Dagvattenutredning Drakskeppet 1 m.fl.

Masmo, Huddinge kommun



2026-05-11, 22U1658
Bjerking AB · Kungsgatan 36, Uppsala · Hornsgatan 174, Stockholm · Växel: 010-211 80 00 · bjerking.se

Uppdragsnamn	Uppdragsgivare
Drakskeppet 1 m.fl.	**Titania Projektutveckling AB**
Huddinge kommun	**Massoud Zolfaghari**

Våra handläggare	Datum
Sara Värnqvist	~~**2023-12-15**~~
Kajsa Forsberg	Senast rev.datum
Wilma Insulander (rev.)	**2026-05-11**
Mathias Wallin (rev.)	

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Titania Projektutveckling AB utfört en dagvattenutredning i samband med detaljplanearbetet för fastigheten Drakskeppet 1 samt delar av Haga 1:108 i Masmo, Huddinge Kommun. Planområdet utgörs idag till största del av parkeringsyta, Solhagavägen och Masmotorget som utgörs av en tunnelbaneuppgång samt en torgyta. Torget är till stora delar hårdgjort med visst inslag av grönytor. Planen syftar till att pröva för bostadsbebyggelse, handel, service och parkering samt ny gestaltning av Solhagavägen.

Idag består markanvändningen inom planområdet av: körbana, parkeringsytor, byggnader, gång- och cykelväg (GC), grönytor samt till viss del kuperad naturmark. Befintlig mark planeras att ersättas med bostadsbebyggelse med tillhörande gårdsytor. Framtida bebyggelse planeras även överdäcka ett nytt parkeringsgarage. Utöver detta ska Solhagavägen ges en ny gestaltning och en ny torgyta söder om bostadstadsbebyggelsen ska tillkomma.

Utförda flödesberäkningar visar att dagvattenflödet förväntas öka vid en genomförande av planen jämfört befintlig situation. Ökningen beror till största del av att andelen hårdgjord yta ökar men till viss del även på grund av att en klimatfaktor på 1,25 har använts för framtida scenarion. Beräkningarna är utförda för ett 5-,10-, 20- och 30-årsregn. För att ta omhand dagvatten som avrinner från planområdet föreslås regnväxtbäddar och skelettjordar som dimensioneras enligt Huddinge kommuns riktlinjer. Enligt krav ska flödet ut från planområdet vid ett 10-årsregn inte öka jämfört med nuläget vilket motsvarar en tillgänglig utjämningsvolym på 66 m^3.

Utförda föroreningsberäkningar visar att belastningen från planområdet, efter planerad exploatering, ökar för några av de undersökta ämnena avseende mängder och halter jämfört mot befintlig situation. Efter föreslagen dagvattenhantering förväntas föroreningsbelastningen från området att minska jämfört befintlig situation. Därför förväntas inte planen påverka recipientens förmåga att följa MKN negativt.

För att ta omhand dagvatten som uppstår inom planområdet föreslås regnväxtbäddar, skelettjordar och skålade grönytor. Ytterligare fördröjningsmöjligheter skapas genom ytliga magasin för att tillfälligt omhänderta skyfallsvolymer. För att kompensera för de volymerna som tas bort i samband med ombyggnationen av gatan planeras det skapas fördröjningsmöjligheter på ca 140 m^3 på kvartersmark och ca 320 m^3 på allmän platsmark vilket delvis kan kompensera för den volymer som byggs bort i samband med höjningen av Solhagavägen.

Mall: . **Version:** 10.0 **Status:** Under arbete
Grundmall – Uppdrag Sparat: 2021-01-20 13:23

Planområdet omfattas till stor del av en befintlig lågpunkt. En skyfallsanalys har utförts i SCALGO Live som visar att det för ett nederbördstillfälle på 76 mm ansamlas vatten på gatan som bräddar vidare ner genom Solhagaparken när lågpunkten är full. Lågpunkten planeras att delvis fyllas igen och byggas bort i samband med omgestaltningen av Solhagavägen. Då ombyggnationen av Solhagavägen medför att större volymer byggs bort föreslås det även åtgärder utanför planområdet. Detta då höjningen av Solhagavägen inte får påverka nedströms- eller omkringliggande fastigheter negativt.

