

E4 Förbifart Stockholm

FSE822
Servicedepå

Dagvattenutredning Detaljplan Vårby Gård 1:1

INFORMATIONSHANDLING
2025-06-09

Objektnamn	E4 Förbifart Stockholm
Entreprenadnummer	FSE822
Entreprenadnamn	Servicedepå
Beskrivning 1	Dagvattenutredning Detaljplan Vårby Gård 1:1
Status	Slutversion
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	8448590
Projekteringssteg	INFORMATIONSHANDLING
Statusbenämning	
Företag	Tyréns AB
Författare/Konstruktör	Martin Burefalk, Cham Hoang
Externnummer	244166H



TRAFIKVERKET

Innehåll

1.	Inledning	3
2.	Underlag och tidigare utredningar	5
3.	Riktlinjer för dagvattenhantering	5
4.	Områdesbeskrivning	7
4.1.	Recipienter	7
4.1.1.	Recipient och statusklassning	7
4.1.2.	Vattenskyddsområde	9
4.1.3.	Markavvattningsföretag och vattendomar	9
4.2.	Markförutsättningar	9
4.2.1.	Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	9
4.3.	Befintlig och planerad markanvändning	10
5.	Avrinningsområden och avvattningsvägar	13
5.1.	Avrinningsområden	13
6.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	14
6.1.	Fördröjning enligt riktlinjer från kommunen	14
7.	Föroreningar	15
8.	Översvämningsrisker	17
8.1.	Ledningsnät	17
8.2.	Närliggande ytvatten	17
8.3.	Instängda områden och skyfall	17
9.	Förslag på dagvattenhantering	18
9.1.	Generella rekommendationer	18
9.2.	Principlösning för dagvattenhantering	18
9.2.1.	Rening	18
9.2.2.	Flödesutjämning	22
10.	Hantering av skyfall	23
11.	Helhetsbild av dagvatten- och skyfallshanteringen	25
12.	Slutsats	28
12.1.	Kvartersmark	28
12.2.	Allmän platsmark	28
12.3.	Planområdet	28
13.	Referenser	29

1. Inledning

En underhållsdepå för Förbifart Stockholm och Tvärförbindelse Södertörn planeras att anläggas inom detaljplanen del av Vårby Gård 1:1, vid trafikplats Lindvreten södra i Huddinge kommun, se Figur 1. Området planeras att inrymma en depåbyggnad, under Trafikverkets regi, i två plan med kontor, lager, tvätthall, verkstad och teknikutrymmen, samt ett skärmtak för vägassistans, uppställning av reservkraftaggregat och lager, se Figur 2. Ett 10-tal arbetsplatser beräknas inrymmas. Angörings- uppställnings- och navigeringsytor, samt 20 parkeringar för personbil planeras i anslutning till byggnaderna. Området innanför planen består av kommunal mark i nuläget. För närvarande används den som en byggetableringsyta. Innan dess utgjordes området av naturmark. På uppdrag av Trafikverket har Tyréns Sverige AB tagit fram en dagvattenutredning som underlag till detaljplanen.



Figur 1. Utredningsområdet, ungefärligt planområde samt gräns för kvartersmark.



Figur 2. Illustrationsskiss från Arkitekter. 2024-08-30

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka hur föreslagen exploatering inom utredningsområdet påverkar dagvattensituationen inom och i anslutning till utredningsområdet. Utredningen ska vara underlag för utformning av detaljplan inför samråd.

I utredningen ingår att:

- Beräkna dagvattenflöden för både den befintliga och den planerade situationen
- Beräkna föroreningsbelastningen i dagvatten för både den befintliga och den planerade situationen
- Ta fram ett förslag till hållbara dagvattenlösningar inom det aktuella området

Principer för hantering av skyfall motsvarande ett 100-årsregn kommer att beskrivas och sekundära avrinningsvägar att pekas ut. Möjliga platser för dagvattenhantering och principskisser för valda lösningar kommer att redovisas.

Utredningen utgår från Huddinge kommuns checklista för dagvattenhantering. Flödesberäkningar baseras på P110 och föroreningsberäkningar genomförs i programvaran StormTac. Se avsnitt 2 för en beskrivning av metodiken.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlagsdokument och kartmaterial har använts i denna utredning:

- Dagvattenstrategi för Huddinge kommun (Huddinge kommun, 2023).
- Checklista till dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan – för fullständig utredning, 2022
- Illustrationsplan från arkitekter
- Trafikutredning och höjdsättning av markytor (Tyréns, 2025)
- Baskarta
- Grundkarta
- Ortofoto

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Principerna för dimensioneringen är följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Enligt Stockholm och Avfall, som är VA-huvudman för området, har gett besked om att dagvattensystemet för området ska dimensioneras för ett 10-årsregn.¹
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsmängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatkfaktor. Klimatfaktorn i nuläget har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.
- c) Dagvattenledning dimensioneras inte i föreliggande utredning. Däremot redovisas flöden som dagvattenledningar i anslutning till utredningsområdet ska klara av att avleda bort från området.
- d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet kan ge upphov till marköversvämningar och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och bebyggelsen. Säkerhetsnivån med avseende på marköversvämningar med skador på byggnader och anläggningar är >100 år. Höjdsättningen utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark. Detta har beaktats i samband med förprojektering av området.
- e) Dimensionerande varaktighet för regnet motsvarar den antagna rinntiden inom utredningsområdet, det vill säga den tid det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattade rinnsträckan inom respektive delområde. I detta fall beräknas ett 10-minuters regn då området är litet till ytan.

¹ TRV samordning med Stockholm Vatten och Avfalls anslutningsenhet 2025

Tabell 1. Utdrag från P110 (sida 40), minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem.

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

I vissa fall används begreppet reducerad area, som är en funktion av area och avrinningskoefficient. Sambandet kan beskrivas matematisk enligt ekvation 3-1.

$$A_{red} = A \cdot \phi \quad (\text{ekvation 3-1})$$

där:

A_{red} = reducerad area i ha_{red}

A = arean i ha

ϕ = avrinningskoefficient

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt ekvation 3-2:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \phi \cdot A \cdot f \quad (\text{ekvation 3-2})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med delområdets rinntid.

ϕ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn, denna syftar till att ta hänsyn till ett framtida klimat med mer intensiva regn.

Enligt Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar krävs fördröjning och rening av dagvatten. Reningskravet utgår från att föroreningsmängder efter exploatering inte ska öka jämfört med befintlig situation.

Vidar anger kommunens dagvattenstrategi att inga flöden bör öka från kvartersmark jämfört med befintlig situation. Detta avser ingen ökning av framtida 10-årsregn (inklusive klimatfaktor). Mellanskillnaden utgör grunden för beräkning av erforderlig flödesutjämning.

Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinvolymen, V , som funktion av regnets varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{\text{regn}} * t_{\text{regn}} - K * t_{\text{regn}} - K * t_{\text{rinn}} + \frac{K^2 * t_{\text{rinn}}}{i_{\text{regn}}} \right]$$

(ekvation 3-3)

Där:

V = specifik magasinvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [$l/s\ ha$]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

K = specifik avtappning från magasinet [$l/s\ hared$]

