

FASTIGHETSAKTIEBOLAGET STRANDÄRTEN 22 AB

STRANDÄRTEN 22

DAGVATTENUTREDNING

2024-09-09



BESTÄLLARE:

Fastighetsaktiebolaget Strandärten 22

KONSULT

WSP Transport & Infrastructure

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Axel Krögerström – axel.krogerstrom@wsp.com

Julia Andersson – julia.a.andersson@wsp.com

Pero Popovski – pero@donia.se

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Strandärten dagvatten

UPPDRAGSNUMMER
10348132

FÖRFATTARE
JULIA ANDERSSON
DATUM
2024-09-09

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Per Norberg

GODKÄND AV
Axel Krögerström

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Fastighetsaktiebolaget Strandärten 22 AB har WSP tagit fram en dagvattenutredning som underlag för en detaljplan på fastigheten Strandärten 22. Planerad exploatering innebär cirka 130 lägenheter uppdelat på tre flerbostadshus. Huvudsyftet med dagvattenutredningen är att klargöra vilka konsekvenser den föreslagna exploateringen får avseende dagvattenflöden, föroreningar och skyfall. I utredningen ska även översvämningsrisker analyseras samt förslag till dagvatten- och skyfallshantering föreslås.

Aktuellt planområde är cirka 0,5 hektar stort och ligger i Hässelby, Stockholm. På fastigheten Strandärten 22 finns idag en större byggnad som inrymmer två byggvaruhallar samt kontorslokaler.

En miljöteknisk markundersökning har visat att området består av grusig, sandfyllnad de översta 0,5–1 m och under det lera med låg genomsläpplighet. Inga kända grundvattennivåer finns i området. För den pågående industriella verksamheten samt vid en förändrad markanvändning till bostadsområde bedöms uppmätta föroreningshalter i jord ej medföra några miljö- eller hälsorisker.

Dagvatten från området rinner till Mälaren-Görväln. Mälaren-Görväln har måttlig ekologisk status samt uppnår ej god kemisk status. Området ligger inom och därmed berörs ligger inom av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

För att kunna göra en bedömning av vilka flöden som genereras inom projektområdet, före exploatering och efter exploatering, har området delats in i olika typer av markanvändning utifrån förmåga att generera yttlig avrinning. Totalt har den reducerade arean i området minskar från 0,47 ha till 0,31 ha, det vill säga en minskning med cirka 34%. Detta innebär att även 20-årsflödet minskar med cirka 17% från befintligt flöde utan klimatfaktor till framtida flöde med klimatfaktor. För flödet som leds till ledningsnät har fördröjningsvolymen beräknats enligt Stockholm Vatten och Avfalls (SVOAs) krav på att fördröja de första 20 mm.

Totalt motsvarar det en fördröjning på cirka 60 m³. För att omhänderta dagvattnet inom området har utredningen tagit fram förslag på hantering. Dagvatten från samtliga avrinningsområden föreslås hanteras genom växtbäddar. På grund underliggande garage föreslås majoriteten av växtbäddarna anläggas täta med dräneringsledningar. Inom planområdet finns ytor för parkeringar som planeras att anläggas med genomsläpplig beläggning.

Utredningen föreslår omledning av en av två större befintliga skyfallsvägar. Skyfallet norrifrån föreslås ledas till grönområdet söder om planområdet i stället för genom planområdet, vilket det gör idag. Den befintliga flödesväg som leder stora mängder skyfall över infarten från Lövestavägen måste behålla sin funktion i framtida exploatering.

Föreslagna åtgärder ligger i linje med såväl SVOAs som kommunens krav och uppfyller åtgärdsnivån. Med föreslagna åtgärder, möjliggörs en minskning av föroreningsbelastningen från området för alla undersökta ämnen enligt grova beräkningar i StormTac. Exploateringen bedöms inte försämra möjligheterna att uppnå aktuella miljökonsekvensnormer (MKN) för recipienten Mälaren-Görväln.

INNEHÅLL

Sammanfattning	3
1 Inledning	6
2 Underlag och tidigare utredningar	6
3 Riktlinjer för dagvattenhantering	7
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	8
4 Områdesbeksrivning	8
4.1 Recipient och statusklassning	8
4.2 Vattenskyddsområde	10
4.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	10
4.4 Lokala åtgärdsprogram (LÅP)	10
4.5 Markförutsättningar	11
4.5.1 Geologiska förutsättningar	11
4.5.2 Mark- och grundvattenföroreningar	11
5 Markanvändning	12
5.1 Befintlig situation	12
5.2 Planerad situation	13
6 Avrinningsområden och avvattningssvågar	14
6.1 Ytliga avrinningsområden	14
7 Tekniska avrinningsområden	18
7.1 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	18
8 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	19
8.1 Flöden	19
8.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	20
8.3 Övrigt fördröjningsbehov	20
9 Föroreningar	20
10 Översvämningsrisker	21
10.1 Ledningsnät	21
10.2 Närliggande ytvatten	21

10.3 Instängda områden och Skyfall	21
Steg 2. Förslag på dagvattenhantering	24
11 Förslag på dagvattenhantering	24
11.1 Övergripande principer	24
11.2 Förslag på dagvattenanläggningar	24
11.2.1 Växtbäddar	24
11.2.2 Genomsläpplig beläggning	25
11.3 Avrinningsområden	26
11.4 Placering och dimensionering	26
11.5 Släckvatten	29
12 Hantering av skyfall	30
12.1 Påverkan nedströms av föreslagen skyfallshantering	32
Steg 3. Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering	35
13 Helhetsbild av dagvattenhanteringen	35
14 Sammanfattning av dagvattenhanteringen	36
15 Genomförandefrågor	37
16 Referenser	38
17 Bilaga 1	39

1 INLEDNING

På uppdrag av Fastighetsaktiebolaget Strandärten 22 AB har WSP tagit fram en dagvattenutredning som underlag inför beslut om detaljplan. Huvudsyftet med dagvattenutredningen är att klargöra vilka konsekvenser den föreslagna exploateringen får avseende dagvattenflöden, föroreningar och skyfall. I utredningen ska även översvämningsrisker analyseras samt förslag till dagvatten- och skyfallshantering föreslås.

WSP har tidigare genomfört en dagvattenutredning för kvarteret Vitsenapen 1 m.fl. som är beläget norr om planområdet och även det del av området Smedshagen (se Figur 1).



Figur 1. Översiktsbild över Strandärten 22 (i blått) och de närliggande fastigheterna Vitsenapen 1 m.fl. (i orange). Bildkälla: eniro.se (2022).

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

- Miljöteknisk markundersökning, Liljemark Consulting, 2020
- Dagvattenutredning Vitsenapen 1 m.fl., WSP, 2022
- Illustrationsplan (L-30-P-01)

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholms stad antog 2015 en dagvattenstrategi, Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering, som fungerat som underlag för strategiska val i denna dagvattenutredning. Strategin gäller för all ny- och ombyggnation inom Stockholm stad. I strategin betonas att en hållbar dagvattenhantering ska verka för att långsiktigt skapa värden för stadsmiljön samt minimera negativ påverkan på människa och miljö. Strategin beskriver sina fyra fokusområden enligt följande:

- *Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.* Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden.
- *Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.* Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållande med intensivare nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag.
- *Resurs och värdeskapande för staden.* Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- *Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande.* För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

Stockholms stad ställer krav på fördröjning av dagvatten enligt dokumentet Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation som är utformad för att uppfylla lagkrav och mål enligt stadens dagvattenstrategi. Dessa krav innebär bland annat att en nederbördsmängd motsvarande 20 mm per kvadratmeter hårdgjord yta ska kunna fördröjas i lokala dagvattenanläggningar. Det innebär att dagvattenlösningar behöver skapas inom utredningsområdet för att fördröja dagvatten motsvarande 200 m³ per hektar hårdgjord yta.

Dagvattenstrategin belyser:

Att dagvattnet i första hand ska tas om hand nära källan för att fördröja dagvattnet samt begränsa spridning av föroreningar. Om ett särskilt behov finns för samlad avledning till allmänna ledningsnätet skall duplikatsystem anläggas i möjligaste mån för att inte öka belastningen på de redan högt belastade kombinerade näten och reningsverken.

Att hänsyn tas till att nederbördsmängder kommer att bli större och intensivare i framtiden vid beräkning av dimensionerade dagvattenflöden, placering och höjdsättning av planerad bebyggelse samt för val av lösningsförslag för dagvatten- och skyfallshantering.

Att eftersträva minskad belastning av förorenande ämnen till mottagande recipienter i form av vattendrag, sjöar och hav för att få en förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten.

Att främja öppna dagvattenlösningar som bidrar med ett rekreativt, estetiskt och pedagogiskt värde för staden. Exempel är inslag av träd- och växtplanteringar, dagvattendammar och gröna tak i de miljöer som domineras av hårdgjord yta.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Planområdet är beläget i Hässelby, Stockholm och utgörs av fastigheten Strandärten 22, se Figur 2. Fastigheten är cirka 0,5 ha och ska bebyggas med ungefär 130 bostäder. Området ramar in av Mäster Karls Väg i norr, en gång- och cykelväg (GC-väg) och Lövstavägen i söder samt en fastighet som inhyser en förskola i öster. På fastigheten Strandärten 22 finns idag en större byggnad som inrymmer två byggvaruhallar samt kontorslokaler. Marken är hårdgjord med asfalt, även inne i byggvaruhallarna. Marken inom fastigheten ägs av Stockholms stad och upplåts med tomträtt till Fastighetsaktiebolaget Strandärten 22 AB.

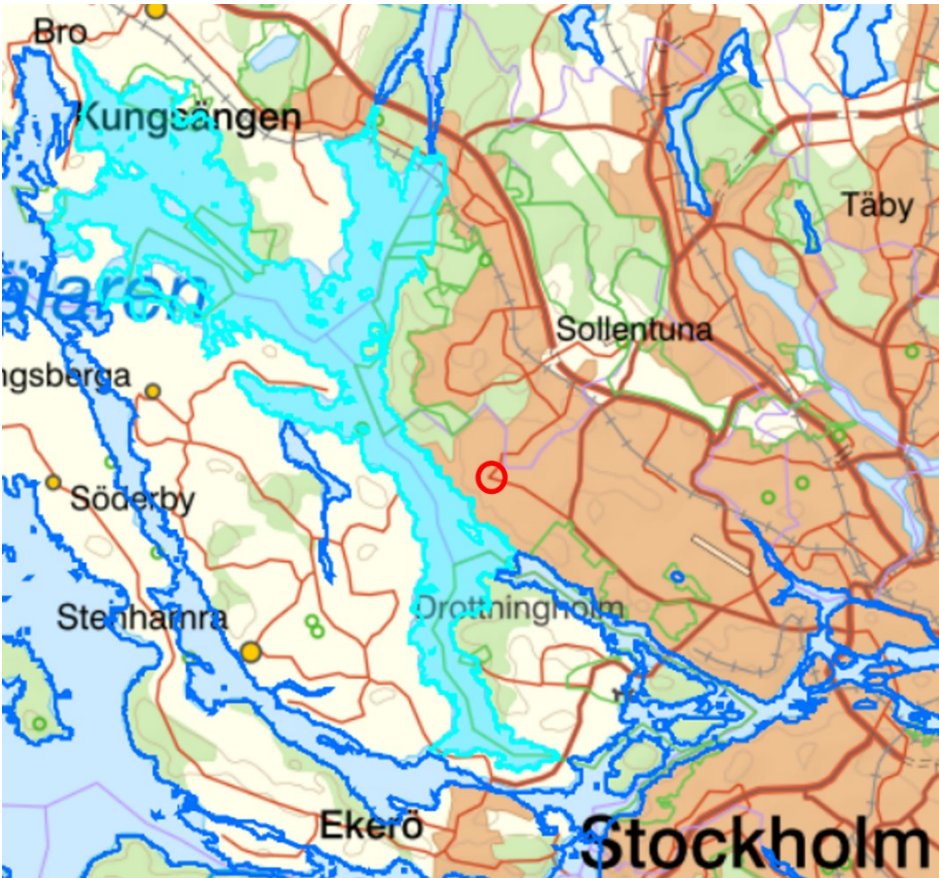


Figur 2. Översiktsbild över Strandärten 22 i rött och dennes lokalisering i Hässelby. Bildkälla: Scalgo Live (t.v.) (2022) och eniro.se (t.h.) (2022).

4.1 RECIPIENT OCH STATUSKLASSNING

Strandärten 22 ligger inom det tekniska avrinningsområdet för Mälaren-Görväln (Stockholm Vatten och Avfall, 2023). Enligt databasen VISS (Vatteninformationssystem Sverige) som utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna och Havs- och vattenmyndigheten bedöms den ekologiska statusen i recipienten Mälaren-Görväln vara "måttlig". Kemisk status är bedömd till "uppnår ej god" på grund av överallt överskridande ämnen (kvicksilver och bromerad difenyleter), ämnen vars gränsvärde överskrider i vattenförekomster i hela landet och som har ett mindre strängt krav. Den kemiska statusen utan överallt överskridande ämnen är också bedömd till "uppnår ej god" på grund av förhöjda halter av antracen, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, PFOS (perfluoroktansulfon) samt TBT (tributyltenn föreningar). De förhöjda halterna av antracen, bly, kadmium, nickel och PFOS beror sannolikt på tidigare förorenande verksamhet i Lövsta i form av ett deponiområde. De förhöjda halterna av TBT beror sannolikt på tidigare hamnverksamhet. Kvalitetskravet för både ekologisk och kemisk status är "god", med undantag för överallt

överskridande ämnen, kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar, antracen och TBT som omfattas av tidsfrist till år 2027.



Figur 3. Recipienten Mälaren-Görvål är markerad i turkos färg och utredningsområdets ungefärliga läge är markerat med en röd cirkel (Bildkälla: VISS).

Tabell 1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för Mälaren-Görvål.

