

Dagvattenutredning

Hemskogsvägen



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Granskad av
Godkänd av
Datum

RegNo 556767-9849
Dagvatten- och skyfallsutredning Hemskogsvägen
30096313
JM AB
Jessica Prantner, Anisa Zigaf, Sara Värnqvist
Anders Håkansson
Lina Thorén
2026-04-30

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund och syfte	4
1.2	Underlag och tidigare utredningar.....	4
2	Riktlinjer för dagvattenhanteringen.....	5
2.1	Kommunala riktlinjer.....	5
2.2	Svenskt Vattens publikation P110.....	5
3	Förutsättningar	7
3.1	Geologi och geohydrologi	7
3.2	Förorenad mark.....	9
3.3	Avrinningsområde och avvattningsvägar	10
3.3.1	Naturliga och tekniska avrinningsområden.....	10
3.3.2	Ytliga avrinningsvägar	11
3.3.3	Avrinning och instängda områden vid skyfall	12
3.3.4	Markavvattningsföretag	15
3.3.5	Verksamhetsområde.....	15
3.4	Recipienter	15
3.4.1	Recipient och miljö kvalitetsnormer (MKN).....	15
3.4.2	Lokala åtgärdsprogram (LÅP).....	17
3.4.3	Vattenskyddsområde	17
4	Metod och indata	17
4.1	Markanvändning.....	17
4.1.1	Befintlig markanvändning	17
4.1.2	Planerad markanvändning.....	18
4.2	Rinntider	21
4.3	Nederbörd	21
4.4	Föroreningsberäkningar	22
4.5	Flödesberäkningar	23
4.6	Erforderlig fördröjningsvolym	26
4.7	Reducerad våtvolum	26
5	Förslag på dagvattenhantering.....	27
5.1	Åtgärdsnivån	27
5.1.1	Tillämpning av åtgärdsnivån	27
5.1.2	Översiktlig beskrivning av åtgärdsförslag	27
5.2	Flöden efter dagvattenhantering	34
5.3	Föroreningsberäkningar	35
6	Översvämningsrisk och skyfallshantering	38
6.1	Översvämning till följd av skyfall	38
6.1.1	Max vattendjup.....	38
6.1.2	Max vattenflöde.....	38
6.1.3	Jämförelse mellan befintlig och planerad situation	39
6.1.4	Framkomlighet	41
6.2	Översvämning till följd av närliggande ytvatten.....	43
6.3	Skyfallshantering	44
7	Slutsatser och diskussion	46
8	Referenser	48

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av JM AB utfört en dagvattenutredning för planerad nybyggnation av flerbostadshus/radhus inom fastigheten Enskede Gård 1:1 vid Hems kogsvägen i Enskede, Stockholm kommun i samband med upprättande av ny detaljplan. Detaljplanens syfte är att möjliggöra byggnation av cirka 40 nya bostäder och befintliga byggnader planeras att rivras. Området utgörs av naturmark väster om Hems kogsvägen och bebyggelse av industrikaraktär öster om Hems kogsvägen, se Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktsskarta över planområdets lokalisering där planområdet gräns är markerad med rött.

Syftet dagvattenutredningen är att klargöra behovet av dagvattenhantering samt hantering av skyfall inom planområdet. Förslag på åtgärder är anpassade efter Stockholms stads åtgärdsnivå.

1.2 Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts i denna dagvattenutredning:

- Situationsplan dwg, L-30-P-01 och L-30-P-02 erhållet 2026-01-26

- Gränser för plan och kvartersmark dwg, "Plangräns" erhållen 2026-03-13
- Fördröjning vid skyfall (PDF) L-31-P-01
- Baskarta dwg, "Baskarta" erhållen 2026-03-19
- MUR Hemskogsvägen – geo- och miljöteknik, Tyréns, 2024-01-12
- Projekterings PM – Miljögeoteknisk markundersökning Hemskogsvägen, Tyréns, 2024-01-12
- Projekteringsunderlag PM/Geoteknik Hemskogsvägen, Tyréns, 2024-01-12
- PM Hemskogsvägen – Sulfidberg, Tyréns 2024-01-12
- Stockholms stads skyfallsmodell 2024 – modelldokumentation version 1.0, Trafikkontoret 2025-08-26
- SCALGO Live (u.d) *Documentation*.

2 Riktlinjer för dagvattenhanteringen

I arbetet med dagvattenutredningen har ett antal dokument varit styrande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning. Följande dokument har varit vägledande i arbetet.

2.1 Kommunal riktlinjer

Stockholms stad har tagit fram en dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015) som syftar till att åstadkomma en hållbar dagvattenhantering. Stockholms stads dagvattenstrategi har följande mål:

- Förbättra vattenkvalitet i stadens vatten
- Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
- Resurs och värdeskapande för staden
- Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.

Åtgärdsnivån ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016). Den säger att dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Om dagvattenanläggningar kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta beräknar man kunna ta hand om 90 procent av årsnederbörden, vilket man definierat är den volym som behöver fördröjas och renas för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster.

2.2 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vatten är branschorganisation för VA-organisationerna där Stockholm Vatten och Avfall är medlemmar¹.

Svenskt Vattens publikation P110 ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar i dagvattenutredningar (Svenskt Vatten, 2019).

¹ Medlemskap hämtat från <https://www.svensktvatten.se/medlemservice/va-organisationer/medlemmar/>.

Rekommendation på minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 redovisas i Tabell 1. VA-huvudmannens ansvar sträcker sig som högst till trycklinje i marknivå. Vid marköversvämningar som inträffar vid återkomsttider över den dimensionerande återkomsttiden för trycklinje i marknivå (se Tabell 1) ligger ansvaret på kommunen.

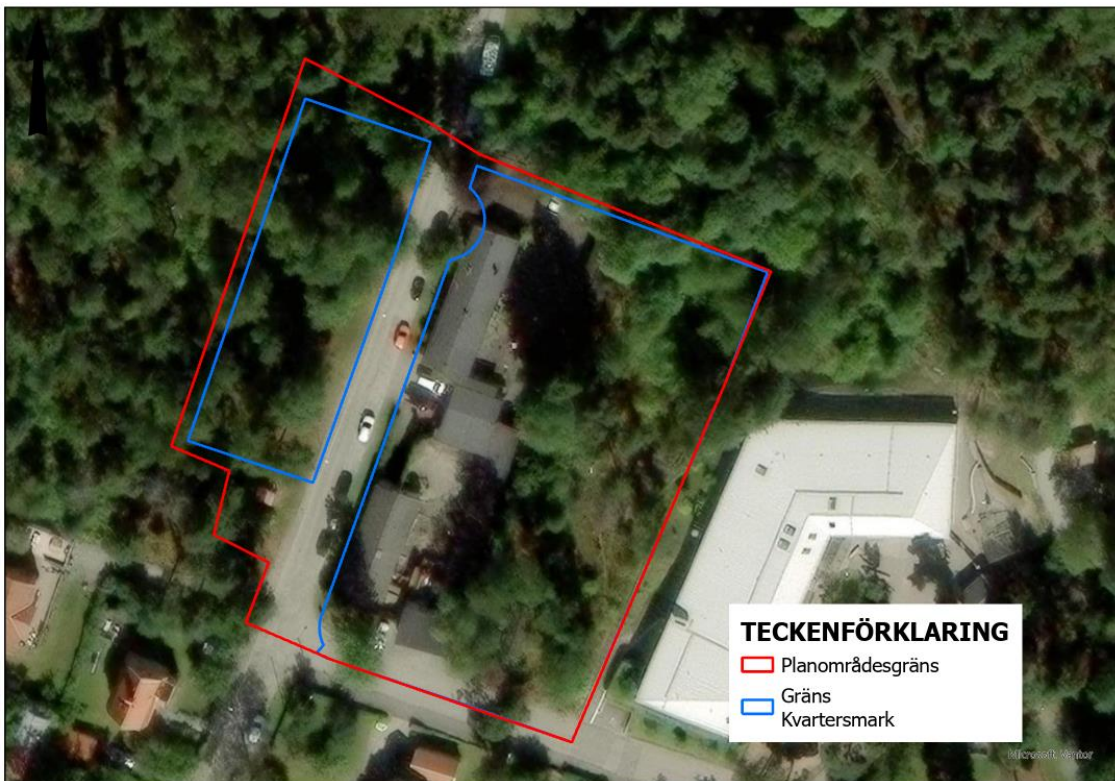
Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens publikation P110.

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

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det extra viktigt att ta hänsyn till hur området höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Det här görs med fördel genom att anlägga byggnader högre än kringliggande vägar som då kan agera avledare mot närmaste recipient.

3 Förutsättningar

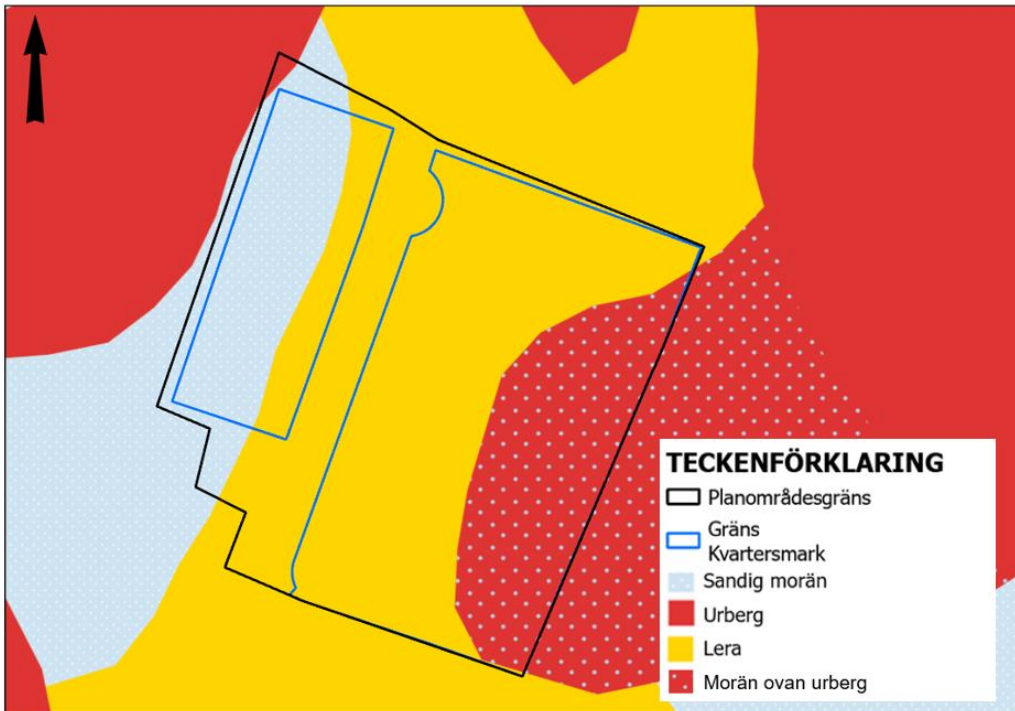
Planområdet omfattar cirka 0,67 hektar varav 0,52 hektar kvartersmark, se Figur 3-1 där planområdesgränsen är redovisad i rött och gränsen för kvartersmark i blått. Kvartersmarken är uppdelad i två delar som separeras av Hemskogsvägen. I anslutning till området finns en förskola i öster, och på andra sidan Ramviksvägen ligger ett bostadsområde i söder. Övrig yta omkring området består av naturmark. De två kvartersmarksdelarna ligger på varsin höjd som delas av Hemskogsvägens lågpunkt. På området idag finns naturmark samt verksamhet för hundar och måleriverksamhet. Planen är att området ska inrymma både flerbostadshus och radhus.



Figur 3-1. Översiktsbild som visar planområdesgränsen i rött och gränsen för kvartersmarken blått.

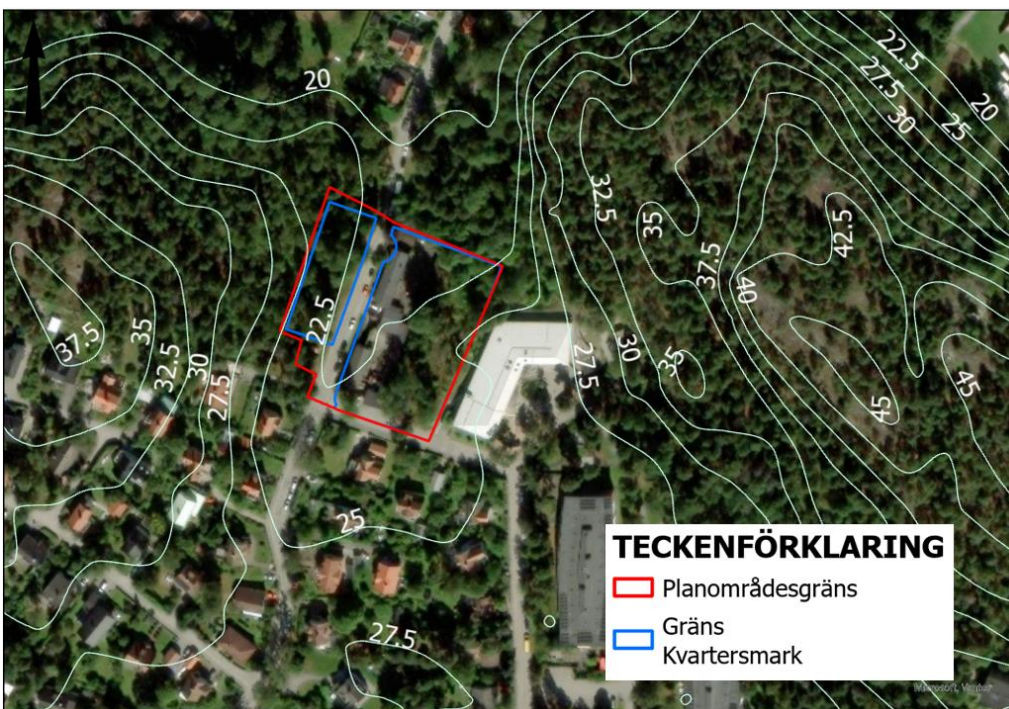
3.1 Geologi och geohydrologi

Enligt Sveriges geologiska jordartskarta (SGU, 2025) utgörs marken inom planområdet av lera, urberg och sandig morän, se Figur 3-2.



