storleken på delavrinningsområdena som avleds till respektive recipient kommer att skilja sig mellan befintlig situation och framtida situation. Till grund för antagandet om hur delavrinningsområdena förväntas att ändras ligger både antagna lägen för anslutning av föreslagna dagvattenåtgärder samt att dagvatten från överdäckningen och de nya gatorna antas ledas till det duplicerade dagvattensystemet som går till Årstaviken.



Figur 27. Framtida delavrinningsområden uppdelat beroende på vilken recipient som dagvattensystemet antas avledas till. Kvarteretsmark är markerat i ljusblått (plangräns daterad 2022-04-25).

Planförslaget innebär att tunnelbanespåret överdäcks för att skapa nya parkområden och offentliga rum. Nya park- och aktivitetsytor skapas även intill idrottsplatsen i söder och i planområdets västra del. Vissa förändringar planeras längs Telefonvägen och Mikrofonvägen i form av trädplanteringar och en något större andel som utgörs av gång- och cykelväg än vad det är idag. Cembolagatan planeras att förlängas över överdäckningen och ansluta till Telefonvägen och en ny gata planeras mellan Cembolagatan och Mikrofonvägen. I Figur 28 redovisas den framtida markanvändning inom allmän platsmark som har antagits utifrån planförslaget och som använts i beräkningarna.



Figur 28. Framtida markanvändning. Dagvatten från områdena A, B och D leds till Strömmen, C leds till Årstaviken och E leds till Himmerfjärden (plangräns daterad 2022-04-25, landskapsmodell daterad 2022-09-06, modell för gata daterad 2022-03-18).

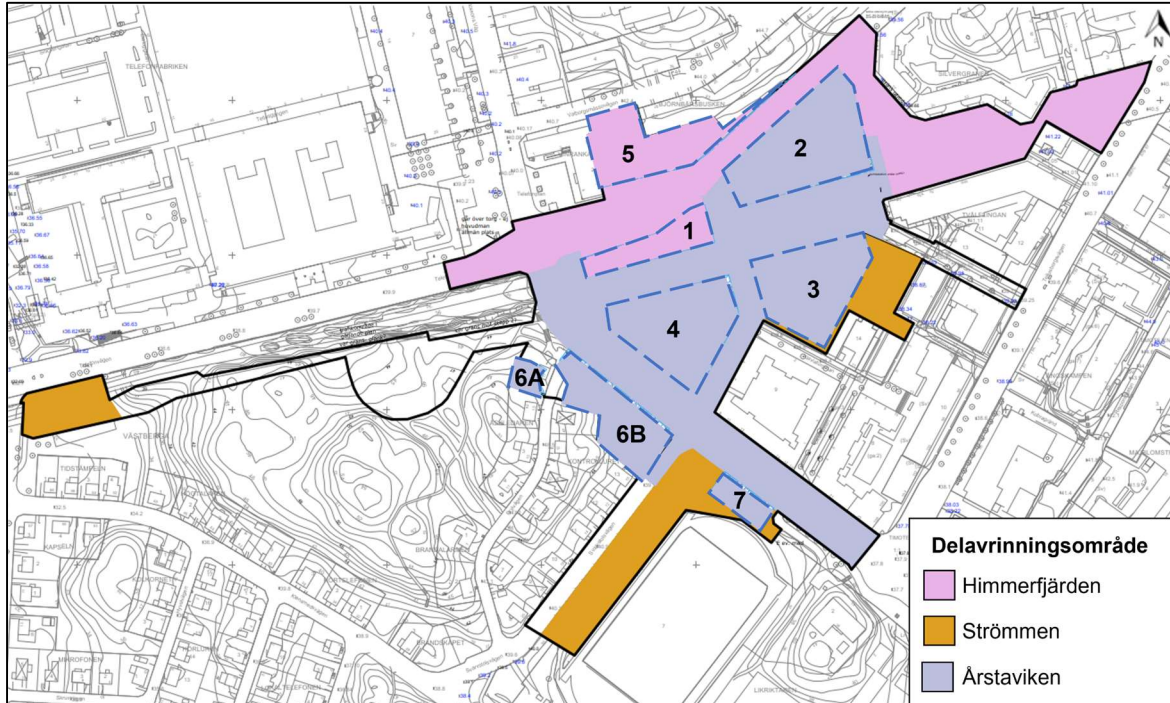
I Tabell 5 redovisas arean i hektar för markanvändningen för planerad situation för de olika delområdena inom allmän platsmark. Dessutom redovisas använda avrinningskoefficienter för respektive markanvändning och den beräknade reducerade arean. Jämförs Tabell 5 med Tabell 3 går det att se att den totala arean och även den reducerade arean för det område som avleds till Årstaviken är större för framtida situation, vilket kommer att innebära ett ökat flöde jämfört med det befintliga. En avgörande anledning till detta är att det område som i framtiden antas ledas till Årstaviken är större än det befintliga. Den totala arean och den reducerade arean som avleds till Himmerfjärden och även till Strömmen är i stället mindre för framtida situation.

Tabell 5. Planerad framtida markanvändning inom allmän platsmark

Delavrinningsområde	Markanvändning	Area [ha]	Total area [ha]	Avrinningskoefficient φ	Reducerad area [ha]	Total reducerad area [ha]
Årstaviken	Gata	0,766	1,71	0,8	0,613	1,31
	GC-väg	0,682		0,8	0,545	
	Torg	0,148		0,8	0,118	
	Stenmjöl	0,042		0,5	0,021	
	Sand eller träflis	0,006		0,4	0,002	
	Berg	0,067		0,75	0,007	
	Gräs	0,766		0,1	0,613	
Himmerfjärden	Gata	0,565	1,49	0,8	0,452	0,97
	GC-väg	0,338		0,8	0,270	
	Torg	0,181		0,8	0,145	
	Stenmjöl	0,014		0,5	0,007	
	Sand eller träflis	0,041		0,4	0,017	
	Berg	0,006		0,75	0,002	
	Grus	0,071		0,4	0,053	
	Gräs	0,273		0,1	0,027	
Strömmen	Gata	0,005	0,82	0,8	0,004	0,34
	GC-väg	0,187		0,8	0,149	
	Torg	0,011		0,8	0,009	
	Stenmjöl	0,102		0,5	0,051	
	Sand eller träflis	0,059		0,4	0,047	
	Berg	0,045		0,75	0,018	
	Grus	0,028		0,4	0,003	
	Gräs	0,023		0,1	0,017	
	Asfalt	0,364		0,8	0,036	
	Konstgräs	0,005		0,1	0,004	

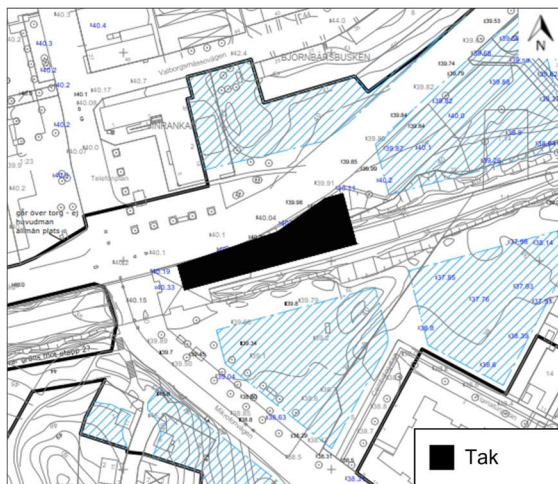
2.5.4 PLANERAD MARKANVÄNDNING KVARTERSMARK

Trots att de tekniska delavrinningsområdena för den allmänna platsmarken har antagits ändras något vid framtida utformning har de för kvartersmarken antagits vara samma som för den befintliga indelningen. Anledningen är att information om eventuella förändringar inte funnits vid rapportens upprättande. Framtida delavrinningsområden för kvartersmark redovisas i Figur 29.



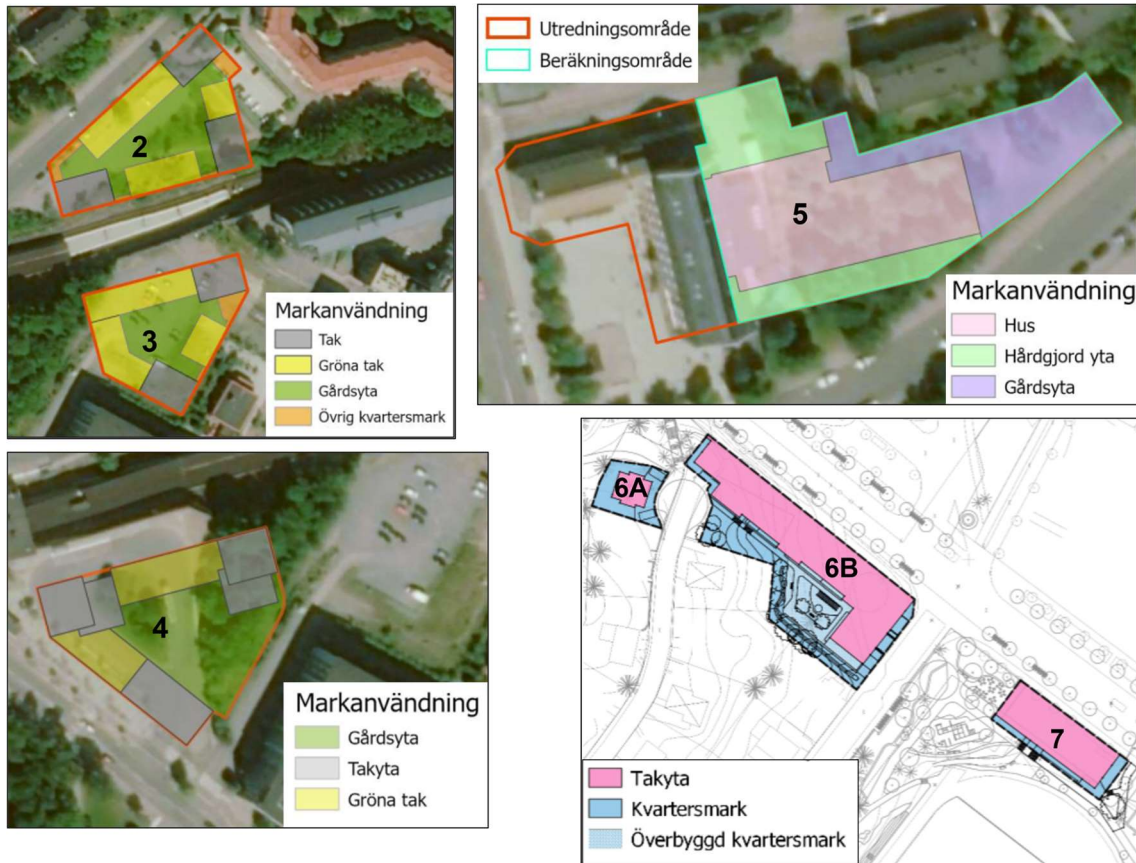
Figur 29. Framtida tekniskt avrinningsområde för kvartersmark (plangräns daterad 2022-04-25).

Planerad markanvändning för kvarter 1 presenteras i Figur 30. Hela kvarteret förväntas bebyggas, varför markanvändningen inom hela området har antagits utgöras av takyta.



Figur 30. Framtida markanvändning inom kvarter 1.

Planerad markanvändning på kvartersmark för kvarter 2–7 presenteras i Figur 31. Inom både kvarter 2, 3 och 4 planeras hela ytan att bebyggas, vilket innebär en ökning av den hårdgjorda ytan. Dock planeras upphöjda gårdsytor inom båda kvarteren, vilket kommer att ge plats för grönytor, se Figur 31 (COWI, 2022a; COWI, 2022b). Inom kvarter 5 kommer den befintliga tillbyggnaden att rivas och ersättas med en ny större tillbyggnad och resterande yta kommer att bestå av en skolgård och hårdgjord yta kring byggnaden (COWI, 2022c). Inom kvarter, 6A, 6B och 7 kommer markanvändningen att bestå av kvartersmark och byggnader. Kvartersmarken har antagits bestå av en blandning av hårdgjorda och genomsläppliga ytor (Structor, 2022).



Figur 31. Planerad markanvändning inom kvartersmark (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022).

I Tabell 6 redovisas planerad markanvändning för de olika delområdena inom kvartersmark där beräkningarna för kvarter 2–7 är hämtade från dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Jämförs Tabell 6 med Tabell 4 går det att se att den reducerade arean inom det delavrinningsområde som avleds till Årstaviken är cirka 80 % större för den framtida föreslagna markanvändningen. Den reducerade arean inom det delavrinningsområde som avleds till Himmerfjärden är cirka 92 % större för den framtida föreslagna markanvändningen som för befintlig markanvändning. Den reducerade arean inom delavrinningsområdet som avleds till Strömmen är cirka 339 % större för den framtida planerade markanvändningen än för befintlig markanvändning. Det indikerar att den framtida markanvändningen kommer att innebära en ökad avrinning jämfört med den befintliga inom samtliga delavrinningsområden för kvartersmark.

Tabell 6. Markanvändning för planerad situation inom kvartersmark. Beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från de förenklade dagvattenutredningarna framtagna av COWI och Structor (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022).

Delavrinningsområde	Kvarter	Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient φ	Reducerad area [ha]	Total reducerad area [ha]
Årstaviken	4	Tak	0,13	0,9	0,21	0,444
		Gröna tak	0,08	0,5		
		Gårdsyta	0,14	0,4		
	6A	Takyta	0,01	0,9	0,0194	
		Kvartersmark	0,023	0,45		
	6B	Takyta	0,126	0,9	0,1602	
		Kvartersmark	0,104	0,45		
	7	Takyta	0,054	0,9	0,0545	
Kvartersmark		0,013	0,45			
Himmerfjärden	1	Tak	0,14	0,9	0,13	0,701
		Tak	0,25	0,9		
	2	Gröna tak	0,08	0,5	0,361	
		Gårdsyta	0,19	0,5		
	5	Tak	0,07	0,8	0,21	
		Gröna tak	0,06	0,4		
		Gårdsyta	0,09	0,4		
		Hårdgjord yta	0,08	0,8		
Strömmen	3	Tak	0,22	0,9	0,312	0,312
		Gröna tak	0,09	0,5		
		Gårdsyta	0,13	0,5		

3. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

3.1 Flöden

Beräkning av befintliga och framtida dagvattenflöden inom planområdet har genomförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016), enligt följande formel:

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \text{ [l/s]}$$

Där:

$$Q = \text{Dagvattenflöde [l/s]}$$

$$A = \text{Avrinningsområdets totala yta [ha]}$$

$$\varphi = \text{Avrinningskoefficient [-]}$$

$$i = \text{Dimensionerad regnintensitet [l/(s, ha)]}$$

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala arean. Rinntiden 10 minuter har använts för beräkningar av både befintliga och framtida situation. Dagvattenflöden har beräknats för 10-årsregn utan klimatfaktor samt för 10- och 30-årsregn inklusive klimatfaktor på 1,25 enligt tabell 1.

Beräkningarna har utförts separat för varje delavrinningsområde (Årstaviken, Himmerfjärden respektive Strömmen). I tabell 7 redovisas valda avrinningskoefficienter för de olika typer av markanvändningar som antagits inom planområdet i beräkningar för allmän platsmark och kvarter 1. Avrinningskoefficienterna som använts vid beräkningarna för kvarter 2-7 presenteras i dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022).

Tabell 7. Valda avrinningskoefficienter för de olika typer av markanvändning som antagits inom planområdet i beräkningar för allmän platsmark och kvarter 1.

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Gata	0,8
Gång- och cykelväg	0,8
Asfalt	0,8
Torg	0,8
Tak	0,9
Tågräls	0,5
Parkering	0,8
Parkering grus	0,5
Grus	0,4
Stenmjöl	0,5
Sand eller träflis	0,4
Konstgräs	0,1
Berg	0,75
Park	0,1
Gräs	0,1
Blandat grönområde	0,12

3.1.1 BEFINTLIGA FLÖDEN ALLMÄN PLATSMARK

I tabell 8 redovisas beräknade befintliga dagvattenflöden för allmän platsmark. Markanvändning inom de olika delområdena redovisas i Tabell 3.

Tabell 8. Beräknade befintliga dagvattenflöden för allmän platsmark

Delavrinningsområde	Red. Area [ha]	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]	30-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]
Årstaviken	0,86	195	244	351
Himmerfjärden	0,97	220	275	396
Strömmen	0,58	131	164	236

3.1.2 BEFINTLIGA FLÖDEN KVARTERSMARK

I Tabell 9 redovisas befintliga dagvattenflöden inom kvartersmark. Beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022).

Tabell 9. Befintliga dagvattenflöden för kvartersmark.

Delavrinningsområde	Kvarter	Red. Area [ha]	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]	30-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]
Årstaviken	4	0,151	35	44	64
	6A	0,007	2	2	3
	6B	0,044	10	14	18
	7	0,044	10,5	12	18
	Totalt	0,245	58	72	103
Himmerfjärden	1	0,111	25	32	46
	2	0,184	42	53	75
	5	0,070	15	19	28
	Totalt	0,365	82	104	149
Strömmen	3	0,071	16	20	29

3.1.3 FRAMTIDA FLÖDEN ALLMÄN PLATSMARK

I tabell 10 redovisas beräknade dagvattenflöden inom allmän platsmark för planerad situation utan dagvattenåtgärder. Markanvändning inom de olika delområden redovisas i Tabell 5. Beräkningarna visar att dagvattenflödet inom allmän platsmark som avleds till Årstaviken vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor förväntas öka från 195 l/s till 298 l/s efter exploateringen av planområdet, vilket innebär en ökning med cirka 53 %. Även dagvattenflödet inom allmän platsmark som avleds till Himmerfjärden förväntas öka vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor från 220 l/s till 222 l/s efter exploateringen av planområdet, en ökning med cirka 0,9 %. Däremot förväntas dagvattenflödet inom allmän platsmark som avleds till Strömmen vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor minska från 131 l/s till 76 l/s efter exploateringen av planområdet, en minskning med cirka 42 %.

Tabell 10. Beräknade dagvattenflöden för planerad situation utan dagvattenåtgärder för allmän platsmark

Delavrinningsområde	Red. Area [ha]	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]	30-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]
Årstaviken	1,31	298	372	535
Himmerfjärden	0,97	222	278	399
Strömmen	0,34	76	95	137

3.1.4 FRAMTIDA FLÖDEN KVARTERSMARK

I Tabell 11 redovisas framtida dagvattenflöden inom kvartersmark. Beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Beräkningarna visar att dagvattenflödet inom kvartersmark som avleds till Årstaviken vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor förväntas öka från 58 l/s till 101 l/s efter exploateringen av planområdet, vilket innebär en ökning med cirka 76 %. Även dagvattenflödet inom kvartersmark som avleds till Himmerfjärden förväntas öka vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor från 82 l/s till 132 l/s efter exploateringen av planområdet, en ökning med cirka 61 %. Dessutom förväntas dagvattenflödet inom kvartersmark som avleds till Strömmen vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor öka från 16 l/s till 49 l/s efter exploateringen av planområdet, en minskning med cirka 206 %.

Tabell 11. Framtida dagvattenflöden för kvartersmark.