INNEHÅLL

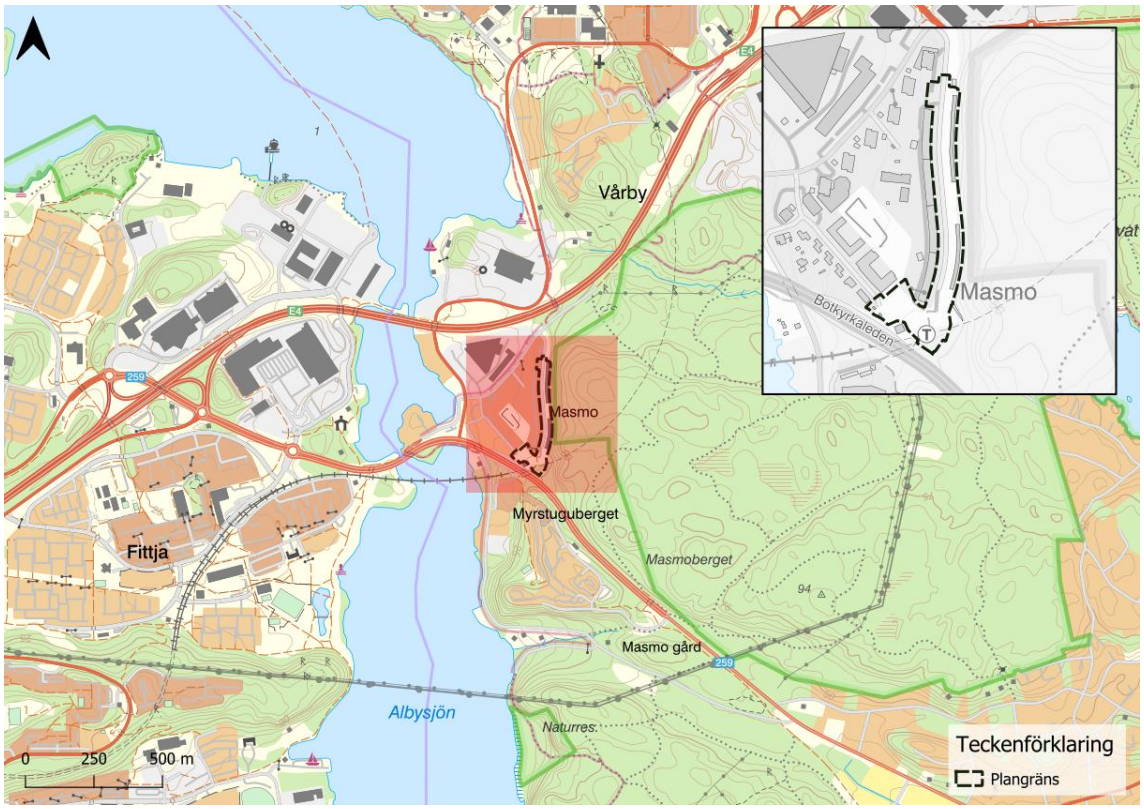
1 Uppdrag och syfte 5
2 Underlag 6
2.1 Tidigare/pågående utredningar 7
3 Riktlinjer för dagvattenhantering 7
4 Områdesbeskrivning 8
4.1 Recipient och statusklassificering 8
4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten 10
4.3 Föroreningssituation 11
4.4 Närliggande vattenskyddsområde 12
4.5 Markavvattningsföretag 12
4.6 Fornlämningar 12
4.7 Skyddsvärda områden 12
4.8 Befintlig och planerad markanvändning 13
5 Avrinning 15
5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk 15
5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning 17
6 Befintlig situation 17
6.1 Flödesberäkningar 17
6.2 Föroreningsberäkningar 18
7 Planerad situation 18
7.1 Flödesberäkningar 18
7.2 Föroreningsberäkningar 19
7.3 Fördröjningsbehov 20
7.4 Naturvatten 22
8 Översvämningsrisk 23
9 Föreslagen dagvattenhantering 27
9.1 Åtgärdsförslag 29
9.2 Principlösningar 30
9.3 Reningseffekt 33
9.4 Materialval 35
10 Fortsatt arbete 35
11 Påverkan på MKN 36
12 Slutsats och rekommendationer 36

Bilagor

Bilaga 1 – Rinnvägar och lågpunkter
Bilaga 2 – Åtgärder dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Titania produktutveckling AB tagit fram en dagvattenutredning för ny detaljplan inom fastigheterna Drakskeppet 1 samt del av Haga 1:108 i Masmo, Huddinge kommun, se Figur 1. Planen syftar till att pröva ny bebyggelse för bostäder, handel, service och parkering samt ny gestaltning av Solhagavägen.



Figur 1. Översiktlig karta över planområdets lokalisering samt infälld inzoomad karta.

Idag utgörs planområdet av Solhagavägen, en garagelänga, parkeringar samt torgyta i söder. Grönytor finns idag beläget främst inom planområdet sydligaste delar. Området planeras att byggas om och de befintliga garagebyggnaderna planeras att ersättas med ett flertal mindre flerfamiljshus längs med Solhagavägen. Till bostadshusen kommer nya gårdsytor att anläggas och den befintliga torgytan kommer att omgestaltas efter nya behov. Längs med Solhagavägen ska även ett stråk av regnväxtbäddar planeras in med uppehåll för diverse angöringsytor.



Figur 2. Planerad utformning av området (illustrationsplan erhållen 2025-10-27).

2 Underlag

- PM Geoteknik Drakskeppet, Bjerking AB, Granskningshandling 2025-11-05
- PM Miljöteknisk markundersökning, Bjerking AB, Granskningshandling 2025-11-05
- Naturvärdesinventering av Drakskeppet, Huddinge kommun, Naturföretaget, 2022-09-30
- Ledningsunderlag VA-ledningar, Stockholm vatten och avfall (SVOA), 2023-01-13
- Situationsplaner:
    - L-30-P-01 COMMON PEOPLE.dwg (erhållen 2025-10-16)
    - L-30-P-001 LAND.dwg (erhållen 2025-10-16)
    - L-30-P-01 – Solhagavägen RAMBOLL.dwg (erhållen 2025-10-16)

- T-31-P-001 SIGMA höjdsättning.dwg (erhållen 2025-10-16)
- Drakskeppet situationsplan 251022 (erhållen 2025-10-22)

- Baskarta, erhållen/daterad 2022-10-21
- Skyfallsutredning Drakskeppet, Huddinge kommun (Bjerking, daterad 2025-11-05).

2.1 Tidigare/pågående utredningar

Det finns inga tidigare kända dagvattenutredningar för planområdet. I samband med planarbetet har bland annat följande utredningar tagits fram; Naturvärdesinventering, geoteknisk utredning, markundersökning samt trafikutredning.

I samband med dagvattenutredningen togs även en skyfallsutredning fram (Bjerking, 2025) med syftet att modellera avrinningsområdet vid skyfall. Detta för att utreda hur omgestaltningen av gatan påverkar omkring- och nedströmsliggande fastigheter.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Huddinge kommun har en dagvattenstrategi (antagen 2013-03-04) och som komplement till dagvattenstrategin finns dokumentet *Fakta om dagvatten* framtaget. Dagvattenstrategins mål är att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Stockholm vatten och avfall är VA-huvudman i Huddinge kommun och de har tillsammans tagit fram en Checklista för dagvattenutredningar. Dagvattenstrategin har sammanfattat kommunens grundprinciper för dagvatten vilka är följande:

- Uppkomsten av dagvatten ska minimeras.
- Belastningen på nedströms liggande vattenområden ska vid exploatering, så långt som möjligt inte öka.
- Hänsyn tas till risker av förväntade klimatförändringar och höga flöden.
- Förorening av dagvatten ska undvikas.
- Förorenat dagvatten ska hållas åtskilt från mindre förorenat dagvatten tills rening genomförts.
- Dagvatten ska, där så är möjligt, användas som en pedagogisk, rekreativ och estetisk resurs samt gynna den biologiska mångfalden.
- Öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, väljas före slutna system.
- Befintliga öppna dagvattenlösningar ska, så långt det är möjligt, bevaras.
- Befintliga slutna dagvattensystem ska, där så är möjligt, öppnas upp.
- Dagvattnet ska hanteras så att skador på byggnader och anläggningar och försämrade livsmiljöer för växter och djur undviks samt att risker för människor undviks.

