

Dagvattenutredning
för Dp.
Medsolsbacken, del
av Grimsta 1:2,
Hässelby Strand

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

Beställd av: Sveafastigheter Bostad AB
Kontaktperson: Caroline Hansols
E-post: caroline.hansols@sveafastigheter.se
Dnr: 2020-19365
Utgivningsdatum: 2021-10-26

Utredningen är levererad av COWI AB
Kontaktperson: Ann-Charlotte Svensson
E-post: AESN@cowi.com
Telefon: +46 10 850 20 83
Dokumentnamn: A226828_Dagvattenutredning

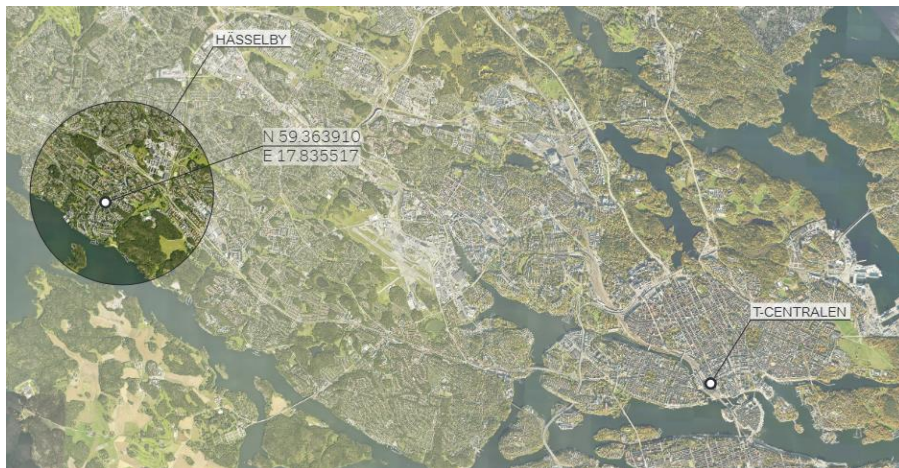
Innehåll

Sammanfattning	4
1. Inledning	4
2. Underlag och tidigare utredningar	4
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	5
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	5
4. Områdesbeskrivning	5
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	11
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	13
7. Föroreningar	13
8. Översvämningsrisker	15
9. Övriga relevanta förutsättningar	16
Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	16
10. Förslag på dagvattenhantering	16
11. Hantering av skyfall	18
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	19
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	20
Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	20
Referenser	20

Sammanfattning

1. Inledning

Svea fastigheter planerar att bygga ett flerbostadshus med ca 47 bostäder på del av fastigheten Grimsta 1:2 mellan Medsolsbacken och Maltesholmsvägen (se läge i **Figur 1**). Denna dagvattenutredning ska utgöra underlag för framtagande av detaljplan. Syftet är att utreda behovet av fördröjning, rening av föroreningar i dagvatten, eventuell skyfallsproblematik samt föreslå lämpliga åtgärder.



Figur 1. Översiktskarta som visar planområdets läge.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har legat till grund för denna utredning:

Utredningar, ritningar

- *Underlag för miljö-och hälsofrågor - För detaljplan Medsolsbacken i stadsdelen Hässelby strand*, Miljöförvaltningen Stockholms stad, 2020
- Situationsplan Medsolsbacken [dwg], BELATCHEW arkitekter AB, 2021-03-25
- *Förstudie Hässelby – förslag till markanvisning Medsolsbacken*, Sveafastigheter utveckling och BELATCHEW arkitekter AB, 2020-11-19

Ledningsunderlag:

- Stokab AB (fiber) [dwg], 2021-03-18
- Stockholms stad samlingskarta (el, tele, vatten, spill och dagvatten) [dwg], 2021-03-25
- Stockholm exergi (fjärrvärme) [dwg], 2021-03-25
- Skanova [pdf]¹, 2021-03-18
- Ellevio FDM [pdf], 2021-03-18

Vägledande dokument

- *Dagvattenhantering, åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation, v.1.1*, Stockholms stad, 2016
- *Dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*, Stockholms stad, 2015
- *Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse, v.1.1*, Stockholm stad, 2016

¹ Ledningar från Skanova och Ellevio ses även i Stockholm stads samlingskarta och erhöles därigenom i dwg-format.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stads dagvattenstrategi har fyra mål kopplat till en hållbar dagvattenhantering i staden (2015).

Dagvattenhanteringen ska:

1. bidra till att förbättra stadens yt- och grundvattenkvalitet
2. vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden
3. användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön
4. genomföras på ett miljömässigt och kostnadseffektivt sätt

Målen är kopplade till principer för dagvattenhantering, t.ex. att dagvattnet ska fördröjas och renas nära källan, att andelen hårdgjorda ytor bör minimeras och att det är lämpligt att använda dagvatten för bevattning av gatuträd och planeringar (Stockholm stad, 2015). Staden har också tagit fram riktlinjer för dagvattenhantering inom kvartersmark (Stockholm stad, 2016). Dessa anger bland annat att föroreningsmängderna i dagvattnet behöver minska med ca 70-80 % för att miljö kvalitetsnormerna för recipient ska kunna följas.