Delavrinningsområde	Kvarter	Red. Area [ha]	10-årsflöde exklusive klimatfaktor [l/s]	10-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]	30-årsflöde inklusive klimatfaktor (1,25) [l/s]
Årstaviken	4	0,210	48	61	87
	6A	0,019	4	6	8
	6B	0,160	37	45	65
	7	0,055	12	16	22
	Totalt	0,444	101	128	182
Himmerfjärden	1	0,129	30	37	53
	2	0,361	61	76	110
	5	0,210	41	51	73
	Totalt	0,700	132	164	236
Strömmen	3	0,312	49	61	88

3.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt Stockholms Stads åtgärdsnivå med en våtvolum på 20 mm (Stockholms stad, 2016). Fördröjningsvolymen U_i har beräknats enligt ekvationen nedan:

$$U_i = d_r \cdot A_{red} [m^3]$$

Där:

$$d_r = \text{våtvolum} [m]$$

$$A_{red} = \text{reducerad area} [m^2]$$

3.2.1 ALLMÄN PLATSMARK

Beräknad fördröjningsvolym för allmän platsmark redovisas i tabell 12. Den totala fördröjningsvolymen på allmän platsmark för delavrinningsområdet som avleds till Årstaviken beräknas till 261 m³, i delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden beräknas den till 195 m³ och inom delavrinningsområdet som avleds till Strömmen beräknas den till 67 m³. Tillåtet utflöde är befintligt flöde vid ett 10-årsregn.

Tabell 12. Beräknad fördröjningsvolym för omhändertagande av ett regndjup på 20 mm på allmän platsmark

Delavrinningsområde	Red. Area [ha]	Tillåtet utflöde [l/s]	Fördröjningsvolym [m ³]
Årstaviken	1,31	195	261
Himmerfjärden	0,97	220	195
Strömmen	0,33	131	67

3.2.2 KVARTERSMARK

I Tabell 13 redovisas fördröjningsvolym för omhändertagande av 20 mm inom kvartersmark. Beräkningar för kvarter 2–7 är hämtade från dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Den totala fördröjningsvolymen på kvartersmark för delavrinningsområdet som avleds till Årstaviken beräknas till 90 m³, i delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden beräknas den till 115 m³ och inom delavrinningsområdet som avleds till Strömmen beräknas den till 43 m³.

Tabell 13. Fördröjningsvolym för omhändertagande av 20 mm regndjup inom kvartersmark.

Delavrinningsområde	Kvarter	Red. Area [ha]	Fördröjningsvolym [m ³]	Total fördröjningsvolym
Årstaviken	4	0,21	43	90
	6A	0,0194	4	
	6B	0,1602	32	
	7	0,0545	11	
Himmerfjärden	1	0,1294	26	115
	2	0,361	53	
	5	0,21	36	
Strömmen	3	0,312	43	43

3.3 Övrigt fördröjningsbehov

SVOA ansvarar för det allmänna VA-ledningsnätet i området, vilket består av både kombinerade och duplicerade ledningssystem, se Figur 6 i avsnitt 2.1.2. Följande avsnitt undersöker i enlighet med Stockholm stads checklista om det för den allmänna VA-anläggningen kan komma att krävas ytterligare fördröjning av dagvattnet, utöver åtgärdsnivån. Dock är åtgärdsnivån dimensionerande för detaljplanen.

Enligt SVOA finns det kapacitetsutmaningar inom området och dagvattenlösningar som möjliggör för infiltration bör därför prioriteras (SVOA, 2022b). De områden som avleds till kombinerade ledningar är speciellt

känsliga för flödesökningar då det redan idag råder kapacitetsbrist i de kombinerade ledningarna, vilket innebär att det förekommer trycknivåer över marknivå för ett 10-årsregn utan klimatfaktor och källaröversvämningar har förekommit. SVOA (2022b) råder därför att dagvattenflödet till de kombinerade ledningarna bör begränsas så långt som möjligt. För de separata dagvattenledningarna som leder dagvattnet till Årstaviken (blå områden i Figur 6) finns idag inga modellberäkningar och enligt SVOA (2022b) antas därför att systemet är dimensionerat att klara att avleda ett 10-årsregn utan klimatfaktor.

För att utreda om ytterligare fördröjning kan komma att krävas för den allmänna VA-anläggningen har den erforderliga fördröjningsvolymen beräknats för ett 10-årsregn samt 30-årsregn med hjälp av Svenskt Vattens beräkningsmetod Magasineringsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlströms 2010 för varaktighet upp till 1 dygn (Svenskt Vatten, 2010). Det tillåtna utflödet valdes till det befintliga dagvattenflödet vid ett 10-årsregn för respektive delområde eftersom det är vad ledningarna är dimensionerade för. Rinntiden valdes till 10 minuter och en klimatfaktor på 1,25 har inkluderats. I Tabell 14 redovisas erforderlig fördröjningsvolym för allmän platsmark. Anledningen till att fördröjningsvolymen inom avrinningsområde Strömmen är 0 är att flödena för framtida 10-årsregn minskar med planerad situation jämfört med ett befintligt 10-årsregn och för 30-årsregn är ökningen jämfört med ett befintligt 10-årsregn marginell.

Tabell 14. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för fördröjning av 10- och 30-årsregn för allmän platsmark

Delavrinningsområde	Tillåtet utflöde [l/s]	Fördröjningsvolym 10-årsregn [m ³]	Fördröjningsvolym 30-årsregn [m ³]
Årstaviken	195	51	143
Himmerfjärden	220	7	48
Strömmen	131	0	0

Jämförs den erforderliga fördröjningsvolymen för fördröjning av 10- respektive 30-årsregn för allmän platsmark i Tabell 14 med Tabell 13 framgår det att fördröjningsvolymen enligt åtgärdsnivån är större och att ytterligare fördröjningsbehov för den allmänna VA-anläggningen därmed inte bedöms behövas. Således är åtgärdsnivån dimensionerande även för den allmänna VA-anläggningen.

4. Föroreningar

Befintliga och framtida föroreningskoncentrationer samt föroreningsmängder i dagvattnet inom allmän platsmark har beräknats med hjälp av verktyget StormTac version 22.3.2. De ämnen som har undersökts är de som enligt StormTac är standardföroreningar samt recipienternas prioriterade ämnen. För kvarter 1 har dock enbart föroreningsbelastningen för StormTacs standardföroreningar gjorts eftersom endast en översiktlig utredning av kvarter 1 har gjorts. I StormTac används typiska värden för koncentrationer av olika föroreningar. De typiska värdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning, i vissa fall används emellertid även enskilda provtagningar. De typiska värdena innefattar stora osäkerheter och de beräknade föroreningsmängderna och koncentrationerna bör endast ses som en fingervisning över förväntad föroreningsbelastning i dagvattnet. Värdena för recipienternas prioriterade ämnen innefattar dessutom mer osäkerheter än de som enligt StormTac är standardföroreningar. Beräkningarna har utförts för en årlig nederbörd på 600 mm. I Tabell 15 och Tabell 16 redovisas typiska värden för de olika typer av markanvändningar som antagits inom planområdet i beräkningar för allmän platsmark och kvarter 1. Föroreningsbelastningen från gator påverkas av trafikintensiteten och det hanteras i StormTac genom att lägga till en faktor till markanvändningen gata. Faktor 1 motsvarar 1000 fordon/dygn, vilket innebär att faktor 0,1 således är 100 fordon/dygn och så vidare. I avsnitt 4.1 nedan presenteras vilken trafikintensitet som antagits på de olika gatorna vid föroreningsberäkningarna. Detaljerad information om beräkningar för kvarter 2–7 finns i de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022).

Tabell 15. Förväntade föroreningskoncentrationer från de olika typer av markanvändningar som använts vid beräkning för allmän platsmark och kvarter 1 (StormTac, 2022).

Ämne	Enhet	Gång- och cykelväg	Asfalt	Torg	Tak	Tågräls	Parkering	Grus/Stenmjöl Sand/träflis
Fosfor (P)	µg/l	85	85	88	53	15	160	42
Kväve (N)	µg/l	1800	1800	2000	1700	2200	1600	2000
Bly (Pb)	µg/l	6,0	6,0	9,0	5,0	5,0	20	2,2
Koppar (Cu)	µg/l	16	15	17	22	45	40	12
Zink (Zn)	µg/l	23	23	6,0	80	72	140	33
Kadmium (Cd)	µg/l	0,3	0,27	60	0,65	0,02	0,45	0,11
Krom (Cr)	µg/l	7,0	7,0	0,09	12	2,9	15	1,0
Nickel (Ni)	µg/l	4,0	4,0	2,2	4,5	4,0	6,0	0,85
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,05	0,045	0,05	0,003	0,01	0,08	0,019
Suspenderad substans (SS)	µg/l	85 000	8700	7400	22 000	15 000	140 000	9700
Bens(a)pyren (BaP)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,06	0,01
Antracen (ANT)	µg/l	0,021	0,01	0,021	0,01	0,01	0,05	0,01
Fluoranten (FLUO)	µg/l	0,035	0,14	0,035	0,14	0,14	0,2	0,14
Bromerade difenyletrar (PBDE 47)	µg/l	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Bromerade difenyletrar (PBDE 99)	µg/l	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025	0,00025
Bromerade difenyletrar (PBDE 209)	µg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015

Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0016	0,0016	0,002	0,0002	0,0002	0,002	0,002
---------------------------	------	--------	--------	-------	--------	--------	-------	-------

Tabell 16. Förväntade föroreningskoncentrationer från de olika typer av markanvändningar som har använts vid beräkning för allmän platsmark och kvarter 1 (StormTac, 2022)

Ämne	Enhet	Gata faktor 1*	Konstgräs	Berg	Park	Gräs	Blandat grönområde
Fosfor (P)	µg/l	120	32	62	200	160	120
Kväve (N)	µg/l	1600	1800	1400	1200	1600	1000
Bly (Pb)	µg/l	7,0	1,7	4,4	9,0	20	6,0
Koppar (Cu)	µg/l	17	6,0	12	11	40	10
Zink (Zn)	µg/l	35	60	24	35	140	25
Kadmium (Cd)	µg/l	0,43	0,09	0,2	0,3	0,45	0,27
Krom (Cr)	µg/l	16	2,2	2,1	4,0	15	1,8
Nickel (Ni)	µg/l	8,2	5,0	1,4	2,0	6,0	1,0
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,081	0,013	0,025	0,02	0,08	0,01
Suspenderad substans (SS)	µg/l	66 000	30 000	13 000	24 000	140 000	43 000
Bens(a)pyren (BaP)	µg/l	0,065	0,007	0,005	0,0084	0,01	0,01
Antracen (ANT)	µg/l	0,013	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01
Fluoranten (FLUO)	µg/l	0,20	0,14	0,07	0,06	0,05	0,055
Bromerade difenyletrar (PBDE 47)	µg/l	0,0002	0,0002	0,002	0,0002	0,002	0,0002
Bromerade difenyletrar (PBDE 99)	µg/l	0,00025	0,00025	0,000025	0,00025	0,0025	0,00025
Bromerade difenyletrar (PBDE 209)	µg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,016	0,002	0,002	0,0002	0,002	0,0002

* Faktor står för trafikintensiteten, där faktor 1 = 1000 fordon/dygn. Faktor 0,1 är således 100 fordon/dygn och så vidare.

4.1 Trafikintensitet

Vid beräkning av förväntade föroreningar påverkar trafikintensiteten hur stor föroreningsbelastningen blir från gatorna. Trafikintensiteten som använts vid beräkningarna har utgått ifrån trafikutredningen som Atkins genomförde 2014. Figur 32 redovisar det befintligt uppmätta trafikflödet, Figur 33 redovisar det uppskattade framtida trafikflödet på befintliga större gator, vilket ökar inom planområdet. Figur 34 redovisar det framtida uppskattade trafikflödet på lokalgator. Då befintligt trafikflöde inte redovisas för Cembolagatan och Flygelgatan i trafikutredningen antogs samma trafikflöde på dem som för framtida situation, se Figur 34.



Figur 32. Uppmätt befintlig fordonstrafik (ATKINS, 2014).



Figur 33. Beräknat framtida trafikflöde (ATKINS, 2014).



Figur 34. Beräknat framtida trafikflöde på lokalgatorna kring tunnelbanan (ATKINS, 2014).

4.2 Beräknad föroreningsbelastning

I tabellerna i avsnitten som följer redovisas föroreningsmängder och koncentrationer för befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder inom allmän platsmark respektive inom kvartermark uppdelat i respektive delområde. De mängder och koncentrationer som beräknas öka efter exploateringen är rödmarkerade, de som förblir desamma är gråmarkerade och de som beräknas minska är grönmarkerade.

4.2.1 ÅRSTAVIKEN

Allmän platsmark

I tabell 17 redovisas beräknade föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avleds till Årstaviken från allmän platsmark. Beräkningarna visar att mängderna för samtliga av de undersökta föroreningarna förväntas öka efter exploateringen medan koncentrationen enbart beräknas öka för fosfor (P), kvicksilver (Hg) och suspenderad substans (SS).

Tabell 17. Beräknade föroreningsmängder samt föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från allmän platsmark till Årstaviken för befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Föroreningskoncentrationer [$\mu\text{g/l}$]		Föroreningsmängder [kg/år]	
	Befintlig situation	Planerad situation	Befintlig situation	Planerad situation
P	97	100	0,54	0,86
N	1700	1700	9,6	15
Pb	7,5	7,2	0,042	0,062
Cu	19	18	0,11	0,16
Zn	55	45	0,31	0,39
Cd	0,36	0,33	0,002	0,0028
Cr	11	10	0,06	0,089
Ni	5,9	5,9	0,033	0,051
Hg	0,054	0,061	0,00031	0,00052
SS	35 000	36 000	190	310
BaP	0,043	0,043	0,00024	0,00037
ANT	0,016	0,016	0,000089	0,00014
PBDE 47	0,00019	0,00019	0,0000011	0,0000016
PBDE 99	0,00023	0,00023	0,0000013	0,000002
PBDE 209	0,015	0,015	0,000084	0,00013
TBT	0,0017	0,0016	0,0000093	0,000014

Kvartersmark

Föroreningsmängder och koncentrationer för kvarter 4 och 6–7 har hämtats från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022b) och Structor (2022). I Tabell 18 redovisas befintliga föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer som avleds till Årstaviken från kvartersmark. I dagvattenutredningen för kvarter 6A, 6B och 7 har beräkningarna endast gjorts för StormTacs standarddämnar vilket är anledningen till att det är ett streck i tabellen för de föroreningar som inte ingår bland dessa. Dessutom redovisas föroreningsbelastningen för kvarter 6A, 6B och 7 tillsammans (Structor, 2022).

Tabell 18. Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från kvartersmark till Årstaviken för befintlig situation (COWI, 2022b; Structor, 2022).

Ämne	Föroreningskoncentrationer [$\mu\text{g/l}$]		Föroreningsmängder [kg/år]	
	Kvarter 4	Kvarter 6A, 6B och 7	Kvarter 4	Kvarter 6A, 6B och 7
P	130	74	0,15	0,059
N	2000	1 300	2,3	1,1
Pb	23	4,4	0,025	0,0035
Cu	31	14	0,035	0,011
Zn	110	39	0,12	0,031
Cd	0,36	0,35	0,0004	0,00028
Cr	11	7	0,013	0,0056
Ni	11	3,4	0,013	0,0027
Hg	0,062	-	0,000069	-
SS	110 000	29 000	120	23
BaP	0,045	0,016	0,00005	0,000013
ANT	0,037	-	0,000042	-
PBDE 47	0,00017	-	0,00000019	-
PBDE 99	0,00022	-	0,00000024	-
PBDE 209	0,015	-	0,000017	-
TBT	0,0019	-	0,0000021	-

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
50 (95)

I Tabell 19 redovisas föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer i dagvattnet som avleds till Årstaviken från kvartersmark för planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar att inom kvarter 4 förväntas mängderna fosfor (P), kväve (N), kadmium (Cd), polybromerade difenyletrar (PBDE 47, 99, 209) och tributyltenn (TBT) att öka. Likaså koncentrationerna av fosfor (P), kadmium (Cd) och polybromerade difenyletrar (PBDE 47, 99). Majoriteten av mängderna och koncentrationerna för samtliga av de undersökta föroreningarna förväntas öka efter exploateringen inom kvarter 6–7.

Tabell 19. Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från kvartersmark till Årstaviken för planerad situation (COWI, 2022b; Structor, 2022).

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]		Föroreningsmängder [kg/år]	
	Kvarter 4	Kvarter 6A, 6B och 7	Kvarter 4	Kvarter 6A, 6B och 7
P	180	93	0,27	0,14
N	1800	1 700	2,6	2,6
Pb	2,3	4,2	0,0034	0,0066
Cu	10	19	0,015	0,029
Zn	25	60	0,036	0,094
Cd	0,45	0,48	0,00065	0,00076
Cr	3,4	8,8	0,0048	0,014
Ni	3,3	3,6	0,0048	0,0056
Hg	0,0052	-	0,0000076	-
SS	25 000	25 000	36	39
BaP	0,0083	0,0084	0,000012	0,000013
ANT	0,0088	-	0,000013	-
PBDE 47	0,00018	-	0,00000026	-
PBDE 99	0,00023	-	0,00000033	-
PBDE 209	0,015	-	0,000022	-
TBT	0,0019	-	0,0000027	-

4.2.2 HIMMERFJÄRDEN

Allmän platsmark

I Tabell 20 redovisas beräknade föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avleds till Himmerfjärden från allmän platsmark. Beräkningarna visar att både koncentrationerna och mängderna av kväve (N) och kvicksilver (Hg) förväntas öka efter exploateringen, medan en stor andel av föroreningarna beräknas minska.

Tabell 20. Beräknade föroreningsmängder samt föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från allmän platsmark till Himmerfjärden för befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]		Föroreningsmängder [kg/år]	
	Befintlig situation	Planerad situation	Befintlig situation	Planerad situation
P	97	96	0,64	0,63
N	1600	1700	10	11
Pb	7,6	6,4	0,05	0,042
Cu	19	16	0,12	0,1
Zn	50	34	0,33	0,23
Cd	0,35	0,3	0,0023	0,002
Cr	10	9,1	0,067	0,06
Ni	5,3	5,2	0,035	0,034
Hg	0,053	0,056	0,00035	0,00037
SS	48 000	34 000	310	220
BaP	0,037	0,035	0,00024	0,00023
PBDE 47	0,00018	0,00018	0,0000012	0,0000012
PBDE 99	0,00023	0,00023	0,0000015	0,0000015
PBDE 209	0,015	0,015	0,000098	0,000098

Kvartersmark

Föroreningsmängder och koncentrationer för kvarter 2 och 5 har hämtats från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022c). I Tabell 21 redovisas befintliga föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer som avleds till Himmerfjärden från kvartersmark. För kvarter 1 har enbart föroreningsbelastningen för StormTacs standardföroreningar beräknats eftersom endast en översiktlig utredning av kvarter 1 har gjorts.

Tabell 21. Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från kvartersmark till Himmerfjärden för befintlig situation (COWI, 2022a; COWI, 2022c).

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]			Föroreningsmängder [kg/år]		
	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 5	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 5
P	48	130	130	0,035	0,18	0,075
N	1600	2000	1300	1,2	2,7	0,79
Pb	4,5	22	2,9	0,0033	0,03	0,0018
Cu	21	31	11	0,015	0,042	0,0065
Zn	59	110	19	0,043	0,14	0,012
Cd	0,4	0,36	0,3	0,00029	0,00048	0,00018
Cr	7,4	11	3,4	0,0054	0,015	0,0021
Ni	3,4	11	2,7	0,0025	0,015	0,0016
Hg	-	0,061	0,021	-	0,000083	0,000012
SS	17 000	110 000	16 000	12	140	9,5
BaP	0,013	0,044	0,011	0,0000095	0,00006	0,0000064
ANT	-	0,037	0,0098	-	0,00005	0,0000059
PBDE 47	-	0,00017	0,00015	-	0,00000023	0,000000092
PBDE 99	-	0,00021	0,00019	-	0,00000029	0,00000011
PBDE 209	-	0,015	0,015	-	0,00002	0,000009
TBT	-	0,0019	0,0016	-	0,0000025	0,00000099

I Tabell 22 redovisas föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer i dagvattnet som avleds till Himmerfjärden från kvartersmark för planerad situation. Beräkningarna visar att majoriteten av mängderna och koncentrationerna för samtliga av de undersökta föroreningarna förväntas öka efter exploateringen inom kvarter 1 och 5. Inom kvarter 2 förväntas mängderna fosfor (P), kväve (N), kadmium (Cd), bens(a)pyren (BaP), polybromerade difenyletrar (PBDE 47, 99, 209) och tributyltenn (TBT) att öka. Likaså koncentrationerna av fosfor (P), kadmium (Cd) och tributyltenn (TBT).