	Klassificering	Kvalitetskrav
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus *)

*) Undantag: kadmium och kadmiumföreningar, bly och blyföreningar, antracen, TBT (tidsfrist 2027)

Av de klassade biologiska kvalitetsfaktorerna uppfyller växtplankton *hög status* och bottenfauna *god status* medan makrofyter klassificeras med *måttlig status*. Klassade fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorer näringsämnen, ljusförhållande och förurning uppnår klassificering *god* eller *hög* medan förorenande ämnen klassificeras som *måttlig*. Orsaken till det sistnämnda är kopparföroreningar.

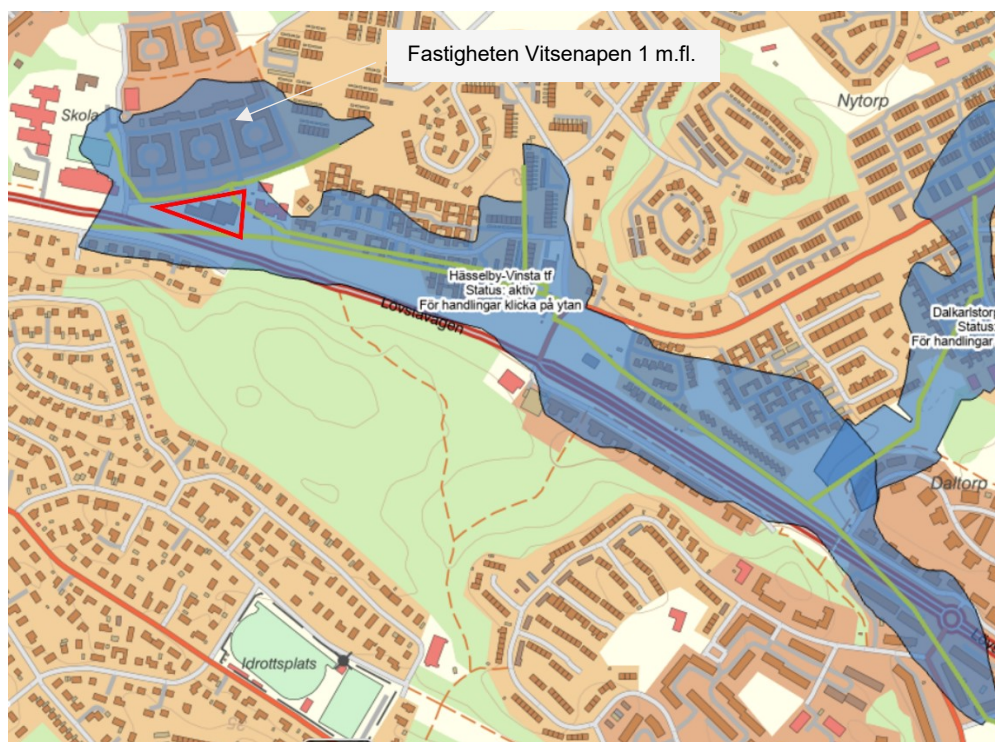
4.2 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

Detaljplanområdet ligger inom Östra Mälarens vattenskyddsområde. Inom vattenskyddsområdet gäller skyddsföreskrifter som syftar till att bevara god kvalitet på råvattnet för ytvattentäkterna inom Östra Mälaren. I föreskrifterna finns följande två skrivelser gällande hantering av dagvatten:

- 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.
- 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.

4.3 MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Hässelby-Vinsta torrlägningsföretag som upprättades 1931 sträcker sig delvis över planområdet. Enligt Länsstyrelsens karttjänst WebbGIS (2023) är Hässelby-Vinsta tf "aktiv" men det betyder egentligen bara att tillståndet inte är upphävt i Mark-och miljödomstolen. WSP har i korrespondens med Länsstyrelsen, under arbetet med dagvattenutredningen för Vitsenapen 1 m.fl., fått det bekräftat att torrlägningsföretaget är inaktivt. WSP har även utfört ett platsbesök som inte visade tecken på att vatten avleds via torrlägningsföretaget idag vilket innebär att det sannolikt är inaktivt och inte längre fyller någon markavvattande funktion. Avledning av dagvatten i området har övertagits av ledningsnät genom separerade system.



Figur 4. Hässelby-Vinsta torrlägningsföretag är markerat inom de svarta linjerna fyllda med blått. De gröna linjerna är befintliga täckta diken inom avvattningsområdet. Den ungefärliga placeringen av Strändärten 22 är rödmarkerat. (Bildkälla: Länsstyrelsens Webb-GIS).

4.4 LOKALA ÅTGÄRDSPROGRAM (LÅP)

Det finns inga LÅP som är relevanta för utredningsområdet.

4.5 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.5.1 Geologiska förutsättningar

Enligt SGU:s jordartskarta, se Figur 5, består marken inom detaljplaneområdet av postglacial lera till ett uppskattat djup av mellan 1 – 3 meter under markytan. Den högra kartan i figuren är hämtad från SGU:s genomsläpplighetskarta och den visar att markens infiltrationsförmåga är låg.



Figur 5. Kartan visar jordarter inom fastigheten Strandärten 22 (t.v.). Ytor med postglacial lera är gula, urberg är rött och ljusblå prickar utgör ett tunt moräntäcke ovan urberg. Fastighetsgränsen är markerad i svart. Kartan till höger visar genomsläpplighet inom fastigheten och den gröna färgen indikerar att marken har låg genomsläpplighet.

I en fältprovtagning som utfördes av Liljemark Consulting (2020) bedömdes de övre jordlagren inom fastigheten utgöras av grusigt, sandigt fyllnadsmaterial. Det skulle i så fall innebära att markens infiltrationskapacitet är större än vad SGU:s karttjänst visar. Undersökningen visade att fyllnadsmaterialets mäktighet varierade, från ca 0,5 meter i den centrala delen av fastigheten till ca 0,7-1 meter i övriga delar av fastigheten. Underliggande jord bedömdes utgöras av lera.

4.5.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Till följd av den industriella verksamhet som finns inom detaljplaneområdet idag har en miljöteknisk markundersökning utförts. Undersökningen gjordes 2020 av Liljemark Consulting och följande stycke är ett samlat utdrag från den utredningen.

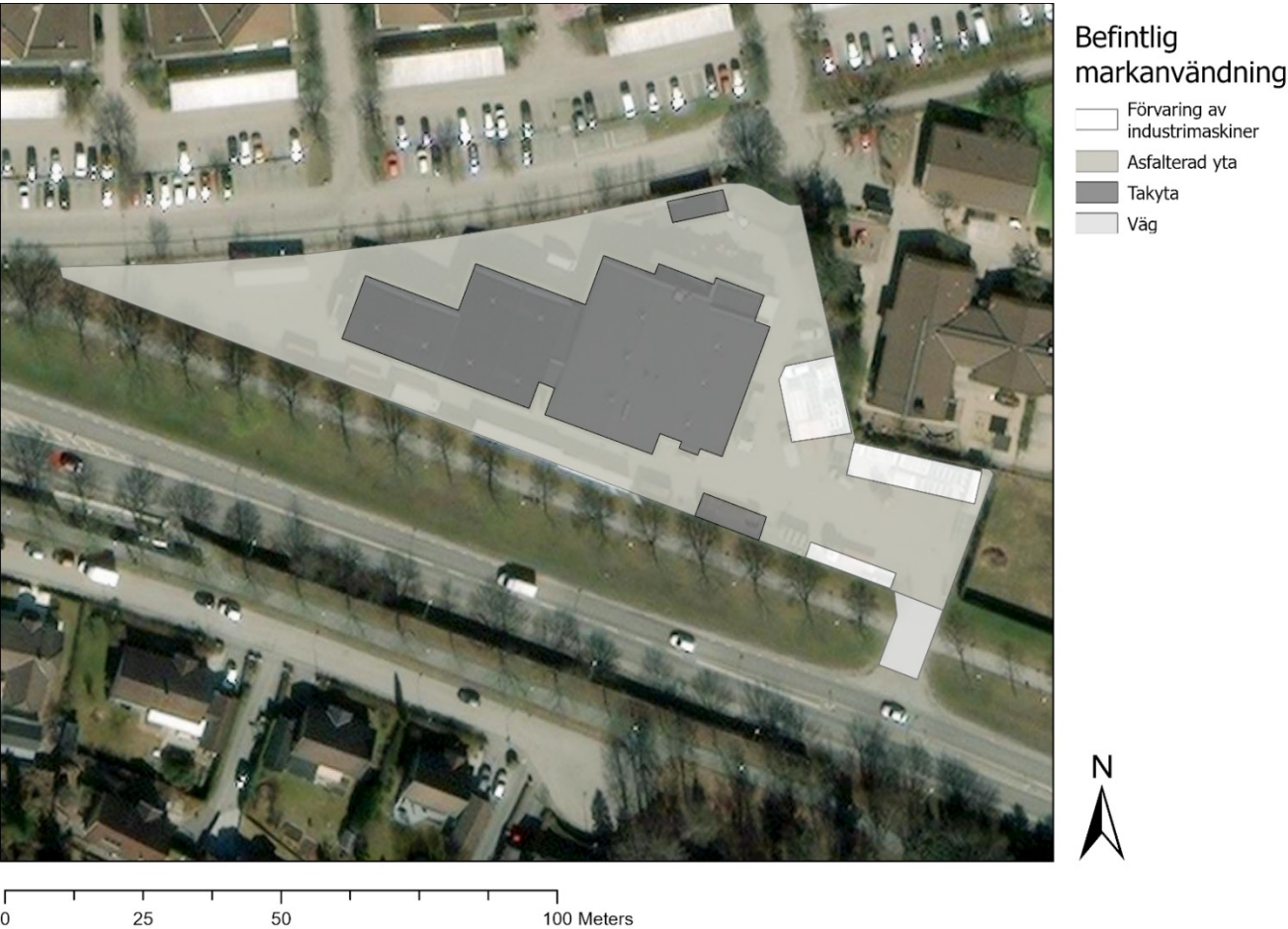
"Utifrån genomförd undersökning bedöms den tidigare verksamheten inom fastigheten ej ha medfört någon allvarlig föroreningsspridning till jord. I samtliga analyserade jordprover har inga halter över riktvärden för KM påträffats. Med nuvarande markanvändning bedöms uppmätta halter ej medföra några risker för hälsa eller miljö. Även vid en förändrad markanvändning till bostadsområde bedöms uppmätta halter i jord ej medföra några miljö- eller hälsorisker. Uppmätta metallhalter över haltgränser för Mindre än ringa risk bör beaktas vid en eventuell framtida masshantering, för att säkerställa en miljömässigt korrekt hantering."

5 MARKANVÄNDNING

Som underlag för kartering av befintlig och planerad situation har tillhandahållen situationsplan i DWG-format använts vid kartering i ArcGIS. Utöver denna har kompletterande karttjänstunderlag från Lantmäteriet använts för att kartera befintlig situation. För schablonvärden avseende avrinningskoefficienter har rekommendationer utifrån Svenskt Vatten P110 och analysverktyget StormTac använts.

5.1 BEFINTLIG SITUATION

Befintlig markanvändning på fastigheten består av en större byggnad med lagerkaraktär. Byggnaden består av två sammanhängande större byggnader som huserar en mindre industriverksamhet (se Figur 6).



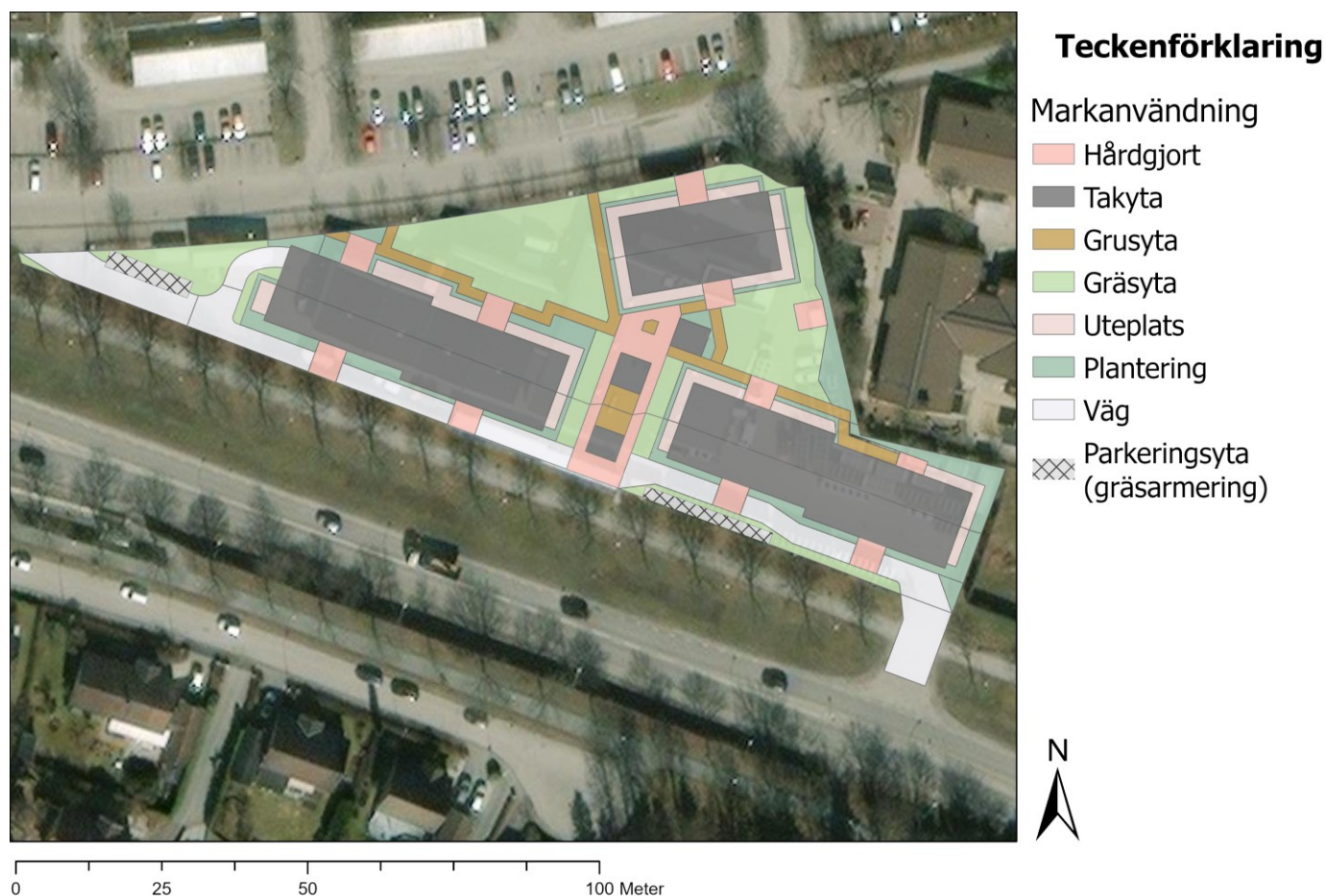
Figur 6. Kartering av befintlig markanvändning i ArcGIS enligt lantmäteriets karttjänst samt observationer under platsbesök.