För att förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och dagvattenstrategin har Stockholm stad tagit fram en åtgärdsnivå. Dagvattenanläggningar ska dimensioneras med en våtvoly m på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation, men avsteg kan medges i särskilda fall (Stockholm stad, 2016). För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m, eller en voly m som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger effektivt avskiljning av föroreningar.

Denna åtgärdsnivå innebär att ca 90 % av dagvattnets årsvoly m fördröjs och renas, vilket därmed bör vara tillräckligt för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas. Dagvattenanläggningarna ska utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 20 mm kan hanteras och rinna av på markytan utan att orsaka skada.

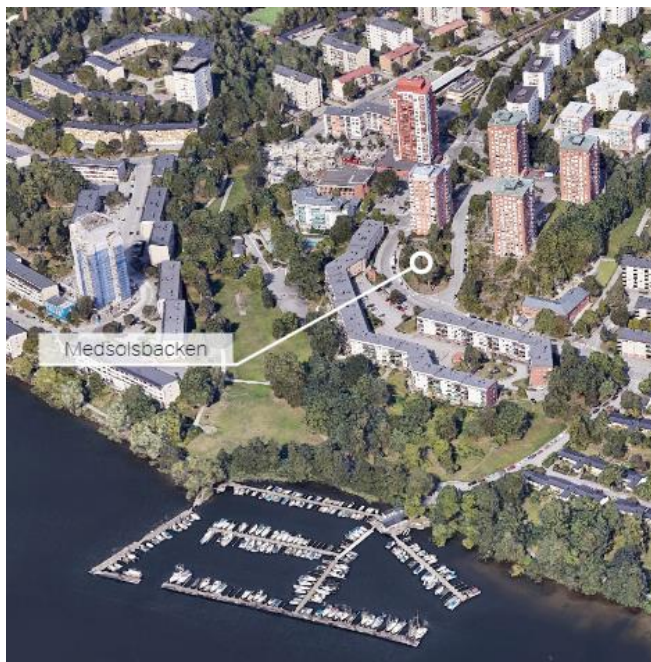
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Planområdet består i dagsläget av grönyta med träd och buskar (**Figur 2**). Berg i dagen finns inom delar av området. Området ligger på en höjd (se **Figur 3**) och gränsar till Maltesholmsvägen i väst och gatan Medsolsbacken i öst. Marken lutar från +28 i dess nordöstra hörn ner mot +23 på gatan i väst. Planområdet ingår i Mälaren-Fiskare fjärdens tekniska avrinningsområde men är idag inte anslutet till dagvattennätet.



Figur 2. Flygfoto där planområdet har ringats in i rött (urklipp från förstudien av Sveafastigheter och BELATCHEW).

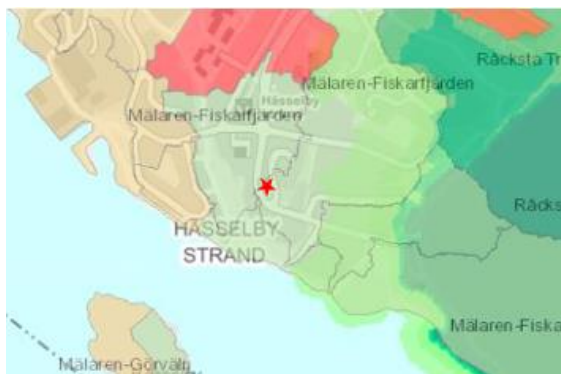


Figur 3. Flygfoto som visar planområdets läge (urklipp från förstudien av Sveafastigheter och BELATCHEW).

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ingår i det tekniska avrinningsområdet till Mälaren-Fiskarfjärden (se **Figur 4**). Även den ytliga avrinningen sker mot denna recipient (se delavrinningsområde i **Figur 5**).



Figur 4. Tekniskt avrinningsområde till Mälaren- Fiskarfjärden (urklipp från *Underlag för miljö-och hälsofrågor*, Miljöförvaltningen Stockholms stad). Röd stjärna visar planområdets läge.



Figur 5. Utklipp från vattenkartan (VISS) som visar det topografiska delavrinningsområdet till Mälaren-Fiskarfjärden. Röd stjärna visar planområdet läge.

Mälaren-Fiskarfjärden (Figur 6) har måttlig ekologiska status och uppnår inte god kemisk status enligt Vattenmyndighetens bedömning. Vattenförekomsten uppnår inte god kemisk status på grund av höga halter av PFOS, bly, antracen, TBT, kvicksilver och PBDE. Den ekologiska statusen begränsas av status för särskilt förorenande ämnen. De ämnen som inte uppnår god status är koppar och icke-dioxinlika PCB:er.