Tabell 22. Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från kvartersmark till Himmerfjärden för planerad situation (COWI, 2022a; COWI, 2022c).

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]			Föroreningsmängder [kg/år]		
	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 5	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 5
P	51	170	170	0,042	0,45	0,21
N	1600	1600	1700	1,4	4,2	2,1
Pb	4,7	2,4	4,7	0,0039	0,0064	0,006
Cu	21	9,9	16	0,017	0,027	0,02
Zn	75	24	38	0,063	0,066	0,048
Cd	0,61	0,44	0,47	0,00051	0,0012	0,0006
Cr	11	3,2	6	0,0093	0,0086	0,0075
Ni	4,3	3,1	4,8	0,0035	0,0084	0,0061
Hg	-	0,0052	0,022	-	0,000014	0,000028
SS	21 000	25 000	26 000	17	67	32
BaP	0,0096	0,033	0,021	0,000008	0,000088	0,000027
ANT	-	0,0081	0,012	-	0,000022	0,000015
PBDE 47	-	0,00017	0,00018	-	0,00000046	0,00000023
PBDE 99	-	0,00021	0,00023	-	0,00000058	0,00000029
PBDE 209	-	0,015	0,015	-	0,000041	0,000019
TBT	-	0,0018	0,0018	-	0,0000049	0,0000023

4.2.3 STRÖMMEN

Allmän platsmark

I Tabell 23 redovisas beräknade föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avleds till Strömmen. Beräkningarna visar att enbart koncentrationerna för fosfor (P) förväntas öka efter exploateringen, medan resten av föroreningarna beräknas minska eller förbli desamma.

Tabell 23. Beräknade föroreningsmängder samt föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från allmän platsmark till Strömmen för befintlig situation samt planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Föroreningskoncentrationer [$\mu\text{g/l}$]		Föroreningsmängder [kg/år]	
	Befintlig situation	Planerad situation	Befintlig situation	Planerad situation
P	77	80	0,32	0,2
N	1600	1600	6,6	3,9
Pb	6	4,4	0,025	0,011
Cu	18	13	0,077	0,031
Zn	48	24	0,2	0,06
Cd	0,25	0,21	0,0011	0,00051
Cr	6,8	4,2	0,029	0,01
Ni	3,9	2,6	0,016	0,0065
Hg	0,037	0,032	0,00015	0,000079
SS	36 000	11 000	150	28
BaP	0,03	0,011	0,00012	0,000026
ANT	0,014	0,013	0,000057	0,000033
FLUO	0,13	0,064	0,00052	0,00016
PBDE 47	0,00017	0,00017	0,00000073	0,00000042
PBDE 99	0,00022	0,00021	0,0000009	0,00000052
PBDE 209	0,015	0,015	0,000063	0,000037
TBT	0,0017	0,001	0,0000072	0,0000041

Kvartersmark

Föroreningsmängder och koncentrationer för kvarter 3 har hämtats från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagen av COWI (2022a). I Tabell 24 redovisas befintliga föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer som avleds till Strömmen från kvartersmark.

Tabell 24. Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från kvartersmark till Strömmen för befintlig situation (COWI, 2022a).

Ämne	Föroreningskoncentrationer [$\mu\text{g/l}$]	Föroreningsmängder [kg/år]
	Kvarter 3	Kvarter 3
P	38	0,039
N	1800	1,9
Pb	1,9	0,0019
Cu	11	0,011
Zn	29	0,03
Cd	0,094	0,000097
Cr	0,9	0,00094
Ni	0,88	0,00091
Hg	0,016	0,000016
SS	8 100	8,4
BaP	0,0083	0,0000086
ANT	0,0081	0,0000084
PBDE 47	0,00017	0,00000018
PBDE 99	0,00021	0,00000022
PBDE 209	0,015	0,000016
TBT	0,0018	0,0000019

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
56 (95)

I Tabell 25 redovisas föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer i dagvattnet som avleds till Strömmen från kvartersmark för planerad situation. Beräkningarna visar att majoriteten av mängderna och koncentrationerna för samtliga av de undersökta föroreningarna förväntas öka efter exploateringen inom kvarter 3.

Tabell 25. Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avrinner från kvartersmark till Strömmen för planerad situation (COWI, 2022a).

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]	Föroreningsmängder [kg/år]
	Kvarter 3	Kvarter 3
P	180	0,24
N	1700	2,3
Pb	2,4	0,0033
Cu	10	0,014
Zn	25	0,034
Cd	0,47	0,00065
Cr	3,3	0,0046
Ni	3,3	0,0045
Hg	0,0051	0,0000069
SS	25 000	34
BaP	0,0082	0,000011
ANT	0,0087	0,000012
PBDE 47	0,00018	0,00000025
PBDE 99	0,00022	0,00000031
PBDE 209	0,015	0,00002
TBT	0,0019	0,0000025

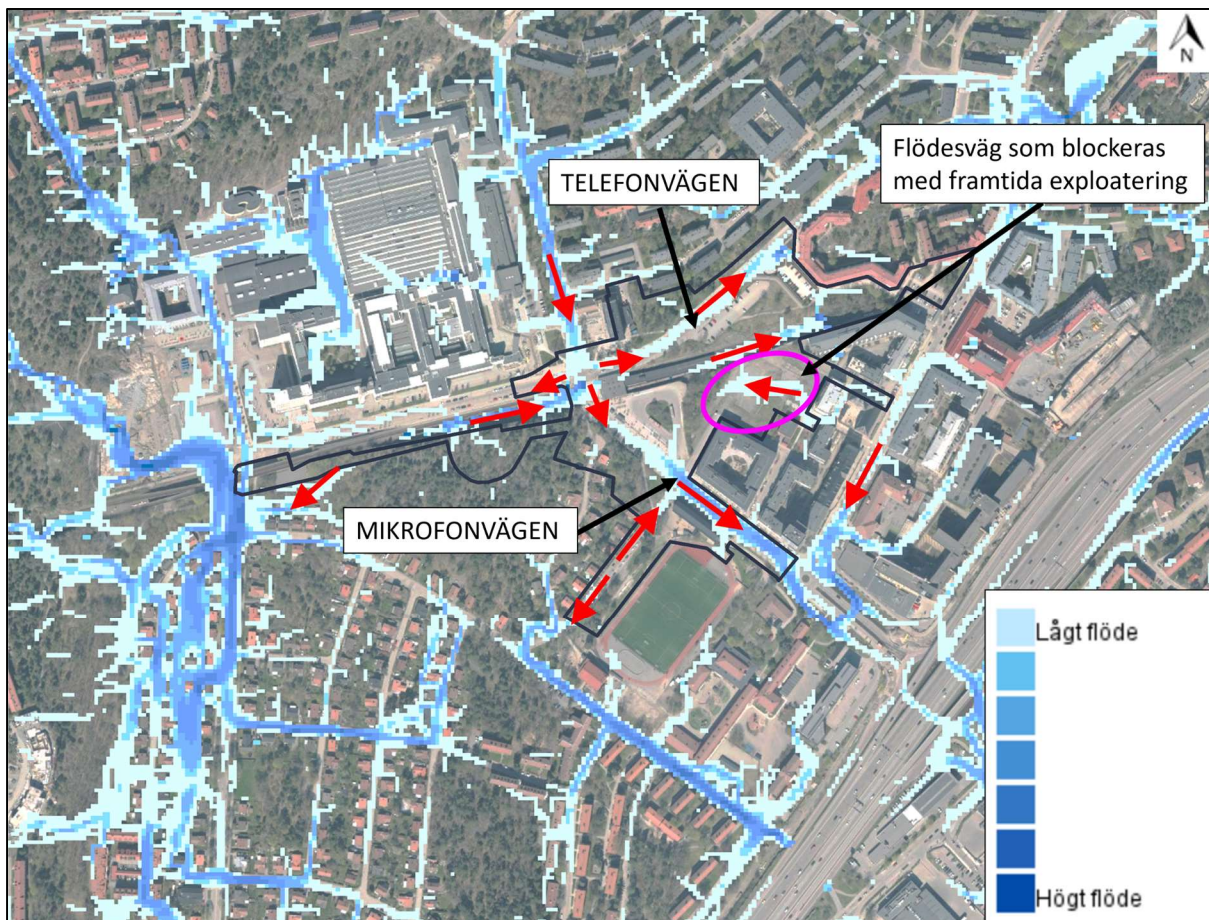
5. Översvämningrisker

5.1 Ledningsnät

Utflöde från framtida skyfallsanläggningar bör inte överskrida det dagvattenflödet som idag uppkommer vid ett 10-årsregn. Enligt SVOA finns det dock kapacitetsbrist inom de områden som avleds till Himmerfjärden och Strömmen med ledningsnät som består av kombinerade ledningar. För dessa har trycknivåer över marknivå förekommit vid 10-årsregn och det har förekommit källaröversvämningar i samband med regn (SVOA, Mailkonversation med SVOA, 2022b). Detta är därför viktigt att ta i beaktning i fortsatt planarbete.

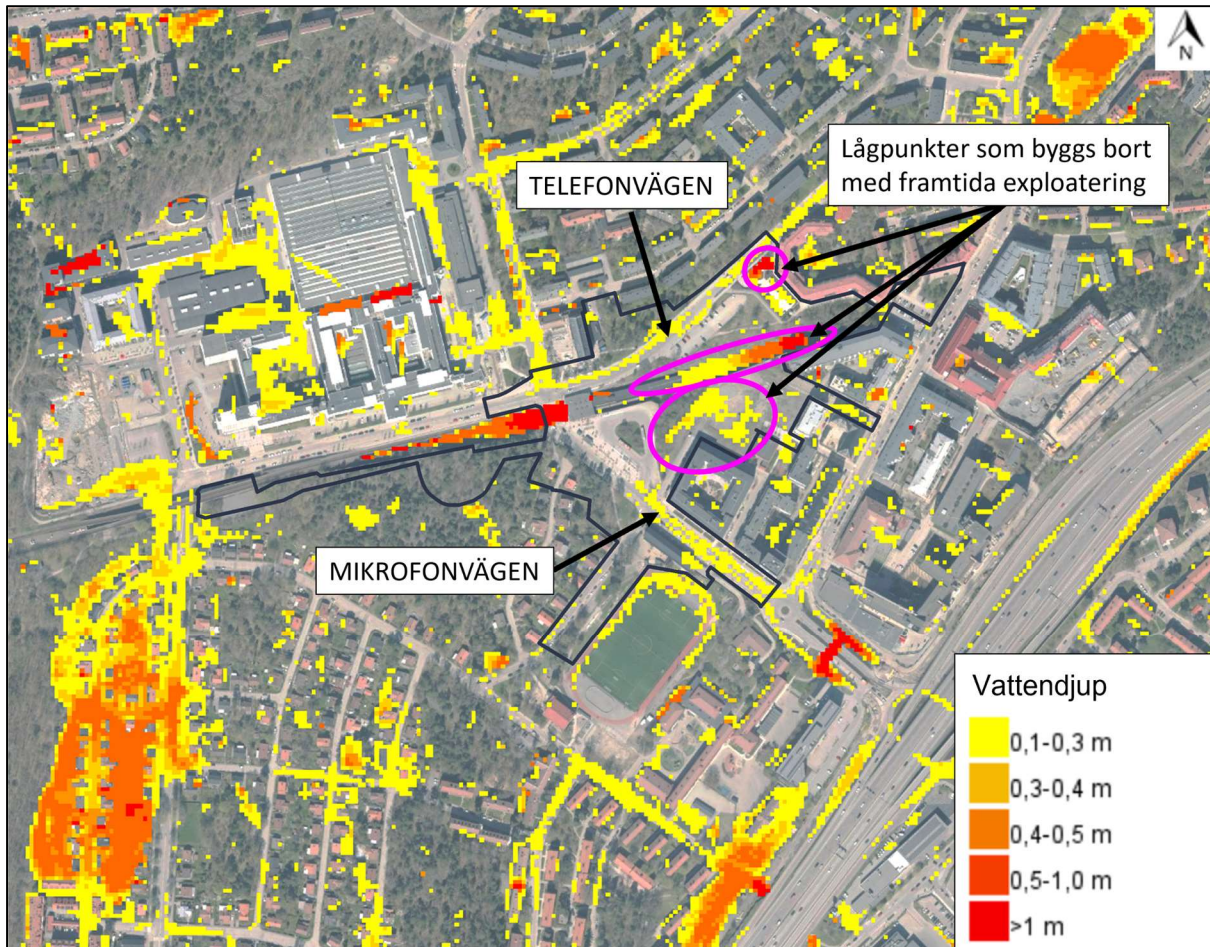
5.2 Instängda områden och Skyfall

Figur 35 visar flödesvägar vid befintliga förhållanden vid ett 100-årsregn från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering. Det framgår från figuren att flera större flödesvägar går genom planområdet framför allt längs Mikrofonvägen och Telefonvägen. Dessutom kommer ny bebyggelse inom kvarter 3 att blockera en av flödesvägarna, vilket är viktigt att ta hänsyn till, se rosa inringat område i figuren.



Figur 35. Flödesvägar vid befintlig situation från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering (Stockholms stad, 2018) (plangräns daterad 2022-04-25).

Figur 36 redovisar det maximala vattendjup vid befintliga förhållanden som uppstår vid ett 100-årsregn från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering. Det nedsänkta tunnelbanespåret är en befintlig lågpunkt som kommer att fyllas med vatten vid ett skyfall. Vidare finns relativt grunda lågpunkter 0,1–0,3 m, söder om spårområdet, längs Telefonvägen och längs Mikrofonvägen. Det finns även vissa lågpunkter som uppnår ett djup på 0,3–0,4 meter. I planområdets nordöstra del söder om Telefonvägen finns idag även en garagedfart, vilken också är en befintlig lågpunkt som riskerar att översvämmas med ett vattendjup på större än 1 meter vid ett skyfall. Dessutom är det ett större lågområde i villakvarteret väster om planområdet samt ett lågområde söder om Mikrofonvägen som är viktigt att ta hänsyn vid den planerade bebyggelsen så att situationen inte förvärras där vid ett skyfall. Med planerad exploatering kommer en del lågpunkter att byggas bort, se rosa inringade områden i Figuren.



Figur 36. Maximalt djup vid befintlig situation från Stockholms stads översiktliga skyfallskartering (Stockholms stad, 2018) (plangräns daterad 2022-04-25).

6. Behov av utredningar

En ny dagvattenutredning av kvarter 1 bör upprättas när mer detaljer om utformning inom kvarteret finns.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

7. Förslag på dagvattenhantering

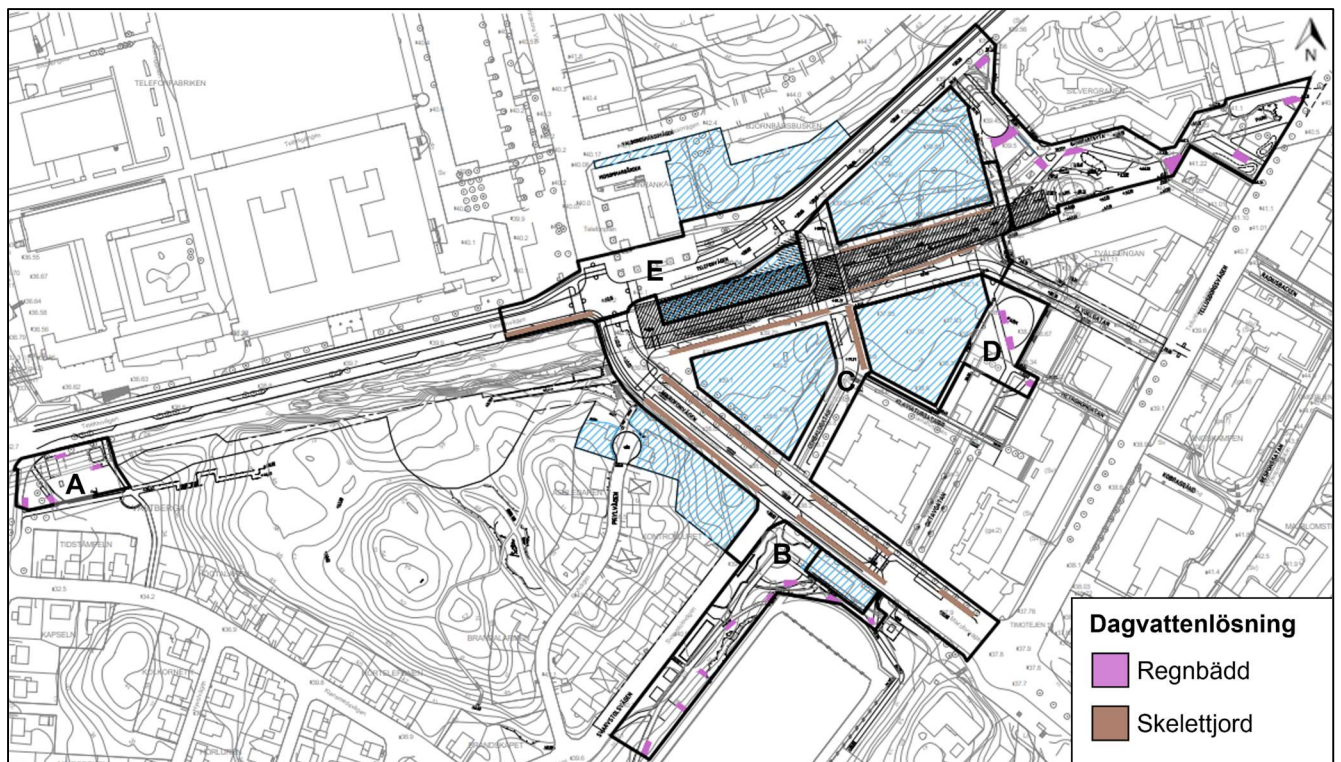
Föreliggande exploateringsförslag leder till förändrade dagvattenflöden samt ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till ökade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. Nedan följer förslag på en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna för allmän platsmark. För kvarter 1 görs inga beräkningar där dagvattenhanteringen är inkluderad, utan dessa görs enbart för framtida situation utan dagvattenåtgärder. Dock presenteras en kort beskrivning av gröna tak som skulle kunna användas som en dagvattenåtgärd inom kvarter 1. Förslag på dagvattenhantering inom kvarter 2–7 som är framtaget av byggaktörerna med hjälp av COWI och Structor sammanfattas i Steg 3 i denna dagvattenutredning.

7.1 Allmän platsmark

I Figur 37 redovisas översiktligt det föreslagna dagvattensystemet inom allmän platsmark. I Bilaga 2 redovisas det mer detaljerat och där inkluderas även framtida flödesvägar. Placering av dagvattenanläggningarna är enbart ett förslag och kan därför behöva utredas vidare och specificeras ytterligare i senare planeringsskede. Den totala area och volym som skelettjordarna och regnbäddarna utgör i Figur 37 är emellertid den area som har beräknats behövas enligt föreslagen dimensionering, se Tabell 27-Tabell 29.

Dagvattnet föreslås att omhändertas i skelettjordar längs gator och regnbäddar i parkerna. För att dagvatten ska kunna ledas till dagvattenlösningarna är det viktigt att anpassa höjdsättningen av omgivande mark eller gator. Från gatorna föreslås dagvatten att ledas till skelettjordarna och regnbäddarna via antingen öppningar i eventuell kantsten alternativt via brunnar som ansluter till skelettjordarna eller regnbäddarna. Används brunnar som anslutning är det dock viktigt att vattnet leds till toppen på skelettjorden eller regnbädden för att möjliggöra att reningseffekten uppnås.