Riktlinjer för bostadsområden, arbetsplatsområden (kontor) inkl. lokalgator, gång och cykelvägar (låg-måttliga föroreningshalter):

- Uppkomsten av dagvatten bör minimeras genom att undvika att hårdgöra ytor.
- Dagvatten bör tas om hand lokalt, inom fastigheten. Om förutsättningar saknas för infiltration bör fördröjning vid källan användas som alternativ.

- Vid byggande bör höjdsättningen beaktas så att omliggande ytor lutas ut från byggnaderna.
- Dagvatten från lokalgator bör fördröjas och rinna över eller avvattnas till grönyta.
- Vid avledning av överskottsvatten bör trög avledning väljas.
- Om behov finns att ta hand om överskottsvatten från tomtmark bör ett dagvattensystem byggas ut.
- Gång- och cykelstråk bör avvattnas till intilliggande grönytor.

Riktlinjer och råd gällande översvämningsrisker:

- Lokal klimat- och sårbarhetsanalys bör tas fram om området ligger i ett riskområde enligt klimat- och sårbarhetsanalysen.
- Byggande i låglänta och vattennära markområden bör undvikas.
- Plats bör avsättas för exempelvis översvämningsytor, utjämningsmagasin eller dammar i punkter som kan vara kritiska vid större regn.
- Lägsta grundläggningsnivå för bebyggelse bör regleras.
- Tekniska skydd mot översvämning, skred, ras och erosion bör övervägas.
- Buffertzoner längs vattenområden bör införas.

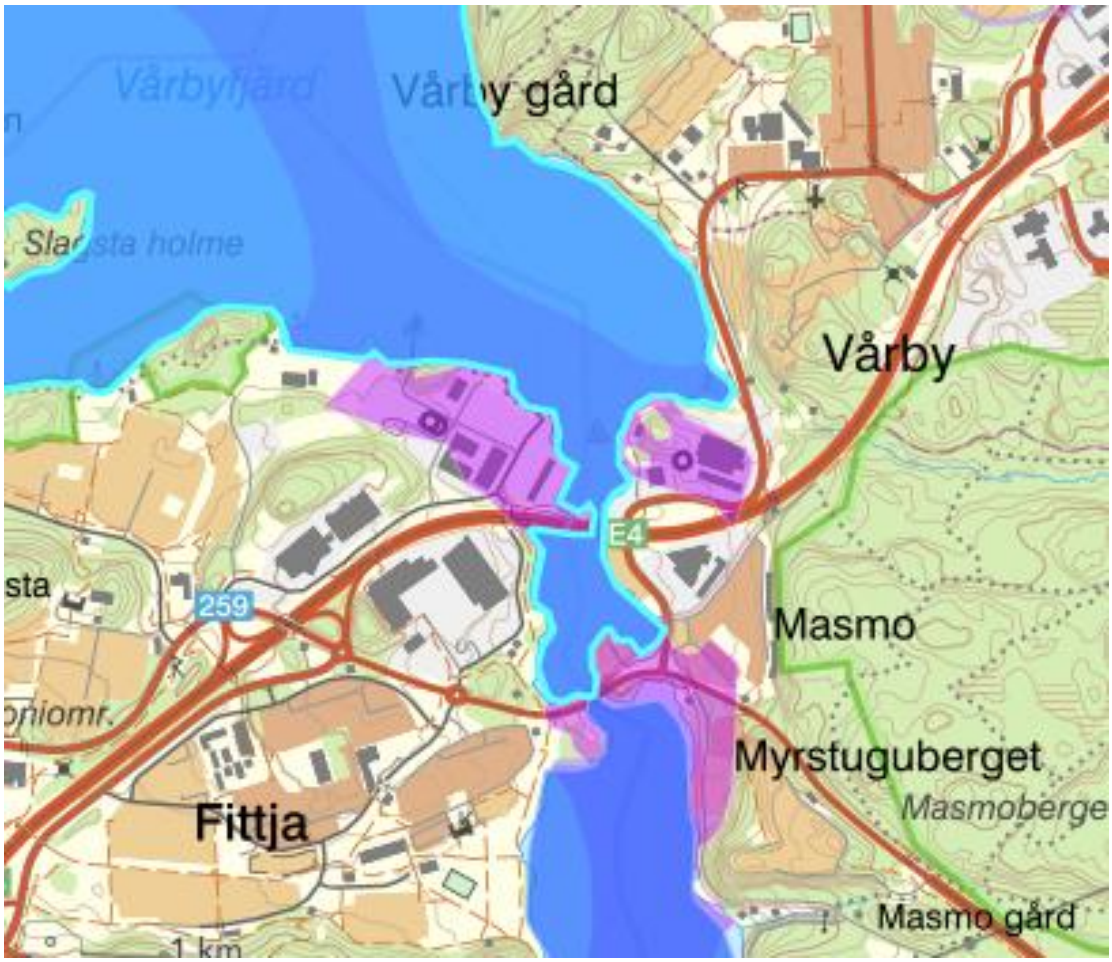
4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

År 2000 antogs direktiv (2000/60/EG) i EU med syfte att säkerställa en god vattenstatus i samtliga klassificerade vattenförekomster i EU:s medlemsländer. År 2004 infördes samma direktiv i svensk lagstiftning. Genom direktivet förbinder sig Sverige att kartlägga, bedöma och klassificera, fastställa miljökvalitetsnormer och vidta åtgärder att uppnå en god vattenstatus i samtliga svenska vattenförekomster. Planområdet avvattnas ytligt enligt analys av avrinningsvägar i Scalgo till Rödstensfjärden som är en del av Mälaren, se Figur 3.

Rödstensfjärden är en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnormer. Enligt Sveriges Vatteninformationssystem (VISS) senaste klassning har Rödstensfjärden god ekologisk status men uppnår ej god kemisk status, se Tabell 1.

Planområdet ligger även inom det tekniska avrinningsområdet till Albysjön, men Albysjön utgör inte recipient för dagvatten från området.