Figur 3-2. Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000 – 1:100 000.

Kvartersmarken slutar mot Hemskogsvägen, som utgör ett lågstråk mellan två lägre områden på vardera sida. Detta skapar en tydlig gräns mellan kvartersmarkerna, se Figur 3-3.

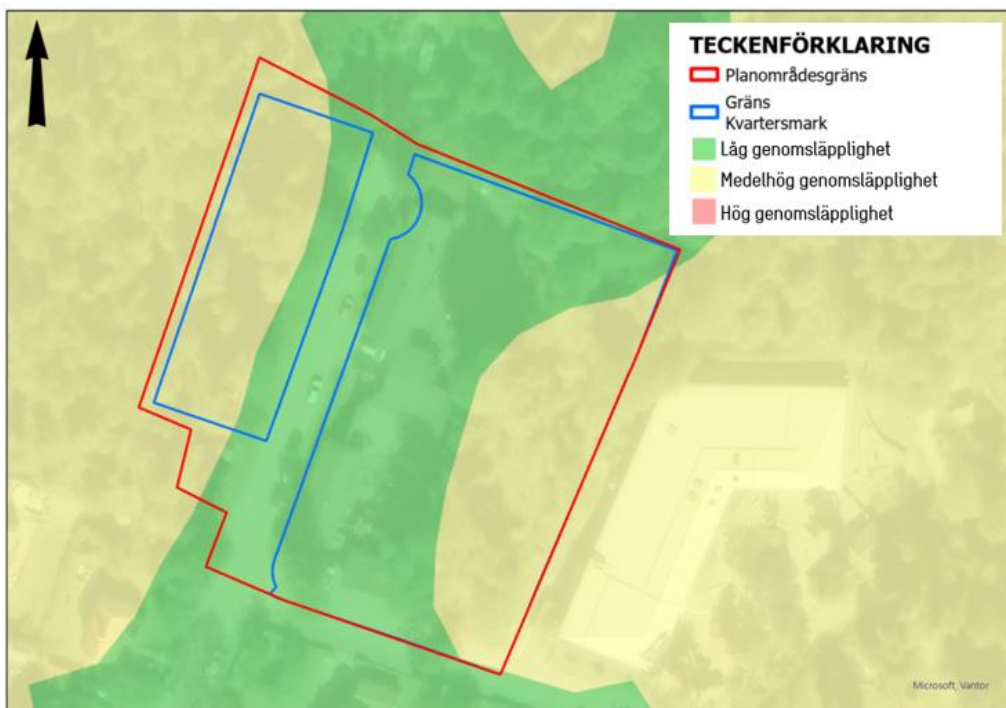


Figur 3-3. Höjddata omkring planområdet där vita linjer visar befintlig markhöjd.

Tyréns har tagit fram en Projekteringsunderlag PM/Geoteknik för Hemskogsvägen (Tyréns, 2024). Enligt PM:et består jorden huvudsakligen av fyllning på torrskorpelera ovan lera på friktionsjord vilandes på berg. Bergöverytans nivå varierar mellan +15,0 och +23,0 vilket motsvarar ett jorddjup på mellan ungefär 1 och 8 meter under markytan. Jorddjupet är som störst i mitten av området och tenderar att minska mot öster och väster.

De hydrogeologiska förhållandena enligt PM:et (Tyréns, 2024) har utvärderats från två installerade grundvattenrör som har mätts vid tre tillfällen. Högsta uppmätta grundvattennivå låg i den ena mätpunkten på +18,5 motsvarande cirka 2,3 m under markytan och i den andra mätpunkten på +19,6 motsvarande 2,3 m under markytan. Grundvattnets strömningsriktning bedöms enligt PM:et (Tyréns, 2024) i huvudsak följa området topografi och bergytans nivå under marken, dvs att grundvattnet rinner från höjdpartierna mot lägre belägna delar. För mer information se Projekteringsunderlag/PM Geoteknik.

Genomsläppligheten varierar mellan olika jordarter. På områden med lera bedöms genomsläppligheten som låg, medan områden med sandig morän, med varierande packningsgrad bedöms ha en medelhög genomsläpplighet. Möjlighet till infiltration varierar sannolikt lokalt inom området beroende på jordens lokala sammansättning, i Figur 3-4 redovisas SGU:s genomsläpplighetskarta.



Figur 3-4. Genomsläpplighetskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Kartan är hämtad från SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000 – 1:100 000.

3.2 Förorenad mark

Tyréns har tagit fram en Miljöteknisk markundersökning. Enligt undersökningen har det historiskt inte bedrivits någon miljöstörande verksamhet i eller i närheten av området (Tyréns, 2024). Enligt EBH-kartan (Länsstyrelsen, 2026) finns inga potentiellt förorenade områden utpekade inom planområdet. Tyréns utredning

nämner att befintliga byggnader inom planområdet som bedöms vara uppförda innan 1960-talet kan vara av sådan karaktär att de indirekt kan ha bidragit till markföroreningar så som PCB och oljeföroreningar. Enligt slutsatsen i den miljötekniska markundersökningen påverkar inte de påträffade föroreningarna inom området förutsättningarna för byggnation i området då proverna generellt påvisar halter under storstadsspecifika riktvärden. Ett antal metaller visade på halter strax över KM men ses som acceptabla och det rekommenderas inte några åtgärder. Det rekommenderas dock kompletterande provtagning av kvicksilver i en punkt (Tyréns, 2024).

3.3 Avrinningsområde och avvattningsvägar

3.3.1 Naturliga och tekniska avrinningsområden

Planområdet ligger inom det naturliga avrinningsområdet för Mälaren – Årstaviken, se Figur 3-5.

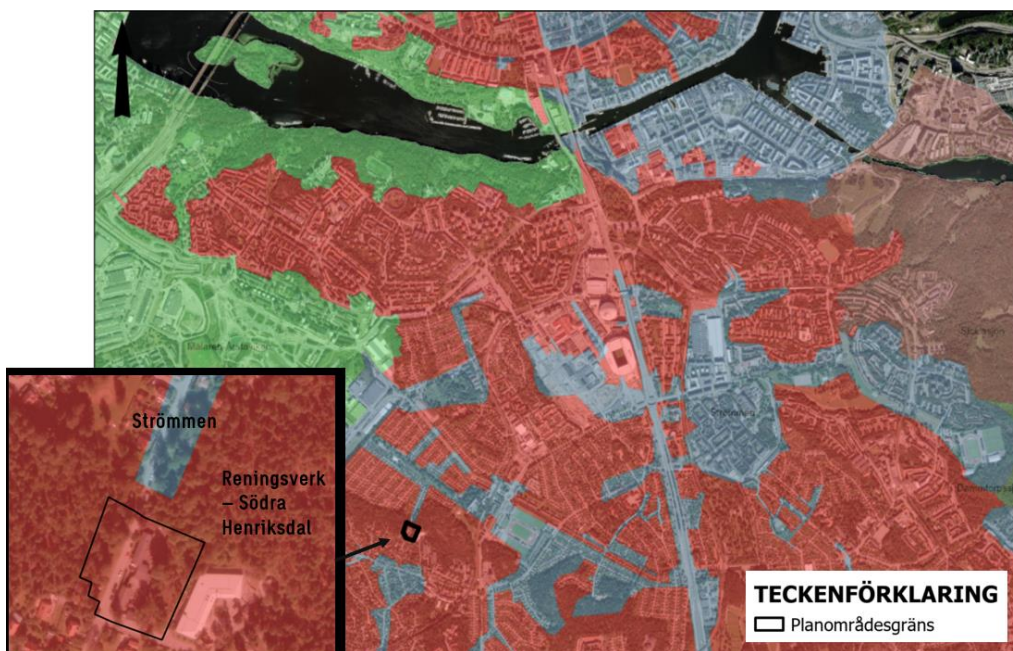
Enligt Stockholms stads öppna data för Avrinningsområden dagvatten (Tekniska Recipient) samt Avrinningsområden dagvatten (Tekniska vattenförekomst) så avleds dagvatten inom området via ledningsnät till Henriksdals reningsverk, se Figur 3-6 (Stockholms Stad, 2025).

Ledningsunderlag har beställts från Stockholm Vatten och Avfall och enligt ledningsunderlaget finns en kombinerad-spill och dagvattenledning i Hems kogsvägen. I övergången mellan Hems kogsvägen och Wismarsvägen finns en dagvattenledning och dagvattenbrunnar i gatan. I Ramviksvägen (söder om planområdet) finns också ett dagvattenledningsnät. Det är därmed oklart hur/vilket dagvatten idag inom området som avleds via dagvattennätet och hur mycket som eventuellt ansluter till det kombinerade spillvattennätet. Recipienten för det tekniska avrinningsområdet är Strömmen. Därmed är det Strömmen som bedöms som recipient för dagvatten för området. Enligt preliminär input från SVOA finns kapacitet i dagvattennätet att hantera flödet från planområdet²

² Enligt mejl 2026-03-16 från miljöspecialist på Stockholms stad.



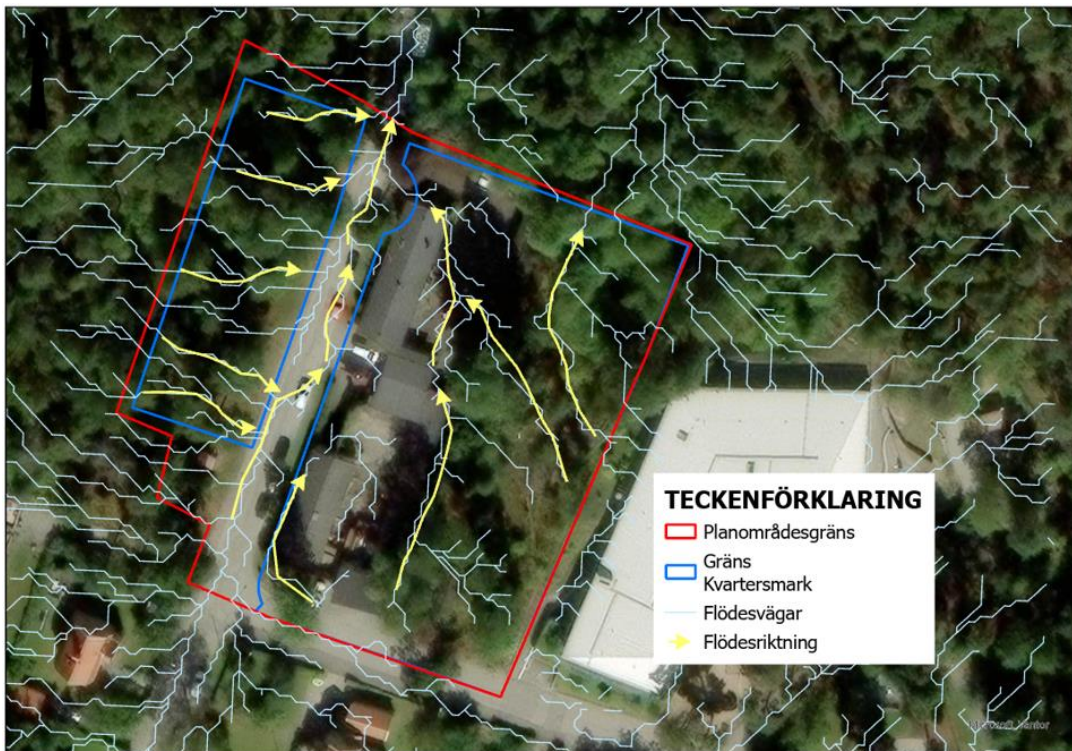
Figur 3-5 Naturligt avrinningsområde mot Mälaren-Årstaviken (svart markering) enligt SMHI:s delavrinningsområden. Planområdet är markerat med rött. Figur från VISS (2026).



Figur 3-6. Tekniska avrinningsområden. (Stockholms Stad, 2025)

3.3.2 Ytliga avrinningsvägar

Kvartermarken ligger högre både i väster och öster, vilket gör att marken sluttar mot Hems kogsvägen. Detta medför att ytavrinningen leds från de högre belägna delarna av kvartermarken mot vägen, som utgör en lågpunkt, innan vattnet fortsätter i nordlig riktning längs Hems kogsvägen, se Figur 3-7.



Figur 3-7. Avrinningsområden och flödesvägar från planområdet. Gula pilar anger flödesriktningen.

3.3.3 Avrinning och instängda områden vid skyfall

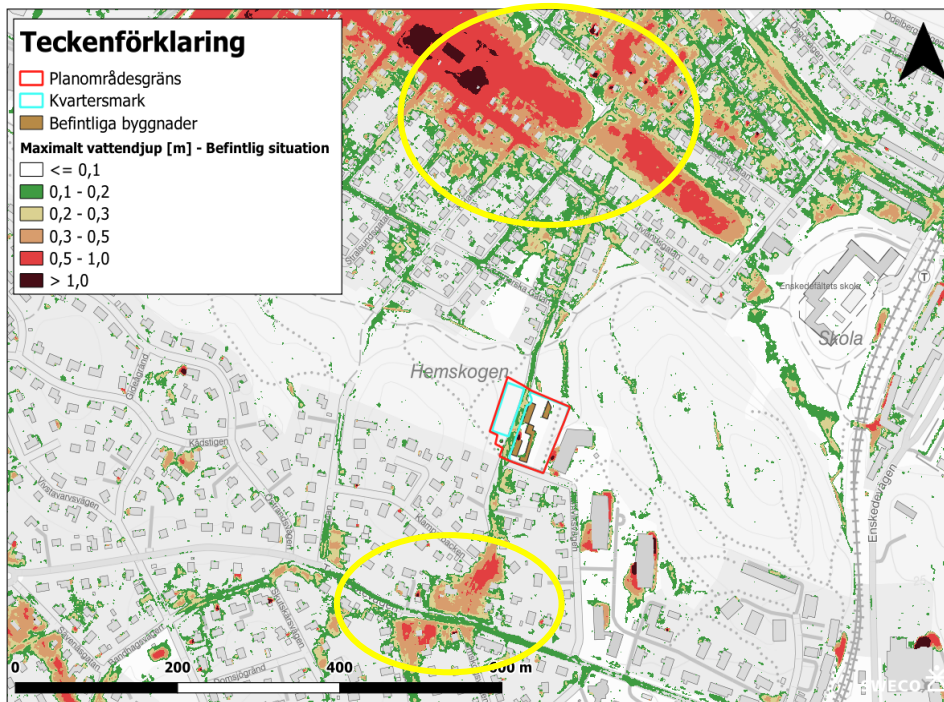
En dynamisk simulering har genomförts av ett klimatanpassat 100-årsregn baserat på Stockholms regnstatistik med 6 h varaktighet. En klimatafaktor på 1,4 applicerades på regnet, enligt rekommendationer i *Stockholmsregn 2024* (Stockholms stad, 2024). Simuleringen har genomförts i programvaran SCALGO Live. För mer information om stockholmsregnet se *Stockholms stads skyfallmodell 2024 – modelldokumentation version 1.0*³.