I avsnitt 7.4 presenteras dagvattenlösningarna mer utförligt för respektive delområde.



Figur 37. Föreslaget dagvattensystem. Områdena A, B och D går till Strömmen, C går till Årstaviken och E går till Himmerfjärden (plangräns daterad 2022-06-29, landskapsmodell daterad 2022-11-11, modell gata daterad 2022-11-14). Placering av dagvattenanläggningarna är enbart ett förslag och kan därför behöva utredas vidare och specificeras ytterligare i senare planeringsskede.

7.2 Kvarter 1

Eftersom hela kvarter 1 antas bebyggas finns det ett begränsat utrymme för dagvattenåtgärder. Att anlägga ett grönt tak ovanpå kvarteret är det mest yteffektiva alternativet och det som därför presenteras i denna dagvattenutredning. När en mer detaljerad utformning av kvarter 1 finns bör en ny dagvattenutredning genomföras där beräkningar för föreslagna dagvattenåtgärder görs. Det finns möjligheter att uppnå åtgärdsnivån genom att anlägga gröna tak. Dock krävs det att det gröna taket och den underliggande konstruktionen anpassas för dessa vattenvolymer. I denna dagvattenutredning har det dock i flödes- och föroreningsberäkningar inte inkluderats någon dagvattenhantering inom kvarter 1. I beräkningarna har det i stället antagits att det enbart är takyta inom kvarteret för att utreda hur det påverkar det totala dagvattenflödet och den totala föroreningsbelastningen från planområdet (presenteras i steg 3).

7.3 Principlösningar för dagvatten

Dagvatten inom allmän platsmark föreslås renas och fördröjas med hjälp av regnbäddar och skelettjordar, se Figur 37, och för kvarter 1 föreslås dagvatten omhändertags med hjälp av grönt tak. I detta avsnitt beskrivs lösningarna närmare.

7.3.1 REGNBÄDDAR

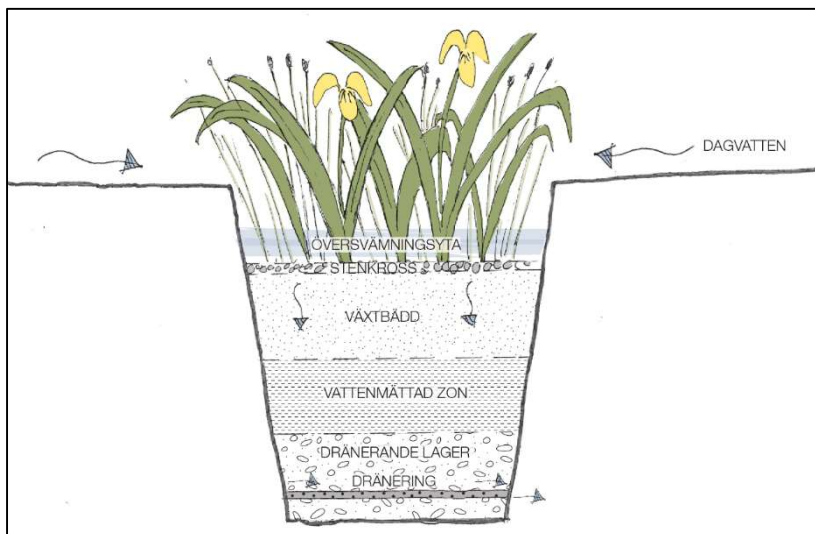
Regnbäddar kan beskrivas som planteringsytor för fördröjning och rening av dagvatten. Dessa kan anläggas inom exempelvis bostadsgårdar eller i anslutning till vägar och parkeringar där man vill få in ett estetiskt inslag i samband med dagvattenhantering. Lämpliga växter för regnbäddar kan vara fukttåliga gräsarter och örter men även mindre träd och buskar (Larm & Blecken, 2019). Exempel på nedsänkta regnbäddar visas i Figur 38.



Figur 38. Exempel på nedsänkta regnbäddar (Foton: Norconsult).

Utformning

Regnbädden utformas ofta med en nedsänkning från omkringliggande marknivå samt ett underliggande filtermaterial. I botten anläggs en dräneringsledning. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis cirka en meter. Regnbädden kan utformas med tät eller öppen botten beroende på underliggande marks infiltrationskapacitet samt eventuell risk för förorenings-spridning till grundvattnet. Dagvatten kan avledas till regnbädden ytligt via exempelvis rännalar eller via brunnar (Fridell, 2015; Larm & Blecken, 2019). Figur 39 visar en principskiss för utformning av en regnbädd.



Figur 39. Principskiss för utformning av regnbädd (Norconsult).

Regnbädden byggs upp med en porös, väl-dränerad, bädd med växter som klarar perioder av både torka och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där den anläggs. Under det porösa filtret anläggs lämpligen ett väl-dränerat lager av exempelvis makadam, där flödesutjämningen till stor del äger rum. Utflödet sker genom en

dräneringsledning i botten på regnbädden samt via en kupolbrunn som anläggs ca 20 cm över regnbäddens planteringsyta för bräddning vid större flöden.

Bara under korta perioder i samband med kraftiga regn kommer regnbädden att ha en synlig vattenyta. Denna vattenyta kommer då att fungera som en tillfällig magasinering (Fridell, 2015; Larm & Blecken, 2019).

Fördröjning och rening

Nedsänkningen samt det filtrerande materialet skapar en fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen är därmed beroende av nivån på nedsänkningen samt filtermaterialets porositet och infiltrationshastighet. Rening av dagvatten sker främst när dagvatten passerar regnbäddens filtermaterial. Växtligheten bidrar även både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Stora delar av de partikelbundna föroreningarna kan fångas upp i en regnbädd men även viss avskiljning av lösta föroreningar sker. Beroende på det huvudsakliga syftet med regnbädden kan utformningen av den skilja sig. Är det primära syftet att fördröja regnvatten anläggs regnbädden med en större infiltrationsförmåga så att dess hela fördröjningsvolym snabbt kan användas. Om det primära syftet i stället är att rena dagvatten anläggs regnbädden med en lägre infiltrationsförmåga så att tömningstiden blir längre och reningseffekten ökar (Larm & Blecken, 2019).

Drift och underhåll

En regnbädd behöver underhållas löpande med ogrärensning/växtskötsel samt rensning av inlopp och eventuellt bräddavlopp. Om regnbädden förses med ett sedimentfång före inloppet behöver detta tömmas regelbundet. Bäddens ytskikt behöver då och då bytas ut eller luckras upp för att bibehålla en god funktion. Vid torra kan stödbevattning behövas. Utformningen av anläggningen kan anpassas så att skötseln underlättas. Vid utformning av anläggningen bör till exempel inlopp och kantstöd beaktas med avseende på erosionsskador, snöröjning etcetera. Anläggningen behöver skötsel ca 2 gånger per år, under vilken rensning från ogräs, skräp och sediment görs. Större och sammanhängande anläggningar bedöms vara lättare och billigare att sköta (Godecke, 2016).

Hållbarhet och mervärden

Regnbäddar kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt till bättre luftkvalitet. Beroende på vilka växter som planteras i regnbädden kan den även främja pollinering. Regnbäddar kan också bidra till att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030 samt till ett antal ekosystemtjänster (Boverket, 2019a; Globala målen, 2022). Några av dessa redovisas i Tabell 26.

Tabell 26. Exempel på miljömål samt ekosystemtjänster som en regnbädd kan bidra till att uppnå.

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Vattenrening
Hållbara städer och samhällen	Luftrening
Bekämpa klimatförändringar	Naturligt kretslopp
Ekosystem och biologisk mångfald	Mentalt välbefinnande
	Biologisk mångfald
	Pollinering

7.3.3 SKELETTJORDAR

Träd kan nyttjas för dagvattenhantering, både genom att kronorna fångar upp vatten och gör det lättare för nederbörd att avdunsta, men också genom att rötterna suger upp vatten ur marken. Skelettjordar är en teknik för att skapa gynnsamma förutsättningar för träd som planteras i en hårdgjord miljö. De fungerar även som dagvattenanläggning eftersom de kan fördröja och rena dagvatten (Larm & Blecken, 2019). I Figur 40 redovisas ett exempel på trädplantering i en skelettjord.



Figur 40. Exempel på träd i skelettjord planterade längs gata (Foto: Norconsult).

En skelettjord består av ett lager planteringsjord och sedan ett underliggande lager med makadam. Det finns två olika typer av skelettjordar, så kallade vanliga och luftiga. I de vanliga vattnas jord ner i makadamlagret medan i luftiga består ett lager av endast makadam. Porositet i skelettjordens fyllning skapar en fördröjning och föroreningar fastnar när dagvattnet infiltreras, sedimenteras eller tas upp av växtlighet. Enligt SVOA är porvolymen i vanliga skelettjordar ca 10 % av den totala volymen och i luftiga skelettjordar ca 30 %. Skelettjordens anläggningsdjup bör vara minst 0,5 m och ytbehovet för en skelettjord är 5–20 % av den hårdgjorda avrinningsytan (SVOA, 2020).

Dagvattnet kan ledas ytligt till skelettjordar eller via rännstensbrunnar med sandfång samt infiltrationsledningar, men även via kombinerade luftnings- och dagvattenbrunnar med perforering. I vissa fall kan vattnet perkolerar ut från skelettjordarna till omgivande mark men vattnet kan även avledas via dräneringsledningar till dagvattenledningar (Larm & Blecken, 2019).

Skelettjordar med trädplantering bidrar inte bara till fördröjning och rening av dagvatten utan även till grönska i stadsmiljö vilket har positiva effekter på biologisk mångfald. Dessutom påverkar träd lokalklimatet och bidrar till skugga och temperaturutjämning (Boverket, 2019b).

7.3.4 GRÖNA TAK

Gröna tak är en yteffektiv dagvattenåtgärd som går att anlägga på alla typer av tak. De både reducerar och fördröjer dagvatten, isolerar mot värme och kyla samt dämpar buller. Dessutom bidrar gröna tak till en ökad grönyta och biologisk mångfald (Boverket, 2019c). Figur 41 visar ett exempel på grönt tak. Gröna tak byggs upp i flera lager där ett vegetationslager med efterföljande jordlager är överst och ett dräneringslager finns i botten (SVOA, 2022c). För att öka det gröna takets förmåga att fördröja vatten kan fukthållande lager av exempelvis syntetisk textil, pimpsten eller gräsarmering läggas till mellan jordlagret och dräneringslagret. Ett annat sätt att öka det gröna takets förmåga att fördröja dagvatten är att använda dräneringsmattor med vattenhållande funktion i dräneringslagret. Gröna tak kan även konstrueras som så kallade blågröna tak, vilka har ett sammanhängande vattenmagasin under hela växtbädden med en stor förmåga att fördröja dagvatten (Svensk Byggtjänst, 2021).

Generellt delas gröna tak in i extensiva och intensiva tak. Dessa skiljer sig åt utifrån jordlagrets tjocklek och skötselbehov. Extensiva tak har ett tunnare jordlager och kräver generellt mindre skötsel än ett intensivt tak. Ett intensivt tak har ett tjockare jordlager, generellt på över 15 centimeter. Vid konstruktion av gröna tak är det viktigt att ta hänsyn till att den underliggande takkonstruktionen har en tillräcklig bärighet. Gröna tak rekommenderas att ha en låg lutning (0–5 grader). Ökar lutningen minskar takets förmåga att magasinera regnvatten (SVOA, 2022c).

Reningsförmågan hos gröna tak är generellt marginell eftersom regnvatten som hamnar på tak vanligen är ganska rent. I vissa fall kan gröna tak i stället vara en källa till föroreningar, främst för näringsämnen som kväve och fosfor. Utifrån ett dagvattenperspektiv är tillämpningen av gröna tak därför främst att fördröja regnvatten (SVOA, 2022c). Till viss del går det att minska läckage av näringsämnen från det gröna taket genom att välja ett mindre näringsrikt jordlager och begränsa tillförseln av näring genom att endast gödsla med en mängd som är anpassad efter växternas näringsbehov. Pesticider ska inte användas alls. Generellt är näringsläckaget från nya gröna tak större än äldre där vegetationen har vuxit sig kraftigare och därmed binder näringen. En lösning kan därför vara att under de första åren leda dräneringsvattnet från det gröna taket ut över en översilningsyta innan det når dagvattensystemet för att minimera utsläpp av näringsämnen till recipienter (Svensk Byggtjänst, 2021).



Figur 41. Exempel på grönt tak från Lindholmen Göteborg (Foto: Norconsult).

7.4 Föreslaget dagvattensystem

Skelettjordarna föreslås att dimensioneras med ett totalt djup på 1,0 meter uppdelat i en översvämningszon/nedsänkning på 0,1 meter följt av ett 0,2 meter tjockt makadamlager och ett 0,7 meter tjockt lager med skelettjord. Makadamlagrets porositet har antagits vara 30 % och skelettjordens porositet har antagits vara 12 %. Regnbäddarna föreslås att dimensioneras med ett totalt djup på 1,1 meter uppdelat i en översvämningszon/nedsänkning på 0,2 meter följt av ett 0,45 meter tjockt filtermaterial, ett 0,1 meter tjockt materialavskiljande lager och ett 0,35 meter tjockt makadamlager med en antagen porositet på 30 %. Detaljerade beskrivningar görs för varje delavrinningsområde i avsnitt 7.4.1–7.4.3 nedan.

Utöver den ytliga fördröjningsvolymen är det i skelettjordarna antaget att en viss fördröjningsvolym finns i makadamlagret och i skelettjorden, medan det i regnbäddarna enbart är antaget att det utöver den ytliga fördröjningsvolymen finns en fördröjningsvolym i makadamlagret. Fördröjningsvolymen i makadamlagret och skelettjorden är beroende av lagrens tjocklek och porositet. Vid konstruktion av skelettjordarna och regnbäddarna är det därför viktigt att säkerställa att fördröjningsvolymen i dessa lager inte understiger de som redovisas i tabellerna nedan för respektive delavrinningsområde. I Figur 37 och i Bilaga 2 ges ett översiktligt förslag på placering av skelettjordarna och regnbäddarna. Denna är dock endast ett förslag och kan därför behöva och utredas vidare och specificeras ytterligare i senare planeringsskede. Både skelettjordarna och regnbäddarna föreslås att anläggas med en dräneringsledning i botten som kopplas på ledningsnätet.

För kvarter 1 görs inga beräkningar som inkluderar något föreslaget dagvattensystem utan beräkningarna har enbart utgått ifrån den framtida planerade markanvändningen.

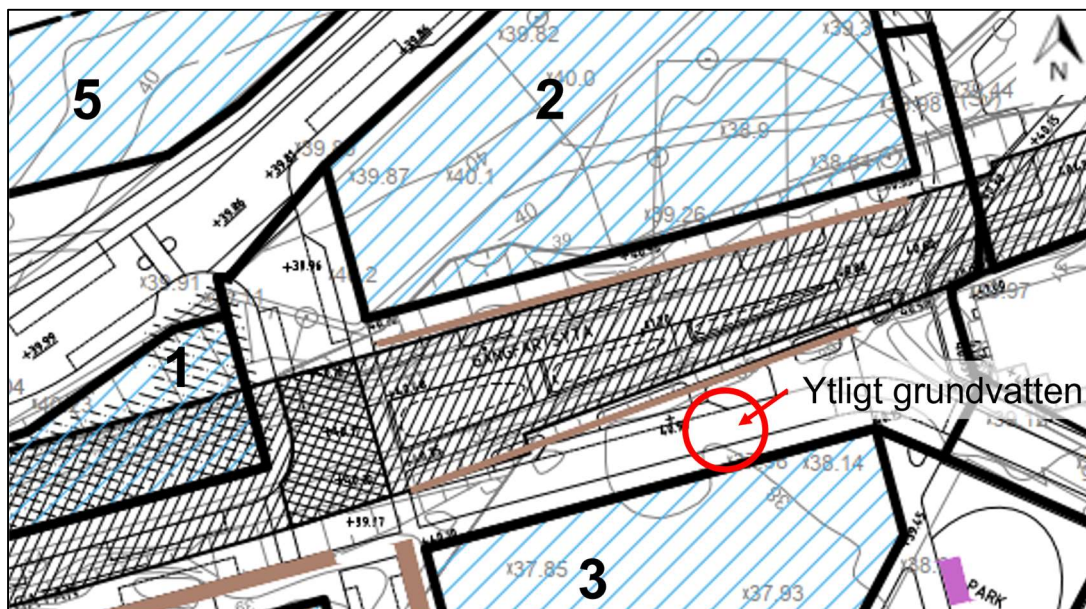
7.4.1 DELAVRINNINGSOMRÅDE ÅRSTAVIKEN

Som redovisas i Figur 37 föreslås dagvatten inom delområde Årtasviken (område C) att omhändertas med hjälp av skelettjordar längs gatorna. Enligt framtaget förslag kommer skelettjordarnas totala storlek i framtiden att utgöra en area på 1071 m² och föreslås att dimensioneras enligt vad som redovisas under 7.4. I Tabell 27 redovisas total area, erforderlig fördröjningsvolym utifrån åtgärdsnivån inom delområdet samt den beräknade fördröjningsvolymen i skelettjordarna.

Tabell 27. Beräknad fördröjningsvolym och area i skelettjordar inom delområde Årstaviken.

Dagvattenlösning	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Fördröjningsvolym ytlig [m ³]	Fördröjningsvolym makadam + skelettjord [m ³]	Total fördröjningsvolym [m ³]	Total area [m ²]
Skelettjord	261	107	154	261	1071

Grundvattnet har uppmätts vara ytligt norr om kvarter 3, se Figur 42 och Figur 18 samt Tabell 2. Dock är det enbart en grundvattenmätning som är drygt tio år gammal, så innan exakt utformning av de regnbäddar som föreslås att placeras i närheten fastställs bör grundvattennivån utredas närmre.



Figur 42. Ungefärliga områden där ytligt grundvatten är uppmätt.

7.4.2 DELAVRINNINGSOMRÅDE HIMMERFJÄRDEN

Som redovisas i Figur 37 föreslås dagvatten inom delområde Himmerfjärden (område E) att omhändertas med hjälp av både skelettjordar längs gatorna och regnbäddar i parkområdet i planområdets östra del. Efter önskemål från Stockholms stad är dock inte anläggningarna dimensionerade enligt åtgärdsnivån. Anledningen är att det längs Telefonvägen endast görs mindre förändringar längs gatan och att det råder brist på ytor som lämpar sig för dagvattenanläggningar inom delavrinningsområdet. För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt SVOA (2022a):

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om ifall åtgärdsnivån behöver tillämpas prövas från fall till fall. För att underlätta beslut och de ovan nämnda avvägningarna har SVOA (2022a) presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövts samt inte behövts tillämpas. Breddning av gång- och cykelväg och utökning av torgytan är de primära ändringarna av markanvändningen längs Telefonvägen som ligger inom delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden. Breddning av gång- och cykelväg benämns av SVOA som ett projekt där bedömning görs från fall till fall.

Motiveringen lyder där:

”Vid breddning av gång- och cykelvägar längs en gata påverkas dagvattenbelastningen av om breddningen görs på hårdgjord eller grön yta. Ofta är det brist på utrymme och åtgärdsnivån behöver därför prövas i varje enskilt fall. Åtgärdsnivån ska tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet. I övriga fall ska dagvattenstrategin tillämpas så långt det är möjligt.” (SVOA, Tillämpning av åtgärdsnivån - exempel, 2022a).