Figur 3. Recipienten för planområdet markerade med turkos. Figurer inhämtade från VISS. Lila områden redovisar grundvattenakvifären Tullingeåsen.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Mälaren-Rödstensfjärden ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Mälaren-Rödstensfjärden SE657330-161320						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	***Beslutad***
Status				**X**		*2021-05-04*
Kvalitetskrav				**X**		*2023-05-02*
Kemisk:	Uppnår ej god			God		***Beslutad***
Status		**X**				*2020-03-27*
Kvalitetskrav					**X**[1]	*2023-05-02*

[1] Krav på God kemisk ytvattenstatus med senare målår 2027 för PFOS. Undantag – Mindre stränga krav för Bromerade difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar. Tidsfrister för Tribyltenn föreningar till 2027.

4.1.1 Ekologisk status

Rödstensfjärdens ekologiska status är bedömt till god med okänd tillförlitlighet, utslagsgivande miljökonsekvenstyp är övergödning.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Den sammanvägda bedömningen för Rödstensfjärdens status av alla prioriterade ämnen resulterar i att god kemisk status inte uppnås i vattenförekomsten. Detta orsakas av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Medräknas inte de så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det statusen för PFOS och TBT som gör att god kemisk status inte uppnås. Kvalitetskrav för vattenförekomsten är god kemisk ytvattenstatus med senare mål-år för PFOS till 2027 och undantag mindre stränga krav för Bromerade difenyleter och kvicksilver. Undantag med tidsfrist gäller även för Tributyltenn föreningar som till år 2027.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Punktkällor som klassas ha en betydande påverkan på Rödstensfjärden är reningsverk, förorenade områden samt deponier. Diffusa källor som klassas ha betydande påverkan är Urban markanvändning, Jordbruk, Transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition samt Hästgårdar.

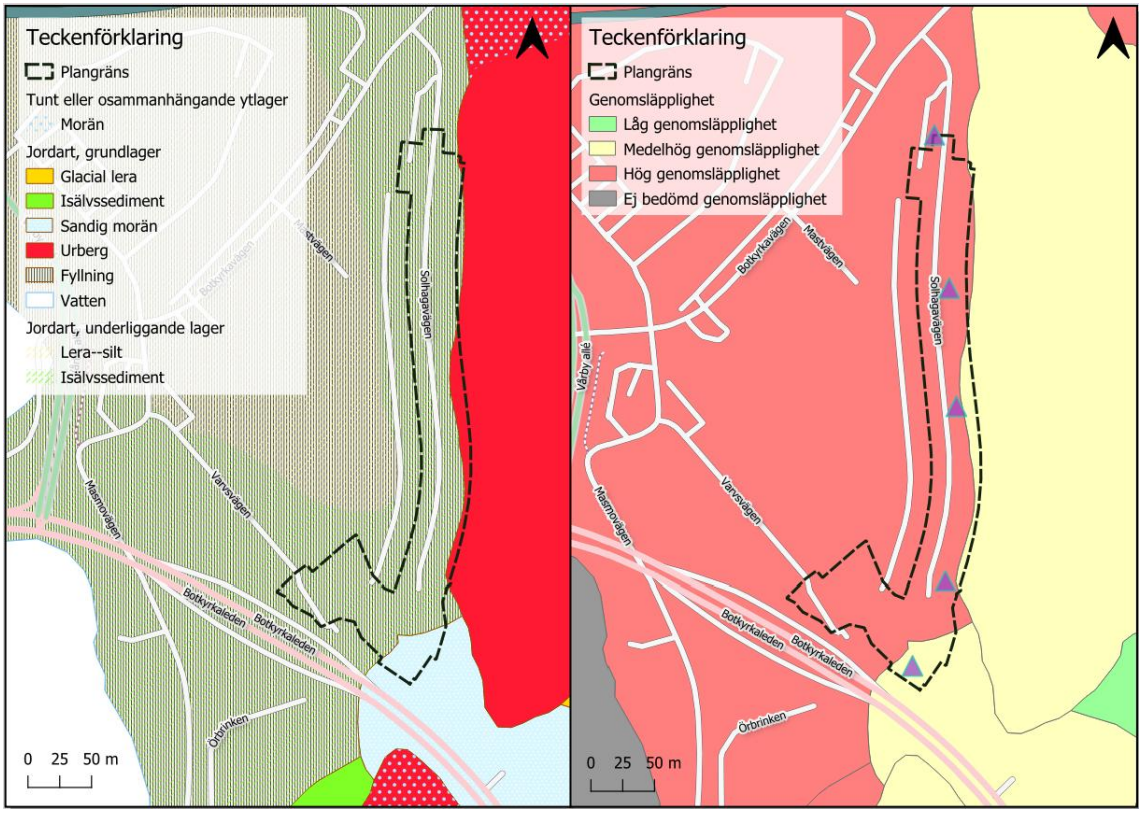
4.1.4 Mälarens vattenvårdsförbund

Mälarens Vattenvårdsförbunds syfte är att bidra med ett bättre underlag för samhällsplanering och annan verksamhet av betydelse för vattenförhållandena i Mälaren. Förbundet bedriver miljöövervakning av sjön och följande är några av de mål som har ställts upp för Mälaren:

- År 2010 har fosfor- och kvävetillförseln från mänsklig verksamhet minskat kontinuerligt jämfört med 1995 års nivå. Syftet är att motverka övergödning, och ambitionsnivån är en minskning med 10 %.
- Strandzonens biologiska funktion ska bibehållas.
- Mälarens tillgänglighet för friluftsliv ska vara god.
- Yrkesfiske och fritidsfiske ska främjas.
- Mälarens vatten ska inte innehålla ämnen och organismer som kan hota människors hälsa och miljön.
- Mälarens vatten ska vara av en sådan kvalitet att dricksvatten kan framställas med enkla och resurssnåla processer.
- Fartygstrafiken ska ske på ett säkert sätt så att skadliga miljöeffekter inte kan uppstå.

4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Enligt Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) består planområdet till största del av fyllning, se Figur 4. I de sydligaste delarna av planområdet utgörs marken främst av sandig morän och i en liten del längs med planområdets östra gräns utgörs marken av berg. Enligt SGU och genomsläpplighetskartan, se Figur 4 (t.h) har området goda infiltrationsmöjligheter då området i stora delar erhåller en hög genomsläpplighet.