4. Områdesbeskrivning

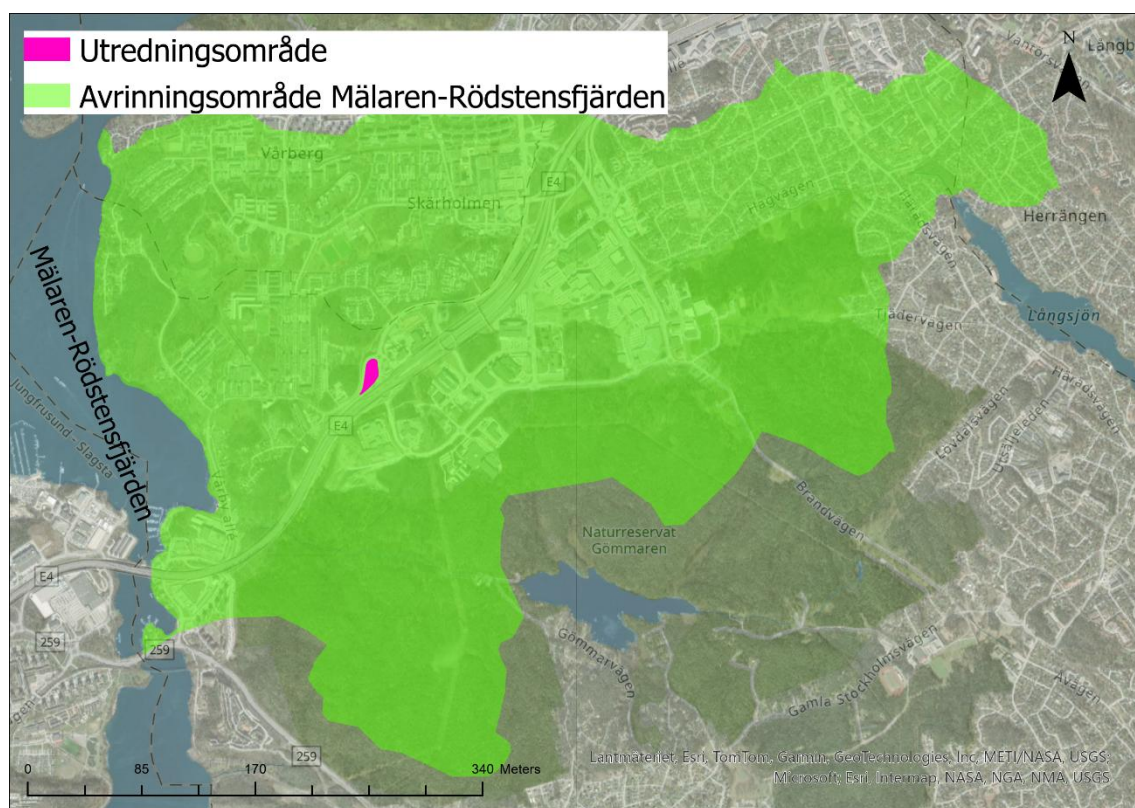
Utredningsområdet är ett grusat område som tidigare varit naturmark, beläget vid E20 och är helt omgiven av vägar, se Figur 1.

4.1. Recipienter

4.1.1. Recipient och statusklassning

För den ytliga avrinning som sker från utredningsområdet är recipienten Mälaren-Rödstensfjärden (SE657330-161320), se Figur 3. I figuren är utredningsområdets ungefärliga placering samt recipient markerade. Avvattningen sker via ytlig avledning mot bäcken vårby källa som mynnar ut i sjön Mälaren-Rödstensfjärden.

Mälaren-Rödstensfjärden agerar även recipient för det tekniska avrinningsområdet.



Figur 3. Översiktskarta för utredningsområdet och recipienten Mälaren-Rödstensfjärden

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som en del av den svenska Vattenförvaltningen och det lagstiftande ramverk som omger den. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt.

Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva dess vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts kemiska eller ekologiska status får försämrats, den ska i stället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status (HaV, 2013).

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen (HaV, 2016) har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

Recipienten är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 2.

Tabell 2. VISS statusklassificering av recipienten Mälaren-Rödstensfjärden.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Mälaren- Rödstensfjärden SE657330- 161320	God	Fortsatt God status	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027

Den ekologiska statusen bedöms till god med okänd tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning.

Klassificeringen för den kemiska statusen är *Uppnår ej god* på grund av att flera prioriterade ämnen ej har bedömts uppnå god status för recipienten. Dessa ämnen är; bromerade difenyletrar, PFOS, TBT och kvicksilver. Dessa ämnen är vanligt förekommande miljöproblem för vatten i Sverige där undantag för framtida målet finns, då enskilda detaljplaner ej bedöms kunna hantera ämnesrening på egen hand.

Det finns inget Lokalt åtgärdsprogram för recipienten.

4.1.2. Vattenskyddsområde

Området omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde och kan därför ha specifika föreskrifter avseende markanvändning, kemikaliehantering eller skyddsåtgärder i samband med markarbeten - till exempel grundvattenskydd, som måste beaktas av samtliga teknikområden.

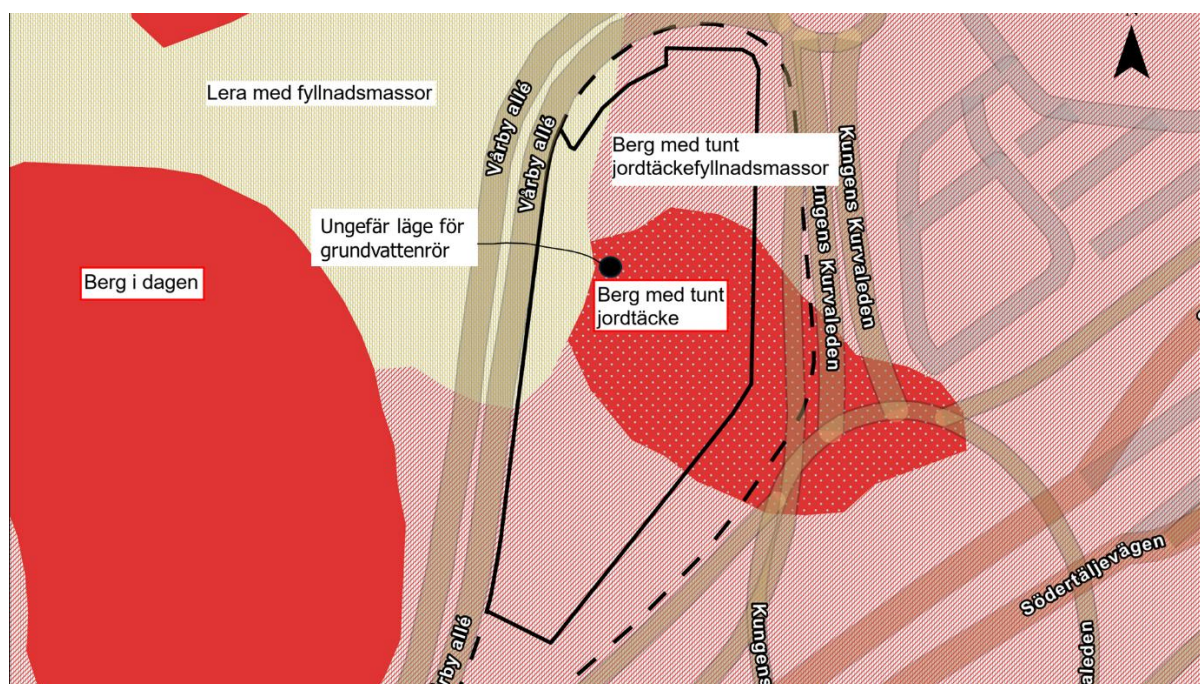
4.1.3. Markavvattningsföretag och vattendomar

Enligt Länsstyrelsernas geodatakatalog (2025) finns inga markavvattningsföretag inom eller omkring utredningsområdet.

4.2. Markförutsättningar

4.2.1. Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

SGU:s jordartskarta visar att marken i hela området består av fyllnadsmassor i form av grus och berg i dagen, se Figur 4. Jorddjupet varierar mellan 0-3 meter, med störst djup i den södra delen av utredningsområdet. Berget påträffas inom fastighetens norra del på en nivå strax under +42 och i den södra delen kring nivån +37.



Figur 4. Utdrag från SGU jordartakarta, SGU jordartskarta 1:25 000- 1:100 000 (2025) (karta skapad i ArcGIS Pro)

Enligt erhållna markundersökningar, utförda i projekteringsskedet för Förbifarts entreprenaden FSE101, består marken av fyllningsjord, innehållande primärt friktionsjord, som i olika omgångar utlagts på den naturliga jorden inom området.

Någon provtagning i området är dock inte utförd men planeras att genomföras i kommande skede.