Förändringarna som planeras längs Telefonvägen innebär att gång- och cykelvägen längs gatan breddas, vilket har till följd att ytan för gatans körfält minskar. Det har en positiv effekt kopplat till föroreningsbelastningen. Dock planeras grönytan söder om kvarter 5 att bli torgyta, vilket innebär en ökad hårdgörningsgrad. Jämförs den totala hårdgörningsgraden för befintliga förhållanden med den totala hårdgörningsgraden för planerade förhållanden ändras den däremot endast från ca 61 % av arean vid befintliga förhållanden till ca 65 % vid planerade förhållanden (jämför Tabell 3 och Tabell 5). Det innebär att ingen större ökning av dagvattenflöden förväntas vid planerade förhållanden. Dessutom beräknas majoriteten av de undersökta föroreningarna att minska eller förbli desamma som idag efter exploateringen, redan utan att dagvattenåtgärder implementerats (se Tabell 20). Bedömningen görs därför att det utan att dimensionera dagvattenanläggningarna enligt åtgärdsnivån kommer att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation samt att kostnaden som uppstår om anläggningarna dimensioneras enligt åtgärdsnivån inte kommer att vara rimlig i relation till projektet.

Till följd av ovanstående bedömning föreslås därför de dagvattenåtgärder som enligt Stockholms stad anses vara genomförbara utifrån rådande planförslag. Enligt framtaget förslag kommer skelettjordarnas totala storlek i framtiden att utgöra en area på 100 m² och regnbäddarnas totala storlek kommer att utgöra 240 m². Skelettjordarna och regnbäddarna och föreslås att dimensioneras enligt vad som redovisas under 7.4. I Tabell 28 redovisas total area, erforderlig fördröjningsvolym utifrån åtgärdsnivån inom delområdet samt den beräknade fördröjningsvolymen i skelettjordarna och regnbäddarna. Enligt föreslagna dagvattenåtgärder är den föreslagna fördröjningsvolymen 97 m³, vilket är cirka 50 % av erforderlig fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån. Det är dock en större fördröjningsvolym än vad som krävs för att fördröja ett 30-årsregn med klimatfaktor, vilket är beräknat till att vara 48 m³, se Tabell 14.

Tabell 28. Beräknad fördröjningsvolym i skelettjordar och regnbäddar inom delområde Himmerfjärden.

Dagvattenlösning	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Fördröjningsvolym yttlig [m ³]	Fördröjningsvolym makadam (+ skelettjord*) [m ³]	Total fördröjningsvolym [m ³]	Total area [m ²]
Skelettjord	195	10	14	24	100
Regnbädd		48	25	73	240

*Fördröjningsvolym skelettjord gäller ej för regnbäddar.

Kvarter 1

Som nämns i avsnitt 7.3.4 finns det olika sätt att utforma gröna tak på, där vissa kan möjliggöra fördröjning på 20 mm. Eftersom ingen detaljerad utformning av kvarter 1 funnits tillgänglig vid upprättandet av dagvattenutredningen presenteras under detta avsnitt endast vilken fördröjningsvolym som behöver möjliggöras inom kvarter 1 för att uppnå fördröjningskravet på 20 mm. De faktiska möjligheterna att uppnå fördröjningskravet och vilka eventuella åtgärder som krävs för att öka det gröna takets förmåga att fördröja vatten bör utredas vidare när mer detaljer om kvarter 1 finns tillgängligt. Erforderlig fördröjningsvolym för att inom kvarter 1 uppnå åtgärdsnivån har beräknats vara 26 m³.

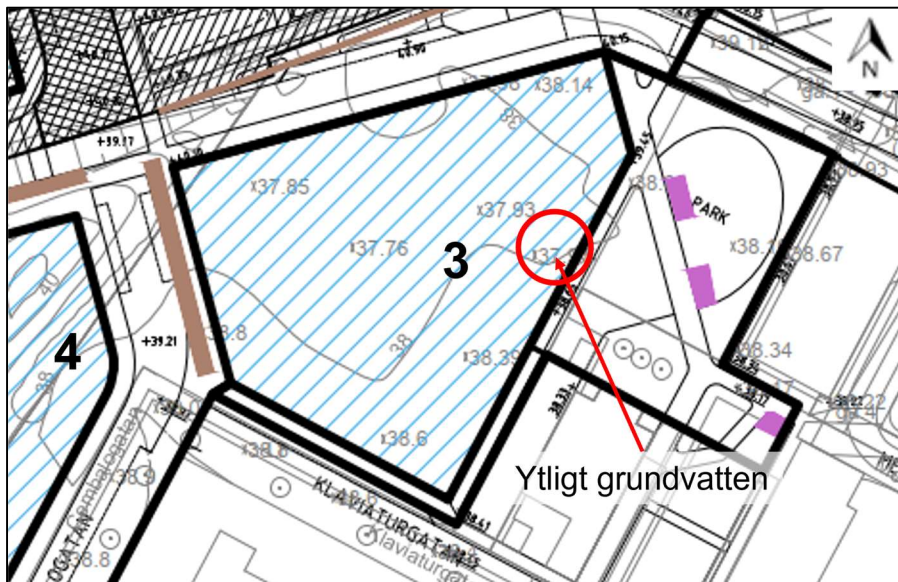
7.4.3 DELAVRINNINGSOMRÅDE STRÖMMEN

Som redovisas i Figur 37 föreslås dagvatten inom delområde Strömmen (område A, B och D) att omhändertas med hjälp av regnbäddar. Enligt framtaget förslag kommer regnbäddarnas totala storlek att utgöra 219 m² och föreslås att dimensioneras enligt vad som redovisas under 7.4. I Tabell 29 redovisas total area, erforderlig fördröjningsvolym utifrån åtgärdsnivån inom delområdet samt den beräknade fördröjningsvolymen i regnbäddarna.

Tabell 29. Beräknad fördröjningsvolym i regnbäddar inom delområde Strömmen.

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	Fördröjningsvolym ytlig [m ³]	Fördröjningsvolym makadam [m ³]	Total fördröjningsvolym [m ³]	Total area [m ²]
Regnbädd	67	44	23	67	219

Grundvattnet har uppmätts vara ytligt intill parken, se Figur 43 och Figur 18 samt Tabell 2. Dock är det enbart två mätningar som är mellan fem och åtta år gamla, så innan exakt utformning av de regnbäddar som föreslås att placeras i närheten fastställs bör grundvattennivån utredas närmre.



Figur 43. Ungefärligt område där ytligt grundvatten har uppmätts.

8. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

I Bilaga 2 redovisas framtida dagvattensystem utifrån de förslag som redovisas i föregående avsnitt. I detta avsnitt redovisas beräknade framtida dagvattenflöden och föroreningar med åtgärdsförslag för allmän platsmark. Eftersom inga åtgärder föreslås för kvarter 1 är de beräknade framtida dagvattenflödena och föroreningarna de som presenteras i steg 1.

8.1 Framtida dagvattenflöden - allmän platsmark

Dagvattenflöden har beräknats med hjälp av rationella metoden. För befintlig och planerad situation utan dagvattenåtgärder har regnets varaktighet antagits motsvara rinntiden som valts till 10 min. För planerad situation med åtgärder har regnets varaktighet antagits motsvara rinntiden plus uppfyllnadstiden av anläggningarna dimensionerade för 20 mm regndjup. Varaktigheten har därmed beräknats till 36 min. Dimensionerande flöde för dalavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden, där åtgärdsnivån inte uppnås, har utretts enligt beräkningsexempel 6.1 från P110 och resulterat i slutsatsen att den längre rinntiden på 36 minuter är dimensionerande. I Tabell 30 redovisas beräknade dagvattenflöden för allmän platsmark för befintlig situation samt för planerad situation både med och utan dagvattenlösningar. Beräkningarna visar att dagvattenflödet för samtliga delavrinningsområden inom allmän platsmark förväntas minska för samtliga regn efter exploateringen av planområdet då föreslagna dagvattenåtgärder är inkluderade. Jämfört med befintlig situation förväntas dagvattenflödet som avleds till Årstaviken minska med cirka 32 % för samtliga regn, dagvattenflödet som avleds till Himmerfjärden förväntas minska med cirka 55 % för samtliga regn och dagvattenflödet som avleds till Strömmen förväntas minska med cirka 74 % för samtliga regn.

Tabell 30. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation samt planerad situation med och utan föreslagna dagvattenlösningar.

Delavrinningsområde		Flöde 10-årsregn exkl. klimattfaktor [l/s]	Flöde 10-årsregn inkl. klimattfaktor (1,25) [l/s]	Flöde 30-årsregn inkl. klimattfaktor (1,25) [l/s]
Årstaviken	Befintlig situation	195	244	351
	Planerad situation	298	372	535
	Planerad situation inkl. dagvattenlösningar	133	167	239
Himmerfjärden	Befintlig situation	220	275	396
	Planerad situation	222	278	399
	Planerad situation inkl. dagvattenlösningar	100	124	178
Strömmen	Befintlig situation	131	164	236
	Planerad situation	76	95	137
	Planerad situation inkl. dagvattenlösningar	34	43	61

8.2 Framtida dagvattenföroreningar – allmän platsmark

Dagvattenföroreningar för planerad situation med föreslagen rening har beräknats med verktyget StormTac. I Tabell 31-Tabell 33 redovisas beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder i dagvattnet för planerad situation med föreslagen rening för respektive delområde inom allmän platsmark. I tabellerna redovisas även reningseffekten av dagvattenåtgärderna jämfört med planerad situation utan rening (föroreningsbelastningen från planerad situation för allmän platsmark utan dagvattenåtgärder redovisas i Tabell 17, Tabell 20 och Tabell 23 under avsnitt 4.2). Utformning av dagvattenlösningarna har utgått från dimensionerna som redovisas i Tabell 27, Tabell 28 och Tabell 29 under avsnitt 7.4. Framtida föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder jämförs i Tabell 31-Tabell 33 med beräknade befintliga föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder. Beräkningarna visar att med föreslagen rening minskar koncentrationer och mängder inom samtliga delavrinningsområden för samtliga föroreningar efter exploateringen.

För Strömmen finns dessutom ett förbättringskrav för den årliga mängden fosfor som kommer från urban markanvändning. Som redovisas i avsnitt 2.1.2 innebär kravet en minskning på 0,8 % jämfört med befintlig belastning vilket innebär att den årliga mängden fosfor inom planområdet inte bör överskrida 0,29 kg/år. Med föreslagna dagvattenåtgärder inom delavrinningsområdet som avleds till Strömmen uppnås detta förbättringskrav, se Tabell 33.

Årstaviken

Tabell 31. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder från dagvattnet som avleds till Årstaviken för befintlig situation samt planerad situation inklusive rening från områden på allmän platsmark. Dessutom redovisas uppnådd reningseffekt.

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]			Föroreningsmängder [kg/år]		
	Befintlig situation	Planerad situation efter rening	Reningseffekt [%]	Befintlig situation	Planerad situation efter rening	Reningseffekt [%]
P	97	53	47	0,54	0,45	48
N	1700	600	65	9,6	5,1	66
Pb	7,5	2,1	71	0,042	0,018	71
Cu	19	4,9	73	0,11	0,042	74
Zn	55	11	76	0,31	0,092	76
Cd	0,36	0,09	73	0,002	0,00077	73
Cr	11	1,7	83	0,06	0,015	83
Ni	5,9	1,6	73	0,033	0,013	75
Hg	0,054	0,031	49	0,00031	0,00027	48
SS	35 000	11 000	69	190	97	69
BaP	0,043	0,015	65	0,00024	0,00012	68
ANT	0,016	0,0087	46	0,000089	0,000074	47
PBDE 47	0,00019	0,0001	47	0,0000011	0,00000085	47
PBDE 99	0,00023	0,00012	48	0,0000013	0,0000011	45
PBDE 209	0,015	0,008	47	0,000084	0,000068	48
TBT	0,0017	0,00085	47	0,0000093	0,0000073	48

Himmerfjärden

Tabell 32. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder från dagvattnet som avleds till Himmerfjärden för befintlig situation samt planerad situation inklusive rening från områden på allmän platsmark. Dessutom redovisas uppnådd reningseffekt.

Ämne	Föroreningskoncentrationer [$\mu\text{g/l}$]			Föroreningsmängder [kg/år]		
	Befintlig situation	Planerad situation efter rening	Reningseffekt [%]	Befintlig situation	Planerad situation efter rening	Reningseffekt [%]
P	97	64	33	0,64	0,42	33
N	1600	1200	29	10	7,6	31
Pb	7,6	4,2	34	0,05	0,027	36
Cu	19	10	38	0,12	0,069	31
Zn	50	22	35	0,33	0,14	39
Cd	0,35	0,18	40	0,0023	0,0012	40
Cr	10	6	34	0,067	0,039	35
Ni	5,3	3,2	38	0,035	0,021	38
Hg	0,053	0,04	29	0,00035	0,00026	30
SS	48 000	21 000	38	310	130	41
BaP	0,037	0,021	40	0,00024	0,00014	39
PBDE 47	0,00018	0,00013	28	0,0000012	0,00000084	30
PBDE 99	0,00023	0,00016	30	0,0000015	0,000001	33
PBDE 209	0,015	0,01	33	0,000098	0,000068	31

Strömmen

Tabell 33. Beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder från dagvattnet som avleds till Strömmen för befintlig situation samt planerad situation inklusive rening från områden på allmän platsmark. Dessutom redovisas uppnådd reningseffekt.

Ämne	Föroreningskoncentrationer [µg/l]			Föroreningsmängder [kg/år]		
	Befintlig situation	Planerad situation efter rening	Reningseffekt [%]	Befintlig situation	Planerad situation efter rening	Reningseffekt [%]
P	77	25	69	0,32	0,062	69
N	1600	650	59	6,6	1,6	59
Pb	6	0,84	81	0,025	0,0021	81
Cu	18	3,5	73	0,077	0,0087	72
Zn	48	3,9	84	0,2	0,0096	84
Cd	0,25	0,05	76	0,0011	0,00012	76
Cr	6,8	1,8	57	0,029	0,0044	56
Ni	3,9	0,73	72	0,016	0,0018	72
Hg	0,037	0,012	63	0,00015	0,000029	63
SS	36 000	4 900	55	150	12	57
BaP	0,03	0,0035	68	0,00012	0,0000086	67
ANT	0,014	0,0049	62	0,000057	0,000012	64
FLUO	0,13	0,023	64	0,00052	0,000057	64
PBDE 47	0,00017	0,000063	63	0,00000073	0,00000015	64
PBDE 99	0,00022	0,000078	63	0,0000009	0,00000019	63
PBDE 209	0,015	0,0055	63	0,000063	0,000013	65
TBT	0,0017	0,00061	39	0,0000072	0,0000015	63

8.3 Ytterligare kommentar gällande att frångå åtgärdsnivån inom delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden

Som nämnts under avsnitt 1.4 och 7.4.2 ovan ska vid beslut om vilka åtgärder för hantering av dagvatten som bör utföras enligt SVOA (2022a) följande avvägningar alltid göras:

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Enligt resultatet som presenterats under avsnitt 8.1 minskar dagvattenflödet inom delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden efter fördröjning med hjälp av de föreslagna dagvattenåtgärderna, se Tabell 30. Detta uppnås trots att erforderlig fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån inte uppnås inom delavrinningsområdet. Dock fördröjs en större volym än vad som behövs för att fördröja ett 30-årsregn med klimatfaktor.

Åtgärdsnivån syftar till att bidra till att miljö kvalitetsnormerna kan följas i stadens vattenförekomster genom att minska föroreningsbelastningen från dagvattnet. Med anläggningar som kan magasinera 20 mm från en förutbestämd yta bedömer Stockholms stad att de kan omhänderta 90 procent av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov (Stockholms stad, 2016). Det är därmed av relevans att utöver förändring av dagvattenflöden även jämföra förändrad föroreningsbelastning i dagvattnet. Som redovisat i Tabell 32 i avsnitt 8.2 minskar belastningen från samtliga undersökta föroreningar inom delavrinningsområdet som avleds Himmerfjärden efter att dagvattnet har renats i de föreslagna dagvattenanläggningarna. Detta uppnås trots att åtgärdsnivån inte uppnås inom delavrinningsområdet.

Därmed ges följande svar på frågorna ovan:

- Både dagvattenflöden och dagvattenföroreningar beräknas minska med föreslagna dagvattenåtgärder trots att de inte är dimensionerade efter åtgärdsnivån. Detta innebär en förbättring jämfört med dagens dagvattensituation inom delavrinningsområdet.
- Eftersom både dagvattenflöden och dagvattenföroreningar beräknas minska med föreslagna dagvattenåtgärder, trots att de inte är dimensionerade efter åtgärdsnivån, bedöms det inte vara motiverat att anlägga fler kostsamma reningsanläggningar inom delavrinningsområdet för att nå åtgärdsnivån.

Utifrån ovanstående resonemang bedöms det vara ytterligare motiverat att frångå åtgärdsnivån för den allmänna platsmarken inom delavrinningsområdet som avleds till Himmerfjärden.

9. Hantering av skyfall

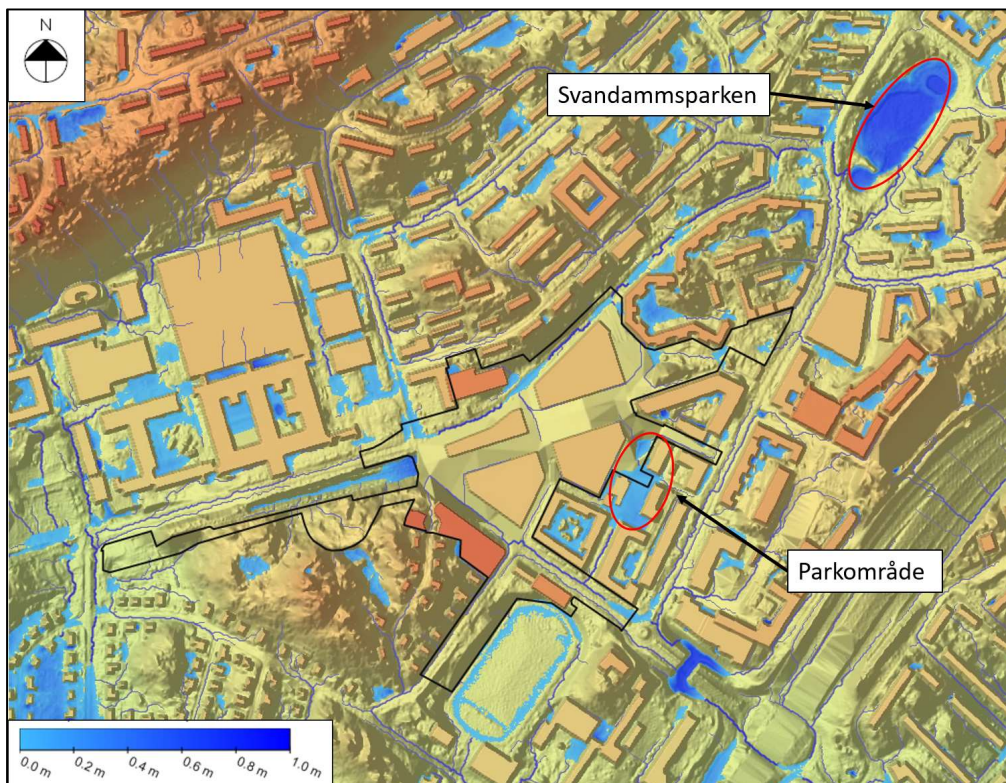
Den planerade utformningen av området innebär även att delar av spåret kommer att överdäckas och att garagedriften byggs bort. Utifrån tillgängligt underlag för höjdsättningen kommer överdäckningen att utgöra en vattendelare, då den planeras vara högre än omgivande mark. Vatten kommer därifrån att ledas mot både Mikrofonvägen via Cembolagatan, till Telefonvägen på både höger och vänster sida om kvarter 2 och till Flygelgatan. Detta innebär att en del av vattnet som idag samlas i lågpunkten på tunnelbanespåret mellan kvarter 2 och 3 kommer att rinna norrut samt söderut med den planerade utformningen och det är viktigt att säkerställa att den volym vatten som idag samlas i lågpunkten på tunnelbanespåret från omgivande mark omhändertas.