Vattenförekomsten har god status i VISS gällande näringsämnen, men enligt mätdata från miljöbarometern finns en uppåtgående trend i fosforutsläpp sedan 2000 (Stockholms stad, 2021).



Figur 6. Vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden, utklipp från vattenkartan (VISS).

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet ligger inom den sekundära zonen för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Syftet med vattenskyddsområdet är att: "bevara en god kvalitet på råvattnet för yt-vattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholm inom Östra Mälaren" (REF). Detta innebär att ingen hantering eller verksamhet som innebär en risk för vattenförorening få förekomma inom vattenskyddsområdet. Exempelvis får inte hantering av brandfarliga vätskor, hälso- och miljöfarliga ämnen eller bekämpningsmedel ske på sådant sätt att det finns en risk för vattenförorening.

De skyddsföreskrifter som är kopplade till dagvattenhanteringen är:

1. *Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.*
2. *Utsläpp av dag- och dräneringsvatten från befintliga vägar, broar, järnvägsspår, parkeringsanläggningar och dylikt får förekomma i den omfattning och utformning den har då dessa föreskrifter träder i kraft under förutsättning att den inte strider mot bestämmelserna i gällande miljölagstiftning.*

Eftersom detaljplanen inte förväntas innefatta några större vägar, broar, järnvägsspår eller parkeringsanläggningar (parkering endast planerat under mark) så bedöms det inte krävas någon särskild rening med hänsyn till vattenskyddsområdet.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inga markavvattningsföretag finns registrerade i närheten av planområdet enligt länsstyrelsernas geodatabas.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden är ännu i planeringsfasen (Stockholms stad, 2020). Därmed finns i dagsläget inga planer på åtgärder som skulle kunna påverka planområdet.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs planområdet främst av urberg (**Figur 7**). I områdets västra kant finns ett ytlager av morän ovan berg. Infiltrationsmöjligheterna för dagvatten är därmed begränsade. Mer detaljerad beskrivning av geologiska förutsättningar finns i PM Geoteknik (COWI, 2021).

Grundvattennivåer har inte uppmätts vid de geotekniska undersökningarna.



Figur 7. Utklipp från SGU:s jordartskarta där planområdet ringats in i svart. Rött anger urberg och ljusblå prickar anger ytlager av morän.

4.2.2 Mark- och grundvattenföroeningar

Några markmiljöundersökningar har inte utförts inom planområdet. Nedan beskrivs förorenade områden i planområdets närhet, se även **Figur 8**.

Enligt länsstyrelsens register över potentiella och konstaterade förorenade områden låg det en kemtvätt vid Maltesholmstorget mellan 2001-2005 (på fastigheten Grimsta 1:2) som använde lösningsmedlet perkloretylen (**Figur 8**). Lösningsmedel är generellt flyktiga och kan transporteras via vatten, jord och luft.

Nordväst om Maltesholmstorget finns även ett ärende i Ecos (på fastigheten Hundgården 2, **Figur 8**). Kromföroening med nivåer mellan KM och MKM hittades och har nu utretts och sanerats.

Grannfastigheten norr om planområdet (Gästsalen 4) har utrett radonhalter och konstaterat att dessa ligger inom riktvärdet för bostäder (ärende finns registrerat i Ecos, **Figur 8**).

Om lösningsmedel har spritts till planområdet kan det vara olämpligt med dagvattenlösningar som baseras på infiltration då det potentiellt skulle kunna förvärra spridningen. Infiltration är dock ändå begränsad inom området då det är relativt nära till berg och ett garage planeras under stor del av tomten.



Figur 8. Ärenden i Ecos visas som röda kryss medan cirklar anger punkter från länsstyrelsen register över potentiellt förorenad mark. E står för "ej riskklassad" och 3 står för "måttlig risk". (Figur hämtad från *Underlag för miljö-och hälsofrågor*, Miljöförvaltningen Stockholms stad).

4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den befintliga och planerade markanvändningen redovisas i **Tabell 1** nedan och har även illustrerats i **Figur 9** och **Figur 10**. I dagsläget finns gräsytor och skog i området och i framtiden kommer det vara grönytor och ett höghus. Ett garage planeras också, men detta kommer att vara under jord och påverkar därmed inte dagvattenflödena. Garagets yta ses dock i **Figur 10**.

Tabell 1. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet samt antagen avrinningskoefficient och resulterande reducerad area.

Område	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
INNAN EXPLOATERING			
Grönyta	0,11	0,1	0,01
EFTER EXPLOATERING			
Tak	0,07	0,9	0,06
Grönyta	0,04	0,1	0,004
Totalt	0,11	0,6	0,06



Figur 9. Översiktskarta som visar den befintliga markanvändningen inom planområdet.