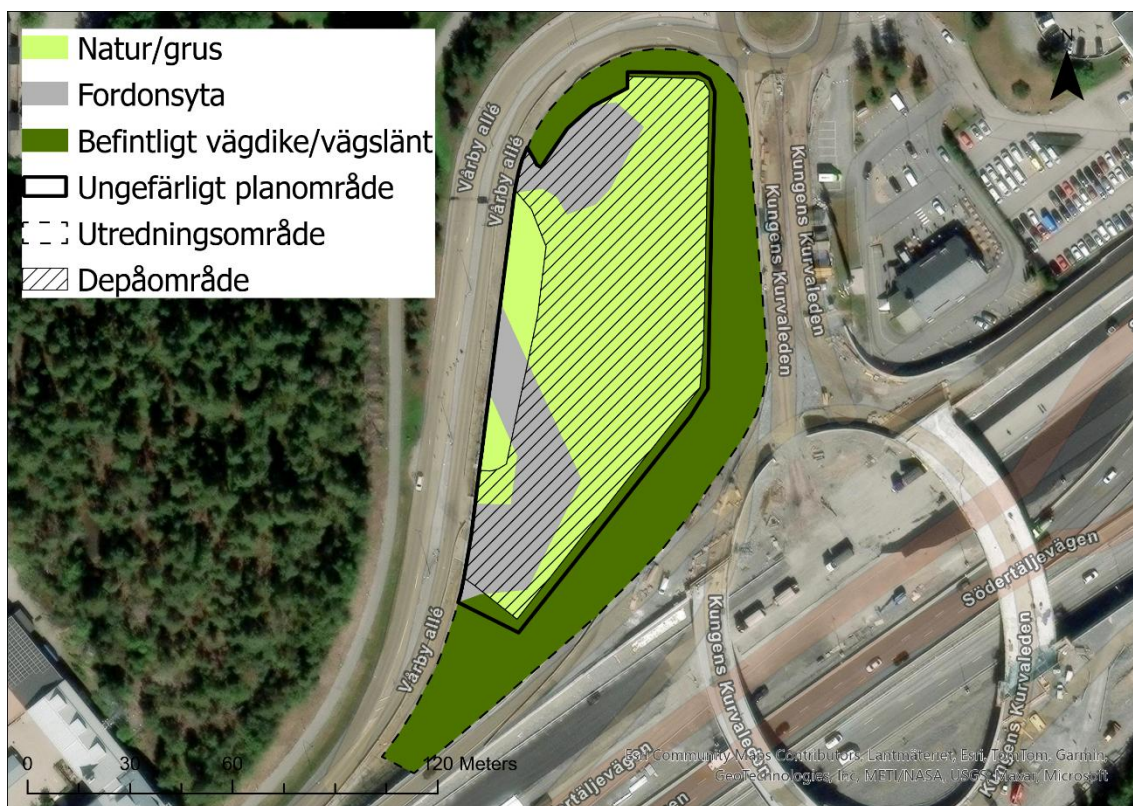
Det finns grundvattenrör som installerats och avlästs inom Förbifartsetappen FSE101. Grundvattennivån i ett rör inom utredningsområdet, där marknivån är kring +41, varierar kring nivån +40 under tidsperioden 2020 till 2023. För dimensionering av dagvattenanläggning kommer grundvattennivå på +40,3 användas. Denna är den högst uppmätta nivån inom planområdet (se läge för grundvattenrör i Figur 4).

Utifrån befintligt underlag bedöms infiltrationsmöjligheterna i området vara begränsade. Eventuellt filtrerande system för rening av dagvatten bör förses med dräneringsledning.

4.3. Befintlig och planerad markanvändning

Totalt omfattar utredningsområdet cirka 1,2 ha. Planområdet utgör ca 0,79 ha och kvartersmarken ca 0,66 ha. Övrigt område utanför planområdet ca 0,41 ha.

Befintlig markanvändning inom respektive område återges i Figur 5. Inom planområdet består marken idag av grusyta med inslag av gröna partier. Motorfordon kan förekomma inom området. En översikt av den befintliga markanvändningen (area och reducerad area) inom utredningsområdet framgår av Tabell 3, samt figur 4.

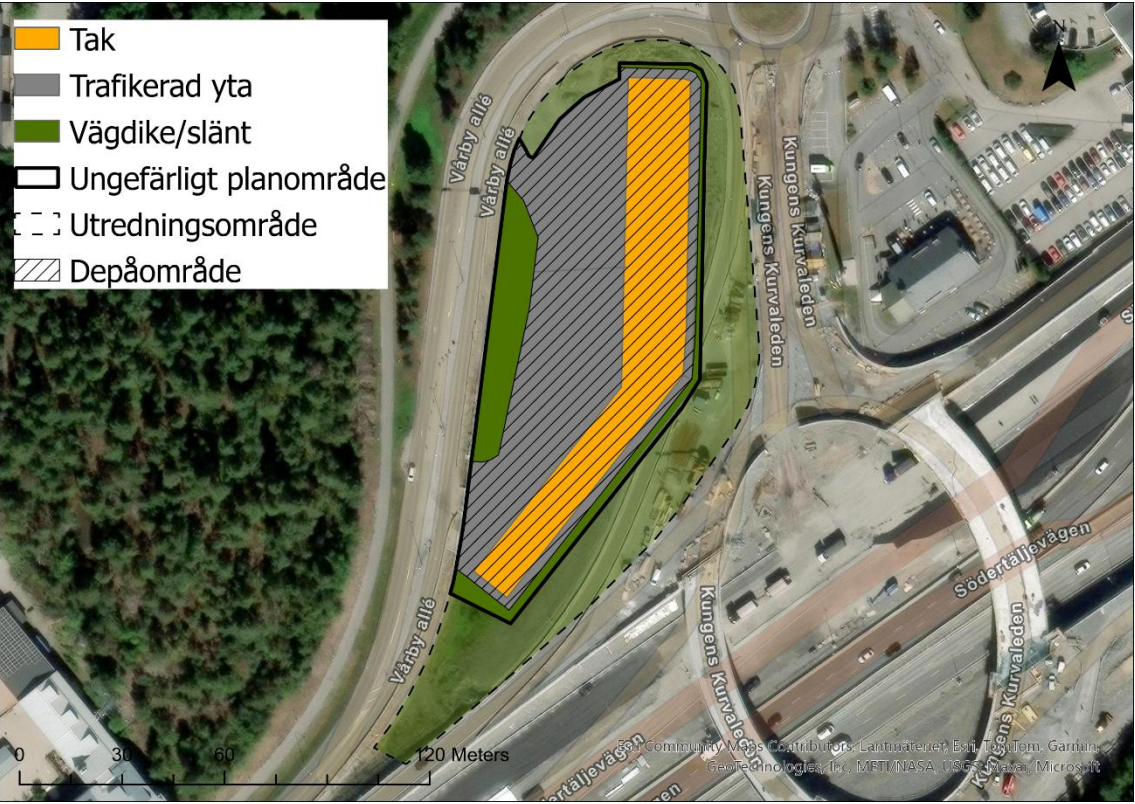


Figur 5. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet. . Depåområdet utgörs av kvartersmark, exakt gräns under utredning.

Tabell 3. Areor och avrinningskoefficient för befintlig markanvändning inom planområdet (respektive kvarter och allmän plats samt omkringliggande ytor inom utredningsområdet) som använts för beräkning av dimensionerande flöden.

Ytor	Avrinningskoefficient	Kvartersmark		Allmän platsmark	
		area (ha)	red.area (ha)	area (ha)	red.area (ha)
Trafikerad grusyta	0,5	0,17	0,086	0,027	0,013
Natur/grus	0,1	0,48	0,048	0,052	0,005
Befintligt dike/vägsbländ	0,2			0,050	0,010
Summa		0,66	0,13	0,13	0,029

Utredningsområdet kommer att förändras genom att den grusade ytan ersätts med en stor byggnad, utan källare, med parkeringsytor. Den planerade markanvändningen visas i Figur 6. En översikt av den planerade markanvändningen återges i Tabell 4. Depåområdet kommer ligga inom kvartersmark, resterande yta inom planområdet kommer att utgöras av allmän platsmark. Kvartersmarkens gräns är dock inte helt etablerat i denna version av dagvattenutredningen.



Figur 6. Planerad markanvändning inom utredningsområdet. Depåområdet utgörs av kvartersmark, exakt gräns under utredning.