9.1 Planerad situation med höjdsättning

För att utreda planerad situation vid skyfall har en analys gjorts i lågpunktskarteringsverktyget SCALGO live med bearbetning av data i ArcGIS Pro. I SCALGO har planerad höjdsättning, erhållen 2022-10-21, inom allmän platsmark och kvartersmark inarbetats i en höjdmodell med befintliga höjder som omfattar planområdet samt dess avrinningsområde. Planerad markanvändning har inarbetats i SCALGO med de förenklade ytorna och dess avrinningskoefficient inom parentes: tak (1), grönytor (0,5) och hårdgjorda ytor/asfaltsytor (1).

Belastande regnvolym för området har beräknats utifrån det klimatkompenserade 100-årsregn som belastar Stockholms stads skyfallsmodell med en topp som pågår i 30 minuter med en volym på 56 mm. För att ta ledningsnätets kapacitet i beaktning har avdrag för regn på tak och hårdgjorda ytor gjorts för ett 10-årsregn med 30 minuters varaktighet, vilket enligt Dahlström (2010) ger en regnvolym på 21 mm. Avdraget har därefter gjorts genom att sätta initial loss till 21 mm för de markytor som klassificeras som tak eller hårdgjorda ytor i SCALGO.

Utifrån planerad höjdsättning har en nedsänkt och skålad skyfallsyta i parken söder om överdäckningen inarbetats i höjdmodellen. Överdäckningen har en generell höjdsättning norrut mot Telefonvägen för att avleda vatten vid skyfall mot den närliggande Svandammsparken vilken bedöms vara en användbar skyfallsyta. Övergripande resultat över hela planområdet vid planerad situation med resulterande vattendjup kan ses i Figur 44.



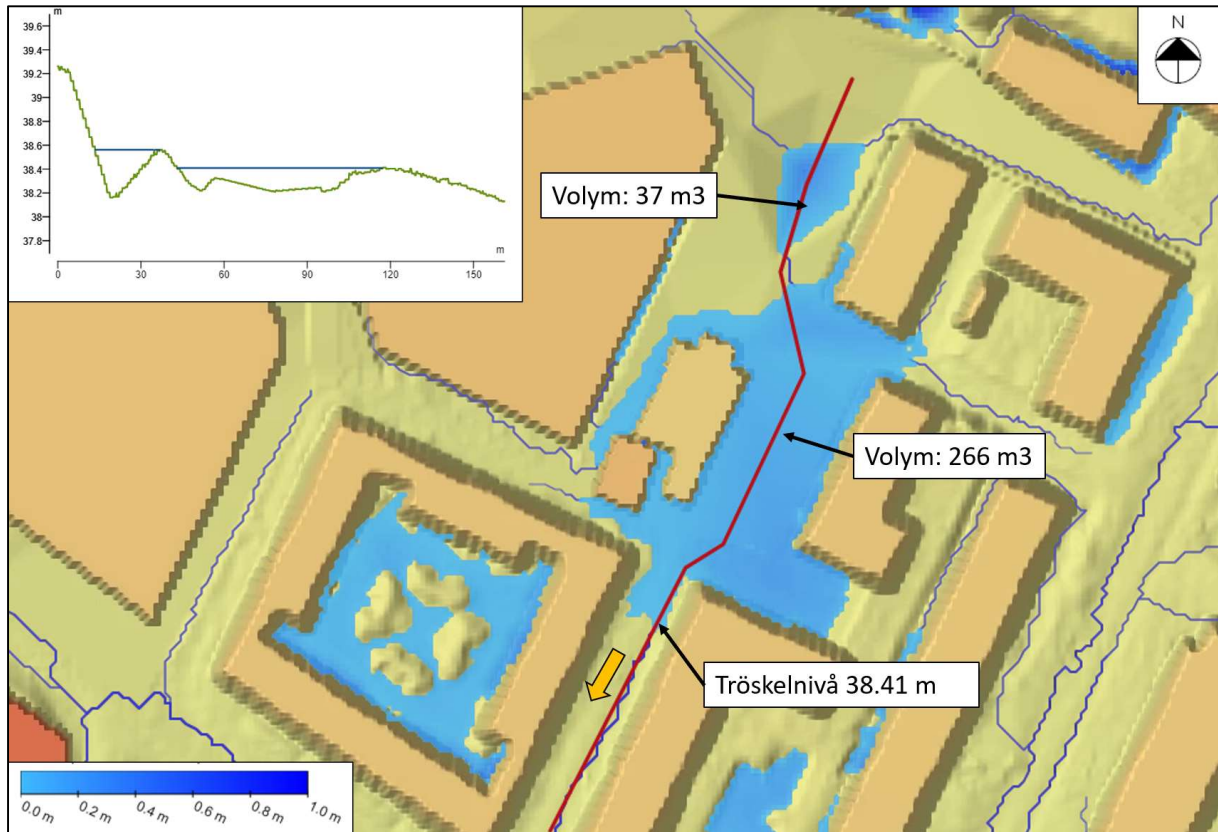
Figur 44. Stående vatten och flödesvägar i samband med skyfall vid planerad situation. Planområdesgräns är markerad i svart, mörkblå linjer markerar flödesvägar och fokusområdena parkområde och Svandammsparken är markerat i rött (plangräns daterad 2022-04-25).

Figur 45 visar den beräknade skillnaden i maximala vattendjup vid planerad framtida situation jämfört med befintlig situation. Där ses att framtida exploatering riskerar att påverka två områden negativt med ökade vattendjup i parkområdet och Svandammsparken medan vattendjupet på spåret minskar (försvinner) i samband med överdäckningen och den planerade exploateringen. Vattendjupet beräknas öka ca 8 cm i Svandammsparken, vilket bedöms vara hanterbart utan åtgärder. Flödet till Svandammsparken följer en befintlig rinnväg längs med Telefonvägen och Svandammsplan innan det når Svandammsparken.

I lågpunkten i det centrala parkområdet bedöms dock den beräknade volymen med ett ökat vattendjup över 0,2 m behöva hanteras.



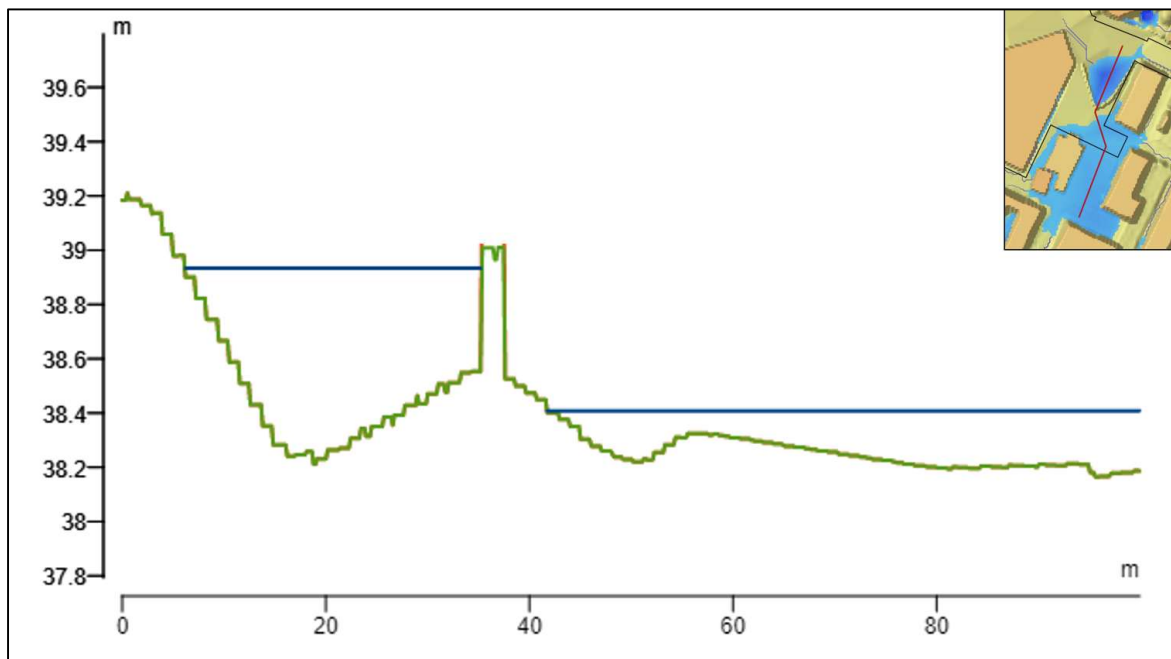
I Figur 46 ses en profil med höjderna inom det centrala parkområdet där det ansamlas stora mängder vatten vid skyfall. I den norra skyfallsytan som gjorts med en skålning samlas det enligt planerad höjdsättning 37 m³ och i den södra lågpunkten samlas det 266 m³. Vattennivån i lågpunkten styrs dock av tröskelnivån på 38,41 m där lågpunkten avvattnas söderut mot Oktavgatan. För att helt undvika stående vatten mot befintliga byggnader bör den totala volymen som uppstår utan avtappning söderut omhändertas eller avledas. Den volymen har beräknats till 458 m³. Höjdsättningen som använts vid beräkningarna är i dagsläget inte helt klarlagd utan kan komma att justeras för skyfallshanteringen.



Figur 46. Vattendjup vid planerad situation med höjdsättning erhållen 2022-10-21. Röd linje visar dragningen av profilen i det övre hörnet. Blå linje i profilen motsvarar beräknad vattennivå och grön linje marknivån.

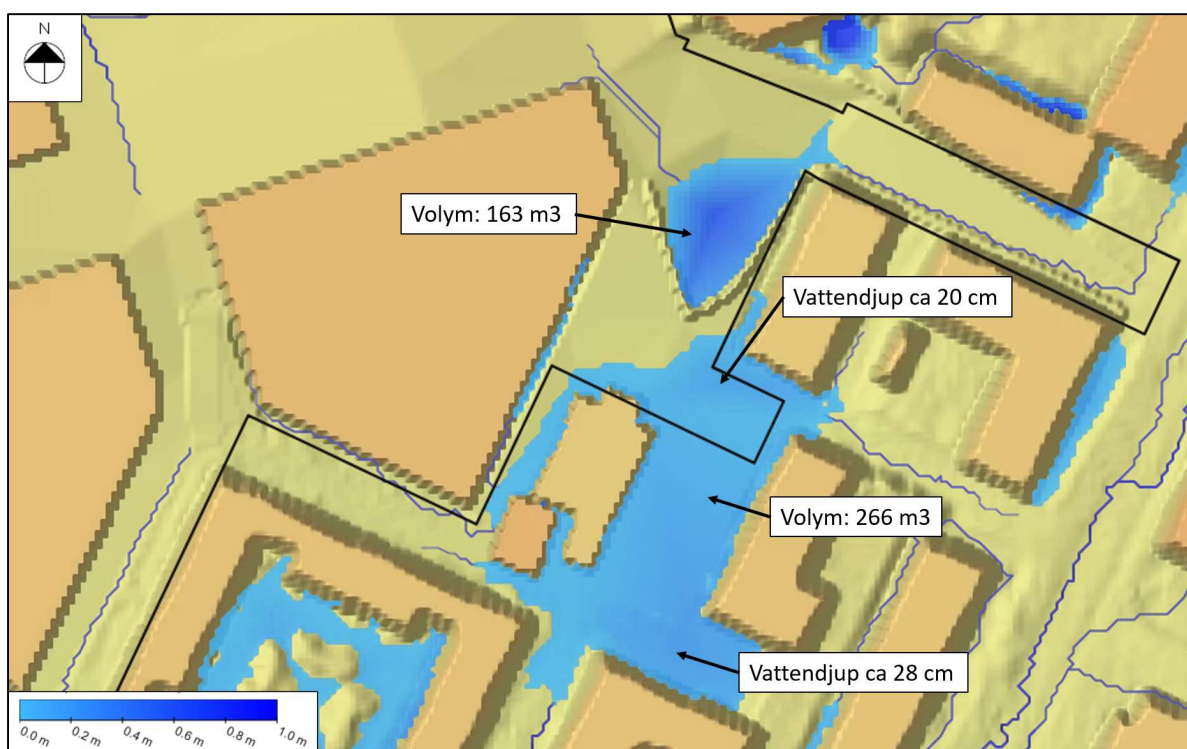
9.1 Förslag på åtgärder

För att skapa en större volym i den norra skyfallsytan har en mur/vall med nivån 39,42 m lagts till i ytterkanten av den nedsänkta skålade skyfallsytan, vilket kan ses i Figur 47.



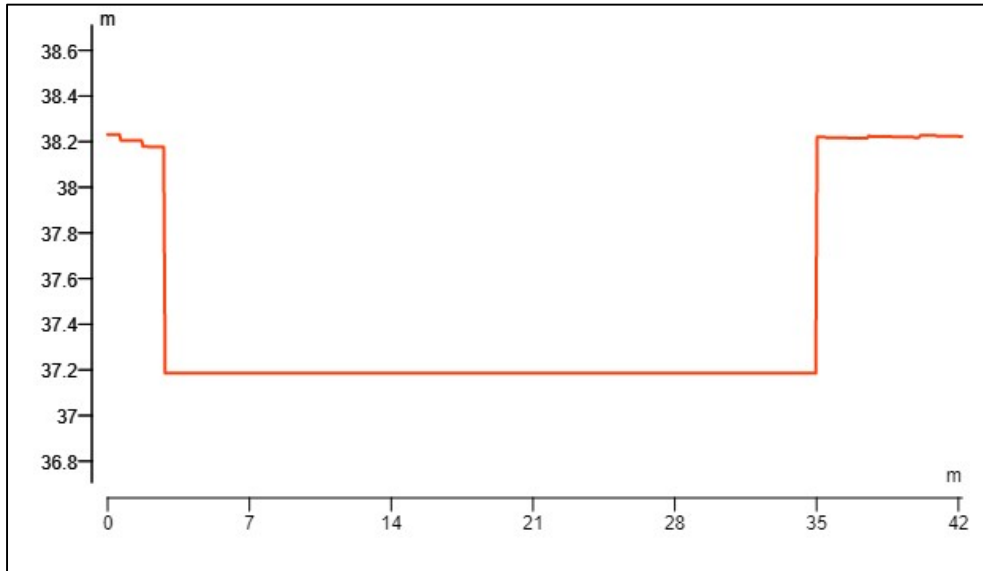
Figur 47. Profil av det centrala parkområdet med upphöjd mur/vall i ytterkanten av den norra skyfallsytan. Blå linje visar beräknad vattennivå och grön linje motsvarar marknivån

Invallningen av skyfallsytan ger en utökad volym till 163 m³, Tillsammans med lågpunktens 266 m³ ger det en volym på 429 m³, vilket dock inte är tillräckligt för att kunna omhänderta den fullständiga volymen på 458 m³ för att minska lågpunktens utbredning. I Figur 48 ses det hur lågpunktens utbredning är oförändrad jämfört med Figur 46 och att vattendjupet i lågpunkten beräknas till upp mot 28 cm som mest i den södra delen.



Figur 48. Beräknade vattendjup med en mur/vall vid den norra skyfallsytan. Svart linje visar planområdesgränsen

För att omhänderta hela den beräknade volymen i lågpunkten (421 m^3 utan invallning av den norra skyfallsytan och 292 m^3 med invallning) behöver volymen placeras under marknivån $+38,2 \text{ m}$ (som är den lägsta marknivån i lågpunkten). Med en antagen nedsänkning av markytan 1 meter till $+37,2 \text{ m}$ beräknas ytbehovet till 421 m^2 respektive 292 m^2). Figur 49 visar ett exempel på en nedsänkning av lågpunkten med 1 meter i profil.



Figur 49. Grov skiss för visualisering av en nedsänkning av lågpunkten 1 meter för att skapa en ytlig volym för skyfall

Den beräknade volymen i lågpunkten (421 m^3 utan invallning av den nora skyfallsytan och 292 m^3 med invallning) bedöms vara svår att kunna omhänderta fullständigt i en ytlig skyfallsyta. För att undvika stående vatten med risk för skador på byggnader föreslås därför en alternativ lösning för hantering av vattnet i lågpunkten samt en extra gardering för att skydda byggnader:

- En kombination av nedsänkta ytor med exempelvis planteringar och underjordiskt magasin som tillsammans uppfyller den beräknade volymen. Där bedöms det dock kunna finnas svårigheter med att leda in större mängder vatten i det underjordiska magasinet vid ett skyfall samt vattengångar för möjlig avtappning bör kontrolleras. Ett underjordiskt magasin ses också som ett större ingrepp med troligtvis en större, negativ klimatpåverkan samt kostnad.
- En mindre skyfallsyta i den södra lågpunkten som omhändertar en del av den totala volymen medan resterande volym omhändertas med invallningar för att skyfallssäkra byggnader. Det vill säga att det tillåts stående vatten inom vissa delar av området men att de utformas för att undvika skada på befintliga byggnader.

10. Sammanfattning och slutsatser av dagvattenhanteringen

Dagvattenutredningen för allmän platsmark har resulterat i följande slutsatser:

- Planförslaget innebär ett minskat dagvattenflöde jämfört med befintlig situation inom delavrinningsområdet som avleds till Strömmen medan det innebär ett öka dagvattenflöde inom de delavrinningsområden som avleds till Årstaviken och Himmerfjärden.
- Både koncentrationen och den årliga mängden av majoriteten av de undersökta föroreningarna beräknas utan dagvattenåtgärder att minska efter den planerade exploateringen inom de delavrinningsområden som avleds till Himmerfjärden och Strömmen. Inom det delavrinningsområde som avleds till Årstaviken beräknas majoriteten av koncentrationerna av de undersökta föroreningarna att minska eller förbli oförändrade jämfört med befintlig situation medan mängderna för samtliga av de undersökta föroreningarna beräknas öka efter exploateringen.
- Med hjälp av fördröjning i skelettjordar och regnbäddar beräknas dagvattenflödet att minska vid ett 10-årsregn och ett 30-årsregn inom samtliga delavrinningsområden efter exploateringen.
- Med hjälp av rening i skelettjordar och regnbäddar beräknas koncentrationen och mängderna av föroreningar i dagvatten inom delavrinningsområden till samtliga recipienter att minska efter exploateringen.
- Exploateringen inom allmän platsmark bedöms inte påverka recipienternas MKN negativt och reningskravet för Strömmen uppnås.
- Grundvatten har uppmätts vara ytligt kring kvarter 3 och eftersom mätningarna både är få och relativt gamla bör nya mätningar göras för att utreda hur grundvattennivån eventuellt kan komma att påverka utformningen av de dagvattenlösningar som ligger inom det område där grundvattnet eventuellt är ytligt.
- Den ökade vattennivån i Svandammsparken vid ett skyfall bedöms vara hanterbar utan åtgärder.
- För att undvika risk för stående vatten mot befintliga byggnader vid lågpunkten i det centrala parkområdet behöver en total volym på 458 m³ omhändertas alternativ ledas bort. En alternativ lösning och en extra gardering för skyfallssituationen har föreslagits. De är:
 - Den totala volymen omhändertas i en kombination av ytliga skyfallsytor och underjordiska magasin.
 - Stående vatten accepteras men befintliga byggnader skyfallssäkras.