Figur 4. Ett urklipp från SGU:s jordartskarta. Aktivt kartlager "jordarter 1:25 000–1:100 000" (t.v). SGU:s genomsläpplighetskarta redovisas även (t.h). Ungefärlig placering av planområdet redovisas med svart linje. Ungefärlig placering av grundvattenrör är redovisade med lila triangel.

Enligt PM Geoteknik som har utförts av Bjerking AB daterat 2025-11-05 varierar jorddjupet ner till berg på Solhagavägen mellan 2,5–20 m. Lägsta jorddjup hittas i norra delen. Marken består i huvudsak av 0–2,5 m fyllning på friktionsjord, friktionsjorden är lerig och övergår i några sonderingar till lerlinser. Bergets överyta har registrerats på en nivå som motsvarar 0,2–42,6 m under befintlig marknivå. Generellt återfinns de högsta nivåerna i områdets norra del och de lägre nivåerna i områdets södra del.

Enligt PM Geoteknik visar mätningar på installerade grundvattenrör en mycket låg grundvattennivå i jämförelse med aktuella grundläggningsnivåer. Grundvattnets trycknivåer har i två grundvattenrör uppmätts ligga mellan 14,0–14,3 m och 12,7–15,4 m under befintlig marknivå. För mer information gällande de geotekniska förutsättningarna se PM Geoteknik (Bjerking, 2025).

4.3 Föroreningssituation

En Miljöteknisk markundersökning har utförts av Bjerking AB och redovisas i ett PM daterat 2025-11-05. Undersökningen visar att det inte förkommer några förhöjda halter av föroreningar i jord, undantaget bedömt naturligt förhöjda halter av kobolt i lera. Med undantag för lera visar tillgängliga analysresultat att massor inom undersökningsområdet har totalhalter av föroreningar under riktvärdet för Mindre än ringa risk (MRR).

Uppmätta halter av analyserade parametrar i grundvattnet bedöms inte indikera någon föroreningsspridning till grundvattnet från undersökningsområdet. Uppmätta halter av PFAS-11

över laboratoriets rapporteringsgräns men under SGI:s preliminära riktvärden indikerar att PFAS förekommer men inte i någon omfattning som bedöms motivera vidare undersökning. För mer information gällande föroreningssituationen se markteknisk undersökningsrapport (Bjerking, 2025).

4.4 Närliggande vattenskyddsområde

Planområdet ligger inom vattenskyddsområde för Östra Mälaren där planområdet ligger inom den sekundära skyddszonen. Den sekundära skyddszonen består av det område som naturligt eller tekniskt (via dagvattenledning) avrinner mot Mälaren. När ett område har status som vattenskyddsområde utfärdar Länsstyrelsen föreskrifter som anger hur vattnet ska skyddas mot föroreningar av olika slag. Syftet med vattenskyddsområdet är att bevara en god vattenkvalitet på råvattnet för ytvattentäkterna vid Lovö, Norsborg, Görväln och Skytteholmen inom Östra Mälaren.

Två av skyddsföreskrifterna handlar om hantering av dag- och dräneringsvatten i den primära och sekundära skyddszonen:

- Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenföroreningar föreligger, till exempel 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 till exempel 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.

Planen bedöms inte bryta mot någon av skyddsföreskrifterna.

4.5 Markavvattningsföretag

Planområdet påverkar inget markavvattningsföretag enligt Stockholms miljöbarometer karta 2023-06-29.

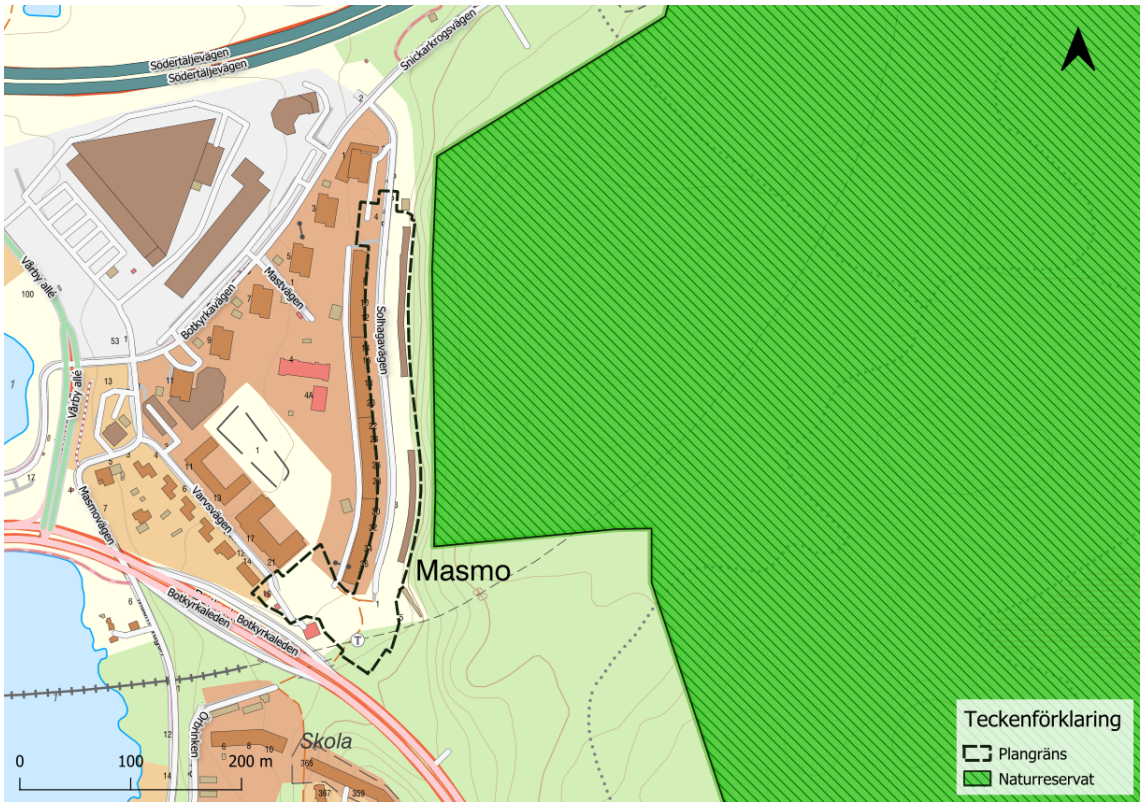
4.6 Fornlämningar

Inga kända fornlämningar finns inom planområdet enligt Riksantikvarieämbetets portal Fornsök 2023-06-29. Fornlämningar närmast planområde är cirka 100–200 m sydöst om planområdet där det finns fornlämningar i form av ”Boplats” och ett gränsmärke.