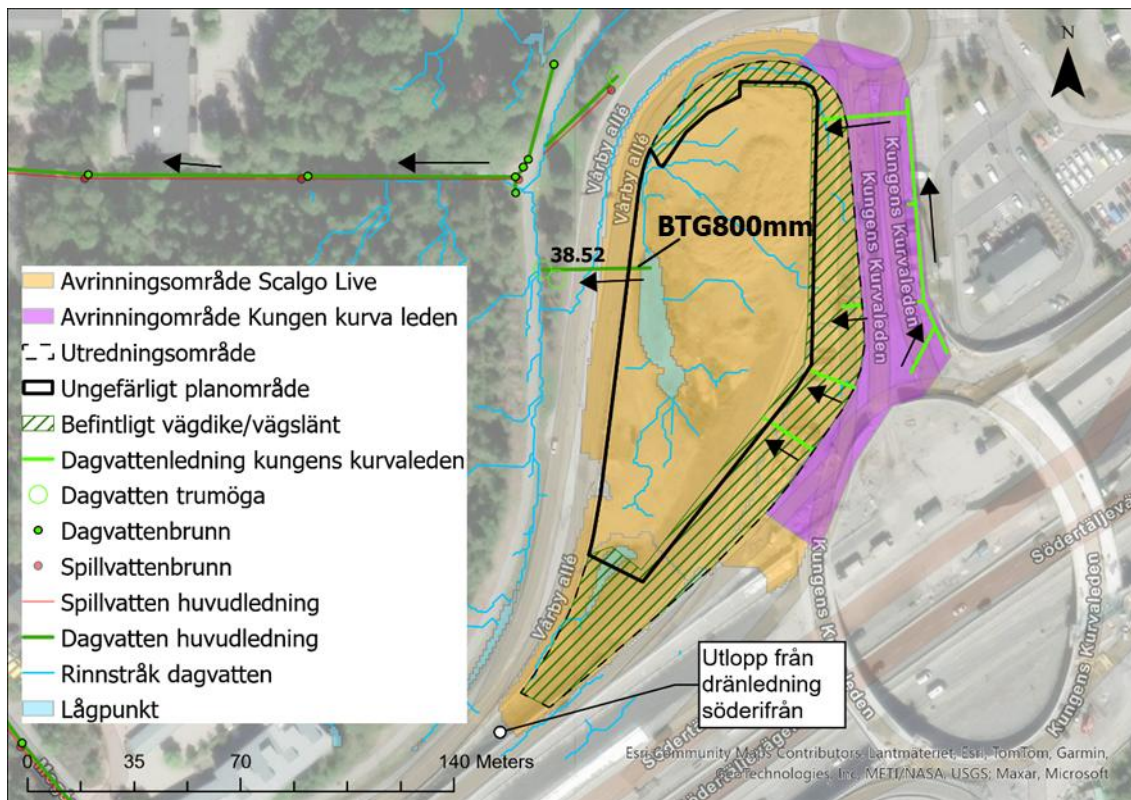
Tabell 4. Areor och avrinningskoefficient för planerad markanvändning inom planområdet (respektive kvarter och allmän plats samt omkringliggande ytor inom utredningsområdet) som använts för beräkning av dimensionerande flöden.

Ytor	Avrinningskoefficient	Kvartersmark		Allmän platsmark	
		area (ha)	red.area (ha)	area (ha)	red.area (ha)
Trafikerad yta	0,8	0,34	0,28		
Asfaltsyta (ej trafik)	0,8	0,06	0,05		
Tak	0,9	0,26	0,23		
dike/vägs slant	0,2			0,13	0,026
Summa		0,66	0,56	0,13	0,026

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1. Avrinningsområden

Enligt en analys i Scalgo Live,² bedöms utredningsområdet bestå av ett lokalt avrinningsområde som motsvarar ungefär samma utbredning som utredningsområdet se Figur 7. Avrinningsområdet är ca 1,8 ha och uppstår vid regnmängder > 20 mm. Dagvatten som uppstår inom utredningsområdet ansamlas idag i två lågpunkter inom utredningsområdet. Dessa två lågpunkter som syns i analysen är inte naturliga och är en artefakt av att platsen använts som platskontor för vägarbetet. Längst i sydväst sker idag en mindre avrinning in till planområdet från befintlig vägs slänt. I anslutning till den större lågpunkten ligger idag en betongledning på 800mm. denna har utlopp till ett mindre dike längs med befintlig gång- och cykelväg. Dagvatten i diket bedöms sedan avrinna mot befintlig huvudledning för dagvatten mot väster. Dagvatten från en liten del av Kungens kurva leden, strax öster om utredningsområdet, avleds till utredningsområdet via släpp till befintlig slänt i utredningsområdets östra sida. Detta dagvatten avrinna sedan i befintliga diken till den 800 mm ledningen. Även i söder finns ett utlopp in till utredningsområdet. Uppagningsområdet till detta utlopp är inte känt för denna utredning.



Figur 7. Avrinningsområden inom och i anslutning till utredningsområdet inkl. naturligt avrinningsområde och tekniskt avrinningsområde

² Webbaserat modellverktyg för bl.a. lågpunktkartering. Baserat på lantmäteriers höjddata 1x1 m upplösning, <https://scalgo.com/en-US/> 2025-05-05

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dagvattenflödena från planområdet har beräknats enligt den rationella metoden (ekvation 2-2) för ett 5-, 10- och 20-årsregn med 10-minuters varaktighet för kvarter- respektive allmän plats. För befintlig situation tillämpas ingen klimatkfaktor (KF). För planerad situation tillämpas en KF på 1,25. Beräknade dagvattenflöden återges i Tabell 5.

Tabell 5. Beräknade flöden för befintlig och planerad situation från kvarter respektive allmän plats. Regn med 10-minuters varaktighet

	5-årsflöde (l/s)	10-årsflöde (l/s)	20-årsflöde (l/s)	100-årsflöde (l/s)
Befintlig situation kvartersmark (utan KF)	24	31	39	66
Befintlig situation allmän plats (utan KF)	5	7	8	14
Planerad situation kvartersmark (KF _{1,25})	125	158	198	338
Planerad situation allmän plats (KF _{1,25})	6	7	9	16

Vid planerad situation sker en ökning av flöden inom kvartersmark (depåområdet). Ökningen beror på ökad andel hårdgjorda ytor och beräkning med högre klimatkfaktor vid planerad situation.

6.1. Fördröjning enligt riktlinjer från kommunen

Enligt Huddinge kommuns checklista (2023) bör flöden vid planerad situation vid 10-årsregn (KF 1,25) fördröjas till motsvarande flöde vid befintlig situation vid 10-årsregn (utan KF). För att beräkna detta används P110s "bilaga 10-6a". Den erforderliga utjämningsvolymen för att fördröja ett 10-års regn till motsvarande befintliga flöden för utredningsområdet beräknas till 100 m³. Dimensionerande utloppsflöde från utjämningsmagasinet motsvarar ett befintligt flöde från området vid 10-årsregn (31 l/s). Dimensionerande varaktighet för magasinvolym är 40 minuter.

Vidare har kommunen riktlinjer om att dagvatten ska fördröjas och renas till grad att föroreningsbelastning till recipient inte ökar efter exploatering jämfört med befintlig situation.

Som VA huvudman i Huddinge kommun har Stockholm Vatten och Avfall särskilda riktlinjer för hantering av dagvatten från kvartersmark. Här anges att en våtvolum vid nederbörd på 20 mm ska renas innan dränering till allmän dagvattenledning. Reningen avser dagvatten från hårdgjorda ytor.

För rening av dagvatten från trafikerade ytor inom kvartersmarken krävs en våtvolum på ca 90 m³. Volymen är beräknat enligt

$$\text{Våtvolum (m}^3\text{)} = \text{reducerad area (m}^2\text{)} * 0,02 \text{ (m)}$$

7. Föroreningar

Vid beräkning av föroreningshalter och föroreningsbelastning i dagvattnet har olika typer av markanvändning med tillhörande schablonvärden från databasen StormTac v.25.1.4 använts. Schablonvärdena är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier av dagvatten. Beräkningar har gjorts för tre scenarier:

- Befintlig markanvändning
- Planerad markanvändning
- Planerad markanvändning med reningsåtgärder enligt lösningsförslag (som redovisas i kapitel 9)

Markanvändningar och avrinningskoefficienter som använts i StormTac har valts för att bäst representera samma som P110 och verkligheten. Samtliga värden kan ses i Tabell 6. Färger i tabellen indikerar osäkerhet i data bakom tillämpade schablonvärden. För takyta har zinkhalten justerats ner till 23 µg/l (från 80 µg/l som är schablonhalt för takytor i StormTac). Detta för att dagvattenbelastningen från takytor bättre ska representera den sorts tak som planeras (asfaltspapp).

Tabell 6. Markanvändningstyper med schablonhalter (µg/l) som använts i föroreningsberäkning i StormTac v. 25.1.1. Färg indikerar säkerhet i mätdata och beror på mängd och spridning.

Markanvändning	Väg 1 (Faktor 0,02= 20 fordon/dygn)	Parkering (Faktor 0/5= låg trafikintensitet)	Asfaltsyta	Grusyta	Vägdike vid motorväg	Takyta
P	110	70	85	42	250	53
N	1600	600	1800	2000	2600	1700
Pb	6.2	11	6.0	2.2	15	5.0
Cu	16	25	15	12	30	22
Zn	23	50	23	33	90	23*
Cd	0.43	0.20	0.27	0.11	0.42	0.65
Cr	15	3.0	7.0	1.0	3.6	2.5
Ni	7.9	1.0	4.0	0.85	1.9	4.5
Hg	0.080	0.050	0.050	0.019	0.030	0.0030
SS	64000	40000	7400	9700	110000	22000
Oil	1000	500	770	96	540	0
BaP	0.058	0.040	0.010	0.010	0.014	0.010
BDE 47	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020	0.00020
TBT	0.0016	0.0012	0.0016	0.0020	0.0020	0.0020
Klassificering av osäkerhet	Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet			

*Justerad för anpassning till asfaltspapptak

Föroreningshalterna från utredningsområdet är redovisade i Tabell 7 och den årliga belastningen från området i Tabell 8. Jämförelsen i tabellerna är för den befintliga markanvändningen samt den planerade utan reningsåtgärder. Reningseffekten inklusive rening redovisas ytterligare i Kapitel 11.