Schablonavdrag har gjorts utifrån metodiken i SCALGO Live vilken baseras på marktäckeskartan, jordartskarta inhämtad från SGU samt om det bedöms finnas ledningsnät som avvattnat området. Ett avdrag för hårdgjorda ytor har därför gjorts för ett regn motsvarande ett 5-årsregn med varaktigheten 60 minuter. Det motsvarar ett avdrag på 21 mm/h. För mer information se SCALGO Lives dokumentation⁴.

Syftet med analysen är att identifiera eventuella lågpunkter och flödesvägar vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Resultatet visar att det sker stora vattenansamlingar uppströms och nedströms Hemskogsvägen med upp till 1 m, se Figur 3-8. Inom planområdet och dess närområde uppstår ett flertal vattenansamlingar med varierande vattendjup, upp till 0,3 m.

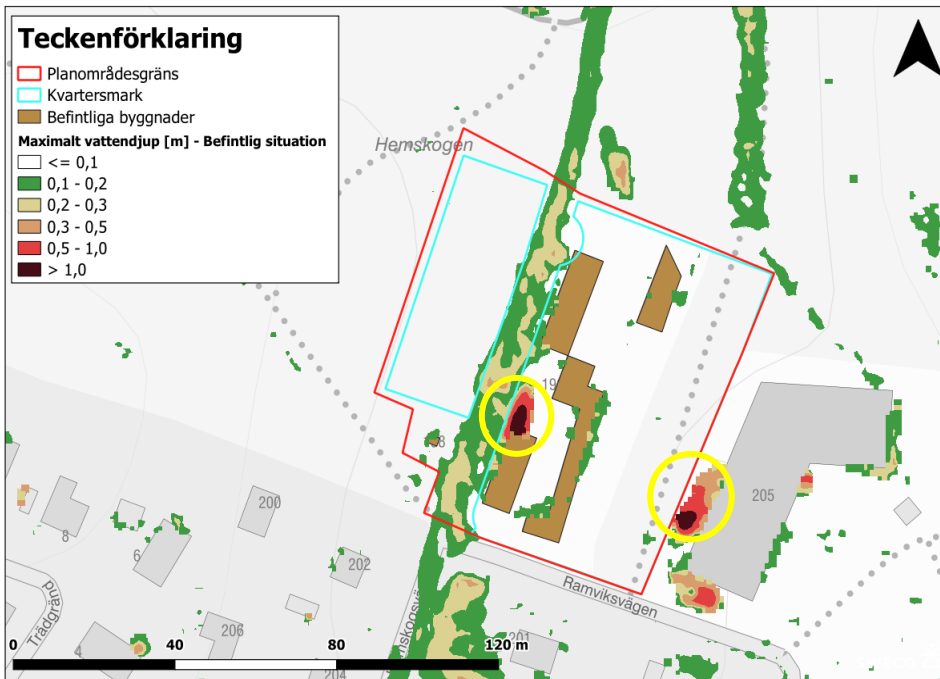
³ (Trafikkontoret, 2025).

⁴ (SCALGO Live, u.d).



Figur 3-8. Maximalt vattendjup [m] vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Simulering är utförd för nulägesituationen. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

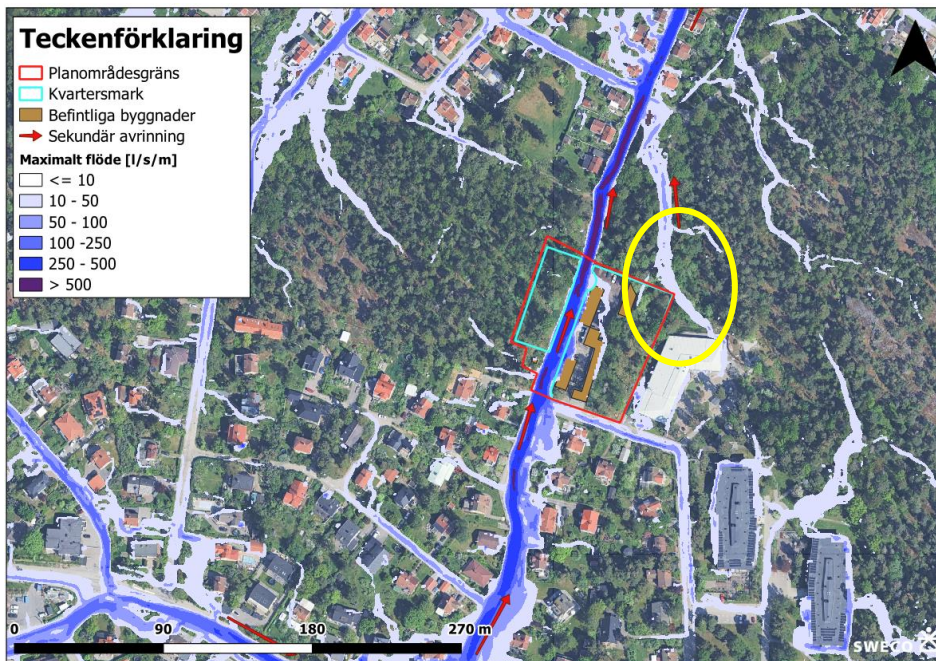
Inom planområdet är det främst på Hemskogsvägen som vattnet ansamlas. Två lågpunkter med vattendjup på över 1 m ligger dock intill två befintliga byggnader, se gul ring i Figur 3-9. En av dessa ligger inom planområdet och är en garagednfart, den andra ligger utanför planområde. Mindre vattenansamlingar med vattendjup mellan 0,1 m och 0,3 m finns även längs med de andra byggnaderna.



Figur 3-9. Maximalt vattendjup [m] vid ett klimatanpassat Stockholmsregn inom planområdet. Simulering är utförd för nulägesituationen. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

Analysen visar att det igenom planområdet, längs med Hemskogsvägen går ett större flödesstråk, se Figur 3-10. Resultatet visar att vattnet som avrinner från kvartersmark avrinner mot Hemskogsvägen för att inna vidare nedströms mot lågpunkten redovisad i Figur 3-8. Det västra kvarteret avrinner i en östlig riktning mot Hemskogsvägen medan det östra först avrinner norrut längs med befintliga byggnader. Flödena som avrinner från det västra området är mindre än 10 l/s/m och redovisas därför inte på kartan.

Utanför planområdet till öster rinner en flödesväg in på Hemskogsvägen nedströms planområdet, se gult området i Figur 3-10.



Figur 3-10. Maximalt flöde [l/s/m] vid ett Stockholmsregn vid simulerad nulägesituation. Bakgrundskarta: Google Satellite.

3.3.4 Markavvattningsföretag

En översikt av markavvattningsföretag har genomförts, och inga sådana företag har identifierats i närheten av planområdet.

3.3.5 Verksamhetsområde

Planområdet ligger inom Stockholm stads verksamhetsområde för dagvatten (Stockholm Vatten och Avfall, 2026) där Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) är VA-huvudman och därmed ansvariga för att leda bort och omhänderta dagvatten. SVOA:s ansvar startar vid förbindelsepunkten till abonnenters anläggningar och sträcker sig till närmaste sjö eller vattendrag.

3.4 Recipienter

3.4.1 Recipient och miljö kvalitetsnormer (MKN)

Vatteninformationssystem Sverige är en bedömning av miljö tillståndet i recipienten utgår från information i databasen Vatteninformationssystem Sverige, där Vattenmyndigheterna/Länsstyrelserna samlar information om sina bedömningar av alla större vatten i Sverige, så kallade vattenförekomster. Att ett vatten är klassat som en vattenförekomst innebär att det finns mål för vilken nivå dess miljö tillstånd ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Målen kallas för miljö kvalitetsnormer (MKN) och klassningen av dess miljö tillstånd kallas för vattenförekomstens status. Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljö kvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de i sin tur består av olika parametrar.

Dagvatten från planområdet bedöms avledas till recipienten Strömmen (EU-ID: SE591920-180800), vilket är en registrerad vattenförekomst i databasen Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2026). Strömmen är belägen nord-öst från planområdet, se Figur 3-11.



Figur 3-11. Recipient Strömmen, planområdet är markerat med rött. (VISS, 2026)

Den senaste bedömningen enligt förvaltningscykel 3 (2017-2021) visar att Strömmen har otillfredsställande ekologisk status. Statusen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och bristande kontinuitet samt flödesförändringar, där övergödning styr. Miljö kvalitetsnormen för den ekologiska statusen enligt förvaltningscykel 3 (2017-2021) är otillfredsställande ekologisk status 2039. (VISS, 2026). Beskrivning till kvalitetskravet är att vattenförekomsten påverkas av en hamnanläggning för sjöfart. Kvalitetskravet innebär undantag från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är endast kopplat till fysisk påverkan av hamnanläggningen. För alla andra typer av påverkan gäller att god status ska uppnås på kvalitetsfaktornivå. Ibland behövs tidsfrist för genomförande av åtgärder eller inväntande av naturlig återhämtning innan god status kan nås för en kvalitetsfaktor.

Den kemiska statusen enligt förvaltningscykel 3 (2017-2021) för Strömmen uppnår ej god kemisk status på grund av att flera föroreningsämnen överstiger tillåtna nivåer. Den sammanvägda bedömningen för statusen av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Det orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), antracen, fluoranten, kadmium (Cd), bly (Pb), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS, antracen, fluoranten, Cd, Pb och TBT som gör att god kemisk status inte uppnås. Miljö kvalitetsnormen för kemisk ytvattenstatus enligt förvaltningscykel 3 (2017-2021) är satt som god kemisk status till år 2027. (VISS, 2026).

3.4.2 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)

Enligt Stockholm stads miljöbarometer är ett lokalt åtgärdsprogram under framtagande för Strömmen (Stockholms stad, 2026). Det finns vissa föreslagna åtgärder framtagna för Strömmen bland annat lokalt omhändertagande av dagvatten från allmänna ytor samt minska bräddningar av spillvatten.

3.4.3 Vattenskyddsområde

En översyn av vattenskyddsområden i Vatteninformationssystem Sverige visar att det inte finns några vattenskyddsområden i närheten av planområdet.

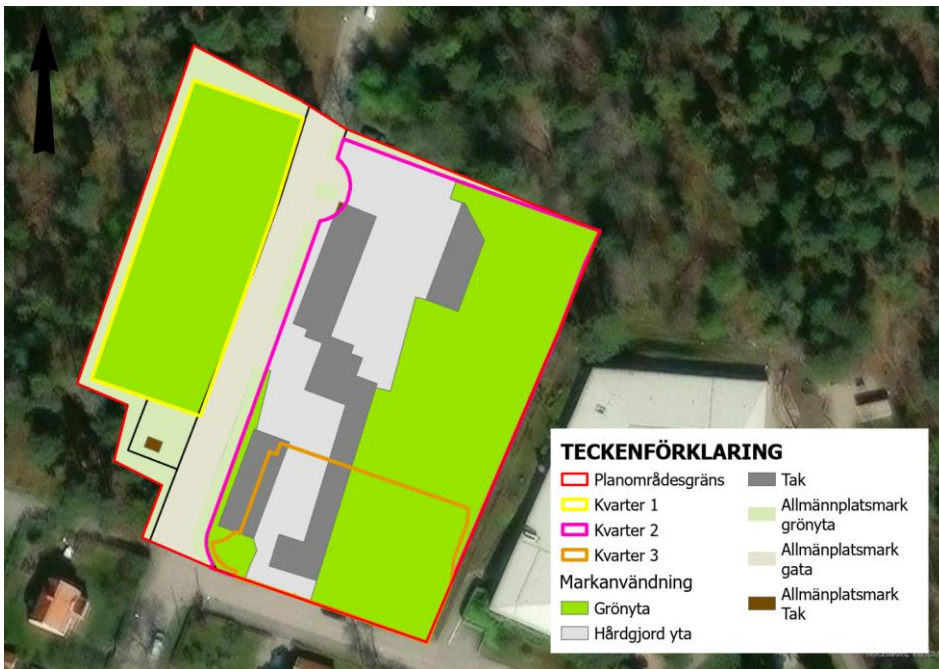
4 Metod och indata

4.1 Markanvändning

4.1.1 Befintlig markanvändning

Det nya planområdet består av fyra områden och delas i denna utredning in i vad som kommer kallas kvarter 1, 2, 3 och allmän platsmark. Det är inte officiella kvartersgränser men kallas så för att kunna särskilja delområden. Kvarter 1 omfattar cirka 0,13 ha och utgörs för närvarande av skogsmark. Kvarter 2 omfattar cirka 0,30 ha och kvarter 3 cirka 0,11 ha. Kvarter 2 och 3 består av skogsmark, asfalterade ytor samt verksamheter i form verksamhet för hundar och måleriverksamhet. Asfaltsytona är belägna i anslutning till fastigheterna. Allmänna platsmarken omfattar ca 0,13 ha och består av skogsmark, asfalterade ytor samt en elnätsstation. Planområdet angränsar till skogsmark och öster finns förskoleverksamhet och i norr ett befintligt bostadsområde.

I Figur 4-1 presenteras nuvarande markanvändning inom planområdet.



Figur 4-1. Områden indelat i kvarter 1, 2, 3 och allmän platsmark samt dess befintliga markanvändning.