4.7 Skyddsvärda områden

En naturvärdesinventering har utförts av Naturföretaget och redovisas i en rapport daterad 2022-09-30. Enligt naturvärdesinventeringen hittades inga särskilt skyddsvärda träd, däremot hittades några naturvärdesträd i områdets norra del där det är en liten lövskog. Fyra naturvärdesobjekt identifierades varav tre bedöms ha påtagligt naturvärde (klass 3). Dessa är belägna östra delen av inventeringsområdet som omfattar en smal remsa av hällmark samt den opåverkade delen av bergsbranten, lövskogen i den södra delen och den lilla sandslänten i den norra delen. Ett naturvärdesobjekt bedöms ha visst naturvärde (klass 4), nedersta delen av bergsbranten.

Då området gränsar till ett naturreservat, se Figur 5, med höga värden är det enligt naturvärdesinventering önskvärt att den översta delen av bergsbranten och platån som utgör en förlängning av nyckelbiotoperna samt en buffertzon mot bebyggelsen bevaras. Den nedre delen av bergsbranten bedöms ha lägre värden då den redan är starkt påverkad av tidigare bebyggelse och därför har ny bebyggelse där troligen ingen större negativ påverkan. Mer av berget bör helst inte sprängas bort utan det är önskvärt att ny bebyggelse läggs på den tidigare exploaterade ytan.



Figur 5. Planområde i förhållande till naturreservat. Naturreservatet är markerat med grönrandig polygon och planområdet är markerad med röd polygon. Data hämtad från naturvårdsverket[1].

4.8 Befintlig och planerad markanvändning

Idag består planområdet av Solhagavägen, parkeringsytor, parkeringsgarage, gång- och cykelväg, befintlig torgyta och grönytor samt till vis del kuperad naturmark och berg, se Figur 6. Detaljplanen syftar till att pröva för bostadsbebyggelse, handel, service och parkering samt ny gestaltning av Solhagavägen. Stora delar av den befintliga marken, garagelängan och parkeringsytorna, planeras att ersättas med bostadsbebyggelse med tillhörande gårdsytor. Den planerade bebyggelsen, se Figur 6, ska överdäcka ett nytt parkeringsgarage. Även ny gestaltning av Solhagavägen planeras samt ny torgyta söder om bostadsbebyggelsen.

[1] Skyddad natur, Naturvårdsverket, hämtad 2025-06-03



Figur 6. Befintlig markanvändning (t.v) och planerad markanvändning (t.h) inom planområdet. Planområdet är markerat med röd linje. Markanvändningen har tagits fram utifrån erhållet underlag. Befintlig markanvändning baseras på grundkartan och planerad exploatering baseras på erhållen situationsplan.

Markanvändningen har delats in enligt Figur 6 där befintlig markanvändning redovisas till vänster och planerad markanvändning till höger. Planområdet utgörs av ca 2,1 ha där respektive yta utgör en area enligt Tabell 2.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet. Siffrorna har avrundats.

Markanvändning	Befintlig* [ha]	Planerad* [ha]
Asfalt	-	0,022
Grönyta	0,40	0,31
Gång- och cykelväg	0,37	0,30
Gårdsyta	-	0,41
Kuperad naturmark	0,25	-
Park	-	0,071
Parkering	0,47	0,065
Tak	0,16	0,46
Torg	0,14	0,24
Väg	0,30	0,23
Totalt	2,1	2,1