Föroreningsberäkningen visar att utan implementering av dagvattenåtgärder kommer föroreningsbelastningen från utredningsområdet att öka för samtliga studerade ämnen efter den

planerade exploateringen. Detta till stor del på grund av de ökade dagvattenflöden exploateringen innebär.

Tabell 7. Föroreningshalter i dagvatten från planområdet (µg/l) utan rening

Ämne	Befintlig situation, kvartersmark	Befintlig situation, allmän plats	Befintlig situation, summa planområdet	Planerad situation, kvartersmark	Planerad situation, allmän plats	Planerad situation, summa planområdet
P	71	94	74	62	160	66
N	1600	1800	1600	1200	2400	1200
Pb	3,7	5	3,9	7,6	8,1	7,6
Cu	13	14	13	22	19	22
Zn	25	32	26	36	58	37
Cd	0,24	0,26	0,24	0,37	0,22	0,36
Cr	7,5	7,3	7,4	3,1	2	3
Ni	4,3	4,2	4,3	2,7	1,4	2,6
Hg	0,045	0,044	0,045	0,029	0,021	0,029
SS	34000	45000	36000	28000	66000	30000
Oil	520	540	530	300	300	300
BaP	0,031	0,029	0,03	0,025	0,0078	0,024
BDE 47	0,00017	0,00016	0,00017	0,00019	0,00012	0,00019
TBT	0,0016	0,0016	0,0016	0,0015	0,0016	0,0015

Tabell 8. Årlig belastning (kg/år) i dagvatten från planområdet utan rening

Ämne	Befintlig situation, kvartersmark	Befintlig situation, allmän plats	Befintlig situation, summa planområdet	Planerad situation, kvartersmark	Planerad situation, allmän plats	Planerad situation, summa planområdet
P	0,13	0,028	0,16	0,22	0,026	0,25
N	2,9	0,53	3,4	4,2	0,4	4,6
Pb	0,0067	0,0015	0,0082	0,028	0,0013	0,029
Cu	0,023	0,0043	0,027	0,079	0,0031	0,082
Zn	0,046	0,0097	0,0557	0,13	0,0096	0,14
Cd	0,00043	0,000078	0,000508	0,0013	0,000036	0,0013
Cr	0,013	0,0022	0,0152	0,011	0,00033	0,011
Ni	0,0078	0,0013	0,0091	0,0097	0,00023	0,010
Hg	0,00008	0,000013	0,000093	0,00011	0,0000034	0,00011
SS	61	13	74	100	11	111
Oil	0,94	0,16	1,1	1,1	0,05	1,2
BaP	0,000055	0,0000088	0,0000638	0,000089	0,0000013	0,000090
BDE 47	0,0000003	0,000000048	0,000000348	0,00000069	0,00000002	0,00000071
TBT	0,0000029	0,00000049	0,0000034	0,00000026	0,0000054	0,0000057

8. Översvämningsrisker

8.1. Ledningsnät

Området avvattnas mot en 800 mm betongledning, se Figur 7. Dock bedöms denna ej funktionsduglig i dagsläget då fyllnadsmassor täcker inloppet till ledningen. Nedströms ledningen ligger en längre 500 mm betongledning. Utöver del av befintlig gång- och cykelväg och den befintliga trumman från utredningsområdet bedöms ingen ytterligare anslutning finnas till 500 mm ledning. Hur kapaciteten är i ledningsnätet längre nedströms är dock inte känt för denna utredning. Flödesutjämning av ökade flöden från planområdet dimensioneras enligt Huddinge kommuns checklista.

8.2. Närliggande ytvatten

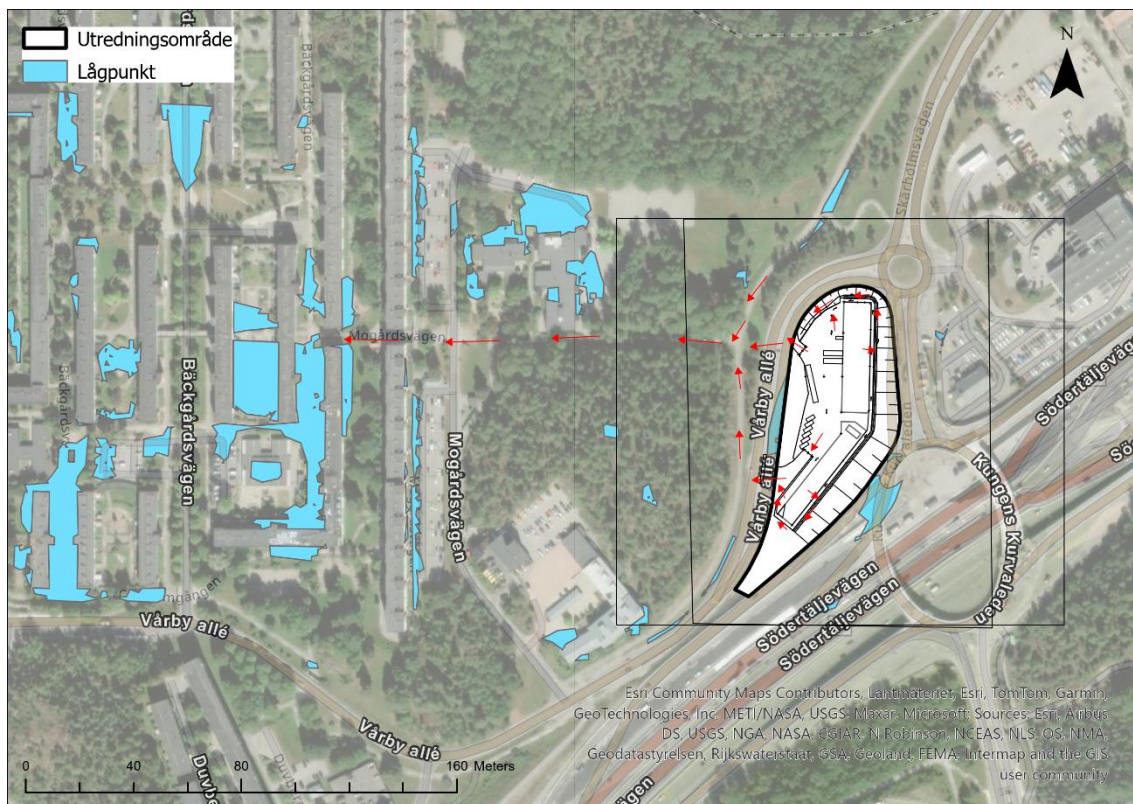
Inga ytvattenförekomster finns närliggande utredningsområdet. Närmaste ytvatten är Mälaren ca 1 km västerut.

8.3. Instängda områden och skyfall

De befintliga lågpunkterna inom planområdet kommer i samband med genomförande av detaljplanen att byggas bort. Dessutom bedöms dessa inte vara permanenta utan en effekt av att massor flyttas runt i området.

Vid skyfall sker avrinning från utredningsområdet mot Vårby Allé via befintlig gång- och cykelväg i väster. I Figur 8 redovisas skyfallssituationen efter planens genomförande. Informationen är tagen från Stockholm Stads Skyfallskartering (2024).³ Ändrad markanvändning inom planområdet bedöms kunna ge upphov till ökade flöden, från 80 l/s till 350 l/s (se Tabell 5).

³ Stockholm Stads skyfallskartering 2024



Figur 8. Flödesväg från utredningsområdet nedströms vid skyfall (resultat från Scalgo Live och Stockholm Stads skyfallsmodell), röda pilar visar flödesriktning

9. Förslag på dagvattenhantering

9.1. Generella rekommendationer

Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas. För att säkerställa att skyfallsvatten inte skadar anläggningar bör dagvattenanläggningar förses med en bräddfunktion och marken bör höjdsättas så att dagvattnet rinner bort från byggnader.