Tabell 2. Sammanställning av markanvändningstyper och areor för befintlig situation.

Markanvändning	Avrinnings-koefficient (ϕ)	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Befintlig situation			
Asfalterad yta	0,8	0,33	0,26
Väg	0,8	0,01	0,01
Förvaring av industrimaskiner	1,0	0,03	0,03
Takyta	0,9	0,18	0,16
Totalt	0,84	0,55	0,47

5.2 PLANERAD SITUATION

Exploateringsplanerna innebär att markanvändningen helt förändras i planerad situation mot befintlig situation. Hårdgjorda ytor i form av asfalterad mark, förvaringsytor samt byggnader görs om till bostadshus, gräsytor, planteringar med mera, se Figur 7. Totalt sett resulterar den nya disponeringen av markanvändning i avsevärd skillnad sett till sammanvägd avrinningskoefficient för området. Av sammanställningarna i Tabell 2 och Tabell 3 kan det utläsas att förväntad reducerad area efter exploateringen uppgår till 0,31 ha, jämfört med 0,47 ha i nuläget. På grund av att den sammanvägda avrinningskoefficienten i planerad situation är 0,56, vilket är betydligt lägre än befintlig situation, blir den reducerade arean mindre.



Figur 7. Kartering av planerad situation enligt situationsplan.

Tabell 3. Sammanställning av markanvändningstyper och areor för planerad situation.

Markanvändning	Avrinnings-koefficient (ϕ)	Area [ha]	Reducerad area [ha]
Planerad situation			
Grusyta	0,4	0,03	0,01
Gräsyta	0,1	0,12	0,01
Hårdgjort (marksten)	0,7	0,05	0,03
Parkeringsyta (gräsarmering)	0,4	0,01	0,00
Plantering	0,1	0,06	0,01
Takyta	0,9	0,18	0,17
Uteplats	0,6	0,04	0,02
Väg	0,8	0,07	0,06
Totalt	0,56	0,55	0,31

Ett underliggande garage kommer byggas med plats för cirka 60 bilar och med in- och utfart i västra delen. Hänsyn behöver tas till garaget vid planering av dagvattenhanteringen och infiltrationsmöjligheten i anläggningarna, eftersom garagekonstruktionen kan ta skada av detta. Längs infarten till garaget kommer en låg mur anläggas som förhindrar vatten från kringliggande områden att rinna ner i garaget.



Figur 8. Landskapsskiss med underliggande garage markerat med svart streckad linje. In- och utfart redovisas med pilar.

6 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

6.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

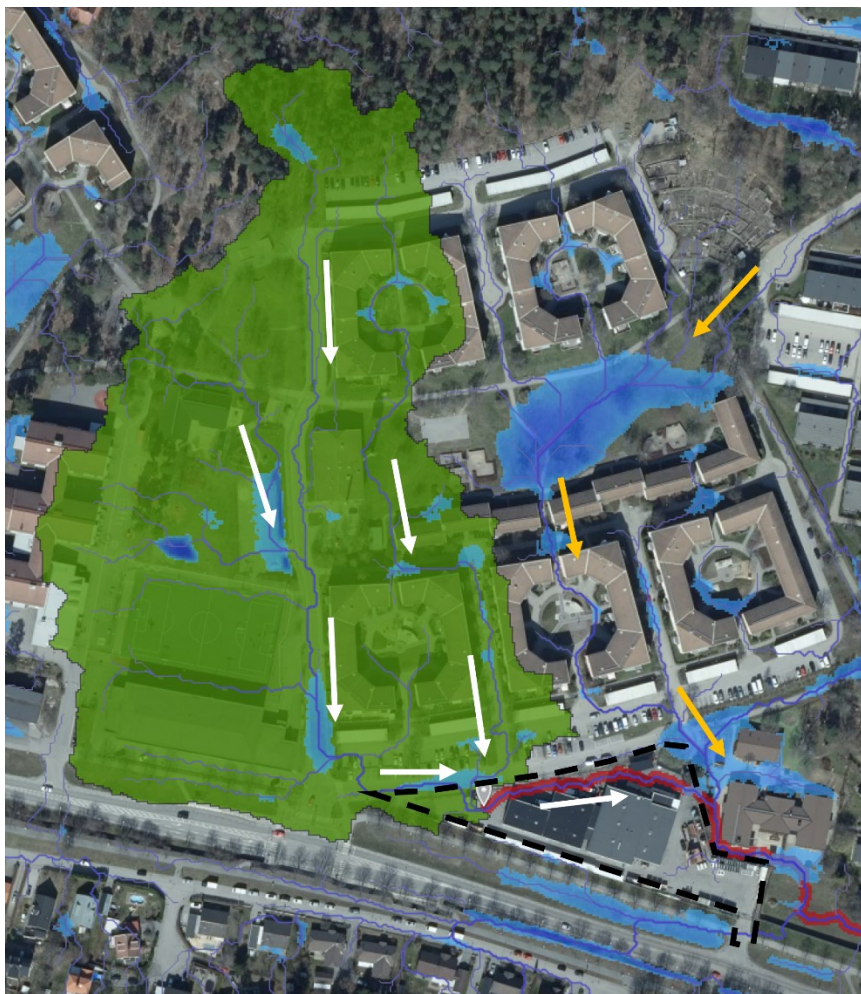
Principen för hantering av skyfall bygger på att flödesvägar säkras sådana att de ej riskerar skada på människa eller egendom. Riktlinjer för kvartersmark är att marken höjdsätts så att instängda lågpunkter inom fastigheterna undviks. En kontroll av skyfallsvägar har utförts i Scalgo Live för att undersöka potentiella flödesvägar i befintlig situation

(Scalgo Live, 2023). Utifrån höjddata från Lantmäteriets senaste nationella laserskanning (2022-06-07) beräknar Scalgo Live ytliga flödesvägar. Med verktyget simuleras olika regnmängder som visar hur lågpunkter fylls upp och avrinner till nästa lågpunkt. Ingen hänsyn tas till ledningsnätets kapacitet, vilka sannolikt går fulla, eller markens infiltrationsförmåga. Indata i simuleringen är befintlig bebyggelse och markhöjder. Simuleringen i Scalgo Live utfördes med ett skyfall motsvarande ett 56 mm regn, se Figur 9. En nederbördsmängd på 56 mm motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och en klimatfaktor på 1,25 (Svenskt Vatten, 2016).



Figur 9. Ytavrinning vid skyfall, 56 mm, i Scalgo Live. Fastighetsgränsen visas med röd streckad linje och flödesvägar och lågpunkter i blått. Vita pilar visar vilken riktning flödet har och vit ellips markerar en större lågpunkt från vilken skyfall rinner in i planområdet.

Marken inom detaljplaneområdet är flack med mycket svag lutning åt öster. På fastigheten finns ett avrinningsstråk som sträcker sig norr om huvudbyggnaden och vidare till den angränsande fastigheten med förskola. Både söder och norr om detaljplaneområdet finns större flödesstråk och lågpunkter där skyfall samlas. Nordväst om detaljplaneområdet har en lågpunkt identifierats där vatten samlas vid skyfall och även, enligt Scalgo Live, vid mindre regn. Ytavrinning från ett större område (cirka 5 ha) uppströms rinner till lågpunkten och vidare över fastigheten, se Figur 10. Vid ett platsbesök (2022-11-29) identifierades två brunnar i lågpunkten. Kantsten och slutningen på trottoaren bedömdes dessutom skapa en barriär mot planområdet på cirka 15 cm. Då brunnarnas kapacitet att omhänderta dagvatten inte är inkluderad i analysen i Scalgo Live bedöms möjligheten för dagvattnet att rinna till planområdet, från omkringliggande områden, vara begränsad. Vid skyfall kan däremot så pass stora vattenmängder samlas att det rinner vidare in i planområdet enligt Figur 9.



Figur 10. Avrinningsområde uppströms norr om planområdet som rinner till fastigheten är markerat i grön färg och flödesvägarna med vita pilar. Större flödesvägar som finns nära detaljplanegränsen är markerade med orangea pilar.

Även söder om planområdet finns ett större område (cirka 7 ha) varifrån avrinning sker till fastigheten (se Figur 11). Flödesstråket från avrinningsområdet passerar endast en liten del av fastigheten och marken i fråga är anslutningen till/från Lövstavägen. Det är viktigt att det i framtiden inte skapas en barriär eller höjdpunkt som stoppar flödesstråkets naturliga väg då avskärmning skulle kunna innebära att stora mängder vatten blir stående söder om fastigheten. Lövstavägen är en dessutom en risktransportväg och anslutningsvägen till planområdet bör därför höjdsättas med hänsyn till att både flödesstråket bibehålls samt att avrinning från Lövstavägen inte rinner in i planområdet.



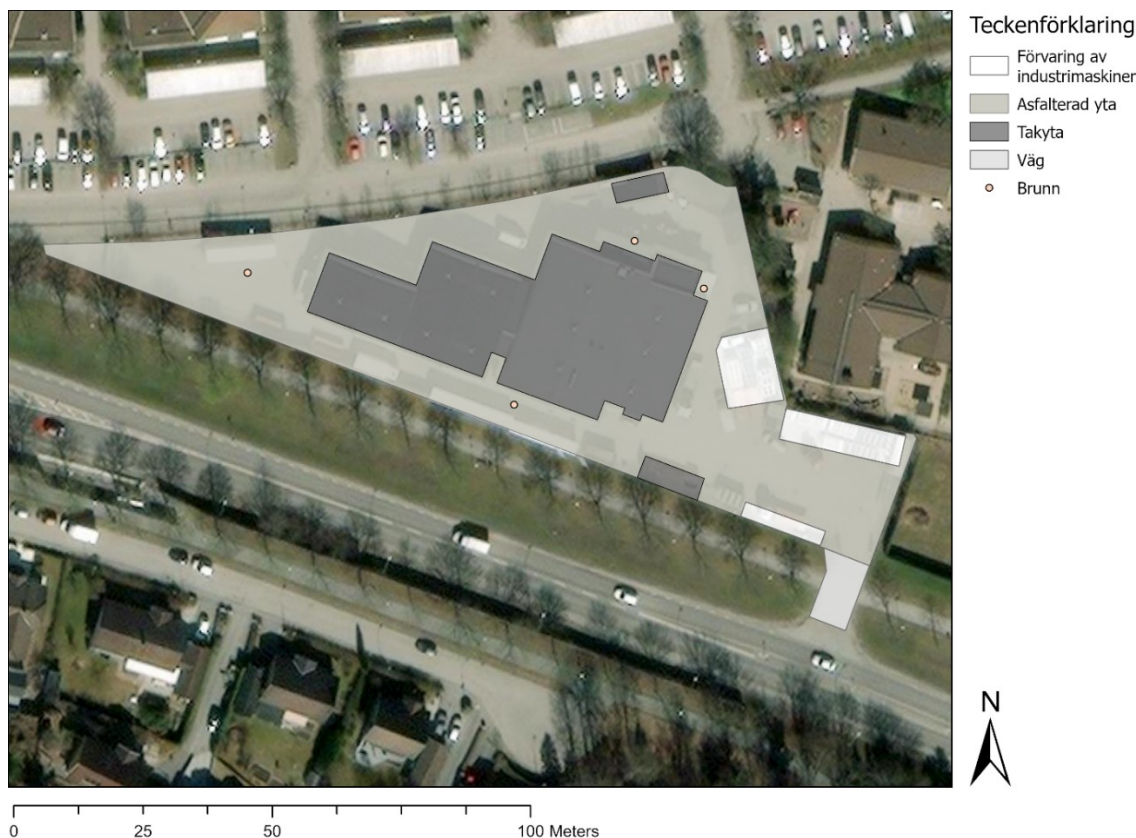
Figur 11. Avrinningsområde uppströms söder om planområdet som rinner till fastigheten är markerat i grön färg och flödesvägarna med vita pilar. Sträckan där flödesstråket passerar planområdet är markerat med röd cirkel.

Vid platsbesöket identifierades även en mindre tillrinning till planområdet från den gräsyta som sträcker sig mellan planområdets södra gräns och GC-vägen bredvid Lövstavägen. I Figur 11 kan det utläsas att denna vattenmängd letar sig ut från området igen, mot anslutningen till Lövstavägen.

7 TEKNISKA AVRINNINGSMRÅDEN

Inom utredningsområdet finns ett, numera urkopplat, u-område med avloppsledningar. Uppgifterna om att u-området de facto är urkopplade har bekräftats av Exploateringskontoret, Stockholms stad (2021-04-27).

Vid platsbesöket identifierades brunnar inom fastigheten enligt Figur 12. Det finns vid tillfället av arbetet med denna utredning har underlaget för befintliga VA-ledningar ej erhållits. Det finns därför ingen kännedom om ledningsnätets uppbyggnad men brunnarna indikerar att det finns anslutning till befintligt ledningsnät.



Figur 12. Identifierade brunnar vid platsbesök.