**Areor är avrundade*

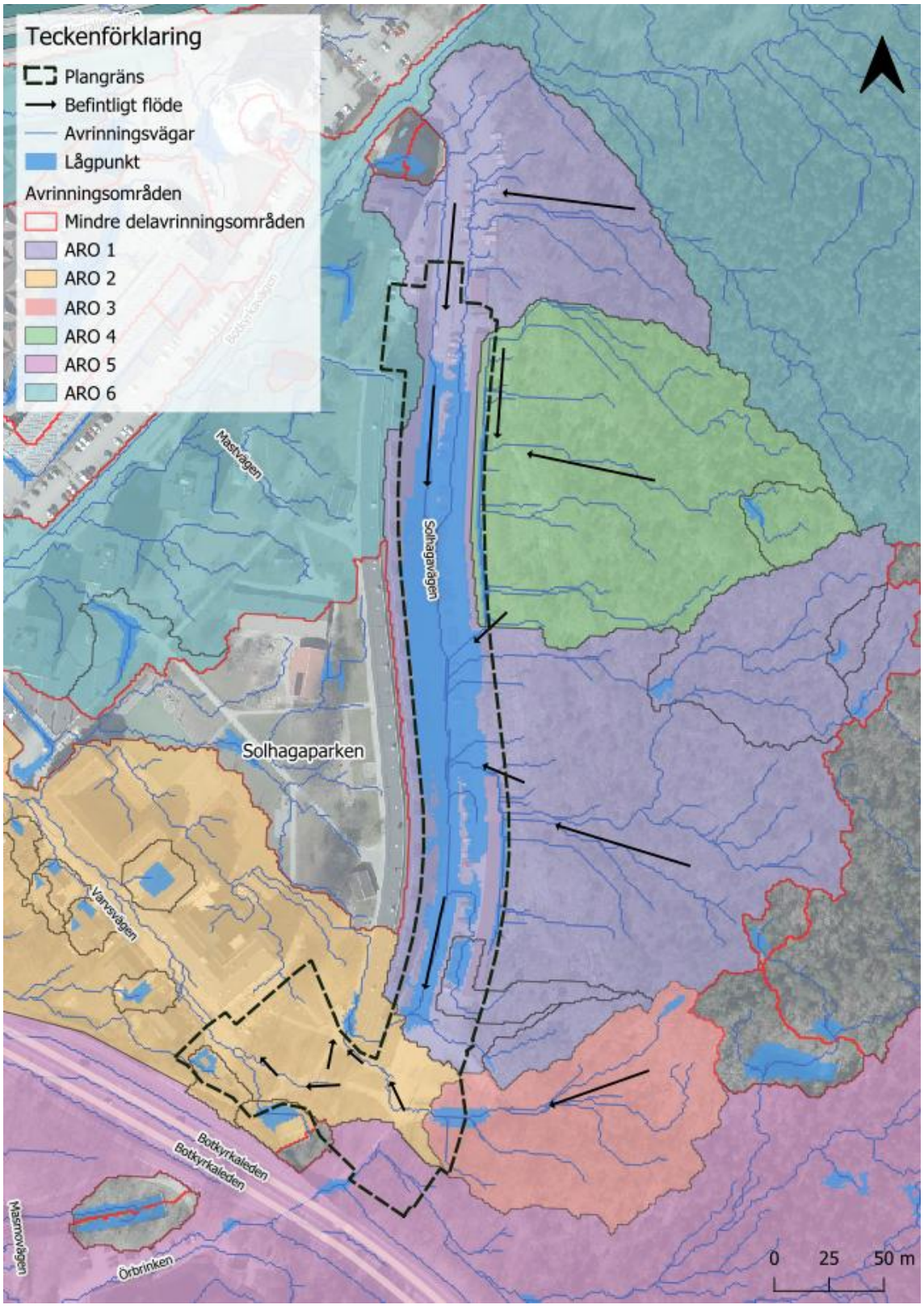
5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Planområdet ligger precis intill Masmobergets brant i öst. Flöden från berget rinner ner mot planområdet mot Solhagavägen, se Figur 7 och Bilaga 1. Dagvatten som avrinner från planområdet avrinner till en och samma recipient (Mälaren – Rödstensfjärden). För att redovisa avrinningen inom området har planområdet delats in i sex mindre avrinningsområden. Planområdet utgörs av fler mindre avrinningsområden där vatten avrinner och ställer sig i lågpunkter. ARO 1 och ARO 4 leder vattnet mot en befintlig lågpunkt som ligger belägen på Solhagavägen. Vid större regn fylls lågpunkterna upp och vattnet rinner vidare nedströms. Huvudsakligen avrinner dagvattnet i en sydlig riktning inom planområdet mot befintlig torgyta innan det rinner vidare västerut. Vatten som avrinner från Solhagavägen har en avrinning söderut och rundar den befintliga byggnaden ”Ormen Långe”. Därefter rinner vattnet igenom Solhagaparken och vidare mot recipienten. Idag avvattnas gatan i första hand av befintligt dagvattennät.

En liten del av planområdet (ARO 5), kring befintlig tunnelbaneuppgång, avrinner söderut under Botkyrkaleden och sedan vidare mot recipienten.

Dagvatten som avrinner från ARO 6 avrinner direkt västerut mot Solhagaparken. Vatten som avrinner härifrån ansamlas därför inte i lågpunkten på gatan.



Figur 7. Avrinningsvägar samt lågpunkter. Avrinningsområden redovisas i olika färger Planområdesgräns markerat med svart linje och rinnriktning visas av pilar.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Enligt ledningsunderlag från SVOA (daterat 2023-01-13) finns en dagvattenledning i Solhagavägen. Ledningen lutar mot mitten av Solhagavägen och leder sedan in under den befintliga byggnaden. Ledningen är av dimension 300 mm och 400 mm i Solhagavägen och övergår under byggnaden till 600 mm. 600 mm ledningen ansluter till en befintlig ledning med dimension 800 mm vid vändplanen som avleder vattnet mot Albysjön, vilken utgör vattenförekomsten för det tekniska avrinningsområdet. Albysjön har god ekologisk status men uppnår ej god kemisk status enligt förvaltningscykel 3.

6 Befintlig situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för den befintliga situationen har utförts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna har utförts i StormTac Web (v25.2.2). För beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vatten publikation P110 och StormTac Web använts.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för befintlig situation är utfört för återkomsttiderna 10-årsregn utifrån riktlinjer från Huddinge kommun och 5- och 20-årsregn vilket är dimensionerande återkomsttid för fylld ledning respektive trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vatten P110. Ett 30-årsregn har även beräknats eftersom planområdet är ett problemområde med lågpunktsproblematik. Nedströms planområdet finns en befintlig ledning som enligt SVOA kan avleda ett 30-årsregn från planområdet ned till recipient.

Flöden är beräknade med en varaktighet på 10 minuter. Befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (φ), reducerad area (A_{red}), rinntid (t_r) och dimensionerande flöden (Q_{dim}) redovisas i Tabell 3. För befintliga flöden har ingen klimatfaktor använts. Beräkningarna är baserade på den befintliga markanvändningen som delats in enligt Figur 6.

Beräkningarna visar att det uppstår ett flöde på 300 l/s vid ett 10-årsregn och 380 l/s vid ett 20-årsregn inom planområdet.

Det tillkommer även ett flöde utifrån planområdet som rinner in från berget öster om planområdet. De avrinningsområdena som har antagits rinna in är ARO 4 och den östra delen av ARO 1, se Figur 7. Då det är en del växtlighet på bergsytan så har ett visst växtupptag antagits och avrinningskoefficienten har sänkts från 0,75 till 0,5.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom planområdet

Befintlig situation	Planområde	Tillrinnande område	φ
Grönyta [ha]	0,40	-	0,10
Gång-och cykelväg [ha]	0,37	-	0,85
Kuperad naturmark [ha]	0,25	-	0,20
Parkering [ha]	0,47	-	0,85
Tak [ha]	0,16	-	0,90
Torg [ha]	0,14	-	0,80
Väg [ha]	0,30	-	0,85
Bergsyta [ha]	-	3,8	0,50
Totalt [ha]	2,1	3,8	-
t_r [min]	10	10	-
φ_S [-]	0,63	0,5	-
A_{red} [ha]	1,3	1,9	-
Q_{dim}, 5-årsregn [l/s]	240	350	-
Q_{dim}, 10-årsregn [l/s]	300	430	-
Q_{dim}, 20-årsregn [l/s]	380	550	-
Q_{dim}, 30-årsregn [l/s]	430	630	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac Web (v25.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela planområdet utifrån en nederbörd på 600 mm/år. För befintlig situation baseras beräkningarna på den befintliga markanvändningen inom planområdet, se Tabell 3 och Figur 6, för kuperad naturmark har skogsmark använts. Resultat redovisas i Tabell 8 och Tabell 9.