9.2. Principlösning för dagvattenhantering

9.2.1. Rening

Huddinge kommuns dagvattenstrategi anger att dagvatten ska fördröjas och renas så att ingen ökning av föroreningsmängder (kg/år) inom program/planområdet bör ske jämfört med befintlig situation. Grundprincipen för alla projekt är att få till en så långtgående rening av dagvattnet som möjligt, inom de ekonomiska och praktiska/tekniska ramarna.

Huvudsaklig exploatering i planområdet kommer ske inom kvartersmarken. Förslag på dagvattenanläggning för rening av dagvatten kommer därför ges för kvartersmarken. Verksamheten på kvartersmarken kommer att bestå av en fordonsdepå (byggnad) med tillhörande parkeringsytor. Enligt info från Trafikverket kommer parkeringsplatsen att belastas med ca 20-tal fordon om dagen (högt beräknat).

Dagvatten från de hårdgjorda trafikerade ytorna avleds via brunnar, dagvattenledningar och oljeavskiljare till underjordiskt avsättningsmagasin. Utöver oljeavskiljning sker rening av dagvatten genom att 20 mm våtvolum samlas upp i avsättningsmagasin med uppehållstid på 12 timmar. Under uppehållstiden tillåts effektiv sedimentation av föroreningar i dagvatten. Ett långsmalt magasin innebär bättre reningseffekt, på grund av ökad hydraulisk effektivitet, men det finns ett optimalt längd-bredd förhållande som är bedömt till 1:5 (StormTac, 2022). Renat dagvatten från kvartersmarkens avsättningsmagasin släpps i ett större vegetationsbeklätt dike i anslutning till en befintlig dagvattenledning. För att säkerställa avvattning av området vid större regn ska en by-pass funktion anläggas i anslutning till oljeavskiljaren. By-pass ska även motverka att avsatta föroreningar spolas ut i ledningsnätet vid stora flöden.

Rening av dagvatten från de trafikerade ytorna dimensioneras för att omhänderta 20 mm våtvolum vilket innebär att en stor andel av årsnederbörden kan renas vilket uppfyller Stockholm Vatten och Avfalls riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark.⁴ För de trafikerade hårdgjorda ytorna krävs 65 m³ för att fördröja 20 mm nederbörd för rening.

Dagvatten från takytor och gångytor i söder avleds till en underjordisk stenkista där rening kan ske via sedimentation/filtration med dränering i botten. Då dagvatten från tak och gångytor bedöms vara relativt rent kommer anlagda stenkistor kunna bibehålla önskad reningsfunktion under en längre tid innan behov för underhåll. Även här rekommenderas bypass innan inlopp till stenkistorna för att säkerställa säker avvattning vid stora flöden. Bypass ansluter till magasin för flödesutjämning.

För att erhålla reningseffekt enligt Tabell 9 och Tabell 10 har rening av dagvatten från det södra taket samt anslutande gångytor i söder beräknats i stenkista. Volumbehov för att uppnå reningseffekt är ca 10 m³ vilket motsvarar ett magasin på 60 m² och 0,5 meter djup med 30 % porvolum. Volymen på 10 m³ understiger riktlinjen på rening av 20 mm våtvolum men eftersom reningseffekten ändå uppfyller Huddinge kommuns krav rekommenderas att avsteg från Stockholm Vatten och avfalls riktlinje kan medges.

Dagvatten från huvudbyggnaden hanteras genom att ett grönt tak anläggs. Det gröna taket berhöver utformas för att erhålla dagvattenfunktion. Detta innebär att vegetationen ska väljas för att minimera underhåll och gödsling. Takets uppbyggnad bör uppgå till ca 200 mm (lutning <5 grader) och har vattenhållande förmåga. Enligt Stockholm Vatten och Avlopp kan ett extensivt grönt tak med en tjocklek på 150 mm omhänderta 20 mm nederbörd.⁵

⁴ Stockholm Vatten och Avfall, https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/riktlinjer_kvartersmark.pdf 20250428

⁵ Stockholm Vatten och Avfall https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h2.pdf hämtad 20250609

I Tabell 9 och Tabell 10 redovisas föroreningsbelastningen från området i µg/l och kg/år för befintlig och planerad situation. Rening i underjordiska avsättningsmagasin, stenkista och gröna tak (gröna tak modellerats med markanvändning ängsmark).

Tabell 9. Föroreningshalter (µg/l) vid befintlig situation och planerad situation med rening enligt förslag ovan.

Ämne	Befintlig situation, summa planområdet	Planerad situation, summa planområdet, utan rening	Planerad situation, summa planområdet, med rening	Skillnad i µg/l
P	74	66	45	-29
N	1600	1200	810	-790
Pb	3,9	7,6	2,3	-1,6
Cu	13	22	7	-6
Zn	26	37	15	-11
Cd	0,24	0,36	0,12	-0,12
Cr	7,4	3	1,5	-5,9
Ni	4,3	2,6	1,6	-2,7
Hg	0,045	0,029	0,013	-0,032
SS	36000	30000	13000	-23000
Oil	530	300	84	-446
BaP	0,03	0,024	0,011	-0,019
BDE 47	0,00017	0,00019	0,00012	-0,00005
TBT	0,0016	0,0015	0,00095	-0,00065

Tabell 10. Årlig belastning (kg/år) vid befintlig situation och planerad situation med rening med rening enligt förslag ovan. Rening i underjordiska avsättningsmagasin, stenkista och gröna tak (gröna tak modellerats med markanvändning ångsmark).

Ämne	Befintlig situation, summa planområdet	Planerad situation, summa planområdet, utan rening	Planerad situation, summa planområdet, med rening	Skillnad i kg/år
P	0,16	0,246	0,14	-0,0180
N	3,43	4,6	2,6	-0,8300
Pb	0,01	0,0293	0,0076	-0,0006
Cu	0,03	0,0821	0,022	-0,0053
Zn	0,06	0,1396	0,048	-0,0077
Cd	0,00051	0,001336	0,0004	-0,00011
Cr	0,02	0,01133	0,0049	-0,0103
Ni	0,01	0,00993	0,005	-0,0041
Hg	0,00	0,0001134	0,000043	-0,000050
SS	74	111	43	-31
Oil	1,1	1,15	0,27	-0,83
BaP	0,000063	0,0000903	0,000036	-0,000028
BDE 47	0,00000035	0,00000071	0,00000037	0,00000002
TBT	0,0000034	0,00000566	0,000003	-0,00000039

Föroreningshalterna i dagvattnet minskar jämfört med idag efter rening. Detta innebär att dagvatten från planområdet inte kommer att bidra till negativ påverkan på Östra Mälaren (planområdet ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde).

Föroreningsbelastning (kg/år) i dagvatten kommer att öka något för BDE . Detta beror på ökad andel hårdgjorda ytor som bidrar med ökad mängd dagvatten och därmed föroreningstransport. Enligt kommunens riktlinjer ska ingen ökning på mängdbelastning ske.

För den aktuella recipienten kan ökningen av mängden BDE (bedömningsgrund för aktuell statusklassning) försvåra recipientens möjlighet att uppnå MKN. När det gäller statusen för Hg och PBDE (här modellerat som BDE 47) så är det Havs- och vattenmyndigheten som utifrån en nationell analys gjort en bedömningen att gränsvärdena för Hg och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden. Utsläpp av PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till

långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition av dessa ämnen. Bidrag från planområdet till följd av den eventuella ökningen på 0,2 µg/år bedöms vara försumbart och försvårar inte ytterligare recipientens möjlighet att uppnå MKN i kemisk status.

För en helhetsbild över förslag på dagvattenhantering se avsnitt 11.

9.2.2. Flödesutjämning

För att flödesutjämna ett dimensionerande flöde enligt Huddinge kommuns checklista krävs en volym på 100 m³. Vid stora regn sker bypass förbi avsättningsmagasinet (som anläggs för rening) och stenkista mot ett annat magasin för flödesutjämning inom kvartersmarken. Magasinets inlopp dimensioneras för ett flöde som uppstår vid ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 (158 l/s), utloppet från magasinet regleras för att släppa ut ett befintligt flöde från området vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor (30 l/s). Dagvatten från det gröna taket avleds direkt till magasinet för flödesutjämning.