4.1.2 Planerad markanvändning

Kvarter 1 planeras bebyggas med suterrängradhus med tillhörande grönytor. Kvarter 2 kommer att innehålla flerbostadshus i tre respektive fyra våningar, med ett underjordiskt garage försett med planterbart bjälklag samt gårdsytor. Kvarter 3 planeras för radhus med anslutande grönytor. Nya planteringar och grönytor anläggs även för att hantera dagvattenavrinningen från de nya hårdgjorda ytorna och utformas enligt Stockholms stads krav på hållbar dagvattenhantering. På den allmänna platsmarken utökas gång- och cykelbanan, i övrigt inga förändringar jämfört med nuläget. För flödesberäkningar klassas Se Figur 4-2 över planerad markanvändning efter exploatering (Skiss över området, upprättat av Ettelva / Millimeter Arkitekter AB 2026-01-26).



Figur 4-2. Områden indelat i kvarter 1–3, allmän platsmark och markanvändning efter exploatering. Underlag (situationsplan) upprättad av Ettlva / Millimeter Arkitekter AB 2026-01-26.

Tabell 2, *Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summera

Tabell 3 och Tabell 4 redovisar en sammanställning av kvarterens markanvändning före och efter exploatering. *Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summera

Tabell 5 redovisar den allmänna platsmarkens markanvändning före och efter exploatering. Den hårdgjorda ytan ska enligt landskap vara exempelvis betongmarksten och betecknas därför i tabellerna som marksten. Markanvändning före exploatering har utgått ifrån baskartan erhållen 2026-03-19, se Figur 4-1. Markanvändning efter exploatering är från landskaps situationsplan över området, se Figur 4-2.

Tabell 2. Markanvändning och antagna avrinningskoefficienter före och efter exploatering för kvarter 1. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Kvarter 1						
Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m ²)	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m ²)
Grönyta	1319	0,1	132	470	0,1	47
Gräsarmering	-	-	-	158	0,4	63
Trädäck	-	-	-	194	0,4	78
Takyta	-	-	-	497	0,9	447
Totalt	1319	0,1	132	1319	0,48*	635

*Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summera

Tabell 3. Markanvändning och antagna avrinningskoefficienter före och efter exploatering för kvarter 2. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Kvarter 2						
Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m ²)	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m ²)
Grönyta	1504	0,1	150	1219	0,1	122
Gräsarmering	-	-	-	17	0,4	7
Sand	-	-	-	43	0,1	4
Stenmjöl	-	-	-	241	0,4	96
Takyta	545	0,9	491	838	0,9	754
Asfaltsyta	917	0,85	779	-	-	-
Marksten	-	-	-	608	0,7	426
Totalt	2966	0,48	1420	2966	0,48*	1409

*Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summera

Tabell 4. Markanvändning och antagna avrinningskoefficienter före och efter exploatering för kvarter 3. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Kvarter 3						
Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m ²)	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m ²)
Grönyta	684	0,1	68	348	0,1	35
Gräsarmering	-	-	-	134	0,4	54
Trädäck	-	-	-	133	0,4	53
Tak	181	0,9	163	455	0,9	410
Asfaltsyta	219	0,85	186	-	-	-
Marksten	-	-	-	14	0,7	10

Totalt	1084	0,39	417	1084	0,52*	561
---------------	------	------	-----	------	-------	-----

*Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summera

Tabell 5. Markanvändning och antagna avrinningskoefficienter före och efter exploatering för den allmänna platsmarken. Notera att den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summerad.

Allmän platsmark						
Markanvändning	Före exploatering			Efter exploatering		
	Area (m²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m²)	Area (m²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. area (m²)
Grönyta	657	0,1	66	400	0,1	40
Tak	10	0,9	9	8	0,9	7
Asfaltsyta	652	0,85	554	810	0,85	689
Grus	-	-	-	101	0,2	20
Totalt	1319	0,48	629	1319	0,57*	756

*Den totala avrinningskoefficienten är viktad och inte summera

Hårdgörningsgraden, den viktade avrinningskoefficient, förändras inom kvarteren enligt:

- Kvarter 1: ökar från 0,1 före exploatering till 0,48 efter exploatering.
- Kvarter 2: är 0,48 både före och efter exploatering.
- Kvarter 3: ökar från 0,39 före exploatering till 0,52 efter exploatering.
- Allmän platsmark: ökar från 0,48 före exploatering till 0,57 efter exploatering.

4.2 Rinntider

Rinnsträckan och rinnhastighet har beräknats för kvarter 1, 2, 3 och den allmänna platsmarken. Där v är rinnhastigheten, s är sträckan och t är tiden.

Rinntiden beskriver den maximala tid det tar för regnvatten att rinna från alla delar av avrinningsområdet till utloppspunkten. Eftersom det är korta avstånd inom detaljplanen har en minsta rinntid om 10 minuter använts i enlighet med Svenskt Vatten P110.

Rinnhastigheter har antagits från Tabell 4.5 i Svenskt Vatten P110 och beräknas ur sambandet:

$$v = \frac{s}{t}$$

Där v är rinnhastigheten, s är sträckan och t är tiden. (Svenskt Vatten, 2019)

Den beräknade rinntiden inom planområdet uppgår till 10 minuter.

4.3 Nederbörd

En årsmedelnederbörd på 601 mm har använts, vilket motsvarar de typiska klimatförhållandena i Stockholm enligt StormTac (v.26.1.2).

4.4 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web v26.1.2. Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Nödvändiga indata till modellen består av nederbördsmängd samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder modellen kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning.

Observera att en modellering är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av modellens dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra modeller som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac-modellen, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Modellens osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras. Den relativa osäkerheten för föroreningshalter, föroreningsmängder och reningseffekt presenteras i Tabell 6.

PFOS Perfluoroktansulfonsyra, ett perfluorerat ämne som hör till gruppen perfluorerade alkylsyror (PFAA). PFOS är ett efterfrågat ämne men som ännu inte finns implementerat i StormTac Web. I StormTacs databas finns dock uppskattade typiska halter för olika markanvändningar för både bas- och dagvattenflöden. Dagvattenhalterna baseras enligt StormTac's guide (StormTac, 2026) på tillgänglig data som refereras till exempelvis från atmosfärisk deposition och uppmätta dagvattenhalter från avfallsanläggningar, bostadsområden och vägar. Utifrån StormTac's guide har därför PFOS beräknats i enlighet med deras förslag att manuellt lägga in datan i beräkningen vilket har utförts för beräkning av PFOS i denna utredning. På grund av detta går det inte att säga den exakta osäkerheten i beräkningen och därför klassas det ha hög osäkerhet i Tabell 6.

Resultatet av föroreningsberäkningarna för befintlig och planerad situation redovisas i avsnitt 5.3.

Tabell 6. Relativ osäkerhet för föroreningshalter, föroreningsmängder och reningseffekter.

Ämne	Relativ osäkerhet föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening	Relativ osäkerhet föroreningsmängder (kg/år) (dagvatten+basflöde) utan rening	Relativ osäkerhet reningseffekter
P	25 – 36 %	35 – 44 %	110 %
N	27 - 39 %	37 – 46 %	44 %
Pb	40 – 58 %	47 – 63 %	8,8 %
Cu	28 – 32 %	37 – 40 %	27 %
Zn	32 – 69 %	40 – 73 %	5,2 %
Cd	29 – 36 %	38 – 43 %	41 %
Cr	30 – 34 %	39 – 42 %	110 %
Ni	30 %	39 %	44 %
Hg	42 %	48 %	38 %

SS	28 – 38 %	37 – 45 %	12 %
Oil	41 %	48 %	14 %
PAH16	39 – 61 %	46 – 65 %	17 %
BaP	40 – 60 %	47 – 65 %	67%
PFOS	Hög osäkerhet	Hög osäkerhet	Hög osäkerhet
ANT	48 – 65 %	54 – 70 %	90 %
FLUO	55 – 79 %	60 – 83 %	15 %
BDE 47	68 %	73 %	380 %
BDE 99	68%	73 %	380 %
BDE 209	68 %	73 %	380 %
TBT	5,7 %	25 %	380 %

4.5 Flödesberäkningar

Beräkning av dagvattenflöden har utförts enligt riktlinjerna och beräkningsmetoden från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten" samt med hjälp av StormTac (v.26.1.2).

Flödesberäkningarna har utförts enligt checklista från Stockholm Vatten och Avfall och enligt rekommendationer i P110. Syftet med beräkningarna enligt checklistan är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Eftersom beräkningarna ska användas av Stockholm Vatten och Avfall för att bedöma om befintligt nät är tillräckligt görs beräkningarna utan klimatfaktor. Enligt P110 bör en klimatfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat användes en klimatfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen. Flöden beräknades för regn med 5-, 10- och 20-års återkomsttid (baserat på tät bostadsbebyggelse).

I Tabell 7 redovisas ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningarna enligt Svenskt Vatten.

Tabell 7. Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110.

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

Flödesberäkningar före exploatering redovisas i Tabell 8 och efter exploatering i Tabell 9, med angivna återkomsttider, regnintensiteter och dimensionerande flöden. Utifrån flödesberäkningarna så kommer dagvattenflöden i och med exploateringen att öka inom planområdet. Det beror dels på en ökad andel hårdgjorda ytor och dels på hänsyn till klimatfaktor. Flödena är beräknade för 5-, 10- och 20-årsregn där 5-årsregn ökar från cirka 47 l/s till 76 l/s, 10-årsregn ökar från 59 l/s till 96 l/s och 20-årsregn ökar från 74 l/s till 120 l/s. Det är en

ökning på drygt 60 %. Utan hänsyn till klimatfaktorn motsvarar ökningen cirka 30 %.

Tabell 8. Återkomsttid för regn, klimatfaktor, regnintensitet och dimensionerande flöden före exploatering.

Före exploatering				
Kvarter 1	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1	181	2
	10	1	228	3
	20	1	287	4
Kvarter 2	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1	181	26
	10	1	228	32
	20	1	287	41
Kvarter 3	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1	181	8
	10	1	228	10
	20	1	287	12
Sammanlagt kvartersmark	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1	181	36
	10	1	228	45
	20	1	287	56
Allmän platsmark	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1	181	11
	10	1	228	14
	20	1	287	18
Sammanlagt kvartersmark och allmän platsmark	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1	181	47
	10	1	228	59
	20	1	287	74

Tabell 9. Återkomsttid för regn, klimatfaktor, regnintensitet och dimensionerande flöden efter exploatering.

Efter exploatering				
Kvarter 1	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1,25	226	14
	10	1	228	14
	10	1,25	284	18
	20	1,25	358	23
Kvarter 2	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1,25	226	32
	10	1	228	32
	10	1,25	284	40
	20	1,25	358	50
Kvarter 3	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1,25	226	13
	10	1	228	13
	10	1,25	284	16
	20	1,25	358	20
Sammanlagt kvartersmark	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1,25	226	59
	10	1	228	59
	10	1,25	284	74
	20	1,25	358	93
Allmän platsmark	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1,25	226	17
	10	1	228	17
	10	1,25	284	22
	20	1,25	358	27
Sammanlagt kvartersmark och allmän platsmark	Återkomsttid (år)	Klimatfaktor (-)	Regnintensitet (l/s/ha)	Flöde (l/s)
	5	1,25	226	76
	10	1	228	77
	10	1,25	284	96
	20	1,25	358	120

4.6 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenanläggningarna ska enligt Stockholms stads riktlinjer, dimensioneras för att hantera ett regn på 20 mm. Dimensioneringen baseras på fastighetens totala hårdgjorda ytor, uttryckt som reducerad area och omfattar således inte grönytor.

För den allmänna platsmarken krävs fördröjning endast för den tillkommande asfalten. Regnet ska kunna renas och fördröjas i minst 12 timmar innan det leds vidare till dagvattennätet. Erforderliga fördröjningsvolymen för 20 mm regn beräknas enligt:

$$U_{20mm} = \frac{20mm}{1000} * A(m^2) * \varphi$$

U_{20mm} redovisar den erforderliga fördröjningsvolymen i m³ för ett scenario med 20 mm nederbörd. A är områdets yta i m² och φ är avrinningskoefficienten.

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi ska fördröjningsåtgärder kunna hantera minst 20 mm nederbörd från nya hårdgjorda tillrinnande ytor.

Tabell 10. Erforderlig fördröjningsvolym vid 20 mm nederbörd för respektive kvarter (1, 2 och 3) samt allmänna platsmarken.

	Area (m ²)	Red. Area (m ²)	Fördröjningskrav (mm)	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)
Kvarter 1	849	588	0,02	11,8
Kvarter 2	1747	1288	0,02	25,7
Kvarter 3	732	523	0,02	10,5
Allmän platsmark*	158	134	0,02	2,7
Totalt	5527	1845	0,02	50,7

*Tillkommande hårdgjord yta jämfört med befintlig situation

4.7 Reducerad våtvolum

Växtbäddarna dimensioneras enligt Stockholms stads beräkningsverktyg för reducerad våtvolum. Beräkningsverktyget ger stöd för att dimensionera anläggningar och visa att de lever upp till åtgärdsnivåns intentioner, även med mindre våtvolum än 20 mm. Växtbäddarna har dimensionerats med ett ytligt magasin och förutsätts ha en infiltrationskapacitet på minst 100 mm/h.