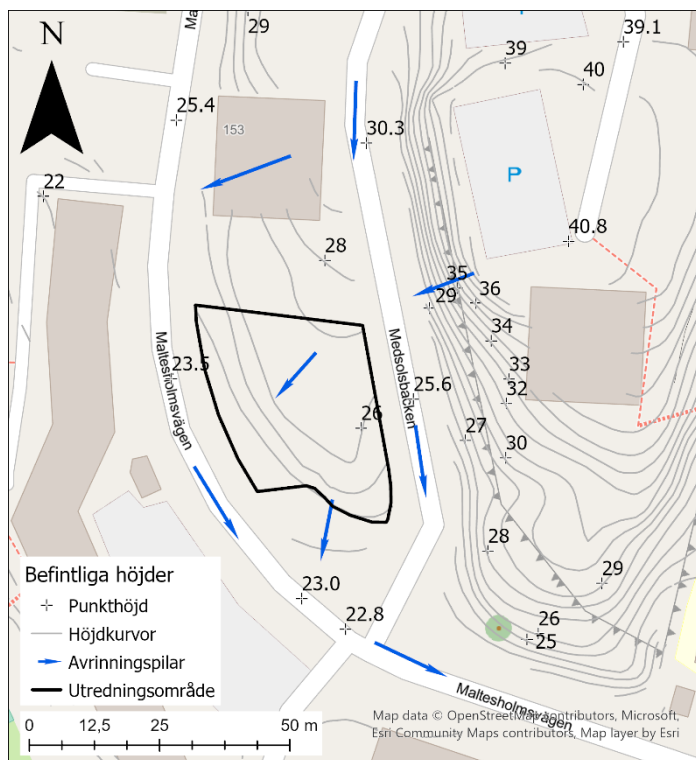


Figur 10. Översiktskarta som visar den planerade markanvändningen inom planområdet.

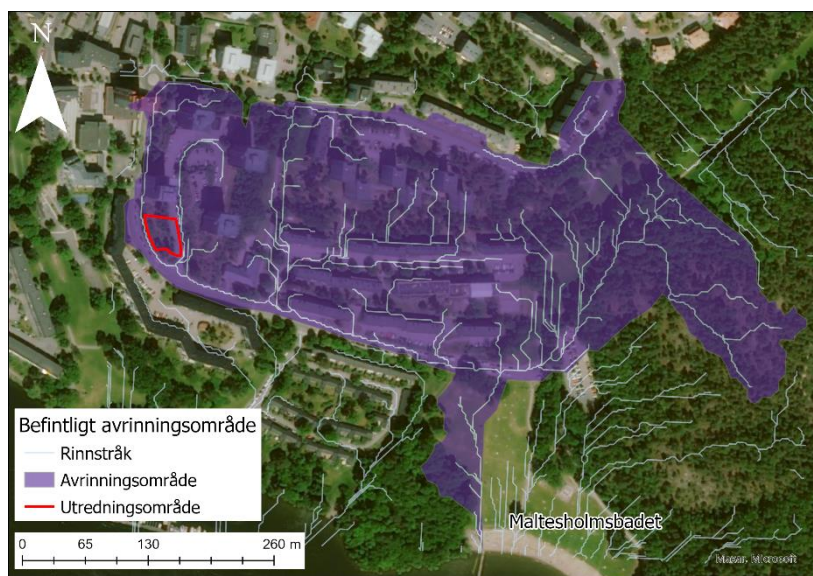
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Den lokala avrinningen inom planområdet sker från nordöstra hörnet i västlig riktning mot Maltesholmsvägen (se **Figur 11**). Dagvattnet inom planområdet infiltrerar troligen i dagsläget och tas upp av växtlighet vid normala regn. Vid kraftiga regn eller skyfall rinner dagvattnet ut på Maltesholmsvägen och sedan vidare ner mot Maltesholmsbadet (se **Figur 12**). Avrinningen från omkringliggande fastigheter sker antingen mot Maltesholmsvägen eller mot gatan Medsolsbacken (**Figur 11**). Planområdet ligger högre än Medsolsbacken och belastas därmed *inte* av dagvatten från grannfastigheten i öst.



Figur 11. Lokal ytavrinning i och omkring planområdet.