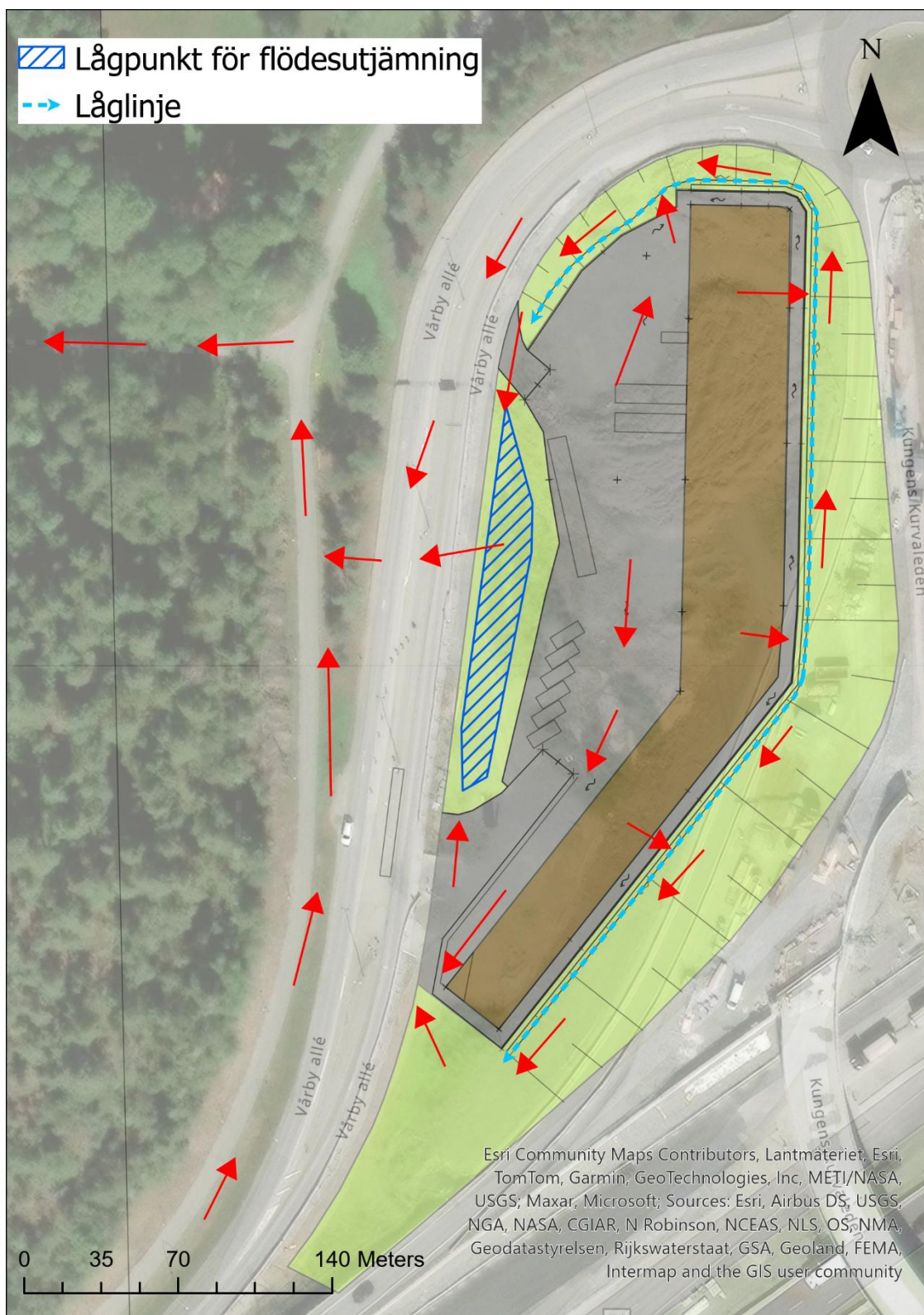
För en helhetsbild över förslag på dagvattenhantering se avsnitt 11.

10. Hantering av skyfall

Den föreslagna dagvattenlösningen inom utredningsområdet är inte dimensionerad för att fördröja ett skyfall och det befintliga ledningsnätet kommer heller inte kunna avleda skyfallsflöden från planområdet. Förutsatt att befintligt ledningsnät kan avleda ett 10-årsregn krävs en fördröjningsvolym på ca 300 m³.

Den erforderliga flödesutjämningen för att inte öka flöden vid 10-årsregn har beräknats till 100 m³. Fördröjning för rening upp till Stockholm Vatten och Avfalls kravnivå för kvartersmark (20 mm våtvolum med viss avsteg på grund av erhållen effekt för Huddinge kommuns reningskrav) erhålls en volym på ca 75 m³. Vid skyfall förväntas dessa system kunna fyllas upp vid något tillfälle. Ytterligare 125 m³ krävs för att inte flöden ska brädda ut från planområdet vid skyfall. I anslutning till den befintliga 800 mm trumman i betong planeras ett dike med kapacitet för ca 300 m³. Vid vanliga regn avleder diket flöden från omkringliggande vägar och kvartersmarken till den befintliga ledningen som kommer att däckas upp vid skyfall. Uppdämning i diket bedöms kunna flödesutjämna ett 100-årsregn. Detta innebär att flöden från planområdet inte kommer att belasta nedströms liggande områden vid ett 100-årsregn med KF 1,25. Detta kan innebära en förbättring jämfört med dagens situation eftersom flöden från planområdet begränsas till att motsvara ett flöde vid ett befintligt 10-årsregn vid skyfall.

Diket kommer att ingå i planområdet men ligga på allmän platsmark. Eftersom dagvatten från Vårby allé och Kungens kurva leden avleds till den befintliga 800 betongledningen, under Vårby Allé, via diket behöver dess funktion säkerställas. Utöver funktionen att avleda dimensionerande flöden mot den befintliga 800 betongledningen kan diket med fördel även användas för att fördröja flöden som överstiger dimensionerande regn.



Figur 9. Illustration av hur skyfallsavrinning från kvartersmarken bör avledas (röda pilar), bild skapad i ArcGIS pro med data från Scalgo Live 2025.

11. Helhetsbild av dagvatten- och skyfallshanteringen

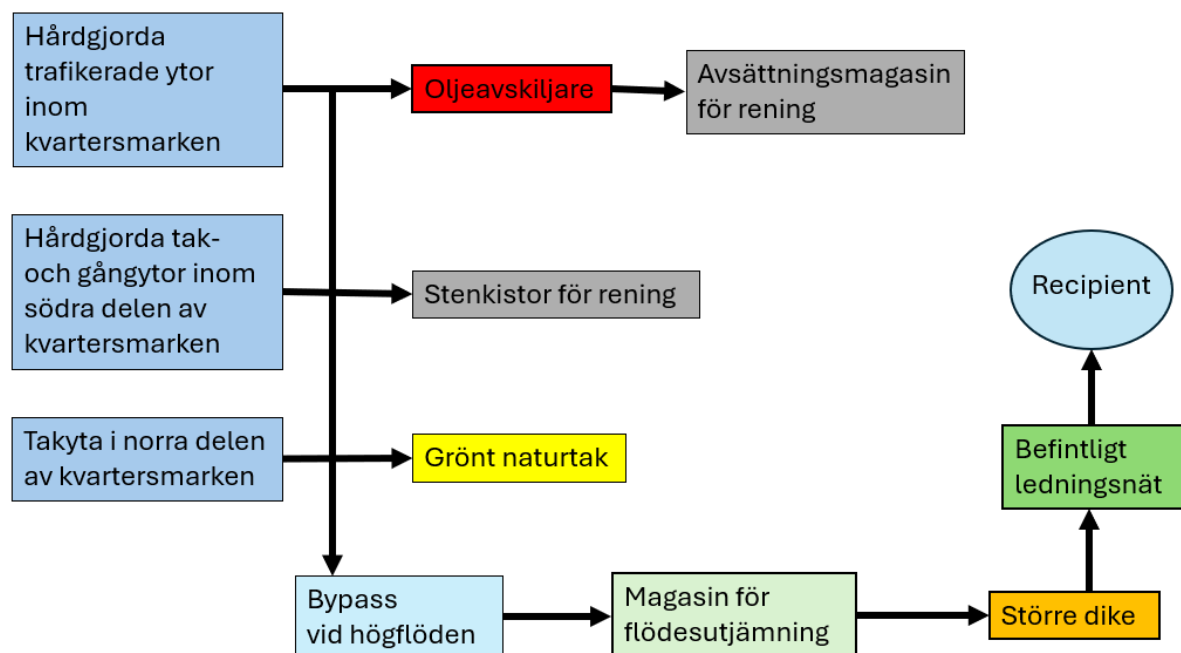
Utförda beräkningar visar att den planerade exploateringen av utredningsområdet, tillsammans med framtida klimatförändringar, medför ökade dagvattenflöden och föroreningsbelastning om inga åtgärder vidtas. Med förslagna åtgärder sker ingen ökning av flöden och föroreningsbelastning från planområdet.