Filterdjupet har en tillräcklig mäktighet för att effektiv rening ska kunna uppnås. (Stockholm vatten och avfall, 2026)

Reducerad våtvolum beräknas enligt:

$$A_m = \frac{A_h}{\frac{d_m}{c_e \left(\sqrt{\frac{d_m}{f_c} \frac{d_m}{20f_c} \frac{6-c_e}{20}} \right) - 1}}$$

$$\text{där } \frac{1}{6} \leq \frac{d_m}{f_c} \leq 12$$

och

A_m = Magasinets bottenarea [m²]

C_e = Hydrologisk effektivitetskonstant (värde mellan 1–7)

A_r = Arean på ytan som bidrar med avrinning vid regn [m²]

d_m = Magasinsdjup [mm]

f_c = Infiltrationshastigheten [mm/h]

5 Förslag på dagvattenhantering

5.1 Åtgärdsnivån

5.1.1 Tillämpning av åtgärdsnivån

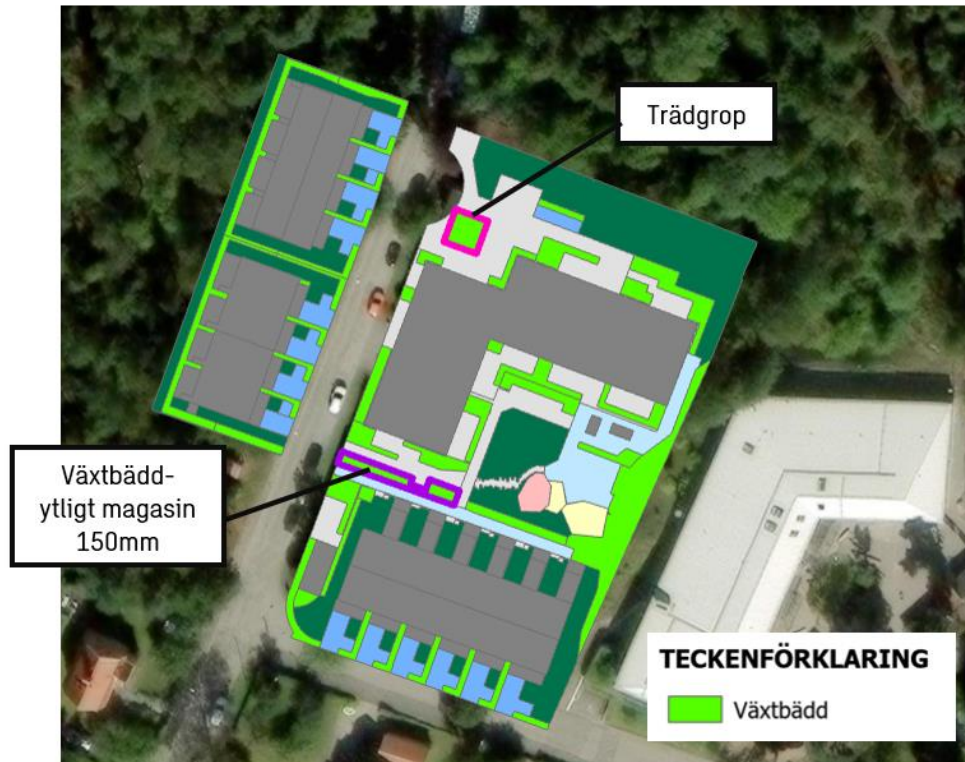
Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå ska dagvattensystem fördröja och rena minst 20 mm nederbörd, samt ha en mer omfattande rening än sedimentation. För att uppnå dessa krav behöver kvarter 1 fördröja cirka 11,8 m³, kvarter 2 cirka 25,7 m³, kvarter 3 cirka 10,5 m³ och allmän platsmark cirka 2,7 m³.

Nedan redovisas planerad dagvattenhantering per respektive kvarter samt allmänna platsmarken.

5.1.2 Översiktlig beskrivning av åtgärdsförslag

Lösningförslaget för dagvattenhantering har utgått från de planeringar som planeras inom området baserat på given situationsplan. Växtbäddarnas utformning är framtagna av Landskapsarkitekt och har enligt information ett jorddjup på 300–400 mm och ett fukthållande lager på 150 mm. De föreslås i denna utredning ha ett ytligt magasin som är minst 20 mm djupt. En av växtbäddarna har ett större ytligt magasin med ett djup på 150 mm, se markering i Figur 5-1.

I norra delen av kvarter 2 planeras även en trädgrop dit dagvatten kan avledas. Den planeras enligt LA ha ett anläggningsdjup på 750 mm.

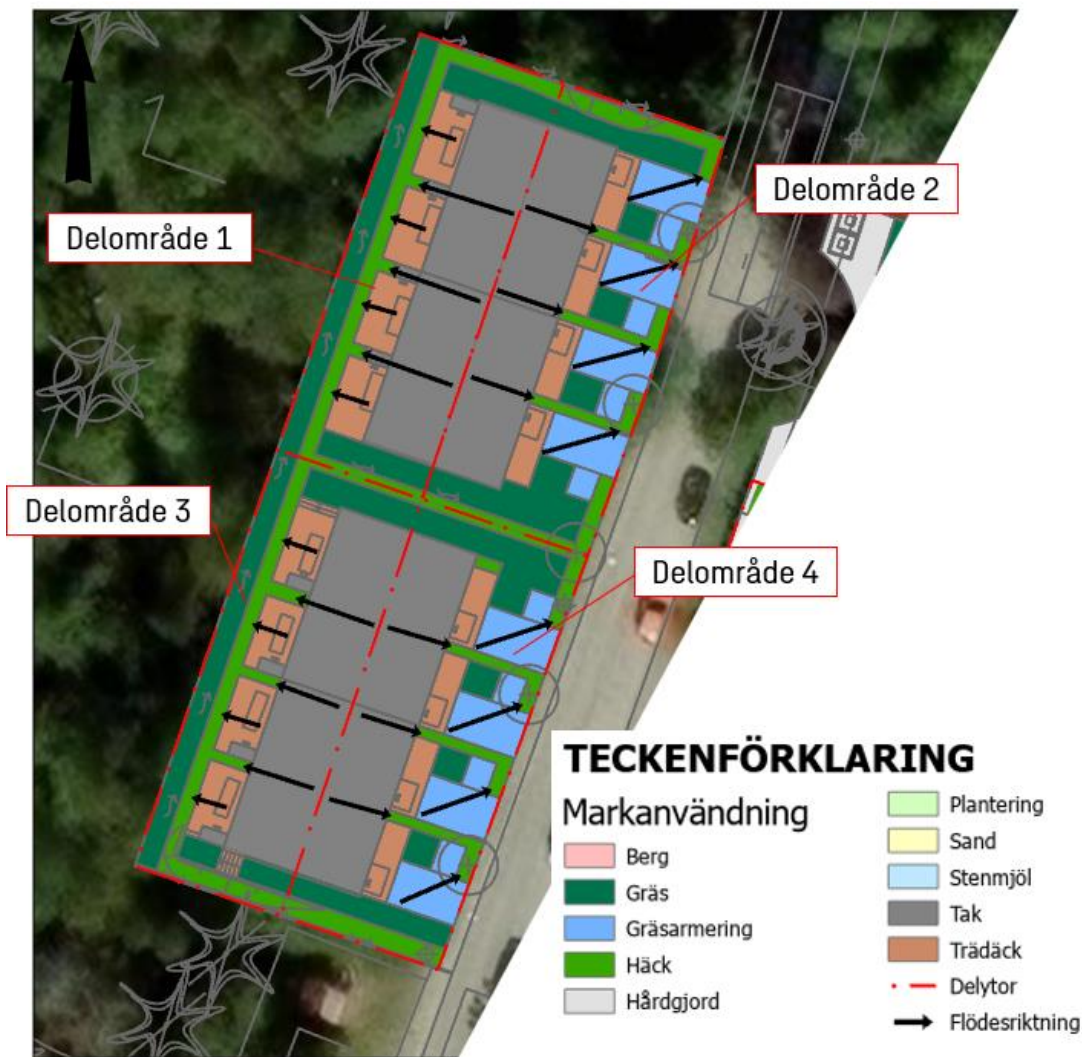


Figur 5-1. Placering av växtbäddar och trädgrop på kvartersmarken.

5.1.2.1 Kvarter 1

För kvarter 1 behöver 11,8 m³ vatten fördröjas och renas. Kvarteret delas in i fyra delområden för att underlätta hanteringen av dagvattnet på kvartersmarken, se Figur 5-2. Planen är att hälften av de hårdgjorda ytorna avleds åt väster och andra hälften åt öster mot växtbädd. Den svarta pilen visar flödesriktningen och hur dagvattnet avrinner från de hårdgjorda ytorna.

Genom höjdsättning styrs vattenflödet så att det rinner till de olika delytornas växtbäddar. Höjdsättningen avgör var och hur vattnet samlas och fördröjs. Svarta pilar markerar den planerade flödesriktningen för dagvattnet, som ska rinna och fördröjas i växtbäddar.



Figur 5-2. Översiktsbild på kvarter 1 och indelning av delområde 1-4.

I Tabell 11 redovisas behovet per delområde av radhusen som behöver fördröjas.

Tabell 11. Erforderliga fördröjningsvolymerna inom kvartersmark 1, delområde 1-4.

Kvarter 1	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area(m ²)	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)
Delområde 1				
Takyta	128	0,9	115	2,3
Trädäck	57	0,4	23	0,5
Totalt	185		138	2,8
Delområde 2				
Takyta	120	0,9	108	2,2
Trädäck	40	0,4	16	0,3
Gräsarmering	79	0,4	32	0,6
Totalt	244		156	3,1

Kvarter 1	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Red. Area(m ²)	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)
Delområde 3				
Takyta	128	0,9	115	2,3
Trädäck	57	0,4	23	0,5
Totalt	185		138	2,8
Delområde 4				
Takyta	120	0,9	108	2,2
Trädäck	40	0,4	16	0,3
Gräsarmering	79	0,4	32	0,6
Totalt	244		156	3,1

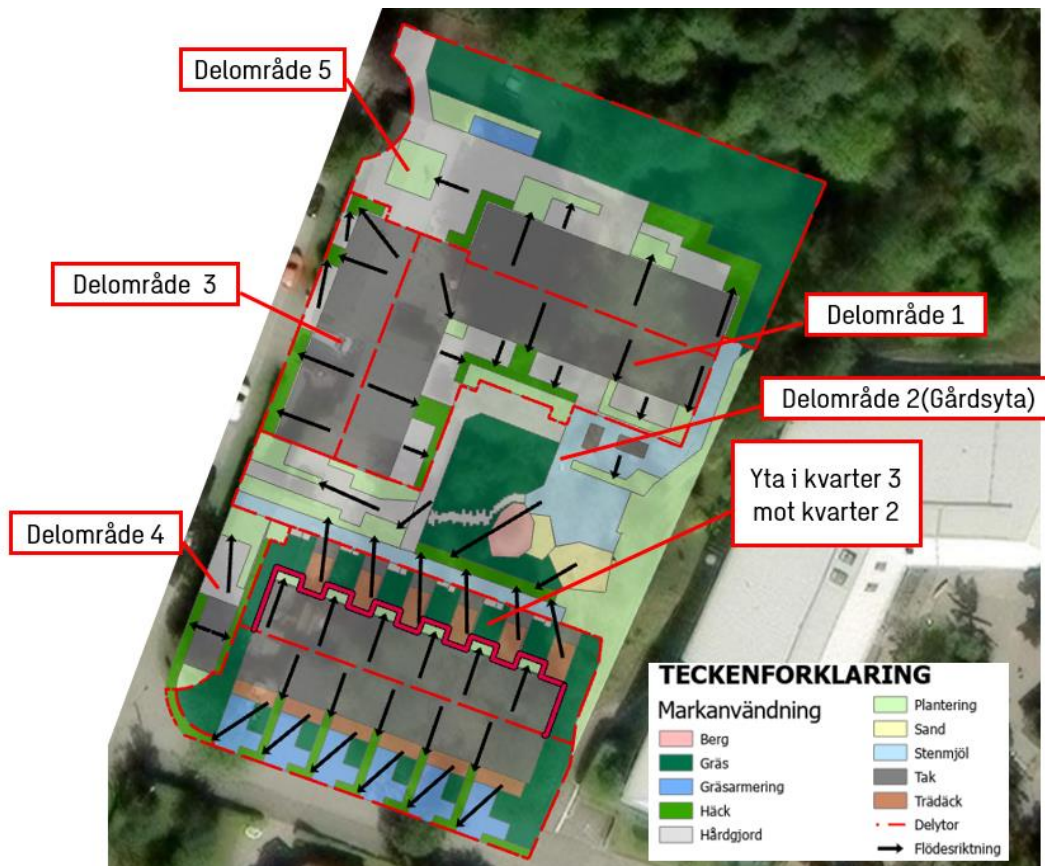
För att kontrollera att de växtbäddar som planeras inom området (utifrån LA:s situationsplan) är tillräckliga har Stockholms beräkningsverktyg för reducerad våtvolum använts. Verktöget kan användas för att beräkna vilken storlek infiltrationsanläggningen, i detta fall växtbäddar, behöver ha för att uppnå åtgärdsnivån utifrån en given storlek på anslutande hårdgjord yta redovisar den minsta erforderliga växtbäddsyta som respektive delområde behöver samt den faktiskt tillgängliga växtbäddsytan inom området (utifrån situationsplanen). Tabell 12 redovisar den minsta erforderliga växtbäddsyta som respektive delområde behöver samt den faktiskt tillgängliga växtbäddsytan inom området (utifrån situationsplanen).

Tabell 12. Erforderlig fördröjningsvolym och växtbäddsyta per delområde i kvarter 1.

Kvarter 1	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)	Anslutande Hårdgjord yta (m ²)	Magasindjup(d _m) (mm)	Minsta erforderliga växtbäddsyta (m ²)	Tillgänglig area växtbädd (m ²)
Delområde 1	2,8	185	20	16	45
Delområde 2	3,1	244	20	21	76
Delområde 3	2,8	185	20	16	50
Delområde 4	3,1	244	20	21	47
Totalt	11,8	858	-	74	218

5.1.2.2 Kvarter 2

För kvarter 2 behöver 25,7 m³ vatten fördröjas och renas. Kvarteret har delats upp i 5 olika delområden 1–5 utifrån höjdsättningen och hur vattnet bedömts avledas i området. Varje delområde bedöms kunna omhänderta dagvatten från de hårdgjorda ytorna i området och leda vattnet vidare till växtbäddar, se Figur 5-3.



Figur 5-3. Översikt kvarter 2 och indelade delområden 1–5.

Eftersom en del av ytan i kvarter 3 lutar mot växtbäddarna (markerat som häck och plantering i Figur 5-3) i kvarter 2, kommer dessa ytor att räknas in i delområde 2 och vattnet kommer att ledas till deras växtbäddar.