7.1 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Nordväst om utredningsområdet planeras nyexploatering av ca 500 bostäder i fastigheterna Vitsenapen 1 m.fl. Skyfall från området som ska exploateras rinner idag till och genom Strandärten 22. I dagvattenutredningen för Vitsenapen 1 m.fl. planeras åtgärder för att fördröja skyfall inom området, för att inte förvärpa situationen för fastigheter nedströms. Däremot planeras skyfallsvägarna förbli desamma och tillrinningen till området att ske från samma plats, om ej lika stora mängder.

8 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

8.1 FLÖDEN

Beräkningar har utförts för dagvattenflöden utifrån kartering av nuvarande markanvändning samt den planerade markanvändningen inom utredningsområdet. Som grund för flödesberäkningarna i denna utredning ligger Svenskt Vattens publikation P110 (2016) – ”Avledning av dag-, drän-, och spillvatten”. I linje med P110 har en klimatkfaktor på 1,25 använts vid beräkning av dagvattenflöden för den planerade markanvändningen i syfte att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar som innebär intensivare nederbörd i framtiden. Avrinningskoefficienter för de olika typerna av markanvändning har valts med stöd av P110 och StormTac v22.4.1.

En återkomsttid för nederbörd på 5, 20 och 100 år har använts, vilket är standard enligt P110 för områden med ”tät bostadsbebyggelse”. Återkomsttiden 5 år avser dimensionerande flöde för fylld ledning, 20 år avser dimensionerande flöde för trycklinje i marknivå och 100 år avser dimensionerande flöde för marköversvämning med skador på byggnader för tät bostadsbebyggelse. För att beräkna dimensionerande dagvattenflöden från området har rationella metoden använts enligt nedan.

$$Q_{d\ dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot C$$

Där:

$Q_{d\ dim}$ = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

C = klimatkfaktor

Beräknade dimensionerande flöden för utredningsområdet presenteras i Tabell 4 nedan.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöden för befintlig respektive planerad situation. Flöden för planerad situation redovisas med en tillämpad klimatkfaktor (kf) på 1,25.

Dimensionerande flöden	Area [ha]	Avrinnings- koefficient [-]	Reducerad area [ha]	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
Befintlig situation	0,55	0,84	0,47	84	134	228
Planerad situation exkl. kf	0,55	0,56	0,31	56	89	152
Planerad situation inkl. kf 1,25	0,55	0,56	0,31	70	111	190

Ur tabellen kan utläsas att den reducerade arean minskar så pass mycket att det dimensionerande flödet minskar i planerad situation med klimatkfaktor.

För dimensionering av ledningar enligt SVOAs mall för flöden presenteras även 10-års flödet utan och med klimatkfaktor samt 20-års flödet med klimatkfaktor för både befintlig och planerad situation i Tabell 5 nedan.

Tabell 5. Flöden som har beräknats för befintlig respektive planerad situation.

	10-års flöde exklusive klimatkfaktor	10-årsflöde inklusive klimatkfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatkfaktor (20-årsregn)
Befintlig situation	106	133	168
Planerad situation	71	88	111

8.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Volymen som behöver fördröjas för att uppnå åtgärdsbehovet på fördröjning av 20 mm inom planområdet har beräknats utifrån karterad markanvändning och reducerad area beräknad i kapitel 5. För den planerade bebyggelsen med en reducerad area på 0,31 ha behövs en fördröjning på cirka 60 m³.

8.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Inget annat fördröjningsbehov bedöms relevant för kvarteret.

9 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Belastning från dagvatten som beräknas med StormTac baseras på typiska halter per markanvändning från löpande uppdaterade flödesviktade provtagningar. Syftet med föroreningsberäkningarna är att uppskatta vilken påverkan förändringen i markanvändning har på föroreningsbelastningen till recipienterna samt att bedöma hur mottagande recipient kan komma att påverkas. En årsnederbörd på 601 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholm enligt SMHI:s metoder.

Vald markanvändning i StormTac utgår från en bedömning av hur representativa områdena är mot områdena som typvärdena i StormTac baserar koncentrationerna föroreningar på, se Tabell 6.

Tabell 6. Markanvändning i Stormtac och beskrivning av respektive markanvändning.

Markanvändning	I StormTac	Beskrivning
Asfalterad yta utomhus samt förvaring av industrimaskiner	Industriområde	Område med industriell verksamhet av olika slag.
Väg till och från garage	Väg	Trafikerad vägyta*
Väg för utryckningsfordon m.fl.	Väg	Trafikerad vägyta**
Takyta		Takyta utan specificering av takmaterial, används om man vill beräkna takets belastning (flöden och/eller föroreningar) separat från ett eller flera bostadsområden utan att inventera olika takmaterial.
Gräsyta	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar m.m.
Plantering	Blandat grönområde	Ett grönområde med en blandad vegetation av både träd (mindre skogspartier), ängsmark eller parkmark.
Grusyta	Grusyta	Grusplan och grusad gång
Hårdgjorda ytor vid entréer	Marksten med fogar	Markstenyta med fogar (av grov sand, grus eller dylikt) mellan stenarna som möjliggör viss infiltration av dagvatten genom fogarna.
Uteplatser***/gräsarmerad parkering	Permeabel beläggning	Det finns flera typer av dränerande anläggningar: hålsten av betong (med grus/gräs i hålen), plastraster (med grus/gräs i hålen) eller permeabel asfalt.

* Vägen har i detta fall ansetts som en väg med låg belastning och har därmed gett en faktor på 0,2 (cirka 200 bilar per dag).
** Vägen har i detta fall ansetts som en väg med låg belastning och har därmed gett en faktor på 0,1 (cirka 100 bilar per dag).
*** I detta skede av planeringen för uteplatserna så kommer de att bestå av obehandlad trätrall. Föroreningstransporter från obehandlad trätrall finns inte i StormTac v.22.4.1 och därför valdes markanvändningen enligt ovan för att visa på en föroreningssituation där vattnet kommer rinna mellan brädorna och ner till den permeabla beläggningen under uteplatserna.

I Tabell 7 och Tabell 8 redovisas föroreningsbelastning (kg/år) och föroreningshalter (µg/l) före och efter exploatering utan rening. De kemiska parametrar som har beräknats är relevanta ur dagvattensynpunkt. Eftersom föroreningsberäkningarna baseras på övergripande markanvändningstyper och typhalter finns stora osäkerheter kopplade till resultaten som presenteras i Tabell 7 och Tabell 8.

Tabell 7. Föroreningshalter före och efter planerad exploatering (utan rening i dagvattenåtgärder). Gröna fält visar en förbättring. Föroreningshalter är angivna i µg/l.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Före exploatering	170	1700	12	30	150	0,98	12	10	0,038	58 000	1200	0,077
Efter exploatering	67	1500	4,6	17	49	0,42	8,9	4	0,022	26 000	220	0,017
Skillnad (%)	-61%	-12%	-62%	-43%	-67%	-57%	-26%	-60%	-42%	-55%	-82%	-78%

Tabell 8. Föroreningsbelastning före och efter planerad exploatering (utan rening i dagvattenåtgärder). Gröna fält visar en förbättring. Föroreningsmängderna är angivna i kg/år.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Före exploatering	0,4	4	0,028	0,071	0,36	0,0023	0,028	0,024	0,000089	140	2,8	0,00018
Efter exploatering	0,14	3,2	0,0097	0,035	0,1	0,00089	0,019	0,0084	0,000046	55	0,46	0,000037
Skillnad (%)	-65%	-20%	-65%	-51%	-72%	-61%	-32%	-65%	-48%	-61%	-84%	-79%

Resultatet från föroreningsberäkningarna visar att den planerade markanvändning innebär en minskning av föroreningstransporten med dagvattnet. Det beror sannolikt på att nuvarande markanvändning är en industriell verksamhet som har relativt höga föroreningsnivåer och att i den planerade markanvändning ersätts asfalterade ytor delvis av andra hårdgjorda ytor men även av grön- och grusytor.

10 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

10.1 LEDNINGSNÄT

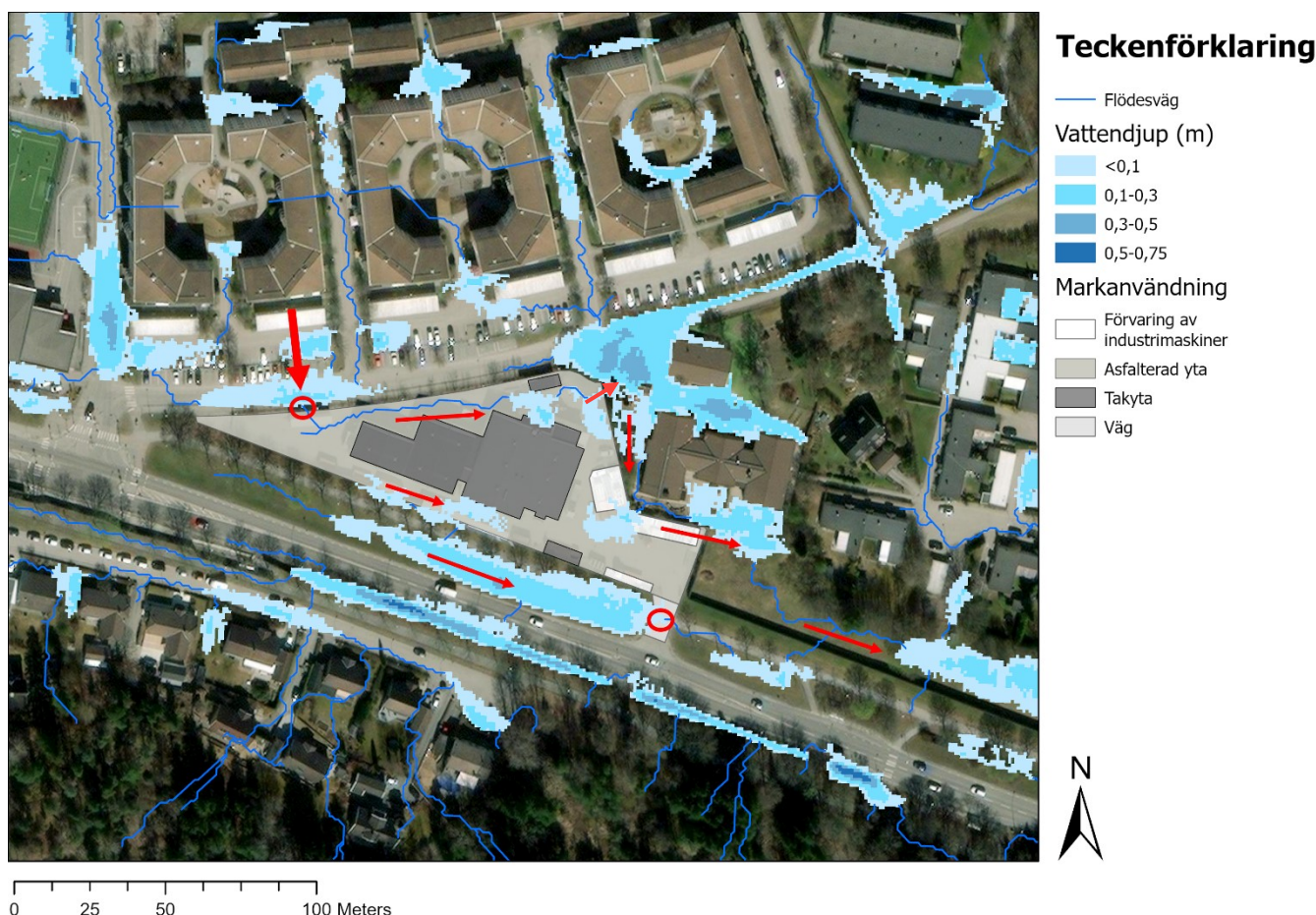
Eftersom dagvattnet från fastigheten ansluter till befintligt ledningsnät och flödet från området minskar med exploateringen bedöms inga nya översvämningsrisker i ledningsnät aktuella att utreda vidare.

10.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Bedöms ej aktuellt för planområdet.

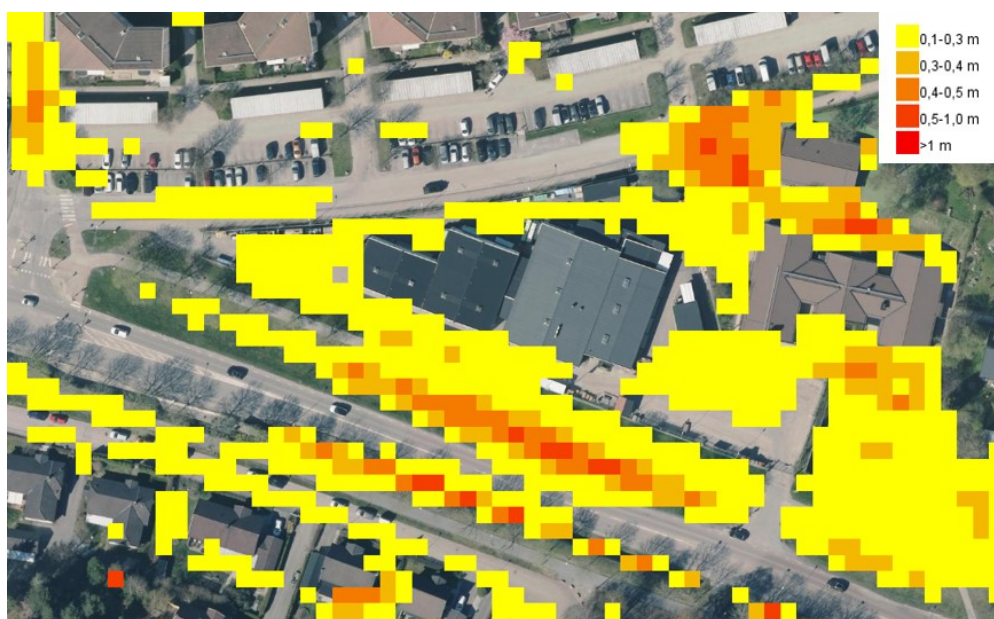
10.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

I befintlig situation skapas inga större instängda områden inom planområdet. I Figur 10 och Figur 11 visas omfattningen av de ytor som däremot rinner genom planområdet. Två kritiska punkter är markerade i Figur 13 där stora mängder vatten från områden uppströms rinner genom planområdet vid skyfall. I dessa delar av planområdet är det extra viktigt att vid exploatering säkerställa vidareledning av skyfall.