Dagvatten från hårdgjorda trafikerade ytor avleds till underjordiska avsättningsmagasin via oljeavskiljare för rening innan vattnet leds vidare till en befintlig huvudledning för dagvatten under Vårby Allé. Dagvatten från delar av takytan och gångytor avleds till stenkista för rening. En del planerad takyta anläggs som ett grönt tak med dagvattenfunktion. Vid stora flöden sker bypass (förbi reningsanläggningarna) till ett magasin för flödesutjämning av dimensionerande regn för att inte öka belastning på nedströms liggande ledningssystem.

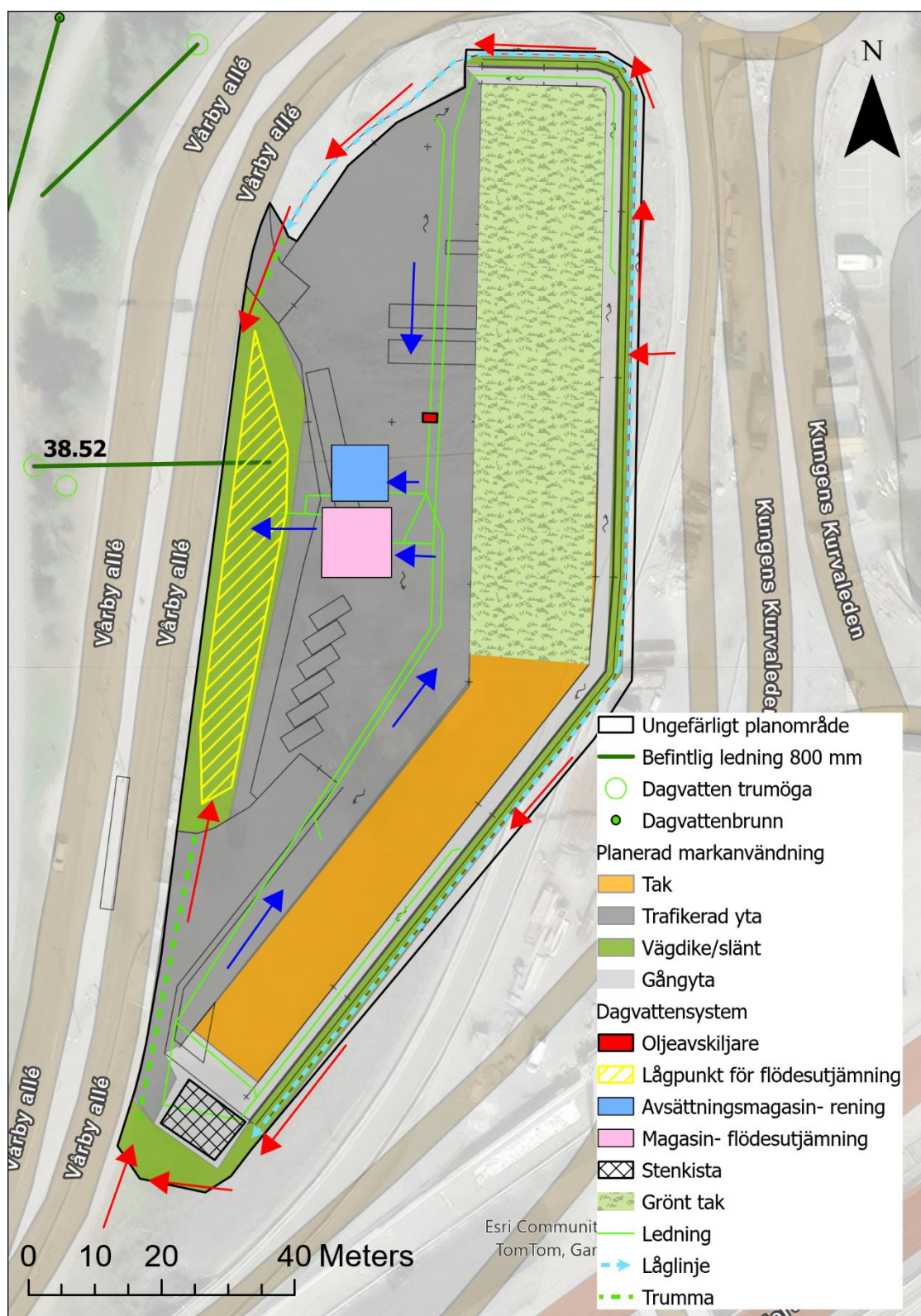
I anslutning till inlopp till den befintliga ledningen kommer en sänka att tillskapas då marken inom kvarteret höjs upp. Denna sänka avleder flöden från kvartersmarken och anslutande vägar till den befintliga ledningen. Här kan det även finnas kapacitet att fördröja flöden som överstiger dimensionerande regn.

En schematisk översikt av föreslagen lösning för hållbar dagvattenhantering inom Utredningsområdet framgår av Figur 10. I Figur 11 redovisas en planskiss över systemet.

Öster om planområdet går Kungens kurvaleden, dagvatten härifrån avrinner idag till den befintliga trumman under Vårby Allé via planområdet. För att skydda den planerade bebyggelsen rekommenderas ett avskärande dike längs med gränsen till kvartersmarken på allmän plats (men inom planområdet). Dimensionering av diket bör, om möjligt även ta hänsyn till flöden som kan uppkomma mot diket vid skyfall. För att skydda den planerade bebyggelsen ytterligare bör marken luta bort från fasad. Den planerade gångytan på byggnadens östra sida bör ha en längslutning mot norr och söder så höga flöden kan avrinna ytligt till anslutande diken.



Figur 10. Systematiskt förslag på hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet



Figur 11. Konceptuell planskiss över förslag på dagvattenhantering för utredningsområdet. Blå pilar visar flödesriktning i ledningar i kvartersmarken. Röda pilar visar flöden från utanför planområdet.

12. Slutsats

12.1. Kvartersmark

- Rening av dagvatten från hårdgjorda trafikerade ytor i oljeavskiljare och avsättningsmagasin.
- Avsättningsmagasin dimensioneras för att rena 20 mm våtvolum från trafikerade ytor (ca 65 m³).
- Renat dagvatten dräneras ut till det allmänna dagvattennätet.
- Rening av dagvatten från det södra taktaket och gångytor i södra delen i stenkista ca 10 m³ (ca 60 m², 0,5 m djup, porvolum 30 %)
- Tak i norra delen anläggs som grönt tak med dagvattenfunktion. Tak med gödslingsbehov bör undvikas.
- Vid stora flöden sker bypass förbi reningsanläggningar till magasin för flödesutjämning (100 m³). Magasinets utlopp regleras enligt Huddinge kommuns riktlinjer.

12.2. Allmän platsmark

- Allmän plats inom planområdet utformas för att kunna leda förbi flöden från områden uppströms planområdet.
- I anslutning till befintlig dagvattenledning, för anslutning av dagvatten från planområdet skapas en större dikessektion som kan utformas för att flödesutjämna flöden som överstiger dimensionerande flöden från planområdet.
- En kapacitet på 300 m³ krävs för att flödesutjämna regn upp till 100-årsregn med KF_{1,25}
- Vid regn upp till 100-årsregn kommer flöden från planområdet att begränsas till flöde vid befintlig situation vid 10-årsregn med KF₁.

12.3. Planområdet

- Föreslagna åtgärder för dagvattenhantering kommer att kunna rena dagvattnet för att inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN.
- Föreslagen åtgärd för skyfallshantering kan innebära att översvämningens risken för nedströms liggande områden minskar

13. Referenser

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Rapport 2013:19. 2013

Havs- och vattenmyndigheten. Följder av Weserdomen. Analys av rättsläget med sammanställning av domar. Rapport 2016: 30. 2016

Huddinge kommun. Uppföljning LÅP-åtgärder 2023. NSN 2023-11-09.

Larm T, 2000. Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications. Doktorsavhandling, KTH, Stockholm.

SMHI, 2017, Skyfall och rotblöta

StormTac version 25.4.1 se information om programmet på www.stormtac.com

Svenskt Vatten. "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem". Publikation P110 januari 2016

Svenskt Vatten, 2016, Avledning av dag-, drän- och spillvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem, publikation 110.

Internet

SGU, Sveriges Geologiska Undersökning

<https://www.sgu.se/>

Storm Tac

<http://www.stormtac.com/>

VISS, Vatteninformationssystem Sverige

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>