I Tabell 13 redovisas den erforderliga fördröjningsvolymen som visar hur stor del av avrinningen från de hårdgjorda ytorna som behöver omhändertas i varje delområde.

Tabell 13. Erforderliga fördröjningsvolymen inom kvartersmark 2 uppdelat i separata delområden 1–5.

Kvarter 2	Area (m ²)	Avrinningskoefficient(-)	Red. Area(m ²)	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)
Delyta 1				
Takyta	399	0,9	359	7,2
Marksten	125	0,7	87	1,7
Totalt	523		445	8,9
Delyta 2				
Takyta	41	0,9	37	0,7
Marksten	152	0,7	106	2,1
Sand	43	0,1	4	0,1
Stenmjöl	241	0,4	96	1,9
Trädäck	78	0,4	31	0,6
Totalt	555		275	5,5

Kvarter 2	Area (m ²)	Avrinningskoefficient(-)	Red. Area(m ²)	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)
Delyta 3				
Takyta	189	0,9	170	3,4
Marksten	26	0,7	18	0,4
Totalt	213		187	3,8
Delyta 4				
Takyta	30	0,9	27	0,5
Marksten	30	0,7	21	0,4
Totalt	60		48	0,9
Delyta 5				
Takyta	210	0,9	189	3,8
Marksten	276	0,7	193	3,9
Gräsarmering	17	0,4	7	0,1
Totalt	503		389	7,8

För att fördröja volymen som krävs (utifrån LA:s situationsplan) ska den tillrinnande volymen fördröjas i växtbäddarna. Växtbäddarna är dimensionerade efter Stockholms reducerade våtvolum, se avsnitt 4.7. Tabell 14 redovisar erforderlig och tillgänglig växtbäddsytta per delområde.

Tabell 14. Erforderlig fördröjningsvolym och växtbäddsytta per delområde i kvarter 2.

Kvarter 2	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)	Anslutande Hårdgjord yta (m ²)	Magasindjup (dm) (mm)	Minsta erforderliga växtbäddsytta (m ²)	Tillgänglig area växtbädd (m ²)
Delområde 1	8,9	523	20	48	88
Delområde 2	5,5	555	20 150	48 18	97
Delområde 3	3,8	213	20	18	31
Delområde 4	0,9	60	20	5	62
Delområde 5	7,8	503	20	43	135
Totalt kvarter 2	26,9	1854	-	180	413

Beräkningarna visar att de växtbäddar som planeras inom området har en kapacitet som är större än det som krävs för att uppnå åtgärdsnivån utifrån Stockholms beräkningsmetodik. Det finns för samtliga delområden mer tillgänglig växtbäddsytta än vad som är minsta erforderliga för att kunna omhänderta 20 mm regn. I delområde 5 planeras även en trädplantering i skelettjord. Planteringen har en jordvolym på 24 m³. Vid en porositet på 10% motsvarar det en tillgänglig volym på 2,4 m³. Detta innebär att trädplanteringen bidrar med ytterligare fördröjningskapacitet inom området.

5.1.2.3 Kvarter 3

För kvarter 3 krävs att 10,5 m³ vatten renas och fördröjs. Kvarteret delas in i olika delområden för att visa hur dagvattnet leds mot växtbäddarna. Kvarteret har delats in i två delområden 1–2, se Figur 5-4.



I delområde 1 föreslås dagvatten från takavvattningen ledas till planteringarna, medan delområde 2 tar hand om dagvattnet som leds mot den anslutande häcken. På grund av höjsättningen avleds en del av dagvattnet i delområde 2 mot kvarter 2, vilket innebär att andelen hårdgjord yta blir mindre i delområde 2 i kvarter 3.



Figur 5-4. Översikt kvarter 3 och indelade delområden 1–2.

Tabell 15 påvisar den erforderliga fördröjningsvolymen för respektive delområde samt den volym dagvatten från hårdgjorda ytor som behöver ledas till växtbäddar för fördröjning och rening.

Tabell 15. Erforderliga fördröjningsvolymen inom kvartersmark 3 uppdelat i delområde 1–2.

Kvarter 3	Area (m ²)	Avrinningskoefficient(-)	Red. Area(m ²)	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)
Delområde 1				
Takyta	211	0,9	190	3,8
Totalt	211		190	3,8
Delområde 2				
Takyta	211	0,9	190	3,8
Trädäck	55	0,4	22	0,4
Gräsarmering	134	0,4	54	1,1
Totalt	400		266	5,3

Tabell 16 redovisar den minsta erforderliga växtbäddsyta som respektive delområde behöver samt den faktiskt tillgängliga växtbäddsytan inom området (utifrån situationsplanen). För att uppnå den erforderliga fördröjningsvolymen, baserat på LA:s situationsplan, ska den tillrinnande dagvattenvolymen omhändertas och fördröjas i växtbäddarna. Växtbäddarna dimensioneras i enlighet med Stockholms stads metod för reducerad våtvolum, se avsnitt 4.7.

Tabell 16. Erforderlig fördröjningsvolym och växtbäddsyta per delområde i kvarter 3.

Kvarter 3	Erforderlig Fördröjningsvolym (m ³)	Anslutande Hårdgjord yta (m ²)	Magasindjup(dm) (mm)	Minsta erforderliga växtbäddsyta (m ²)	Tillgänglig area växtbädd (m ²)
Delområde 1	3,8	211	20	18	27
Delområde 2	5,3	400	20	34	53
Totalt	9,1	611	-	52	80

5.1.2.4 Allmän platsmark

Den allmänna platsmarken inom planområdet består idag till stor del av en befintlig väg med trottoar. På grund av att gatan finns idag och inte byggs om föreslås ingen specifik dagvattenhantering för gatan. Den ökade delen hårdgjord yta som tillkommer för gång- och cykelväg innebär en volym enligt Stockholm stads åtgärdsnivå på 2,7 m³ vilket är en volym som ses som marginell. Nyttan med att angöra en dagvattenanläggning för denna volym bedöms för liten i förhållande till kostnaden.

5.1.2.5 Avskärande dike

Då området väster om kvarter 1 sluttar med en lutning mot området föreslås ett avskärande dike anläggas inom kvartersmarken längs med områdesgränsen. Diket förhindrar att flöden från naturmarken rinner in mot tomterna. Naturmarksflödet har kontrollerats i Stockholms skyfallsmodell och är litet även vid skyfall. Den yta som finns avsatt i situationsplanen väster om kvarter 1 för diket bedöms därmed vara tillräcklig.

5.2 Flöden efter dagvattenhantering

Flöden efter dagvattenhantering har beräknats för 10-årsregn utan klimatfaktor samt för 20-årsregn med klimatfaktor i enlighet med Stockholm stads checklista för dagvattenutredningar.

Flödet efter dagvattenhantering har beräknats enligt Stockholms stads PM Beräkningsmetodik dagvatten (Stockholms stad, 2017). Där beräknas fyllnadstiden i magasinet och adderas till rinntiden. 20 mm tas omhand inom kvarteret. För ett 10-årsregn har regnvolymen överskridit 20 mm efter 26 minuters regnvaraktighet. För ett 20-årsregn med klimatfaktor har regnvolymen överskridit 20 mm efter 9 minuter. Rinntiden inom området har uppskattats till 10 minuter (minimum). Därmed beräknas flödet för planerad situation med dagvattenhantering med varaktigheten 36 min för 10-årsregnet och 19 minuter för 20-årsregnet, se resultat i Tabell 17.

Tabell 17. Beräknade flöden för befintlig situation samt planerad med och utan dagvattenåtgärder.

Kvarter	10-årsflöde utan klimatfaktor			Dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor		
	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med åtgärder	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med åtgärder
Kvarter 1	3	14	6	5	23	16
Kvarter 2	32	32	14	51	50	34
Kvarter 3	10	13	6	15	20	14
Totalt kvartersmark	59	77	26	93	120	64
Allmän platsmark	14	17	17	18	27	27

5.3 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac för befintlig situation, planerad situation samt planerad situation med rening/planerade åtgärder. För befintlig situation har markanvändning skogsmark, takyta, asfaltsyta samt väg och GC-väg. För planerad situation har markanvändningstyperna takyta, gräsyta (för samtliga grönytor), grusyta (för ytor med stenmjöl), permeabel beläggning, marksten med fogar, väg, GC-väg använts. Faktorn på väg för både befintlig och planerad situation har satts till 1 vilket motsvarar en ÅDT på 1000 fordon/dygn. Rening har beräknats med biofilter för kvartersmarken som har utformats så likt föreslagna dagvattenåtgärder som möjligt. För den allmänna platsmarken har ingen reningsåtgärd använts i beräkningarna då det inte finns någon känd dagvattenhantering inom området idag och inte planeras anläggas någon dagvattenhantering i den planerade situationen. I Tabell 18 redovisas den beräknade årliga föroreningsbelastningen och i Tabell 19 redovisas beräknade föroreningshalter.

Tabell 18. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom hela planområdet (kvartermark och allmän platsmark). Planerad situation är redovisad både före och efter föreslagen dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan åtgärder	Planerad situation med åtgärder	Procentuell förändring
P	kg/år	0,11	0,16	0,09	-18%
N	kg/år	2,5	3,6	1,6	-36%
Pb	kg/år	0,0098	0,011	0,0033	-66%
Cu	kg/år	0,027	0,038	0,01	-63%
Zn	kg/år	0,068	0,11	0,02	-71%
Cd	kg/år	0,00061	0,0009	0,00026	-57%
Cr	kg/år	0,011	0,009	0,0061	-45%
Ni	kg/år	0,0089	0,0083	0,0037	-58%
Hg	kg/år	0,000057	0,000049	0,000034	-40%
SS	kg/år	44	51	25	-43%
Oil	kg/år	0,79	0,49	0,42	-47%
PAH16	kg/år	0,00036	0,00095	0,00015	-58%
BaP	kg/år	0,000037	0,000034	0,000024	-35%
PFOS	kg/år	0,000014	0,000016	0,000016	14%
ANT	kg/år	0,000024	0,000024	0,000012	-50%
FLUO	kg/år	0,00016	0,00028	0,00013	-19%
BDE 47	kg/år	3,5E-07	0,0000004	0,00000019	-46%
BDE 99	kg/år	4,3E-07	0,0000005	0,00000023	-47%
BDE 209	kg/år	0,00003	0,000034	0,000016	-47%
TBT	kg/år	3,4E-06	0,0000041	0,0000018	-47%

*PFOS har ej beräknats med någon rening

Tabell 19 Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom hela planområdet (kvartermark och allmän platsmark). Planerad situation är redovisad både före och efter föreslagen dagvattenhantering.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan åtgärder	Planerad situation med åtgärder	Procentuell förändring
P	µg/l	57	69	38	-33%
N	µg/l	1300	1500	700	-46%
Pb	µg/l	4,9	4,5	1,4	-71%
Cu	µg/l	14	16	4,4	-69%
Zn	µg/l	34	46	8,5	-75%
Cd	µg/l	0,31	0,38	0,11	-65%
Cr	µg/l	5,5	3,8	2,6	-53%
Ni	µg/l	4,4	3,5	1,6	-64%
Hg	µg/l	0,028	0,021	0,014	-50%
SS	µg/l	22000	22000	11000	-50%
Oil	µg/l	390	210	180	-54%
PAH16	µg/l	0,18	0,41	0,062	-66%
BaP	µg/l	0,019	0,015	0,01	-47%
PFOS	µg/l	0,0069	0,0069	0,007	1%
ANT	µg/l	0,012	0,01	0,0051	-58%
FLUO	µg/l	0,08	0,12	0,054	-33%
BDE 47	µg/l	0,00017	0,00017	0,000079	-54%
BDE 99	µg/l	0,00021	0,00021	0,000098	-53%
BDE 209	µg/l	0,015	0,014	0,0066	-56%
TBT	µg/l	0,0017	0,0018	0,00077	-55%

*PFOS har ej beräknats med någon rening

Föroreningsberäkningarna indikerar att föroreningsbelastningen från området minskar jämfört med befintlig situation med föreslagen dagvattenhantering. För PFOS har ingen reningseffekt tagits hänsyn till i beräkningarna. Enligt den data som finns i StormTac är den uppskattade reningseffekten i växtbäddar cirka 40 % vilket skulle innebära att även PFOS hade hamnat under dagens värde i beräkningarna. Det råder alltid osäkerheter i dessa teoretiska beräkningar men utifrån resultatet och förutsatt att dagvatten avleds mot samma recipient som tidigare bör den planerade ombyggnationen av området inte försvåra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

6 Översvämningssrisk och skyfallshantering

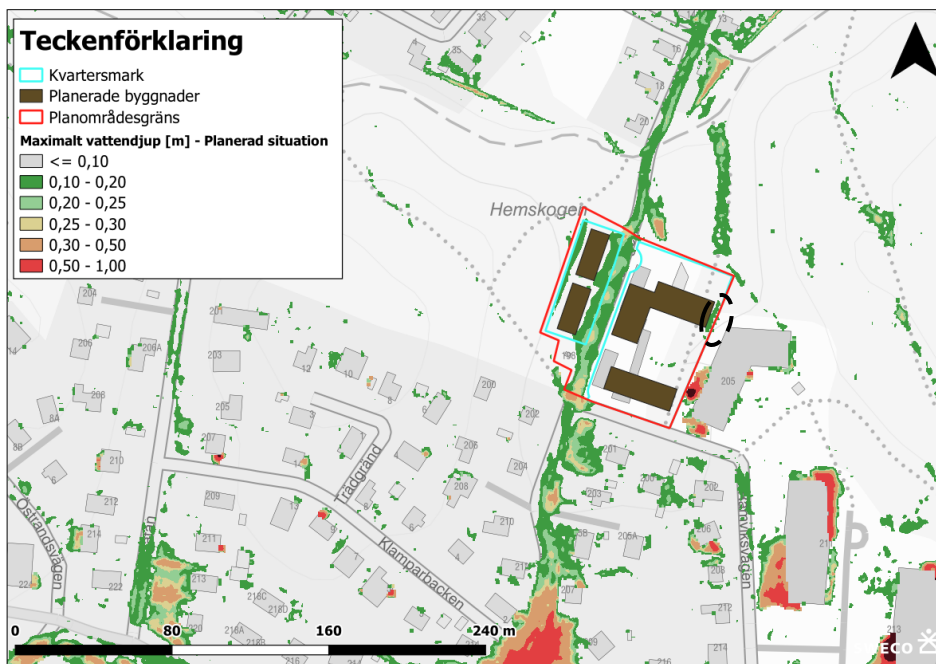
6.1 Översvämning till följd av skyfall

Till följd av översvämningssituationen i planområdets närområde, se avsnitt 3.3.3, har den planerade situationen simulerats på samma sätt som nuläggessituationen. För planerad situation har planområdet kompletterats med förprojekterade höjder. Höjdmodellen erhöles av landskapsarkitekter 2026-03-20. Syftet är att bedöma eventuella översvämningssrisker och påverkan det aktuella planförslaget kan komma att medföra på skyfallssituationen inom avrinningsområdet.