Figur 13. Instängda områden och flödesvägar i anslutning till, samt inom, planområdet. Flödesriktningarna är markerade med röda pilar och kritiska punkter med röda cirklar.

Utöver Scalgo har även Stockholm stads skyfallskartering undersökts, se Figur 14. Som visas från kartering så finns det vissa skillnader på de resultaten från de två karteringarna. Stadens skyfallskartering är gjord med en grövre upplösning än den i Scalgo. Rutnätsstorleken i stadens modell är 4*4 meter medan Scalgos kartering är gjord med en rutnätsstorlek på 1*1 meter vilket medför att vattnets utbredning kan framstå som större i stadens kartering och den kan tolkas som mer översiktlig. Terrängmodellen i Scalgo är från november 2022 medan terrängmodellen som ligger som grund för stadens kartering är från 2018. Scalgo är en lågpunktskartering som visar var vatten blir ståendes medan stadens kartering är baserad på en hydrodynamisk modell. Stadens kartering visar maxdjupen vid varje ruta under modellens gång, och är alltså inte en ögonblicksbild. Med allt detta i åtanke har mer vikt lagts i resultaten av lågpunktsanalysen i Scalgo.



Figur 14: Stockholm Stads skyfallskartering över området (Miljöportalen Stockholm 2023).

Steg 2. Förslag på dagvattenhantering

11 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

För att uppnå de miljökrav som ställs på ett exploateringsprojekt i tätortsregioner idag krävs en genomtänkt dagvattenhantering som klarar både små och stora regn. Dagvattnet behöver fördröjas eller renas och i händelse av skyfall krävs en genomtänkt höjdsättning så att samhällsviktiga funktioner upprätthålls och skada på byggnader undviks.

11.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

De vanligaste principerna för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering kan sammanfattas i följande tre punkter:

- Byggnader placeras på höjdparter och grönytor i lågstråk
- Dagvattenflöden begränsas genom infiltration och fördröjning
- Dagvattnets föroreningsinnehåll begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten.

Då dagvattnets föroreningsinnehåll i stor utsträckning är partikelbundet är reningseffekten i en dagvattenanläggning starkt sammankopplad till dess avskiljningsförmåga. Avskiljning skapas enklast genom sedimentering eller filtrering. Lösta ämnen kan reduceras genom omvandling via kemiska eller mikrobiologiska processer eller fastläggas genom ytkemiska processer. Näringsämnen kan reduceras genom upptag i vegetation. För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända ytor som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är förzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak kan avge organiska föroreningar.

På grund av att området i stor del består av lera med låg mäktighet samt garagets utbredning är möjligheten till infiltration låg. Därför föreslås det täta lösningar kopplade till dagvattennätet.

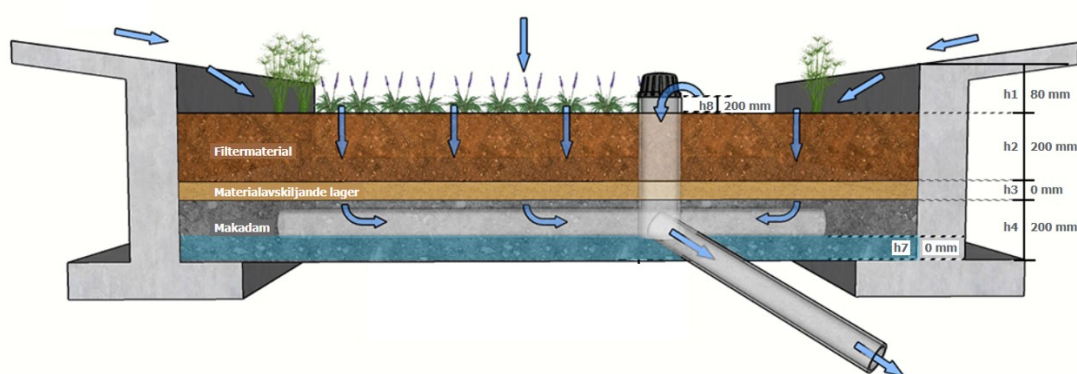
11.2 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENANLÄGGNINGAR

11.2.1 Växtbäddar

Växtbäddar bidrar med fördröjning och rening av dagvatten. Det är vegetationsbeklädda markbäddar med fördröjnings- och översvämningsszon där dagvatten tillåts infiltrera och fördröjas samt renas, se Figur 15. Växtbäddar kan anläggas upphöjda och nedsänkta, olika utformade och inloppen från angränsande ytor kan utformas på flera olika sätt. Målet med växtbäddar är att efterlikna naturens förlopp och att med hjälp av fysisk, kemisk och biologisk aktivitet omhänderta och rena dagvatten och bidra till att en naturlig hydrologi uppnås i området. De har en reningskapacitet avseende totalhalter av föroreningar på 50 - 90 % för t.ex. fosfor och de flesta tungmetaller. Växtbäddar har även en förmåga att avskilja olja och organiska miljögifter från dagvattnet. Växtbäddar konstrueras för att tillåta en viss yttlig dämning av dagvatten ovanpå växtbäddarnas yta. Beroende på omgivande mark- och grundvattenförhållanden kan dagvatten sedan infiltrera ned i underliggande mark, eller via dräneringsledningar till befintlig dagvattenledning. För att inte hindra vatten från att nå växtbädden är det viktigt att tänka på placering av växtbädden, samt att inte anlägga kantsten utan något inlopp.



Figur 15. Exempel på nedsänkta växtbäddar på kvartersmark (Bildkälla: Nacka kommun).



Figur 16. Principskiss över växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden och bräddavlopp.

11.2.2 Genomsläpplig beläggning

Genomsläpplig beläggning används som lokalt omhändertagande av dagvatten. Det används med fördel som alternativ till asfalt på parkeringsplatser eller mindre trafikerade vägar och bidrar då med både flödesutjämning och rening av dagvatten, se Figur 17. Anläggningens area utgör normalt sätt samma area som avrinningsytan.

Om förutsättningar för infiltration är begränsad inom området, eller för att öka infiltrationen och tillgänglig fördröjningsvolym kan underliggande lager anläggas med god porositet. Om ytan med genomsläpplig beläggning ska tåla högre belastning än gångtrafik bör konstruktion med bärlager i botten anläggas.



Figur 17. Två exempel på genomsläpplig beläggning - rasterytor med gräs (WRS).

11.3 AVRINNINGSOMRÅDEN

Med illustrationsplanen och dess markhöjder som utgångspunkt har kartering av avrinningsområden gjorts för att bedöma lämpliga placeringar av dagvattenanläggningar, se Figur 18. Målet med detta är att fånga upp så stor andel av vattnet som möjligt för reningsåtgärder innan det lämnar området. Det finns dock ytor där detta inte anses rimligt utifrån rådande förutsättningar. Vägen som går ner till det underliggande garaget, samt infarten från Lövstavägen föreslås ej avvattnas till en dagvattenanläggning då dess höjdsättning och små flöden ej motiverar de ingrepp som skulle krävas för att omhänderta vattnet. Infarten ner till garaget föreslås avvattnas med linjeavvattnings vid botten av infarten, som kopplas till spillvattennätet. Eventuellt kan dagvattnet från linjeavvattningen passera en oljeavskiljare innan det släpps till ledningsnätet. Om en sådan åtgärd krävs, bör det utredas i ett senare skede. Flödet till avvattningsrännan vid ett 20-årsregn med klimatkraft beräknas till cirka 1,2 l/s. Vattnet vid Lövstavägen föreslås rinna till kringliggande grönytor och infiltrera där. Då risktransporter förekommer på Lövstavägen och att infarten från denna utgör en barriär för skyfall, är det inte lämpligt att höjdsätta infarten så att avrinning sker in till planområdet och dagvattenanläggningarna där.



Figur 18. Avrinningsområdena 1–10 inom planområdet samt områden varifrån ingen rening eller fördröjning föreslås.

11.4 PLACERING OCH DIMENSIONERING

För samtliga avrinningsområden har växtbäddar föreslagits som typ av dagvattenanläggning. Växtbäddar har god fördröjnings- och reningsförmåga samt utgör ett estetiskt tilltalande inslag i landskapet.

Stora delar av planområdet utgörs av ett underliggande garage (se Figur 8). Garaget begränsar infiltrationsmöjligheterna i växtbäddarna och dessa kommer därför behöva anläggas med tätskikt och dränering. Garaget begränsar även maxdjupet på dagvattenanläggningarna och i denna utredning har en växtbädd med ett antaget dränerande lager på 400 mm och 30% porositet samt en översvämningsszon på 80 mm föreslagits. För att inte riskera skador på fasad bör växtbäddar i nära anslutning till dessa förses med bräddbrunn.

Erforderlig fördröjningsvolym för varje avrinningsområde har beräknats enligt beskrivningen i avsnitt 8.2. Ytbehovet för växtbäddarna beräknades därefter utifrån fördröjningsvolym, djup och porositet. Ytbehovet för växtbäddarna inom varje avrinningsområde redovisas i Tabell 9. I beräkningarna har ytorna för de gräsarmerade parkeringarna

exkluderats då dessa är en typ av genomsläpplig beläggning, dvs en dagvattenåtgärd i sig. Erforderlig magasinvolym för de gräsarmerade parkeringsytorna är totalt 1 m³.

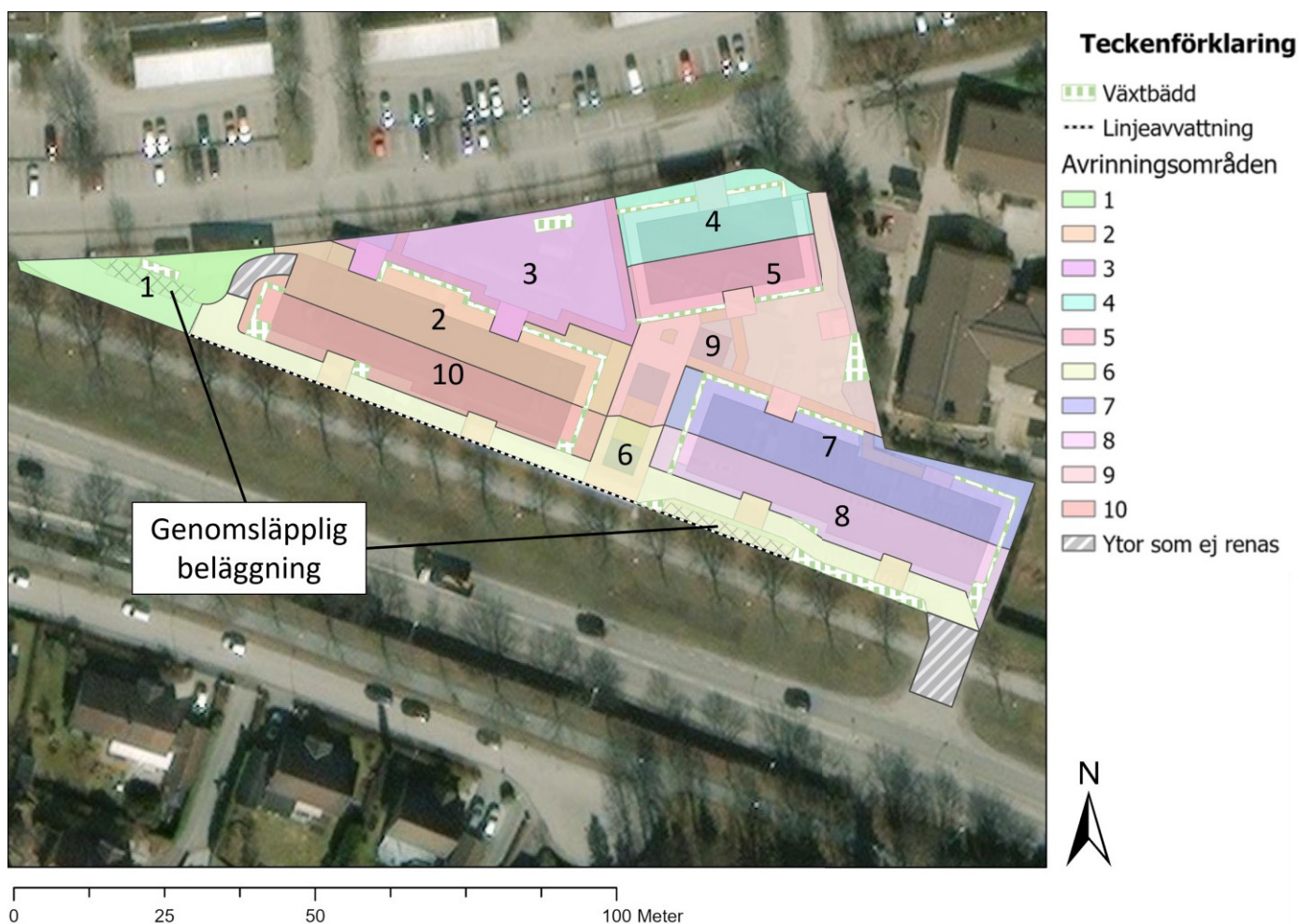
Tabell 9. Ytbehov för föreslagna växtbäddar inom varje avrinningsområde, beräknat utifrån erforderlig fördröjningsvolym.

Avrinnings- område	Erforderlig fördröjningsvolym (m ³)	Ytbehov (m ²)
1	2,3	12
2	8,1	41
3	2,8	14
4	4,5	23
5	4,2	21
6	10,5	36*
7	8	40
8	6,9	35
9	5,1	26
10	6,7	34
Totalt	59,1	282

*Till följd av platsbrist inom avrinningsområde 6 beräknas växtbäddarna med ett dränerande lager på 600 mm.