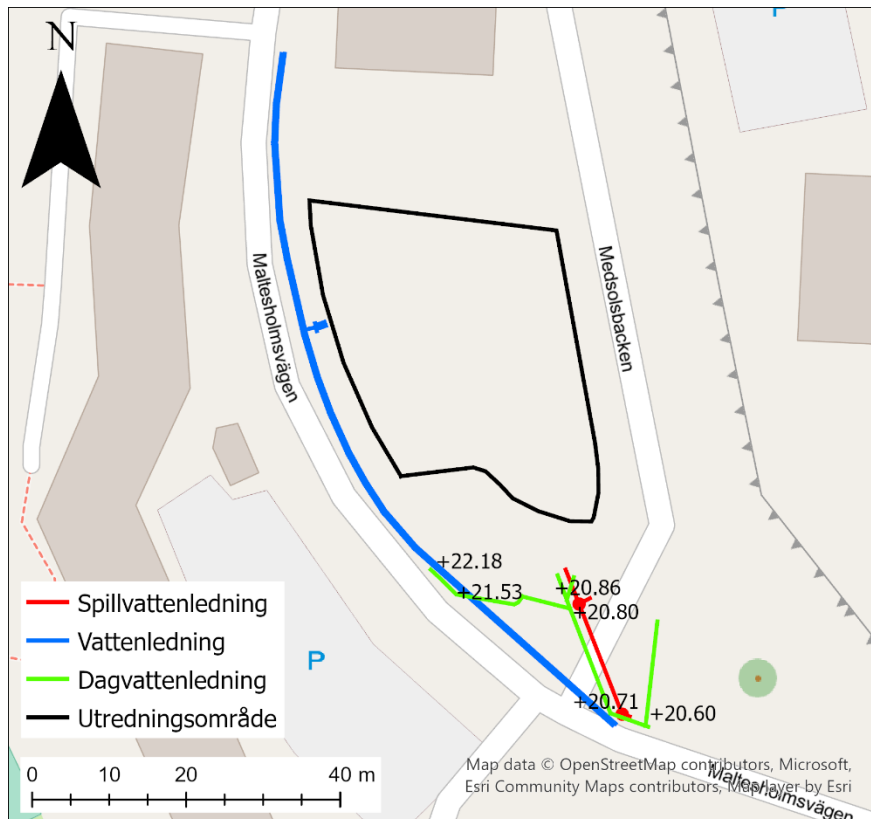


Figur 12. Avrinningsområdet till Maltesholmsbadet.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

I dagsläget finns inga dagvattenledningar eller diken i planområdet. I **Figur 13** ses dock förbindelsepunkt för dagvatten. Som beskrivits i tidigare avsnitt så ingår planområdet i det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Fiskarfjärden. Förbindelsepunkt ligger på +20,86 (VG-nivå) och är en 225 mm BTG-ledning. Denna övergår sedan i en 300 mm BTG-ledning.

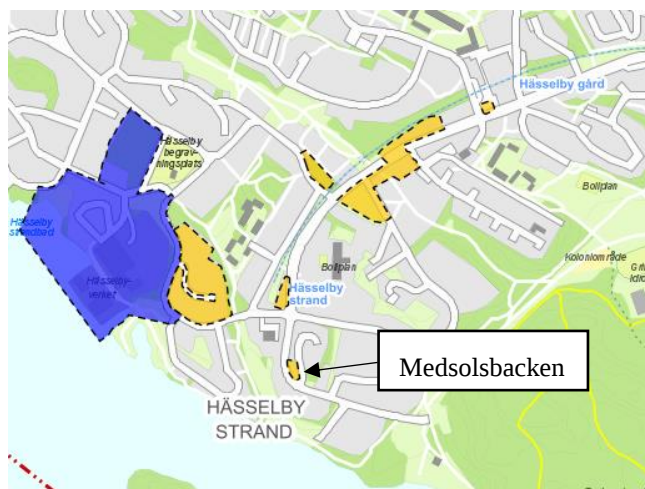
Eftersom befintliga marknivåer inom planområdet ligger runt ca +26 bör det inte vara några problem att ansluta till förbindelsepunkt.



Figur 13. Befintliga VA-ledningar och VG-nivåer på dagvattensystemet.

5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Det finns ett par pågående planarbeten i närheten av planområdet (se **Figur 14**). Planerna ligger dock norr om Aprikosgatan vilken utgör vattendelare för det ytliga avrinningsområdet (som presenterades i **Figur 12**) som planområdet ingår i. Det är därför inte sannolikt att aktuellt planområde påverkas av de andra utbyggnadsplanerna.



Figur 14. Pågående planarbeten i närheten av planområdet (utklipp från plan- och byggtjänsten, Stockholm stad).

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

6.1 FLÖDEN

Dimensionerande flöden beräknades med rationella metoden för ett 10-årsregn med den markanvändning för befintlig och framtida situation som presenterades i avsnitt 4.3 (ses i **Tabell 1**). Rinntiden uppskattades till mindre än 10 minuter och därmed används varaktigheten 10 minuter då kortare varaktighet inte rekommenderas enligt rationella metoden.

Befintligt dimensionerande 10-årsflöde beräknades till ca 2,5 l/s utan klimatfaktor. Framtida dimensionerande flöde beräknades till ca 14,4 l/s med klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vattens publikation P110. Resultaten presenteras i **Tabell 2** nedan.

Tabell 2. Flöden som ska beräknas för befintlig respektive planerad situation

	10-årsflöde exklusive klimatfaktor (l/s)	10-årsflöde inklusive klimatfaktor 1,25 (l/s)
Befintlig situation	2,5	3,1
Planerad situation	14,4	18,0

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsbehovet enligt åtgärdsnivån (20 mm) har beräknats med ekvation 1 nedan.

$$U = d_r \times A_{red} \quad \text{ekvation 1}$$

Där U är fördröjningsvolym (m³), d_r är regnvolymer som ska hanteras (m) och A_{red} är den reducerade arean (m²).