6.1.1 Max vattendjup

Resultatet visar att den nya exploateringen medför att den lågpunkt som idag ligger på befintlig garageinfart fylls igen och att den nya gatusektionen kommer medföra att vattnet brer ut sig åt väster, mot de planerade radhusen, i stället för åt öster, mot det stora bostadshuset, se Figur 6-1.

Resultatet visar även stående vatten nära fasad på byggnaden i öster, se streckad svart ring.



Figur 6-1. Maximalt vattendjup [m] vid ett Stockholmsregn vid simulerad planerad situation. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

6.1.2 Max vattenflöde

Maximalt flöde för planerad situation redovisas i Figur 6-2. Simuleringen visar att flödet från kvartersmarken avrinner från innergården ut på Hemskogsvägen. Ytterligare visar resultatet att skyfallsvattnet avrinner i det avskärande diket runt de planerade radhusen på västra sidan av Hemskogsvägen.

Inom planområdet kommer en ökning av flöde ske för områden inringade med orange, medan områden som ringats in med grönt indikerar en flödesminskning, se Figur 6-2. Flödesstråket kommer att bre ut sig något mer efter anläggning av radhusen väster om Hemskogsvägen.



Figur 6-2. Maximalt flöde [l/s/m] vid ett Stockholmsregn vid simulerad planerad situation. Bakgrundskarta: Google Satellit.

Resultatet visar att exploateringen kommer att medföra att mängden skyfallsvatten som avrinner från planområdet ökar med 70 m³.

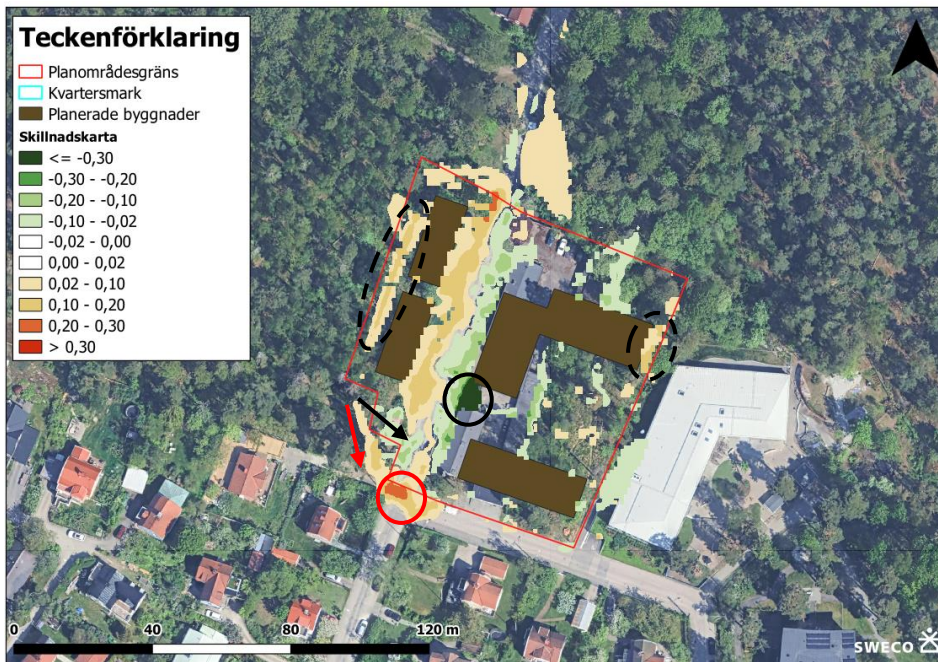
6.1.3 Jämförelse mellan befintlig och planerad situation

Figur 6-3 visar skillnaden i maximalt vattendjup mellan befintlig och framtida situation. Röda och gula färger visar en försämring medan gröna färger indikerar en förbättring. Resultatet visar på att det kommer att ske ett minskat vattendjup där den tidigare garageinfarten låg, se svart ring, medan det kommer bli ett ökat djup i det föreslagna avskärande diket längs med planområdets västra gräns samt längs med östra byggnadens östra fasad, se svart-streckad ring.

Därutöver blir vattendjupet djupare längs med tomtmarken till radhusen väster om Hemskogsvägen medan det blir lägre längs med det östra huset.

Lokala försämringar syns strax norr och söder om planområdet med cirka 6 cm. På norra sidan av planområdet sker försämringen främst inom ett grönområde. Söder om planområdet sker dock en större försämring, upp till 30 cm, sedan nedan stycke för resonemang kring försämringen.

Skillnadskartan har inte tagit hänsyn till modellering av föreslagna åtgärder.



Figur 6-3. Skillnadskarta. Ett minskat djup redovisas med negativa siffror och grön färg medan en ökat djup redovisas med orange/röda färger och positiva siffror. Bakgrundskarta: Google Satellite.

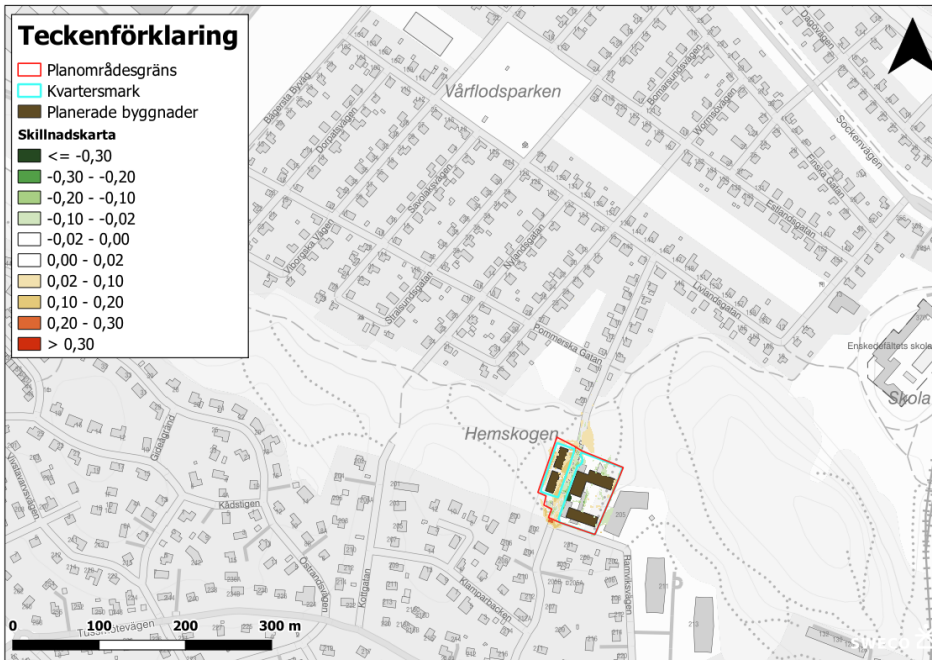
Resultatet visar på att det sker en försämring strax söder om planområdet, se röd ring i Figur 6-3. Försämringen bedöms dock uppstå på grund av osäkerheter i höjdmollen. Planerad höjdmoll för gatan Hemskogsvägen inom planområdet har interpolerats utifrån planerade höjder. Befintlig höjdmoll och planerad höjdmoll möts dock inte på rätt nivå vid plangränsen utan en upphöjd kant skapas på grund av skillnad i höjdmollerna som påverkar flödesvägarna i den planerade simuleringsen. Höjdmollen i planerad situation orsakar att vattnet som avrinner från skogsmarken västerifrån rundar plangränsen enligt röd pil i stället för att rinna direkt mot Hemskogsvägen enligt svart pil och befintlig situation. Försämringen anses därför bero på fel i höjdmollen och inte på grund av exploateringen.



Figur 6-4. Området där en försämring redovisas. Bild: Google Maps.

Figur 6-5 visar en ut-zoomad skillnadskarta för att kunna se om planområdet har negativ effekt nedströms. Resultatet visar att den ökade mängden skyfallsvatten (70 m^3) inte kommer att påverka vattendjupet i lågpunkten som breder ut sig på Enskedefältet men den ökade mängden föreslås ändå att tas omhand inom planområdet. Detta för att inte riskera att lågpunkten med tiden

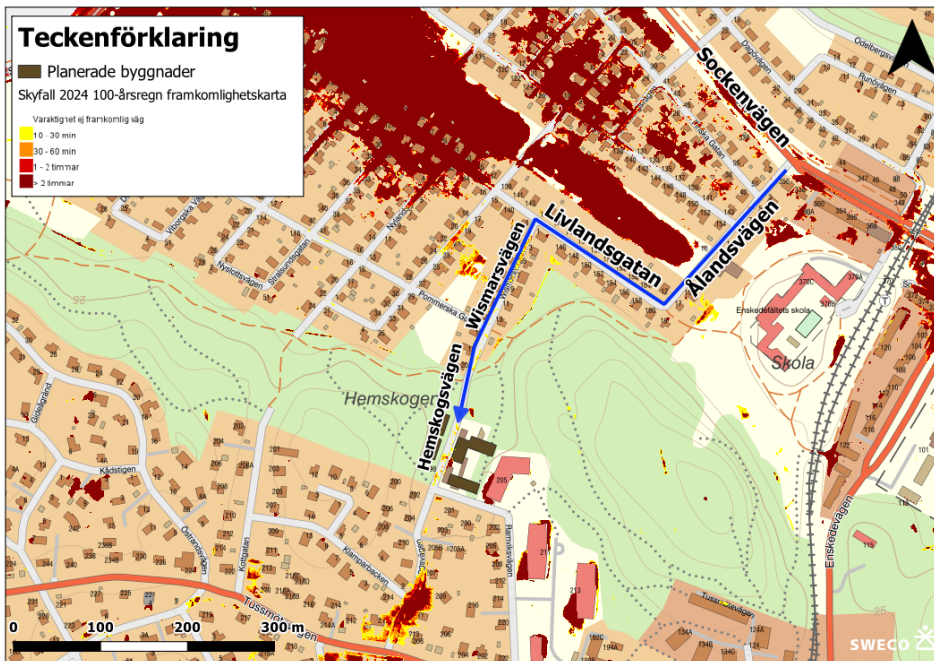
påverkas negativt av ökad volym som kan tillkomma allt eftersom närområdet exploateras. Se förslag på hantering i avsnitt 6.3.



Figur 6-5. Skilnadskarta uppströms och nedströms planområdet. Förändring av vattendjup uppstår endast inom och i direkt anslutning till planområdet. För förändring inom planområdet, se Figur 6-2. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

6.1.4 Framkomlighet

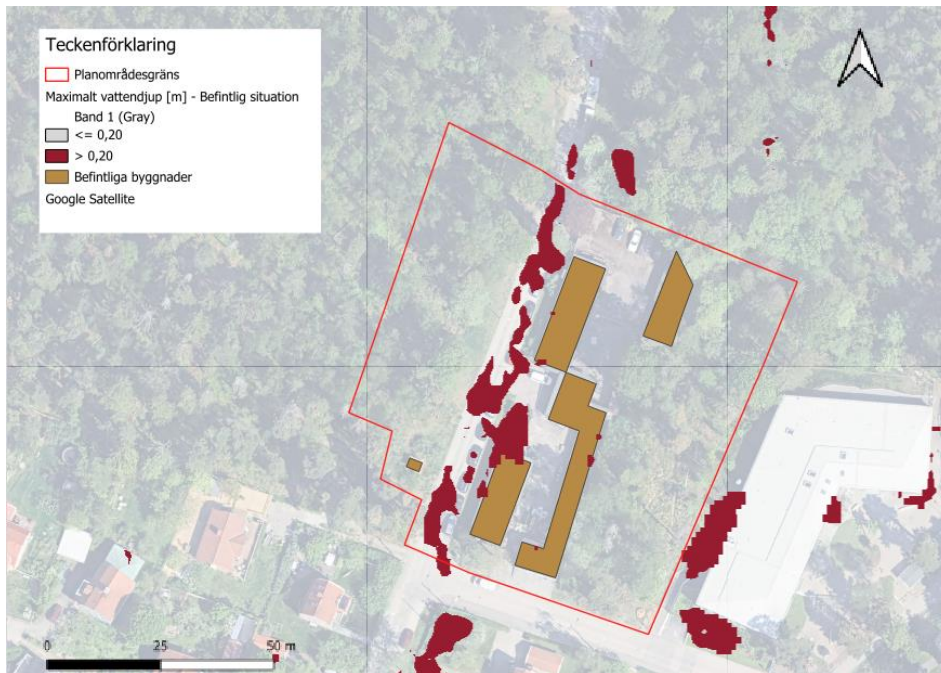
Befintligt underlag, *Trafikkontorets framkomlighetskarta*, se Figur 6-6 och simulering av nulägesituationen visar på en begränsad framkomlighet i stora delar av Enske. Till planområdet kan utryckningsfordon ta sig från norrifrån via Sockenvägen via Ålandsvägen – Livlandsgatan – Wismarsvägen, se blå pil i Figur 6-6. Trafikkontorets framkomlighetskarta visar att vägen är framkomlig på stora delar av Hemskogsvägen vid ett klimatanpassat 100-årsregn.



Figur 6-6. Utdrag från trafikkontorets framkomlighetskarta. Möjlig väg från Sockenvägen till planområdet redovisas med blå pil. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

Figur 6-7 visar framkomligheten för befintlig situation enligt simuleringen och utifrån att det finns framkomlighet vid vattennivåer under 20 cm. Figur 6-8 visar framkomligheten utifrån samma parametrar för planerad situation. Resultatet visar att det kommer att uppstå vattenansamlingar överstigande 20 cm på delar av Hemskogsvägen i båda scenarierna.