Den översiktliga dagvattenutredningen för kvarter 1 har resulterat i följande slutsatser:

- Med antagandet att hela kvarteret kommer att utgöras av takytan beräknas både dagvattenflödet och dagvattenföroreningar att öka jämfört med befintlig situation.
- Med hjälp av att anlägga ett grönt tak ovanpå kvarteret finns det potential att uppnå kravet på 20 mm fördröjning enligt åtgärdsnivån, men möjligheten att anlägga ett grönt tak med den utformning som då krävs bör utredas vidare då en mer detaljerad utformning av kvarteret finns.
- Reningsförmågan hos gröna tak är generellt marginell eftersom regnvatten som hamnar på tak vanligen är ganska rent. I vissa fall kan gröna tak i stället vara en källa till föroreningar, främst för näringsämnen som kväve och fosfor. Dock kan det med hjälp en genomtänkt utformning och anpassad gödsling av det gröna taket finnas potential att minska läckaget av fosfor, vilket är viktigt att ta i beaktning i vidare utredning av dagvattenåtgärder inom kvarter 1.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

11. Sammanställning dagvattenhantering

I detta avsnitt sammanställs resultat från dagvattenutredningen för allmän platsmark och dagvattenutredningarna för kvartersmark. Kvarter 1 har översiktligt utretts i denna dagvattenutredning eftersom det vid upprättandet av dagvattenutredningen inte funnits någon byggaktör för kvarteret och därmed inte någon detaljerad utformning av kvarteret. Beräkningar och förslag för kvarter 2–7 är hämtade från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022).

11.1 Föreslagen dagvattenhantering

11.1.1 ALLMÄN PLATSMARK

På allmän platsmark föreslås dagvatten från gator att omhändertas i skelettjordar som gatuträd placeras i och inom park- och aktivitetsytor föreslås dagvatten att omhändertas i regnbäddar.

11.1.2 KVARTERSMARK

Eftersom det för kvarter 1 endast har gjorts en översiktlig utredning för att ge en tidig uppfattning om eventuella svårigheter att uppnå krav på fördröjning och rening av dagvattnet inom hela planområdet har inga dagvattenåtgärder antagits inom kvarter 1, utan kvarteret har antagits bestå helt av takyta.

Inom kvarter 2, 3 och 4 föreslås dagvatten från taktytor att delvis omhändertas av gröna tak och delvis genom att, via stuprör, ledas ner i nedsänkta regnbäddar. Dagvatten från gårdsytorna föreslås att omhändertas i regnbäddar och i skelettjordar som tillhör gårdarnas träd (COWI, 2022a; 2022b).

Inom kvarter 5 föreslås dagvatten från taktytor att delvis omhändertas av gröna tak och delvis genom att via markytan ledas ner i skelettjordar med biokol. Dagvatten från gårdsytorna föreslås att omhändertas i skelettjordar med biokol. Inom kvarteret planeras en innegård utan tak, vilken är helt omgiven av byggnaden – ett så kallat atrium. Eftersom atriet blir ett instängt område kommer det inte att finnas några naturliga rinnvägar ut från det och för att minimera tillrinningen av dagvatten föreslås de omgivande taken att lutas från atriet. Dagvatten inom atriet föreslås att omhändertas genom att det träd som planeras att planteras inom atriet planteras i en skelettjord som kan användas som magasin och som leder bort vattnet genom dränering i botten. Vidare är det viktigt att marken inom atriet lutas mot mitten för att förhindra skador på byggnaden vid eventuell sående vatten (COWI, 2022c).

Inom kvarter 6A föreslås dagvatten från taktytor och parkeringar att omhändertas på grönytor och i planteringar (Structor, 2022).

Inom kvarter 6B föreslås dagvatten från taktytor och hårdgjorda ytor intill Mikrofonvägen att delvis omhändertas i regnbäddar med tät botten och delvis, i ett grusstråk som via bräddning omhändertar de vattenvolymer som överstiger regnbäddarnas dimensionering (Structor, 2022).

Inom kvarter 7 föreslås dagvatten från taktytor att omhändertas i regnbäddar med öppen botten (Structor, 2022).

11.2 Hantering av skyfall

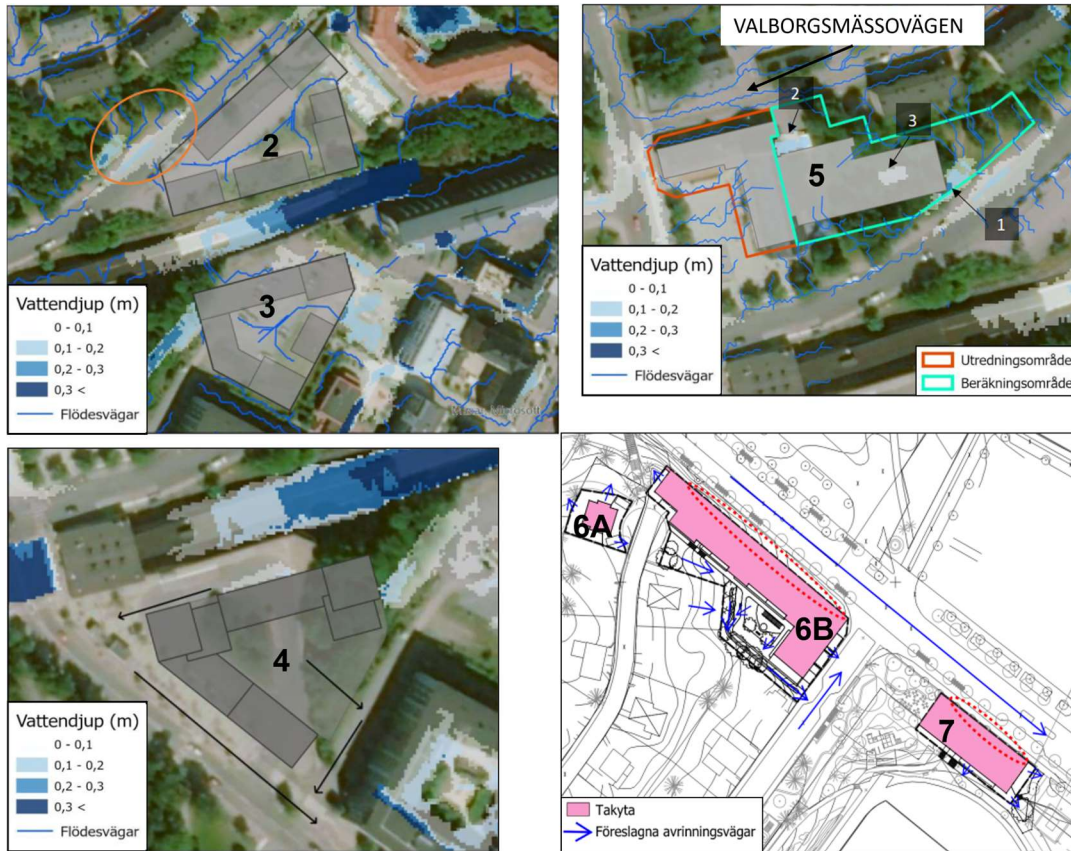
11.2.1 ALLMÄN PLATSMARK

Till följd av föreslagen exploatering beräknas vattendjupet att öka i två områden, i Svandammsparken samt i det centrala parkområdet. Den ökade vattennivån (+8cm) i Svandammsparken bedöms vara hanterbar utan åtgärder. Men för att undvika risk för stående vatten mot befintliga byggnader vid lågpunkten i det centrala parkområdet behöver en total volym på 458 m³ omhändertas alternativt ledas bort. En alternativ lösning och en extra gardering för skyfallssituationen har föreslagits. De är:

- Den totala volymen omhändertas i en kombination av ytliga skyfallsytor och underjordiska magasin i Tvålflingsparken.
- Stående vatten accepteras men befintliga byggnader skyfallsäkras.

11.2.2 KVARTERSMARK

Föreslagen hantering av skyfall inom kvartersmark presenteras i Figur 50. Kring samtliga kvarter är det viktigt att den omgivande marken höjdsätts så att vatten inte kan rinna in i garage och entréer.



Figur 50. Hantering av skyfall på kvartersmark (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022).

Inom kvarter 2 och 3 förväntas en rinnväg att uppstå på gårdsytorna. Då dessa är upphöjda behöver dock inget tillrinnande vatten tas hänsyn till. Dessutom är det viktigt att ta hänsyn till att lågpunkter i Telefonvägen (inringade i orange nordväst om kvarter 2 i Figur 50), varifrån vatten sedan leds vidare mot nordost, ska kunna ta hand om det extra vattnet från kvarteren (COWI, 2022a).

Kvarter 4 planeras att vara öppet mot sydost och gårdsytan behöver därför höjdsättas så att vatten naturligt kan rinna av mot sydost. Även inom kvarter 4 är gårdsytan upphöjd och något tillrinnande vatten behöver inte tas hänsyn till. Då de befintliga lågpunkterna intill kvarter 4 samt spårområdet byggs över kommer vatten som samlas där idag att ta nya rinnvägar. Det är därför viktigt att säkerställa att marken lutar ut från fasaden för att förhindra att vatten skadar byggnaden (COWI, 2022b).

Kvarter 5 är beläget på en höjd, vilket innebär att det mesta av vattnet kommer att rinna bort. Däremot finns det tre lågpunkter som bedöms vara problematiska (markerade 1–3 i Figur 50). Lågpunkt 1 är ett 25 centimeter djupt dike som löper längs Telefonvägen. Det finns risk att denna lågpunkt byggs över, men det finns en möjlighet att i stället placera skelettjordar för rening och fördröjning där lågpunkten är idag, förutsatt att den skiljs från byggnaden. Lågpunkt 2 ligger intill fasaden på föreslagna byggnad och den är inte möjlig att bygga bort. Vid ett skyfall uppskattas en vattenvolym på 8,3 m³ (med avdrag för ledningsnät inkluderat) att behöva hanteras där, vilket föreslås att göras genom att minimera tillrinningen från intilliggande berg och Valborgsmässövägen samt genom att höjdsätta så att marken lutar från byggnaden och entréer. Lågpunkt 3 utgörs av det planerade atriet. Där uppskattas en volym på 5 m³ att behöva omhändertas, vilket föreslås att göras med hjälp av ett magasin (COWI, 2022c).

Inom kvarter 6A, 6B och 7 är det viktigt att gårdsytorna höjdsätts så att marken närmast fasad att lutas minst 2–3 % ut från fasaden för att säkerställa att vatten rinner bort från fasaden. Dessutom behöver kvartersmarken höjdsättas högre än angränsande gator så att vatten vid skyfall inte kan strömma in från gator till kvartersmark. Detta är extra viktigt vid Mikrofonvägen där en större flödesväg går. Vidare behöver entréer höjdsättas så att de är ovanför omgivande mark. Inom kvarter 7 finns befintliga lågpunkter som kommer att byggas bort.

11.3 Dagvattenflöden

I Tabell 34 redovisas en sammanställning av dagvattenflöden för befintlig situation samt för planerad situation inklusive föreslagna dagvattenåtgärder för allmän platsmark och kvartersmark.

Det totala flödet för planerad situation inklusive föreslagna dagvattenåtgärder för hela området som avleds till Årstaviken beräknas vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor bli 160 l/s och vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor beräknas det bli 318 l/s. Jämförs detta med befintligt flöde innebär det en minskning på cirka 37 % vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor och en minskning på cirka 30 % vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor.

Det totala flödet för planerad situation inklusive föreslagna dagvattenåtgärder för hela området som avleds till Himmerfjärden beräknas vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor bli 135 l/s och vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor beräknas det bli 260 l/s. Jämförs detta med befintligt flöde innebär det en minskning på cirka 55 % vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor och en minskning på cirka 52 % vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor.

Det totala flödet för planerad situation inklusive föreslagna dagvattenåtgärder för hela området som avleds till Strömmen beräknas vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor bli 36,5 l/s och vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor beräknas det bli 76 l/s. Jämförs detta med befintligt flöde innebär det en minskning på cirka 75 % vid ett 10-årsregn exklusive klimatfaktor och en minskning på cirka 71 % vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor.

Tabell 34. Sammanställning av beräknade dagvattenflöden för befintlig situation och planerad situation med föreslagna dagvattenlösningar för allmän platsmark och kvartersmark. Beräkningar för flöden inom kvartersmark för kvarter 2–7 är hämtade från de förenklade dagvattenutredningarna framtagna av COWI och Structor (COWI, 2022a; 2022b; 2022c; Structor, 2022).

Delavrinnings- område	Område	Flöde 10-årsregn exkl. klimatfaktor [l/s]		Flöde 30-årsregn inkl. klimatfaktor (1,25) [l/s]	
		Befintligt	Framtida inkl. LOD	Befintligt	Framtida inkl. LOD
Årstaviken	Kvarter 4	35	3	64	16
	Kvarter 6A, 6B & 7	22,5	24	39	63
	Allmän platsmark	195	133	351	239
	Totalt	252,5	160	454	318
Himmerfjärden	Kvarter 1*	25	30	46	53
	Kvarter 2	42	4	75	22
	Kvarter 5	15	1	28	7
	Allmän platsmark	220	100	396	178
	Totalt	302	135	545	260
Strömmen	Kvarter 3	16	2,5	29	15
	Allmän platsmark	131	34	236	61
	Totalt	147	36,5	265	76

* Framtida flöden för kvarter 1 är exklusive LOD.

11.4 Föroreningar och påverkan på MKN

I följande avsnitt visas en sammanställning av föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer från dagvattnet för planerad situation inklusive rening för både allmän platsmark och kvartersmark. Sammanställningarna är uppdelade på respektive recipient. Föroreningsmängder och koncentrationer för kvarter 2–7 har hämtats från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark framtagna av COWI (2022a; 2022b; 2022c) och Structor (2022). Dessutom redovisas sammanlagda föroreningsmängder för både befintlig situation och planerad situation efter rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark för respektive recipient för att undersöka hur MKN påverkas. Det är enbart StormTacs standardämnen som redovisas i sammanställningarna eftersom det är de som finns angivna för samtliga dagvattenutredningar och då det är större osäkerheter för de ämnen som inte ingår i standardämnena. De koncentrationer och mängder som beräknas öka efter exploateringen jämfört med befintlig situation är rödmarkerade, de som förblir desamma är gråmarkerade och de som beräknas minska är grönmarkerade.

11.4.1 ÅRSTAVIKEN

I Tabell 35 redovisas en sammanställning av föroreningskoncentrationer i dagvattnet som avleds till Årstaviken för planerad situation inklusive rening med föreslagna dagvattenåtgärder från både kvartersmark och allmän platsmark. Beräkningarna visar att samtliga föroreningskoncentrationer minskar med föreslagna dagvattenåtgärder jämfört med befintliga nivåer.

Tabell 35. Sammanställning av föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avleds till Årstaviken för planerad situation inklusive rening från allmän platsmark och kvartersmark.

Ämne	Enhet	Kvarter 4	Kvarter 6A, 6B och 7	Allmän platsmark
P	µg/l	66	38	53
N	µg/l	870	670	600
Pb	µg/l	0,68	1	2,1
Cu	µg/l	4,2	4,7	4,9
Zn	µg/l	5,2	9,4	11
Cd	µg/l	0,066	0,086	0,09
Cr	µg/l	1,6	2,7	1,7
Ni	µg/l	0,9	1,4	1,6
SS	µg/l	8 800	7 500	11 000
BaP	µg/l	0,0035	0,0045	0,015

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
86 (95)

I Tabell 36 redovisas en sammanställning av föroreningsmängder i dagvattnet som avleds till Årstaviken för planerad situation inklusive rening med föreslagna dagvattenåtgärder från både kvartersmark och allmän platsmark. Beräkningarna visar att mängden fosfor (P) förväntas förbli oförändrad för kvarter 6A, 6B och 7 medan övriga föroreningsmängder förväntas att minska. För kvarter 4 och allmän platsmark förväntas samtliga föroreningsmängder att minska jämfört med befintliga nivåer.

Tabell 36. Sammanställning av föroreningsmängder från dagvattnet som avleds till Årstaviken för planerad situation inklusive rening från allmän platsmark och kvartersmark.

Ämne	Enhet	Kvarter 4	Kvarter 6A, 6B och 7	Allmän platsmark
P	kg/år	0,095	0,059	0,45
N	kg/år	1,3	1	5,1
Pb	kg/år	0,00097	0,0016	0,018
Cu	kg/år	0,0061	0,0074	0,042
Zn	kg/år	0,0075	0,015	0,092
Cd	kg/år	0,000096	0,00013	0,00077
Cr	kg/år	0,0024	0,0043	0,015
Ni	kg/år	0,0013	0,0021	0,013
SS	kg/år	13	12	97
BaP	kg/år	0,000005	0,0000071	0,00012

I Tabell 37 redovisas sammanlagda föroreningsmängder för både befintlig situation och planerad situation efter rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark, som avleds till Årstaviken. Jämfört med befintlig situation förväntas de totala föroreningsmängderna i dagvattnet som avleds till Årstaviken att minska för framtida planerade situation efter rening.

Tabell 37. Sammanställning av beräknade föroreningsmängder efter föreslagen rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark, som avleds till Årstaviken. Föroreningsmängder för dagvatten inom kvartersmark är hämtat från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark (COWI, 2022b; Structor, 2022). Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation och röda en ökning.

Ämne	Enhet	Totalt befintlig situation	Totalt planerad situation efter rening
P	kg/år	0,7	0,6
N	kg/år	13	7,4
Pb	kg/år	0,07	0,02
Cu	kg/år	0,16	0,06
Zn	kg/år	0,46	0,11
Cd	kg/år	0,0027	0,00100
Cr	kg/år	0,08	0,02
Ni	kg/år	0,05	0,02
SS	kg/år	333	122
BaP	kg/år	0,0003	0,0001

11.4.2 HIMMERFJÄRDEN

I Tabell 38 redovisas en sammanställning av föroreningskoncentrationer i dagvattnet som avleds till Himmerfjärden för planerad situation inklusive rening med föreslagna dagvattenåtgärder från både kvartersmark och allmän platsmark. Dock är föroreningskoncentrationerna för kvarter 1 för planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar att för kvarter 1 förväntas koncentrationen av kväve (N) och koppar (Cu) att förbli oförändrad, koncentrationen av benso(a)pyren förväntas minska medan koncentrationen av övriga föroreningar beräknas öka jämfört med befintliga nivåer. Föroreningskoncentrationerna inom övriga områden minskar med föreslagna dagvattenåtgärder jämfört med befintliga nivåer.

Tabell 38. Sammanställning av föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avleds till Himmerfjärden för planerad situation inklusive rening från allmän platsmark och kvartersmark. Föroreningskoncentrationer från kvarter 1 är dock utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 5	Allmän platsmark
P	µg/l	51	71	52	64
N	µg/l	1600	860	310	1200
Pb	µg/l	4,7	0,75	1,1	4,2
Cu	µg/l	21	4,7	3,7	10
Zn	µg/l	75	5,8	6,9	22
Cd	µg/l	0,61	0,071	0,097	0,18
Cr	µg/l	11	1,7	1,3	6
Ni	µg/l	4,3	0,92	1,5	3,2
SS	µg/l	21 000	9 500	9 100	21 000
BaP	µg/l	0,0096	0,015	0,0053	0,021

I Tabell 39 redovisas en sammanställning av föroreningsmängder i dagvattnet som avleds till Himmerfjärden för planerad situation inklusive rening med föreslagna dagvattenåtgärder från både kvartersmark och allmän platsmark. Dock är föroreningsmängderna för kvarter 1 för planerad situation utan dagvattenåtgärder. Beräkningarna visar att samtliga föroreningsmängder förutom benso(a)pyren förväntas öka för kvarter 1. För kvarter 2 förväntas mängden fosfor (P) öka och för kvarter 5 förväntas nickel (Ni) suspenderad substans (SS) och benso(a)pyren (BaP) att öka medan övriga föroreningsmängder förväntas att minska. För allmän platsmark förväntas samtliga föroreningsmängder att minska.