Den reducerades arean efter exploatering är 0,06 ha vilket ger ett **fördröjningsbehov om ca 12 m³** om 20 mm nederbörd ska kunna hanteras.

7. Föroreningar

För att uppskatta föroreningspåverkan vid befintlig och framtida situation gjordes en beräkning i StormTac (version v20.2.2). StormTac är ett webbaserat verktyg som bland annat kan användas för att uppskatta föroreningstransport och effekter av dagvattenanläggningar.

För att beräkna dagvattnets halter och mängder av näringsämnen och föroreningar utnyttjar modellen schablonhalter för olika markanvändningar. Använda markanvändningar presenteras i **Tabell 3** nedan tillsammans med de volymavrinningskoefficienter som använts (StormTacs standardvärden har använts). Föroreningsberäkningarna baseras på årsmedelnederbörd vilken har antagits till 600 mm/år.

De ämnen som har studerats baseras på standardlista i mall för dagvattenutredning samt följande ämnen som är särskilt viktiga för recipienten: PFOS, bly, antracen, TBT, kvicksilver och PBDE.

Tabell 3. Antagna markanvändningar i StormTac tillsammans med använda volymavrinningskoefficienter.

Markanvändning	Volymavrinningskoefficient	Befintlig markanvändning (ha)	Framtida markanvändning (ha)
Blandat grönområde	0,1	0,11	0,04
Takyta	0,9	0	0,07

Resultaterande föroreningsmängder och -halter redovisas i Tabell 4 respektive Tabell 5. Schablonhalterna för samtliga markanvändningar och ämnen har låg säkerhet, med undantag för kväve, suspenderad substans och benso(a)pyren för takyta som har medel säkerhet (se 5). Detta innebär att tillförlitligheten i resultaten bör ses som relativt låg. Resultaten kan tolkas som fingervisningar.

Tabell 4. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	kg/år	0,012	0,071
Kväve (N)	kg/år	0,14	0,53
Bly (Pb)	kg/år	0,00053	0,0012
Koppar (Cu)	kg/år	0,0012	0,0035
Zink (Zn)	kg/år	0,0024	0,012
Kadmium (Cd)	kg/år	0,000023	0,00031
Krom (Cr)	kg/år	0,00016	0,0016
Nickel (Ni)	kg/år	0,00012	0,0018
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0000011	0,0000016
Suspenderad substans (SS)	kg/år	4,2	11
Olja	kg/år	0,016	0,0085
PAH16	kg/år	0,000013	0,00017
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000086	0,0000041
PBDE 47	kg/år	0,000000019	0,000000083
PBDE 99	kg/år	0,000000024	0,000000010
PBDE 209	kg/år	0,0000023	0,0000068
TBT	kg/år	0,00000025	0,00000087

Tabell 5. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för befintlig situation och planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder
Fosfor (P)	µg/l	79	160
Kväve (N)	µg/l	940	1200
Bly (Pb)	µg/l	3,5	2,5
Koppar (Cu)	µg/l	7,8	7,7
Zink (Zn)	µg/l	16	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,15	0,68
Krom (Cr)	µg/l	1,1	3,5
Nickel (Ni)	µg/l	0,78	3,9
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,0071	0,0036
Suspenderad substans (SS)	µg/l	28000	24000
Olja	µg/l	100	19
PAH16	µg/l	0,057	0,38

Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0057	0,0091
PBDE 47	µg/l	0,00013	0,00018
PBDE 99	µg/l	0,00016	0,00023
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015
TBT	µg/l	0,0016	0,0019

Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT			
Takyta	0	0.44	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0020			
SD	nd	nd	75	nd	nd	nd	nd			
Gräsyta	200	0.10	0.010	0.00020	0.00025	0.015	0.0020			
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd			

Klassificering av osäkerhet

Hög säkerhet

Medel säkerhet

Låg säkerhet

Figur 15. Utklipp från StormTac rapport som visar schablonvärdenas säkerhet för de olika markanvändningarna och ämnena.

Både föroreningshalter och – mängder kan förväntas öka något jämfört med befintlig situation om inga dagvattenåtgärder införs. De flesta ökningarna i halter är dock marginella (Tabell 5).

Den planerade markanvändningen bedöms inte utgöra någon särskild risk för övriga utsläpp till recipient, exempelvis oljeutsläpp eller andra farliga kemikalier. Det bedöms därmed inte krävas något särskilt katastrofskydd.