I Figur 19 nedan ges ett förslag på var växtbäddar inom avrinningsområdena kan placeras. Runt byggnaderna är det lämpligt att placera anläggningarna i planteringarna som omger husen. Linjeavvattning föreslås i avrinningsområde 6 för att möjliggöra tillrinning till växtbäddar då vägen skevas bort från huskroppen. I övrigt är växtbäddarna utritade skalenligt enligt ytbehovet framräknat i Tabell 9 men placeringarna är endast förslag på placeringar efter planerad höjdsättning och diskussion med landskapsarkitekt.

Motsvarande ytbehov för dagvattenhantering för garageinfarten samt infarten från Lövstavägen är totalt 12 m². För att kompensera för avsteget från åtgärdsnivån kan växtbäddarna i avrinningsområdena 1-10 utökas med totalt 12 m² (utöver de 282 m², vilket ger en total på 294 m²). Förslagsvis kan växtbädden i avrinningsområde 6 utökas för att omhänderta en större volym vatten för att kompensera avsteget. I sådana fall renas vatten från vägområde samt att det är lämpligt utifrån situationsplanen. I Figur 19 är växtbädden i avrinningsområde 6 dimensionerad för den kompenserande volymen.

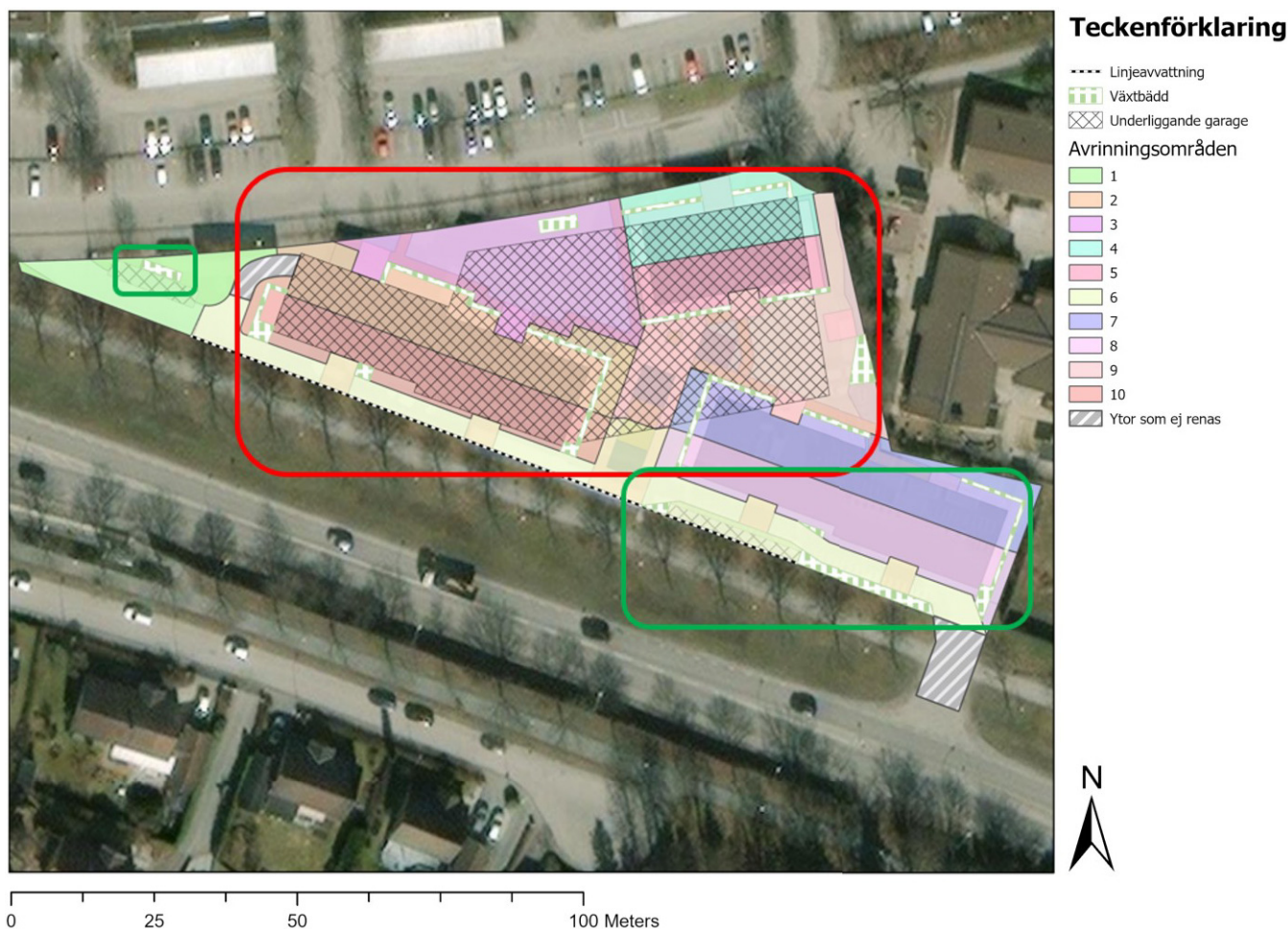


Figur 19. Lösningförslag för dagvattenhantering inom Strändärten 22.

Ytbehovet för växtbäddarna är beräknat utifrån en antagen porositet på 30%. Det finns växtbäddsmaterial som eventuellt har större porositet och uppbyggnaden kan därmed medge mer än 30%. Det skulle innebära att ytbehovet för växtbäddarna skulle minska om dessa anläggs med material med större porositet. Tvärt om skulle ytbehovet för växtbäddarna öka om dessa anläggs med en uppbyggnad med mindre porositet än 30%.

Då ledningsnätet ej har erhållits till denna utredning rekommenderas i systemhandlingsskede att djupen på växtbäddarna samt ledningarna regleras sådant att ett självfall till anslutningspunkt skapas. Samtliga ytor för växtbäddarna i Figur 19 går att utöka för att kunna anpassa djupet så erforderliga lutningar skapas.

Det underliggande garaget förhindrar infiltration till grundvattnet i de växtbäddar som placeras ovanpå och i nära anslutning till garaget. Dessa anläggningar måste i stället förses med tätskikt och dränering för att inte riskera att skada garagekonstruktionen. Figur 20 visar planområdet med det underliggande garaget samt röd- och grönmarkerade områden. Växtbäddar inom den röda markeringen bör förses med tätskikt och dränering och växtbäddar inom de gröna områdena bedöms utgöra liten risk för skada på garagekonstruktionen vid infiltration. I systemhandling bör man reglera vilka lösningar som anläggs öppna respektive stängda utifrån eventuell förändrad höjdsättning eller garageutbredning.



Figur 20. Bedömning av var täta växtbäddar krävs (innanför röd markering) och var de kan vara öppna (innanför gröna markeringar).

Enligt den miljötekniska markundersökningen som är beskriven i avsnitt 4.5 utgörs de översta 0,5–1 m av jordlagerna i marken av grusigt, sandigt fyllnadsmaterial. Fyllnadsmaterialet har en relativt god infiltrationsförmåga men jordlagret under utgörs av lera, vilket har en liten infiltrationsförmåga. Det är därför möjligt att även de växtbäddar som ligger inom de gröna områdena i Figur 20 kan behöva dränering.

I garaget kan mindre dagvattenmängder uppstå av smältvatten under vintertid. Enligt SVOA:s riktlinjer ska garage i första hand vara avloppslösa då mindre mängder smältvatten ofta kan hanteras med hjälp av avdunsningsrännor. Om detta inte är möjligt ska en slam- och oljeavskiljare installeras där utgående vatten leds till spillvattennätet (SVOA, 2021). I och med att garagets storlek är relativt liten rekommenderas avloppslösa avdunsningsrännor i garaget.

11.5 SLÄCKVATTEN

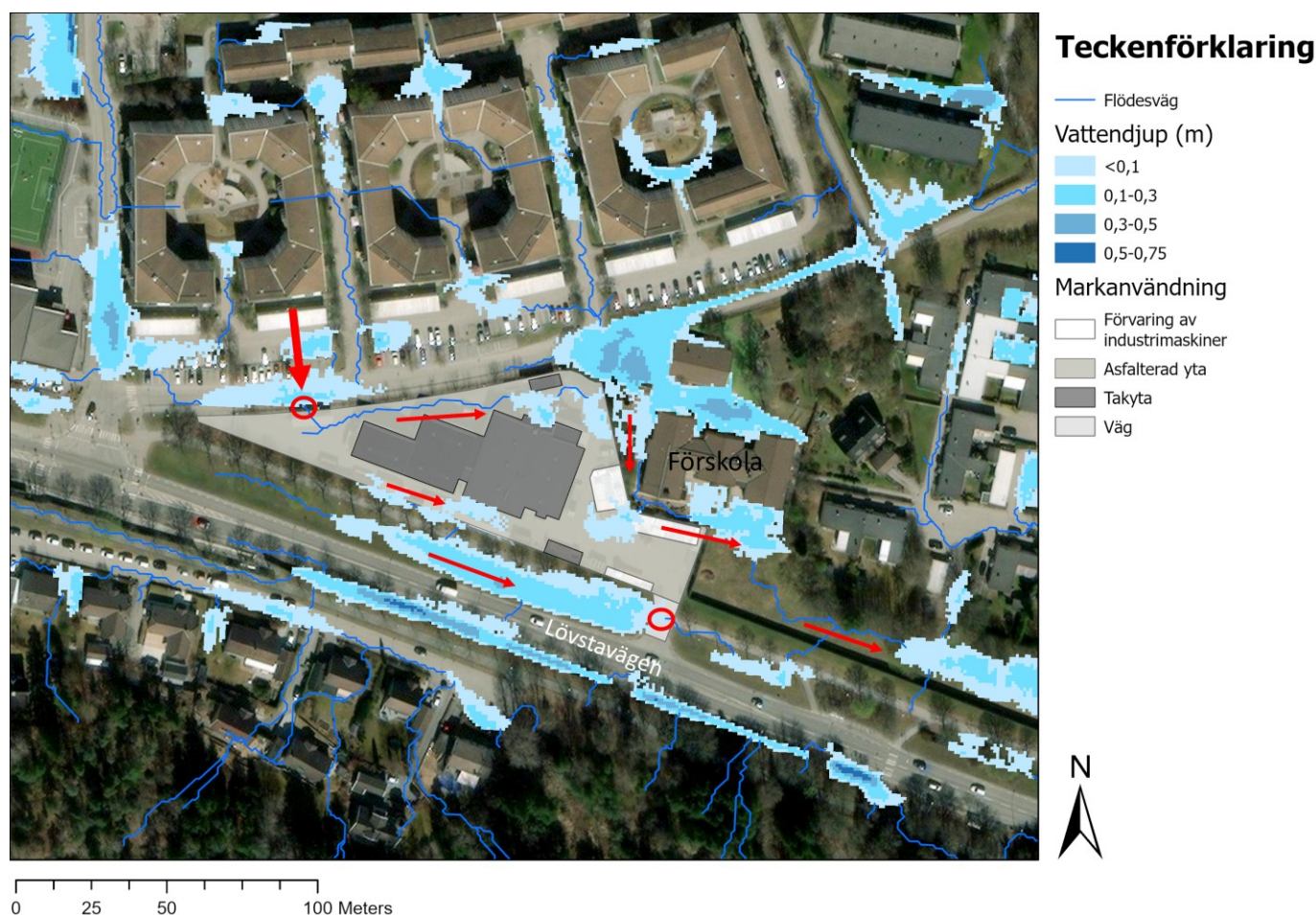
I händelse av brand på fastigheten finns risken att släckvatten och släckskum kan hamna i dagvattenanläggningarna. Omfattningen av släckvolymen är svårt att bedöma då den beror av hur branden ser ut, vilket material som brinner, storleken på branden samt tillgången, släckmetod och tillgängligheten på brandplatsen. För att begränsa tillrinningen av släckvatten och släckskum till dagvattensystemet kan exempelvis mobila anläggningar (uppbåslbara bassänger), täckning av brunnar, avstängningsventiler för avlopp- och dagvatten eller vallar av exempelvis stenmjöl, användas.

PFAS-ämnen finns i vissa brandsläckskum, vilka är beständiga och orsakar vattenföroreningar i recipienten. Sedan 2022 pågår ett nationellt arbete med att helt fasa ut PFAS i släckskum (SBFF, 2023).