Tabell 39. Sammanställning av föroreningsmängder från dagvattnet som avleds till Himmerfjärden för planerad situation inklusive rening från allmän platsmark och kvartersmark. Föroreningsmängder från kvarter 1 är dock utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Kvarter 1	Kvarter 2	Kvarter 5	Allmän platsmark
P	kg/år	0,042	0,19	0,065	0,42
N	kg/år	1,4	2,3	0,39	7,6
Pb	kg/år	0,0039	0,002	0,0014	0,027
Cu	kg/år	0,017	0,013	0,0047	0,069
Zn	kg/år	0,063	0,016	0,0087	0,14
Cd	kg/år	0,00051	0,00019	0,00012	0,0012
Cr	kg/år	0,0093	0,0045	0,0016	0,039
Ni	kg/år	0,0035	0,0025	0,0019	0,021
SS	kg/år	17	26	12	130
BaP	kg/år	0,000008	0,00004	0,0000067	0,00014

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
90 (95)

I Tabell 40 redovisas sammanlagda föroreningsmängder för både befintlig situation och planerad situation efter rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark, som avleds till Himmerfjärden. Dock är föroreningsmängderna för kvarter 1 för planerad situation utan dagvattenåtgärder. Jämfört med befintlig situation förväntas de totala föroreningsmängderna i dagvattnet som avleds till Himmerfjärden att minska för framtida planerade situation efter rening inom kvarter 2 och 5 samt allmän platsmark.

Tabell 40. Sammanställning av beräknade föroreningsmängder efter föreslagen rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark, som avleds till Himmerfjärden. Föroreningsmängder från kvarter 1 är dock utan dagvattenåtgärder. Föroreningsmängder för dagvatten inom kvarter 2 och 5 är hämtat från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark (COWI, 2022a; 2022c). Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation och röda en ökning.

Ämne	Enhet	Totalt befintlig situation	Totalt planerad situation efter rening
P	kg/år	0,9	0,7
N	kg/år	14,7	11,7
Pb	kg/år	0,09	0,034
Cu	kg/år	0,18	0,10
Zn	kg/år	0,53	0,23
Cd	kg/år	0,003	0,0020
Cr	kg/år	0,09	0,054
Ni	kg/år	0,054	0,029
SS	kg/år	472	185
BaP	kg/år	0,0003	0,0002

11.4.3 STRÖMMEN

I Tabell 41 redovisas en sammanställning av föroreningskoncentrationer i dagvattnet som avleds till Strömmen för planerad situation inklusive rening med föreslagna dagvattenåtgärder från både kvartersmark och allmän platsmark. Beräkningarna visar att för kvarter 3 förväntas koncentrationen av krom (Cr) att öka medan resterande föroreningskoncentrationer förväntas att minska. För allmän platsmark förväntas samtliga föroreningskoncentrationer att minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 41. Sammanställning av föroreningskoncentrationer från dagvattnet som avleds till Strömmen för planerad situation inklusive rening från allmän platsmark och kvartersmark.

Ämne	Enhet	Kvarter 3	Allmän platsmark
P	µg/l	27	25
N	µg/l	500	650
Pb	µg/l	0,45	0,84
Cu	µg/l	1,8	3,5
Zn	µg/l	2,5	3,9
Cd	µg/l	0,05	0,05
Cr	µg/l	1,3	1,8
Ni	µg/l	0,72	0,73
SS	µg/l	5 900	4 900
BaP	µg/l	0,0035	0,0035

Dagvattenutredning Centrala Telefonplan
Fullständig dagvattenutredning
92 (95)

I Tabell 42 redovisas en sammanställning av föroreningsmängder i dagvattnet som avleds till Strömmen för planerad situation inklusive rening med föreslagna dagvattenåtgärder från både kvartersmark och allmän platsmark. Beräkningarna visar att mängden krom (Cr) och nickel (Ni) förväntas att öka inom kvarter 3 medan övriga föroreningsmängder förväntas att minska. För allmän platsmark förväntas samtliga föroreningsmängder att minska jämfört med befintlig situation.

Tabell 42. Sammanställning av föroreningsmängder från dagvattnet som avleds till Strömmen för planerad situation inklusive rening från allmän platsmark och kvartersmark.

Ämne	Enhet	Kvarter 3	Allmän platsmark
P	kg/år	0,036	0,062
N	kg/år	0,68	1,6
Pb	kg/år	0,00061	0,0021
Cu	kg/år	0,0025	0,0087
Zn	kg/år	0,0034	0,0096
Cd	kg/år	0,000068	0,00012
Cr	kg/år	0,0018	0,0044
Ni	kg/år	0,00098	0,0018
SS	kg/år	8,1	12
BaP	kg/år	0,0000048	0,0000086

I Tabell 43 redovisas sammanlagda föroreningsmängder för både befintlig situation och planerad situation efter rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark, som avleds till Strömmen. Jämfört med befintlig situation förväntas de totala föroreningsmängderna i dagvattnet som avleds till Strömmen att minska för framtida planerade situation efter rening. Dessutom uppnås det förbättringskrav som innebär att maximalt 0,29 kg fosfor per år får släppas ut från planområdet till Strömmen.

Tabell 43. Sammanställning av beräknade föroreningsmängder efter föreslagen rening för hela området, både kvartersmark och allmän platsmark, som avleds till Strömmen. Föroreningsmängder för dagvatten inom kvartersmark är hämtat från de förenklade dagvattenutredningarna för kvartersmark (COWI, 2022a). Gröna celler visar en minskning i jämförelse med befintlig situation och röda en ökning.

Ämne	Enhet	Totalt befintlig situation	Totalt planerad situation efter rening
P	kg/år	0,4	0,1
N	kg/år	8,5	2,3
Pb	kg/år	0,03	0,0027
Cu	kg/år	0,1	0,01
Zn	kg/år	0,2	0,013
Cd	kg/år	0,0012	0,0002
Cr	kg/år	0,03	0,006
Ni	kg/år	0,017	0,0028
SS	kg/år	158	20
BaP	kg/år	0,00013	0,000013

11.5 Sammantagen bedömning

Om föreslagna dagvattenåtgärder tillämpas på kvartersmark och allmän platsmark bedöms dagvattenflödet minska inom samtliga delavrinningsområden vid både ett 10-årsregn exklusive och inklusive klimatfaktor samt vid ett 30-årsregn inklusive klimatfaktor, vilket även innebär att flödet beräknas minska för hela planområdet. Planen bedöms inte heller innebära en negativ påverkan på recipienternas MKN eftersom undersökta föroreningsmängder inom samtliga delavrinningsområden sammanlagt beräknas minska för den planerade situationen då föreslagna dagvattenåtgärder för både kvartersmark och allmän platsmark inkluderas. Alltså beräknas föroreningsbelastningen för hela planområdet att minska för den planerade situationen om föreslagna dagvattenåtgärder tillämpas. Även det förbättringskrav som finns för Strömmen nås. Detta gäller utan att några dagvattenåtgärder för kvarter 1 är inkluderade.

12. Litteraturförteckning

- ATKINS. (2014). *Trafikutredning Telefonplan*.
- Boverket. (den 24 maj 2019a). *Ekosystemtjänster för klimatanpassning - dagvattenlösningar och temperaturreglering*. Hämtat från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/klimatanpassningar/> den 19 08 2022
- Boverket. (den 27 maj 2019b). *Urbana träd och ekosystemtjänster*. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/mangfald/urbana_trad/ den 19 08 2022
- Boverket. (den 28 mars 2019c). *Öka den ekologiskt aktiva ytan - Gröna tak och väggar*. Hämtat från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/praktiken/grona/>
- COWI. (2016). *Tellus Tower - Hydrogeologisk översikt*.
- COWI. (2017). *Tellus Tower - PM Hydrogeologi*.
- COWI. (2022a). *Dagvattenutredning Centrala Telefonplan Kv. 2 och Kv. 3*.
- COWI. (2022b). *Dagvattenutredning Centrala Telefonplan Kv. 4*.
- COWI. (2022c). *Dagvattenutredning Centrala Telefonplan Kv. 10*.
- COWI. (2022d). *Stena bygg AB - Telefonplan, Kv.2 och Kv.3 - PM Geoteknik*.
- COWI. (2022e). *Stena bygg AB - Telefonplan, Kv.2 och Kv. 3 - Geoteknisk undersökning*.
- Eniro. (den 29 mars 2022). *Stockholm*. Hämtat från <https://kartor.eniro.se/?c=59.305292,18.057060&z=13>
- Fridell, K. (2015). Regnbäddar tar hand om dagvatten med filtersubstrat och vegetation. (G. Nilsson, Red.) *Movium Fakta(2)*.
- Geosigma. (2014). *Översiktlig markundersökning på delar av fastigheterna Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1 och 1:14 och Tvåflingan 5, Telefonplan, Stockholm stad*.
- Geosigma. (2017). *Översiktlig geoteknisk utredning på delar av Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1 och 1:14 samt Tvåflingan 5 vid Telefonplan, Stockholms stad*.
- Globala målen. (den 19 08 2022). *Globala målen*. Hämtat från <https://www.globalamalen.se/>
- Godecke, B. (2016). *Kunskapssammansättning Dagvattenredning*. Bromma: Svenskt Vatten Utveckling.
- Länsstyrelsen Stockholms län. (den 14 06 2022). *LstAB Länskarta Stockholms län*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt Vatten Utveckling.
- SGU. (den 13 juni 2022a). *Jordarter 1:25000 - 1:100 000*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (den 16 juni 2022b). *Genomsläplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425>
- SGU. (den 16 juni 2022c). *Grundvatten 1 miljon*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvatten-1-miljon.html>
- SGU. (den 16 juni 2022d). *Grundvattentillgång i små magasin (1:100 000)*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattentillgang.html>
- SMHI. (den 6 april 2022). *Modelldata per område*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå - vid ny- och större ombyggnation*.
- Stockholms stad. (2018). *Skjfallsmodellen - kartskikt*. Hämtat från Miljödataportalen: <https://miljodataportalen.stockholm.se/>
- Stockholms stad. (den 7 juli 2022a). *Bygg- och plantjänsten - Mässtunneln*. Hämtat från <https://etjanst.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/planarende/2019-16196>
- Stockholms stad. (den 7 juli 2022b). *Bygg- och plantjänsten - Program för Nyboda*. Hämtat från <https://etjanst.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/planarende/2021-05077>
- Stockholms stad. (den 7 juli 2022c). *Bygg- och plantjänsten - Del av Västberga 1:1, område vid Luftgungan 1*. Hämtat från <https://etjanst.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/planarende/2020-11875>
- Stockholms stad. (den 7 juli 2022d). *Bygg- och plantjänsten*. Hämtat från <https://etjanst.stockholm.se/Byggochplantjansten/pagaende-planarbete/sok-via-karta>
- Stockholms stad. (den 8 juni 2022e). *Lokala åtgärdsprogram*. Hämtat från <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/> den 16 juni 2022
- Stockholms stad. (den 16 juni 2022f). *Miljöbarometern åtgärder vatten*. Hämtat från <https://miljodataportalen.stockholm.se/>
- StormTac. (den 18 augusti 2022). *StormTac web - database*. Hämtat från http://data.stormtac.com/show_swf.php
- Structor. (2022). *Dagvattenutredning Telefonplan, kv. 6 och kv. 7*.
- Svensk Byggtjänst. (2021). *Grönatakboken, andra utgåvan*.
- Svenskt Vatten. (2010). *Magasinsberäkning med hänsyn till rinnitid enligt Dahlström 2010 för varaktighet upp till 1 dygn*. Hämtat från <https://www.svenskvatten.se/vattentjanster/ornat-och-klimat/klimat-och-dagvatten/berakningstips-p110/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- SVOA. (den 24 augusti 2020). *Skelettjord*. Hämtat från https://www.stockholmvattnenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/skelett_h.pdf

- SVOA. (den 11 mars 2022a). *Tillämpning av åtgärdsnivån - exempel*. Hämtat från <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/projektexempel/> den 21 november 2022
- SVOA. (den 2 juni 2022b). Mailkonversation med SVOA.
- SVOA. (den 11 mars 2022c). *Vegetationsklädda tak*. Hämtat från https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/subsajter/dagvatten/pdf/vegtak_h22.pdf den 02 09 2022
- SWECO. (2022). *Miljöteknisk markundersökning - Centrala Telefonplan*.
- SYVAB. (den 29 juni 2022). *Himmerfjärden*. Hämtat från <https://www.syvab.se/om-syvab/himmerfjarden>
- Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt. (den 15 september 2021a). *VISSIMPROVEMENT0038220*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0038220>
- Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt. (den 15 september 2021b). *VISSIMPROVEMENT0038426*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0038426>
- Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt. (den 15 september 2021c). *VISSIMPROVEMENT0038255*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0038255>
- Vattenmyndigheten i Bottenvikens vattendistrikt. (den 15 september 2021d). *VISSIMPROVEMENT0038691*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0038691>
- Vattenmyndigheten i Norra Östersjö vattendistrikt. (den 16 september 2021). *VISSIMPROVEMENT0037911*. Hämtat från VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Improvements/EditImprovement.aspx?improvementEUID=VISSIMPROVEMENT0037911> den 9 april 2022
- VISS. (den 29 mars 2022a). *Vattenkartan*. Hämtat från https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?popup&highlight&appid=8ff5aac29d624cf78a4af7acc365d2c&query=VISS_API_9833,MS_CD=%27WA51082544%27
- VISS. (den 9 april 2022b). *Mälaren - Årstaviken*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA51082544>
- VISS. (den 7 april 2022c). *Magelungen*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>
- VISS. (den 29 juni 2022d). *Himmerfjärden*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA55952587>
- VISS. (den 4 maj 2022e). *Strömmen*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>



Beteckningar

- Utredningsområde
- Kvartersmark
- Befintlig flödesväg ytvavrinning
- Befintlig marknivå

Befintligt system

- Vattenledning
- Kombinerad dagvattenledning
- Duplicerad dagvattenledning

Höjdsystem: RH2000
 Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
SLUTVERSION				

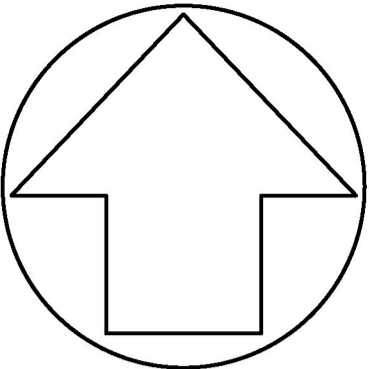
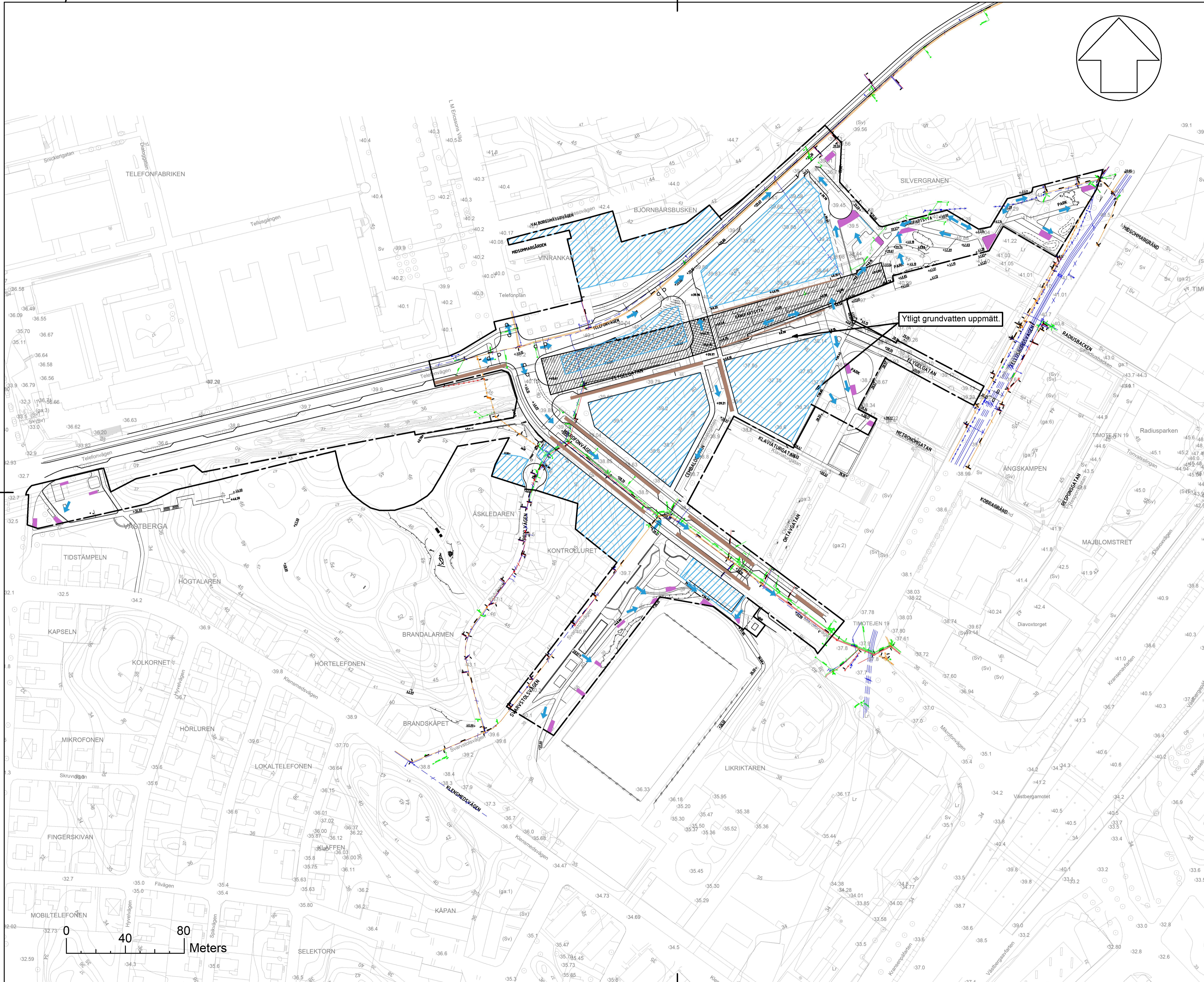
CENTRALA TELEFONPLAN

Norconsult

UPPDRAG NR 1081965	RITAD AV H. Barkevall	HANDLAGGARE H. Barkevall	
DATUM 2022-11-22	ANSVARIG E. Nilsson Keskitalo		

Centrala Telefonplan
 Dagvattenuledning
 Befintlig situation

SKALA A1: 1:1200 A3: 1:2400	NUMMER BILAGA 1	
-----------------------------------	--------------------	--



- Beteckningar**
- Utredningsområde
 - Överdäckning
 - Kvartersmark
 - Framtida flödesväg ytvärning
 - xX.XX Befintlig marknivå
 - +X.XX Framtida marknivå

- Befintligt system**
- +— Vattenledning
 - +— Kombinerad dagvattenledning
 - - - Duplicerad dagvattenledning

- Föreslaget system**
- Regnbädd
 - Skelettjod med trädplantering

Placeringen av dagvattenanläggningarna är enbart ett förslag och kan därför behöva utredas vidare och specificeras ytterligare i senare skede.

Höjdsystem: RH2000
Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
SLUTVERSION				

CENTRALA TELEFONPLAN

Norconsult

www.norconsult.se

UPPROR NR 1081965	RITAD AV H. Barkevall	HANDLAGGARE H. Barkevall
DATUM 2022-11-23	ANSVARIG E. Nilsson Keskitalo	

Centrala Telefonplan
Dagvattenhantering
Framtida dagvattenhantering

SKALA A1: 1:200 A3: 1:2400	NUMMER BILAGA 2	BET
----------------------------------	--------------------	-----