För planerad situation har delar av vägen vattendjup större än 20 cm under en period på ca 20 minuter vilket försvårar framkomligheten.



Figur 6-7. Områden som överstiger 20 cm vid maximalt vattendjup vid befintlig situation. Bakgrundskarta: Google Satellite.



Figur 6-8. Områden som överstiger 20 cm vid maximalt vattendjup vid planerad situation. Bakgrundskarta: Google Satellite.

6.2 Översvämning till följd av närliggande ytvatten

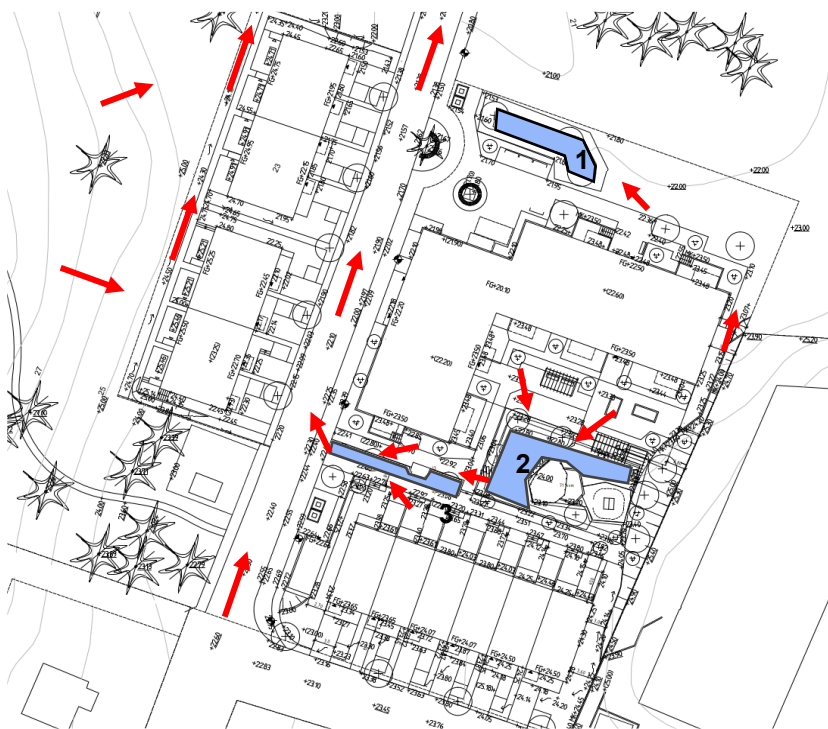
Planområdet ligger inte i närheten av vattendrag eller sjö varför det anses vara en obefintlig risk för översvämning från närliggande ytvatten.

6.3 Skyfallshantering

Enligt generella rekommendationer⁵ bör mark höjdsättas med en lutning på minst 1:20 de närmsta tre metrarna från fasad. Detta behöver särskilt genomföras för den östra fasaden på den östra byggnaden för att undvika stående vatten mot fasad. För att minska risken att skyfallsvatten rinner ner i garaget vid skyfall rekommenderas dock en tröskel. Utöver detta bör garageportarna anläggas täta.

Eftersom planområdet innebär en ökning i flöde med cirka 70 m³ på Hemskogsvägen jämfört med befintlig situation rekommenderas det att denna volym omhändertas inom planområdet. Enligt underlag och samordning med exploatören och projektets landskapsarkitekt finns det möjlighet att skapa fördröjning på ca 80 m³ inom planområdet inom det östra kvarteret. Detta planeras i nedsänkta ytor på innergården och norr om det stora bostadshuset, se Figur 6-9. Ytor planeras ca 40 cm djupa och rymmer:

- Yta 1: 9 m³
- Yta 2: 58 m³
- Yta 3: 13 m³



Figur 6-9. Ytor med yttligt fördröjning av skyfallsvatten. Blå ytor redovisar ytor avsedda för hantering av skyfall och röda pilar den sekundära avrinnningen. Ritning: L-31-P-01.

När skyfallsvattnet fyllt de nedsänkta ytorna bräddar det över och avrinner väster ut på befintlig gata innan det avrinner norrut och vidare nedströms. Det innebär att de planerade byggnaderna inte riskerar att översvämmas.

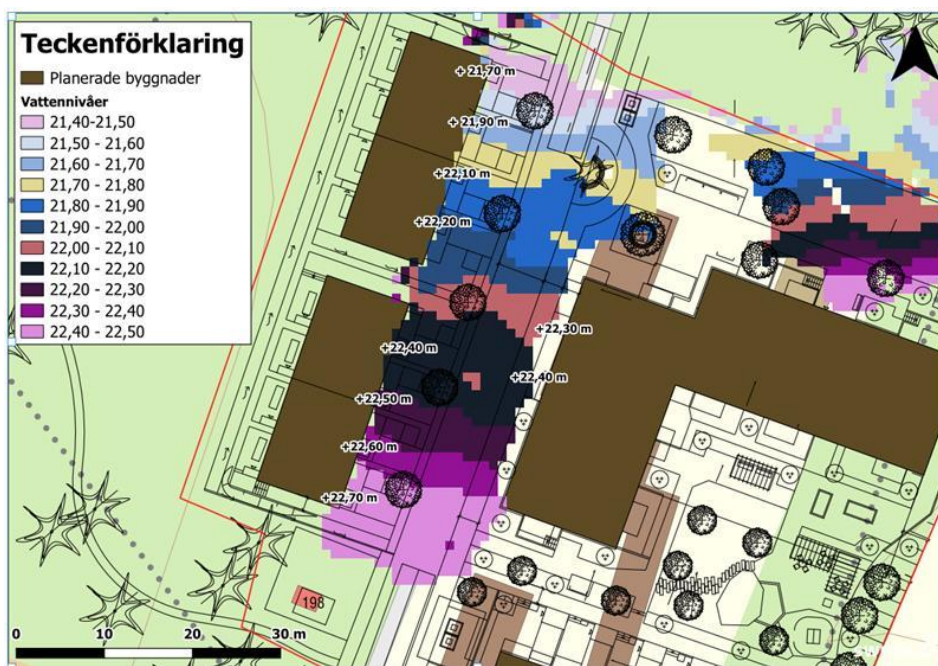
⁵ Boverket

Ytterligare volymer planeras i samband med dagvattenhanteringen vilket innebär att det potentiellt finns mer yttlig volym där vattnet potentiellt kan stå tillfälligt. Dessa volymer inkluderas dock inte i redovisade ytor ovan.

Gatans marknivåer är högre i de södra delarna av planområdet jämfört i de norra delarna, vilket innebär att även vattennivåerna är högre i de södra delarna. För att säkerställa att skyfallsvattnet inte rinner in i byggnaderna behöver färdigt golv anpassas och anläggas med marginal till beräknad vattenyta. Skyfallsvattnet beräknas dock inte ansamlas mot fasad utan skyfallsvattnet beräknas i stället bredda upp mot radhusen i väst medan det rinner norrut. Figur 6-9 visar maximala vattennivåer och rekommenderade nivåer på färdigt golv utifrån en säkerhetsmarginal på 20 cm.

Entrén till garaget ligger lägre än max vattennivå, däremot visar resultatet att vatten inte rinner långs med garaget. Entrén bör dock säkras för att inte riskera att skyfallsvatten rinner in i garaget genom att garageporten anläggas tät och förses med upphöjd kant.

Om gatusektionen förändras eller marknivåer planeras om behöver färdiga golvnivåer ses över. Vattennivåer redovisade i Figur 6-10 förutsätter att gatan planeras med höjdnivåer i enlighet med erhållet underlag erhållet 2026-03-20.



Figur 6-10. Vattennivå på simulerat regn vid en framtidssituation. Höjder markerade i vitt är nivå som krävs för att uppnå en marginal med 20 cm vid utritade entréer. Bakgrundskarta: Lantmäteriet.

Om marknivåerna inom planområdet förändras behöver ny modellering genomföras. Detta för att säkerställa att skyfallsvatten inte rinner ner i garage, översvämmer planerade byggnader eller ökar belastningen nedströms. Det nya resultatet kan kräva nya typer av anpassningar och anläggningar.

7 Slutsatser och diskussion

Utredningen har omfattat kvartersmark med nya radhus och flerbostadshus samt allmän platsmark inom ny detaljplan för Hemskogsvägen.

Ombyggnationer innebär en viss andel ökade hårdgjorda ytor jämfört med befintlig situation och flöden förväntas öka från 59 l/s till 77 l/s (utan dagvattenåtgärder) vid ett 10-årsregn. Med föreslagen dagvattenhantering blir det beräknade flödet cirka 26 l/s från kvartersmark. Från den allmänna platsmarken förväntas dagvattenflödet vid ett 10-årsregn att öka från 14 l/s till 17 l/s vilket är en marginell ökning och därmed föreslås ingen ny dagvattenhantering.

Stockholms åtgärdsnivå som innebär 20 mm omhändertagande av dagvatten har varit utgångspunkt för dagvattenhantering. Dagvatten planeras att främst avledas mot växtbäddar/planteringsytor som föreslås vara minst 2 cm nedsänkta. En större växtbädd planeras i mitten av området med en nedsänkning på 15 cm och det planeras även trädplantering som kan omhänderta dagvatten i områdets norra del. Storleken på planteringarna är i aktuell situationsplan större än beräknad storlek som krävs för att kunna omhänderta 20 mm. Det bedöms därmed att åtgärdsnivån inom kvartersmarken kan uppnås. Inom den allmänna platsmarken tillkommer en mindre del hårdgjord yta, bestående av gång- och cykelväg, vilket innebär en volym på 2,7 m³ enligt Stockholm stads åtgärdsnivå. Volymen bedöms som marginell och som liten i relation till kostnaden och därför föreslås ingen ny dagvattenhantering inom den allmänna platsmarken.

Utifrån föroreningsberäkningar som har utförts för hela planområdet sker en viss ökning av ett antal föroreningar i och med den nya markanvändningen. Med föreslagen dagvattenhantering indikerar beräkningarna att samtliga föroreningar minskar jämfört med den befintliga situationen. Området ligger idag inom det tekniska avrinningsområdet för kombinerat ledningsnät och recipienten är därmed Strömmen. Med föreslagen dagvattenhantering bedöms utbyggnaden inte försvåra för recipienten att uppnå sina miljö kvalitetsnormer.

Det aktuella planförslaget bedöms öka mängden skyfallsvatten som avrinner från planområdet vid skyfall, ca 70 m³, som inte bedöms påverka situationen nedströms planområdet. Det föreslås dock att planområdet planerar in dessa volymer för att inte riskera påverka situationen nedströms allt eftersom närområdet exploateras. Inom planområdet planeras det 80 m³ ytliga volymer med syfte att fördröja vatten vid skyfall. Volymerna planeras i nedsänkta ytor på kvartersmark. Ytterligare rekommenderas planerade golvnivåer att anläggas med marginal till simulerad max vattenyta vid ett klimatanpassat 100-årsregn för entréer längs med den västra byggnaden då vattnet breder ut sig mot denna byggnad. Därutöver föreslås det att garageinfarten anläggs med tröskel och täta portar för att minska risken att vattnet tar sin in i garaget.

Vid ett klimatanpassat 100-årsregn bedöms det att det inte finns framkomlighet på delar av Hemköpsvägen under 20 minuter då vattendjupet överstiger 20 cm på gatan för båda befintlig och planerad situation. En modellering har inte genomförts med planerade åtgärder, däremot torde de ha positiv påverkan på framkomligheten genom att vatten fördröjs innan gatan.

Utifrån utförda simuleringar och befintligt underlag bedöms det aktuella planförslaget inte negativt påverka översvämningensrisken för nedströms och omkringliggande områden. Följande rekommenderas för att planen ska vara

skyfallssäkrad; anpassade nivåer för färdigt golv, tröskel till garage samt tät dörr, nedsänkta ytor inom kvartersmarken för att omhänderta 70 m³.

8 Referenser

- Länsstyrelsen. (2026). *Länsstyrelsen*. Hämtat från EBH-kartan: https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/lst_ebh_karta/
- Länsstyrelsen Stockholm. (u.å.). *Markavvattning*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/atgarder-och-verksamheter-i-vatten/markavvattning.html>
- Länsstyrelsen*. (u.å.). Hämtat från EBH-kartan: https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/lst_ebh_karta/
- SGU. (2025). Hämtat från Jordarter 1:25000 - 1:100000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Stockholm vatten och avfall*. (2026). Hämtat från Reducerad våtvolymanläggningar med effektiv rening: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning2/rad-och-anvisningar/planera/stockholms-atgardsniva/anlaggningar-med-effektiv-rening/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2026). *Stockholm Vatten och Avfall - Öppna data*. Hämtat från Verksamhetsområde Dagvatten: https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/3c20f67cbe6c4657a6a9125765be1433_1/explore?location=59.306012%2C18.002900%2C11.83
- Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017). *Dagvatten PM Beräkningsmetodik*.
- Stockholms stad. (2024). *Stockholmsregn 2024*.
- Stockholms Stad. (2025). *Stockholm stads Dataportal*. Hämtat från Avrinningsområden dagvatten (Tekniska, Recipient) - Öppna data: <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/GetMetaDataById?id=cec9c1de-29e0-4b29-8829-b63dd0f685e3>
- Stockholms stad. (2026). *Miljöbarometern*. Hämtat från Åtgärder för bättre vatten: <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/>
- StormTac (v.26.1.2). (u.d.). Hämtat från <https://www.stormtac.com/>
- StormTac. (2026). *Guide StormTac Web*.
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Tyréns. (2024). *Projekteringsunderlag PM - Miljöteknisk markundersökning Hemskogsvägen*.
- Tyréns. (2024). *Projekteringsunderlag PM/Geoteknik Hemskogsvägen*. Tyréns.
- VISS. (2026). *Strömmen*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79755821>
- VISS. (2026). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/e17e00dc-cfac-4314-a619-ec4533254346/>