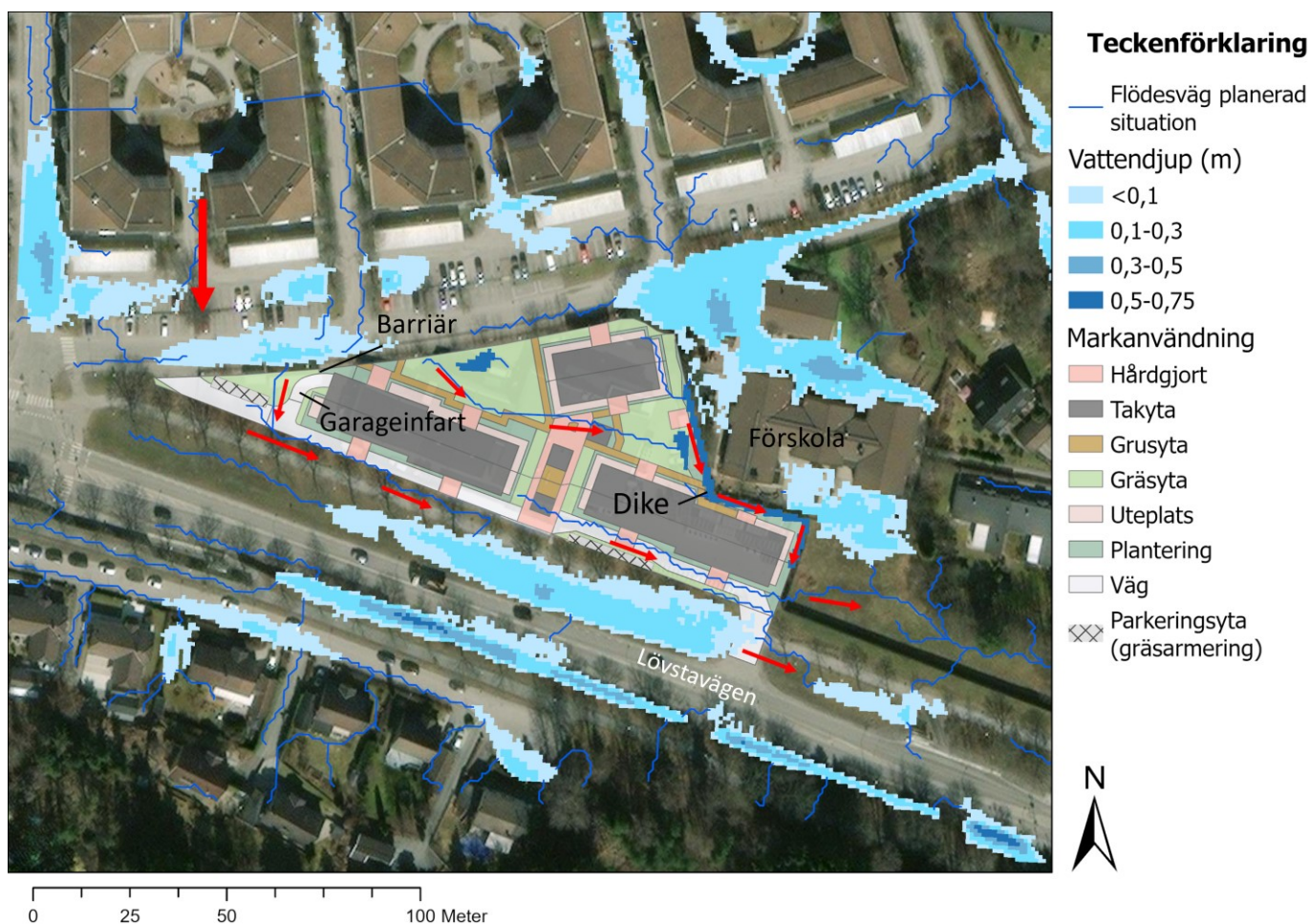
12 HANTERING AV SKYFALL

Det har tidigare i denna utredning identifierats två kritiska punkter där säkerställande av fungerande skyfallsvägar är extra viktigt, Figur 21. Norrifrån rinner skyfall in i och genom planområdet mot förskolan. I närheten av den del av området där skyfall norrifrån rinner in i planområdet finns även en planerad infart till ett underjordiskt garage. En höjning av marknivån mellan garageinfarten och fastighetens norra gräns föreslås för att minska skyfallsmängden som rinner mot förskolan genom området. Barriären i kombination med ett lågstråk leder skyfallet i stället till gräsytan söder om planområdet istället för österut. Planerad höjdsättning innebär att skyfallet först fördröjs i en lågpunkt på grönytan väster om garageinfarten innan det rinner vidare söder ut. Föreslaget lågstråk kommer kräva en höjdsättning som tillåter vidareledning av skyfallet. För att inte riskera att skyfall rinner vid infarten av garaget kommer denna vara försedd med en lägre mur i kanterna och nedfarten utformas med en liten upphöjning/klack. Ett dike planeras längs delar av fastighetens östra gräns för att hindra vatten att från att rinna från fastigheten till förskolan. Diket medför en även en säker avledning av vatten från fastigheten till befintligt grönområde öster om fastigheten. Figur 22 visar skyfallssituationen med planerad höjdsättning. I Scalgomodellen är barriären och diket inkluderade och flödena följer planerad höjdsättning som tagits fram i samråd med landskapsarkitekterna. Fullständig landskapsskiss med höjdsättning där diket och barriärens exakta utplacering visas i 17. Bilaga 1.

Infarten från Lövstavägen utgör en viktig flödesväg i nuvarande och planerad situation. Höjdsättningen av denna bör utföras sådan att flödesvägen inte stoppas, vilket den heller ej gör i planerad höjdsättning.

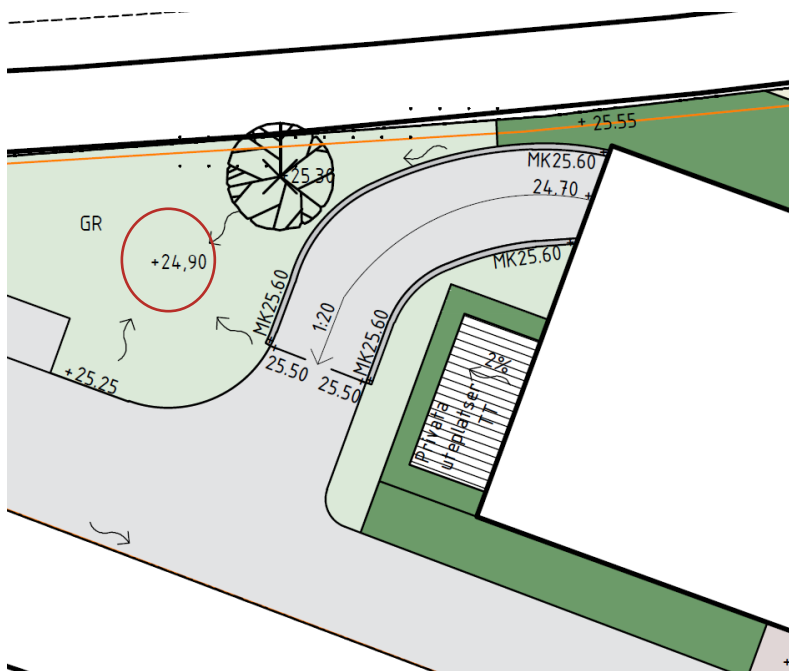


Figur 21. Flödesriktningar (röda pilar) i befintlig situation.



Figur 22. Förslag till flödesriktningar (röda pilar) i planerad situation.

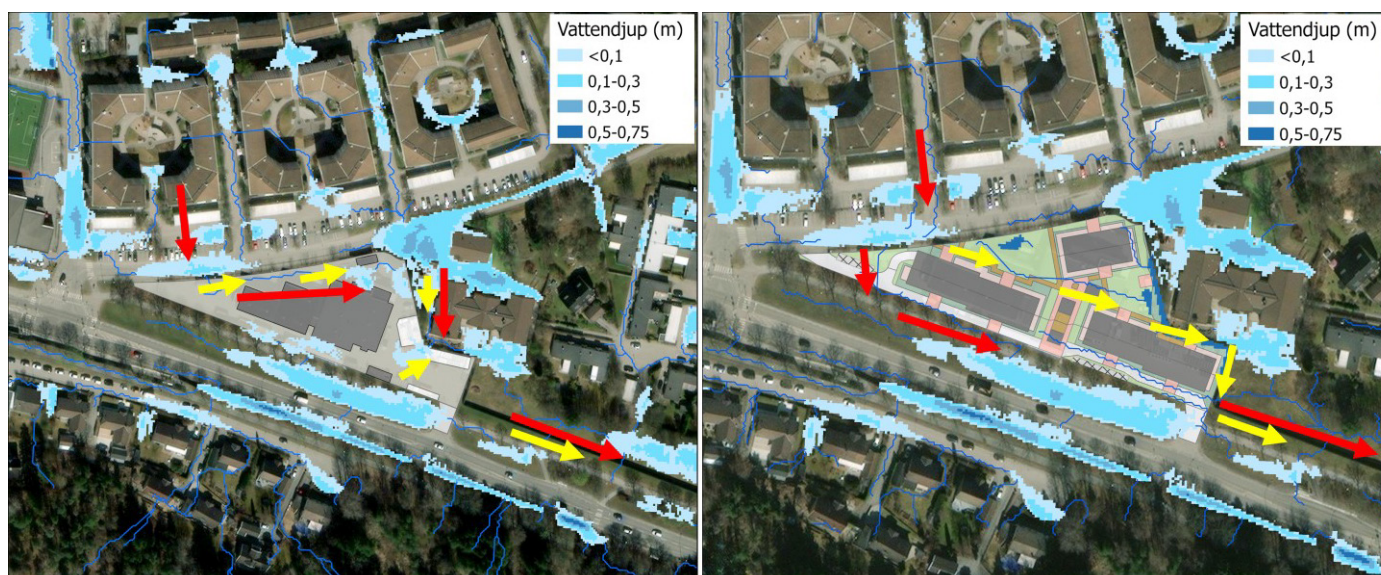
På grund av omledningen av flödet över fastigheten minskar belastningen vid förskolan. Enligt översiktliga beräkningar i Scalgo minskar tillrinningsområdet till förskolan från cirka 14 ha till 10 ha vilket resulterar i en minskning av vattenflöden genom lågpunkten. I och med planförslaget minskar även lågpunkten i förskolan från cirka 315 till 260 m³ då delar av den sträcker sig in på planområdet. Vid en eventuell exploatering av uppströmsområdet (Vitsenapen 1 m.fl.) kommer dessa volymer och även flödet över fastigheten att minska. Föreslagna skyfallsåtgärder leder ej till förändrade flödesvägar nedströms och recipienten förblir densamma. En inzoomad bild av höjdsättningen kring barriären och garageinfarten visas i Figur 23 där det framgår att vatten ansamlas i lågpunkten väster om nedfarten. När lågpunkten fylls upp rinner vattnet vidare längs med vägen söder om husen mot recipienten.



Figur 23: Höjdsättning kring garagedriften, lågpunkt markerad i rött.

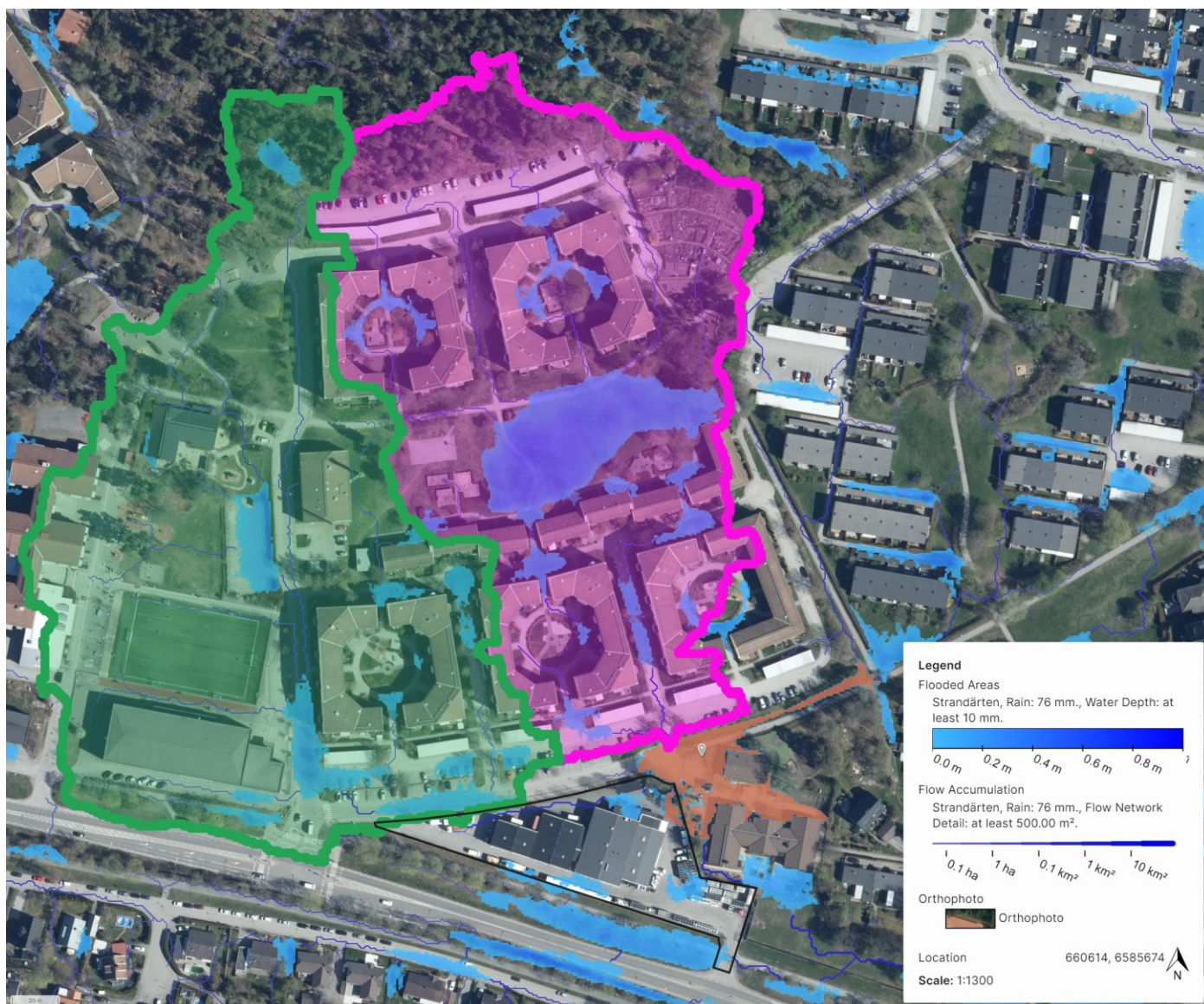
12.1 PÅVERKAN NEDSTRÖMS AV FÖRESLAGEN SKYFALLSHANTERING

I och med föreslagen skyfallshantering förändras situationen för hur flödet från uppströms område rinner genom planområdet. Tidigare har vattnet runnit österut mot förskolan (se röda pilar i Figur 24 t.v.) men i planerad situation föreslås skyfallet ledas söderut, se röda pilar i Figur 24 (t.h.). Figuren visar att flödesvägen nedströms planområdet dock förblir densamma, oavsett hur flödet styrs genom planområdet.