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Efter kontakt med Stockholm Vatten och Avfall framkom att det inte finns några kända översvämningar i närheten. Teoretiskt bedöms ledningsnätet i nuläget ha kapacitet för 2/10-årsregn vilka är de gamla kraven som systemet är utformat för. De nya kraven enligt P110 bedöms systemet inte ha kapacitet för.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Närliggande ytvatten, Mälaren-Fiskarfjärden, ligger på ca +0,8 (enligt lantmäteriets höjddata i SCALGO Live), vilket innebär att planområdet ligger ca 25 m ovan normalt vattenstånd. Därmed bedöms risken för översvämning från höjda nivåer i Mälaren-Fiskarfjärden som obefintlig.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Skyfallsmodellering för Stockholms stad för regn med 100-års återkomsttid visar att det med befintliga marknivåer inte finns några problem med översvämning från skyfall inom eller i anslutning till planområdet (se Figur 16). De större avrinningsvägarna intill planområdet vid skyfall ses i Figur 17. Den planerade bebyggelsen kommer inte att påverka dessa rinnvägar eftersom de främst följer vägarna i området.



Figur 16. Utsnitt ur Stockholms skyfallsmodell. Färgskalan anger potentiellt vattendjup.



Figur 17. Utsnitt ur Stockholms skyfallsmodell där blå färg visar flödesvägar. Bredare stråk innebär att ett större flöde tar den vägen.

9. Övriga relevanta förutsättningar

Inga övriga förutsättningar relevanta för dagvattenutredningen har framkommit.

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

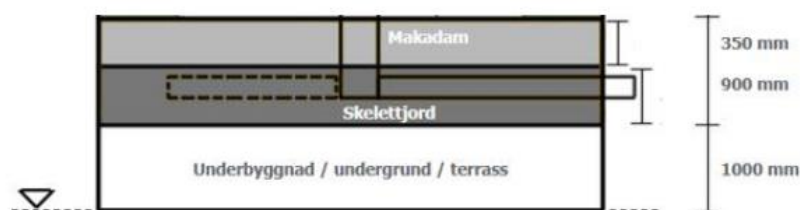
10. Förslag på dagvattenhantering

Planen kräver en åtgärd som både renar och fördröjer 12 m³ vatten. Då området är kuperat med berg i dagen i kombination med liten yta så begränsas urvalet av möjligheter till åtgärder.

- Ett förslag är att fylla ut kringliggande mark så att en porös skelettjord kan anläggas runt fastigheten. Totalt föreslås ca 57 m² skelettjord, vilket motsvarar en fördröjningsvolym om ca 13 m³. Hur mycket fördröjningsvolym som skapas i en skelettjord beror dock mycket på dess utformning. Ytan 57 m² Skelettjord baseras på ett antagande om en uppbyggnad enligt figur 18 nedan där makadamlagret antagits ha 30% porvolym och skelettjorden ha en porvolym på 12% (standardvärde i Stormtac). Enligt Stockholm stads handbok (2017) för skelettjordar kan dock porvolymen i bästa fall uppgå till 30% i skelettjorden, vilket då skulle ge ett mindre ytbehov.



Figur 18 Principskiss av skelettjord



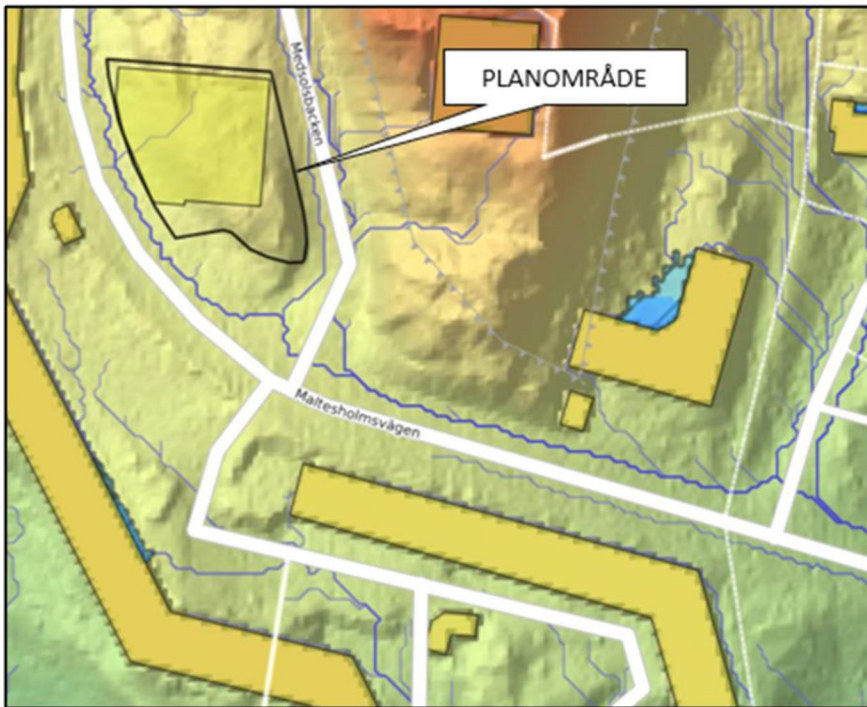
Figur 19 Antagen uppbyggnad av skelettjord (urklipp från Stormtac)

Ett träd behöver ca 15 m³ skelettjord för att trivas (Stockholm stad, 2017), vilket ger utrymme till att plantera 3 träd.