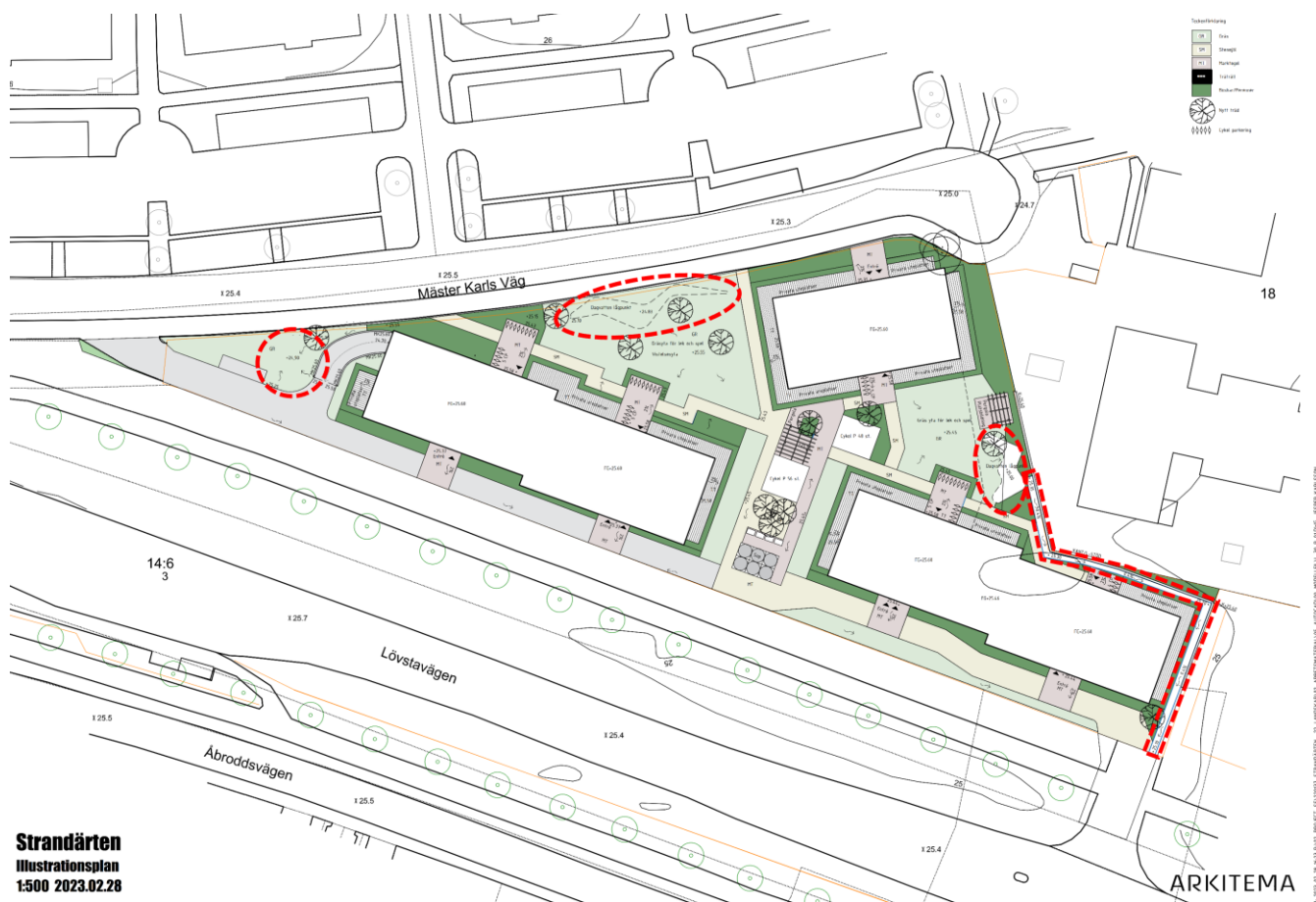
Figur 24. Flödesvägar i befintlig situation t.v. och flödesvägar i planerad situation t.h. Gula pilar visar riktningen på skyfallsflöden som uppstår inom planområdet och röda pilar visar riktningen på skyfallsflöden uppströms och nedströms planområdet.

I Figur 25 visas de två avrinningsområden som rinner till lågpunkten i förskolan i befintlig situation. Analyser i Scalgo visar att lågpunkten i förskolan fylls upp med vatten från närliggande ytor (rosa område i Figur 25) redan vid en mindre regnhändelse. Skyfallsflöden från området uppströms planområdet (grönt område i Figur 25) fördröjs därför inte i lågpunkten idag eftersom lågpunktens magasin kapacitet redan är uppnådd när vattnet kommer dit.



Figur 25. Avrinningsområden (i grönt och rosa) till lågpunkten i förskolan. Lågpunkten är markerad med orange och planområdet är markerat i svart.

I planerad situation minskar volymen i lågpunkten i förskolan från cirka 315 till 260 m³. Skillnaden i magasinvolym beror på att lågpunkten i dagsläget breder ut sig inom planområdet. Den del av lågpunkten som byggs bort i och med planförslaget kompenseras med föreslaget dike samt tre nedsänkta grönytor, se röda markeringar i Figur 26 och situationsplanen i Bilaga 1. Lågpunkterna och diket är utformade för att kompensera för den volym (55 m³) som i och med planförslaget inte fördröjs vid förskolan. I planerad situation införs grönytor och planteringar vilket minskar den totala reducerade arean. Det i sin tur minskar flödena från planområdet jämfört med befintlig situation, även vid ett skyfall och utan föreslagna dagvattenåtgärder, se Tabell 4. Situationen nedströms bedöms därför förbättras jämfört med befintlig situation till följd av minskade flöden samt kompensation av bortbyggd lågpunkt.



Figur 26. Situationsplanen med röda markeringar som visar fördröjande åtgärder inom planområdet i planerad situation.

I Figur 27 visas skillnaden mellan befintlig och planerad situation med avseende på utbredning av vattenfyllda lågpunkter vid ett skyfall. I planerad situation har terrängen inom planområdet modifierats så att byggnader, lågpunkter och rinnvägar motsvarar situationsplanen. I figuren går det att utläsa att lågpunkterna inom och i anslutning till planområdet skiljer sig mellan situationerna men att lågpunkterna nedströms planområdet är opåverkade. För att göra resultatet i Figur 27 mer tydligt är utbredningen av vatten i lågpunkterna begränsat till ett vattendjup på minst 5 cm, vilket gör att utbredningen av lågpunkterna kan skilja sig från andra figurer som redovisar lågpunkter vid ett skyfall i denna utredning. Markens infiltrationskapacitet är inte inkluderad i beräkningarna och det kan därför inte i figuren utläsas någon förbättring av skyfallssituationen i avseende på flöden till följd av markanvändningen inom planområdet.

I Figur 27 är rosa områden lågpunkter som endast finns i befintlig situation, gula områdena är lågpunkter som uppstår i och med planförslaget och de orangea områdena visar utbredningen av de lågpunkter som finns i både befintlig och planerad situation, dvs oförändrad situation.



Figur 27. Skillnad i utbredning av lågpunkter mellan befintlig och planerad situation. Planområdet är markerat i svart. Lågpunkterna är begränsade till ett vattendjup på minst 5 cm.

Steg 3. Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

13 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Då dagvattnet avleds till föreslagna lösningar uppstår en fördröjning av flödet. I enlighet med Stockholms stads beräkningsmetoder (Stockholms stad, 2017) har ett dimensionerande flöde beräknats där hänsyn tagits till denna fördröjning, se Tabell 10. Flödet har beräknats genom att utöka regnets varaktighet med den tid det tar att fylla upp fördröjningsanläggningarna. Fyllnadstiden är beräknad till 27 minuter vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor, 14 minuter vid ett 10-årsregn med klimatfaktor och 9 minuter vid ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,25. Det ger en total varaktighet på cirka 37, 24 respektive 19 minuter. Observera att detta flöde är det maximala flödet endast i det fall att dagvattenanläggningarna är tomma vid nederbördstillfällets start. I det fall nederbörden börjar vid ett tillfälle då anläggningarna redan är uppfyllda erhålls i stället ett icke-fördröjt flöde.

I beräkningarna har inget dagvatten fördröjts från de två ytor som är svåråtkomliga.

Tabell 10. Flöden inklusive dagvattenåtgärder presenteras för hela planområdet.

	10-års flöde exklusive klimatfaktor	10-årsflöde inklusive klimatfaktor	Dimensionerande flöde enligt P110 inklusive klimatfaktor (20-årsregn)
Befintlig situation	106	133	168
Planerad situation	71	88	111
Planerad situation inklusive LOD	33	53	77

Dagvattnets föroreningsinnehåll måste beaktas för att uppnå den reningsgrad som behövs för att inte äventyra recipientens möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer. Föroreningsberäkningarna har utförts för att få en uppskattning av dagvattnets föroreningshalter och mängder och därmed bedöma dess påverkan på recipienten.

Föroreningsberäkningar för planområdet med föreslagna lösningar (dimensioner enligt avsnitt 11.4) har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac v.22.4.1 och resultaten visas i Tabell 11 och Tabell 12. Rening av ytor från infarten till garage samt Lövstavägen är inte inkluderade i beräkningarna.

Tabell 11. Uppskattad föroreningsbelastning för planområdet (kg/år) från befintlig och planerad markanvändning med föreslagna växtbäddar. Reningseffekten som presenteras jämför de befintliga förhållandena med de framtida förhållandena med rening av dagvatten. Gröna fält visar förbättring.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Befintlig situation	0,4	4	0,028	0,071	0,36	0,0023	0,028	0,024	0,000089	140	2,8	0,00018
Planerad situation efter rening	0,054	1,1	0,0017	0,0043	0,0074	0,00013	0,0059	0,0021	0,000018	16	0,14	0,000012
Skillnad (%)	-87%	-73%	-94%	-94%	-98%	-94%	-79%	-91%	-80%	-89%	-95%	-93%

Tabell 12. Uppskattade föroreningshalter för planområdet (µg/l) från befintlig och planerad markanvändning med föreslagna växtbäddar. Reningseffekten som presenteras jämför de befintliga förhållandena med de framtida förhållandena med rening av dagvatten. Gröna fält visar förbättring.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
Befintlig situation	170	1 700	12	30	150	0,98	12	10	0,038	58 000	1 200	0,077
Planerad situation efter rening	25	500	0,79	2	3,5	0,063	2,8	1	0,0084	7 700	65	0,0055
Skillnad (%)	-85%	-71%	-93%	-93%	-98%	-94%	-77%	-90%	-78%	-87%	-95%	-93%

Som Tabell 11 och Tabell 12 kommer föroreningsbelastningen och föroreningshalterna för alla studerade föroreningarna att minska efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder.

14 SAMMANFATTNING AV DAGVATTENHANTERINGEN

Dagvatten inom kvarteret Strandärten 22 omhändertas i växtbäddar med fördröjningsvolym på 59 m³. Parkeringsytor med gräsarmering omhändertar cirka 1 m³, vilket möter åtgärdsbehovet av erforderlig magasinvolym på 60 m³ inom planområdet. Volymen är beräknad utifrån kravet på fördröjning av de första 20 mm. Detta erfordrar ett ytbehov för växtbäddar, enligt principiell utformning i avsnitt 11.4, på totalt 294 m².

Ett underliggande garage som täcker stora delar av planområdet begränsar infiltrationsmöjligheterna i växtbäddarna och majoriteten av dessa måste anläggas täta med dränering.

Strandärten bedöms inte äventyra Mälaren-Görvälns möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer då föroreningsmängderna i dagvattnet förväntas minska med 73-98% efter rening jämfört med befintlig situation. Det innebär en med marginal bättre dagvattensituation än den befintliga och ökad möjlighet för recipienten att uppnå MKN. Anläggning av gräsarmerad parkering bedöms ej påverka möjligheten att uppnå MKN.

Utredningen föreslår att skyfallsstråket som i dagens situation leder skyfall genom planområdet, riktas om med hjälp av nya marknivåer och leder skyfallet till gräsytan söder om fastigheten. På så sätt skyddas infarten till det underliggande garaget samt att flödena mot förskolan väster om planområdet minskar.

15 GENOMFÖRANDEFRÅGOR

- Fördelningen av storleken på lösningar inom fastigheten kommer behöva ses över om det sker en förändring i höjdsättning.
- För att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering är det viktigt att höjdsättningen i området görs på ett sådant sätt att dagvattnet kan avledas till de föreslagna åtgärderna och att erforderliga ytbehov och volymer avsätts.
- En revidering över vilka lösningar som anläggs täta respektive öppna bör göras i ett senare skede om förändringar på utbredningen av garaget görs.
- En beställning från ledningskollen bör göras för att ta möjliggöra en säkerställning av befintlig eller ny anslutningspunkt i samråd med Stockholm vatten och avfall.

16 REFERENSER

Länsstyrelsen Stockholm, 2023 - Karttjänst WebbGIS, lansstyrelsen.se [Hämtat 2023-02-01]

Miljöportalen Stockholm, 2023 - [Miljodataportalen - Stockholms stad](https://miljodataportalen.se) [Hämtad 2023-02-24]

Nacka kommun, 2018 - Anvisningar och principlösningar för dagvattenhantering på kvartersmark och allmän plats
SBFF, 2022 - [Destruering av skumvätskor med PFAS \(sbff.se\)](https://sbff.se)

Scalgo Live, 2023 - scalgo.com [Hämtat 2022-12-01 – 2023-02-03]

Stockholms stad, 2015 – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering

Stockholms stad, 2017 – PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport

Stockholm Vatten och Avfall, 2021 - Riktlinjer för fordonsrelaterade verksamheter anslutna till spillvattennätet,
[SVOA.se](https://svoa.se) [Hämtat 2024-03-07]

Stockholm Vatten och Avfall, 2023 – Kartvisare tekniska avrinningsområden dagvatten, [SVOA.se](https://svoa.se) [Hämtat 2023-02-01]

Svenskt Vatten, 2016 – P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten

Sveriges geologiska undersökning – Kartvisare jordarter, sgu.se [Hämtat 2022-12-10]

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2017 – Mälaren-Görväln, lansstyrelsen.se [Hämtat 2022-12-10]

17 BILAGA 1

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