Skötsel och underhåll av skelettjordar består i att regelbundet rensa brunnar för att säkerställa vatten- och syretillförsel till

skelettjorden (SVOA,2017a). Detta är extra viktigt om skelettjorden ligger under tät beläggning. Sedimenterade partiklar kan sätta igen porerna och reducera infiltrationskapaciteten och därigenom skelettjordens fördröjnings- och reningskapacitet. Därför kan, om föroreningsbelastningen är hög, hela eller delar av skelettjorden behöva bytas ut.

11. Hantering av skyfall



Figur 20 Översiktsbild från SCALGOlive som visar skyfallsvägar samt fastigheteter som riskerar att översvämmas vid ett 100-årsregn

Den aktuella detaljplanen ligger högt och inga instängda områden tillskapas inom tomtytan. I analysen har ett 100-årsregn med varaktighet 30 minuter och med klimatfaktor på 1,25 använts. Då planområdet ligger så pass högt påverkas det inte av ett skyfall utan vattnet avleds längs sidorna av planområdet, för att sedan följa Maltesholmsvägen och ha sitt utlopp vid Maltesholmsbadet i Mälaren.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen



Figur 21 Detta är en principskiss över det föreslagna alternativet.

I Figur 21 ovan är föreslaget fördröjningsalternativ redovisat. Förslaget visar möjlig placering av skelettjord. Genom att fylla ut slänten tillskapas en yta där skelettjorden kan placeras. Genom att höjdsätta marken samt koppla stuprören dit kommer avvattning ske naturligt till skelettjorden. Om den blir full kommer vattnet att brädda över och rinna ytledes mot gatan.

Tabell 8 Visar utsläppsnivåerna före och efter nybyggnation men utan reningsåtgärd

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gråmarkerade/fetslita cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT
A1	Befintlig markanvändning	79	940	3.5	7.8	16	0.15	1.1	0.78	0.0071	28000	100	0.057	0.0057	0.00013	0.00016	0.015	0.0016
A2	Framtida markanvändning	160	1200	2.5	7.7	26	0.68	3.5	3.9	0.0036	24000	19	0.38	0.0091	0.00018	0.00023	0.015	0.0019
	Total	140	1100	2.8	7.7	24	0.55	2.9	3.1	0.0045	25000	40	0.30	0.0082	0.00017	0.00021	0.015	0.0018
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030				

Tabell 9 Visar utsläpp efter fördröjning med skelettjord

Summa föroreningshalt µg/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT
A1	Befintlig markanvändning	79	940	3.5	7.8	16	0.15	1.1	0.78	0.0071	28000	100	0.057	0.0057	0.00013	0.00016	0.015	0.0016
A2	Framtida markanvändning	90	800	0.94	4.9	7.8	0.12	2.1	1.2	0.0030	11000	19	0.075	0.0035	0.000096	0.00012	0.0079	0.00100
	Total	88	840	1.6	5.6	9.8	0.13	1.8	1.1	0.0040	15000	40	0.070	0.0041	0.00010	0.00013	0.0096	0.0012
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030				

Tabell 10. Flöden inklusive dagvattenåtgärder beräknas

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor*
Befintlig situation	2,5	3,1
Planerad situation	15,3	19,1
Planerad situation inklusive LOD	-	-

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvattnet kan fördröjas på fastigheten på ett hållbart sätt utifrån de riktlinjer som angivits. Den lösningen som redovisas fördröjer vatten i en omfattning så att flödet ut vid ett 10-årsregn är det samma som innan bebyggelse. Då vattnet buffras inom planområdet avlastas kommunens dagvattennät genom att dagvattnet fördröjs på tomten. Förslaget påvisar en reduktion av tungmetaller och recipienten belastas i flera fall med mindre föroreningar än i nuläget.

Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

- ✓ Ett förslag presenteras som möjligt för dagvattenhantering inom området. Ett fördröjningsmagasin är en "grön" lösning som tar hand om framräknade värden.
- ✓ Skyfall kommer hanteras inom planområdet genom att vattnet avleds. Detta sker naturligt genom att planområdet ligger högt.
- ✓ Flödet för området efter exploatering inklusive åtgärdsförslag i form av skelettbädd kommer att bli 2,3 l/s²
- ✓ Utredningen visar att dagvattenhanteringen har goda förutsättningar att leva upp till önskemål ställda i dagvattenstrategin.
- ✓ Planen förhindrar inte recipienten att nå Miljö kvalitetsnormen.

Referenser

Stockholms stad (2021). *Mälaren-Fiskarfjärden*. Tillgänglig: [Mälaren - Fiskarfjärden , indikatorer - Stockholms miljöbarometer](#) [2021-04-14]

Stockholms stad (2020). *Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden*. Tillgänglig: [Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Fiskarfjärden - Stockholms miljöbarometer](#) [2021-04-14]

² Beräknat utifrån magasinvolym enligt rationella metoden med hänsyn till rinntid, se bilaga 10.6 i P110.