ÅDT för Solhagavägen är enligt Trafikutredning (Bjerking, 2025) uppskattad i befintlig situation till 300.

7 Planerad situation

Flödes- och föroreningsberäkningar för den planerade situationen har utförts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. Beräkningarna har utförts i StormTac Web (v25.2.2). För beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vatten publikation P110 och StormTac Web använts.

7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar för planerad situation har utförts för återkomsttiderna 10-årsregn utifrån riktlinjer från Huddinge kommun och 5- och 20-årsregn vilket är dimensionerande återkomsttid för fylld ledning respektive trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vatten P110. Flöden är beräknade med en varaktighet på 10 minuter utifrån avledning via ledning.

Planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (φ), reducerad area (A_{red}), rinntid (t_r) och dimensionerande flöden (Q_{dim}) redovisas i Tabell 4. För framtida flöden har en klimatfaktor på 1,25 använts. Beräkningarna är baserade på den planerade markanvändningen som delats in enligt Figur 6.

Beräkningarna visar att det uppstår ett flöde på 390 l/s vid ett 10-årsregn och 490 l/s vid ett 20-årsregn inom planområdet. Det motsvarar en ökning på 90 l/s respektive 110 l/s jämfört med befintlig situation.

Det tillkommer även ett flöde utifrån planområdet som rinner in från berget öster om planområdet. De avrinningsområdena som har antagits rinna in är ARO 4 och den östra delen av ARO 1, se Figur 7. Då det är en del växtlighet på bergsytan så har ett visst växtupptag antagits och avrinningskoefficienten har sänkts från 0,75 till 0,5. För planerad situation har även klimatfaktor på 1,25 lagts till.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom planområdet.

Planerad situation	Planområde	Tillrinnande område	φ
Asfalt [ha]	0,022	-	0,85
Grönyta [ha]	0,19	-	0,10
GC-väg [ha]	0,34	-	0,85
Gårdsyta [ha]	0,41	-	0,45
Park [ha]	0,071	-	0,45
Parkering [ha]	0,039	-	0,85
Tak [ha]	0,45	-	0,90
Torgyta [ha]	0,28	-	0,80
Väg [ha]	0,25	-	0,85
Bergsyta [ha]	-	3,8	0,50
Totalt [ha]	2,1	3,8	-
t_r [min]	10	10	-
φ_S [-]	0,65	0,5	-
A_{red} [ha]	1,4	1,9	-
Q_{dim}, 5-årsregn [l/s]	310	430	-
Q_{dim}, 10-årsregn [l/s]	390	540	-
Q_{dim}, 20-årsregn [l/s]	490	680	-
Q_{dim}, 30-årsregn [l/s]	560	780	

Den volym naturvatten som kommer ner mot planområdet och hamnar i planområdets dagvattenåtgärder är beräknad utifrån 10-årsflödet och en rinntid på 10 minuter. 10-årsflödet med klimatfaktor är 540 l/s, se Tabell 4.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för planerad situation i StormTac Web (v25.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela planområdet utifrån en nederbörd på 600 mm/år. För planerad situation baseras beräkningarna på den planerade

markanvändningen inom planområdet, se Tabell 2 och Figur 6. Resultat redovisas i Tabell 8 och Tabell 9.

ÅDT för Solhagavägen är enligt Trafikutredning (Bjerking, 2025) uppskattad i planerad situation till 790.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt Huddinge kommuns checklista för dagvattenutredningar gäller samma principer avseende fördröjning på allmän platsmark och på kvartersmark. Fördröjning ska ske enligt icke-försämringsprincipen vilket innebär att flöden inte ska öka jämfört med befintlig situation (exkl. klimatfaktor) för ett 10-årsflöde (inkl. klimatfaktor). Befintligt flöde för 10-årsregn utan klimatfaktor är beräknat till 300 l/s. För att kunna fördela flödet mellan olika ytor beräknas flödet per hektar vilket innebär att flödet bör begränsas till 143 l/s,ha generellt över planområdet då planområdet är ca 2,1 ha.

Beräkning av fördröjningsbehov utifrån maximalt utflöde, motsvarande 143 l/s, ha för planerade ytor, har tagits fram utifrån olika fördröjningszoner och redovisas i Figur 8. Fördröjningszonerna har delats in efter de olika bostadshusen samt de olika gårdarna och därefter ”Solhagavägen” samt ”torgyta”. Ytor som inkluderas i ”Solhagavägen” är vägyta, GC, grönyta, asfalt och parkering. För planområdet motsvarar detta en fördröjning på ca 66 m^3, se Tabell 5.



Figur 8. Planerad markanvändning och de olika fördröjningszonerna.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning för att uppnå fördröja ner till befintligt 10-årsflöde.

Markanvändning	Area [ha]	Tillåtet utflöde [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m³]
Bostadshus (tak)			
A1	0,0318	4,6	2,1
A2	0,0371	5,3	2,5
A3	0,0309	4,4	2,1
A4	0,0372	5,3	2,5
A5	0,0306	4,4	2,0
B1	0,0306	4,4	2,0
B2	0,0312	4,5	2,1
B3	0,0311	4,5	2,1
B4	0,0312	4,5	2,1
B5	0,0311	4,5	2,1
C1	0,0890	12,7	6,0
C2	0,0429	6,1	2,9
Totalt tak	**0,4547**	**65,2**	**30,5**
Torgyta	0,2383	34,1	12
Gårdsytor			
Norra gården	0,1764	25,2	0*
Fickparken	0,0714	10,2	0*
Södra gården	0,1617	23,1	0*
Östra gården	0,0481	6,9	0*
Västra Gården	0,0184	2,6	0*
Solhagavägen	0,6387	91	23
Grönytor + GC + väg + parkering kring torgyta	0,2903	75,6	0,6
Totalt			**66,1**

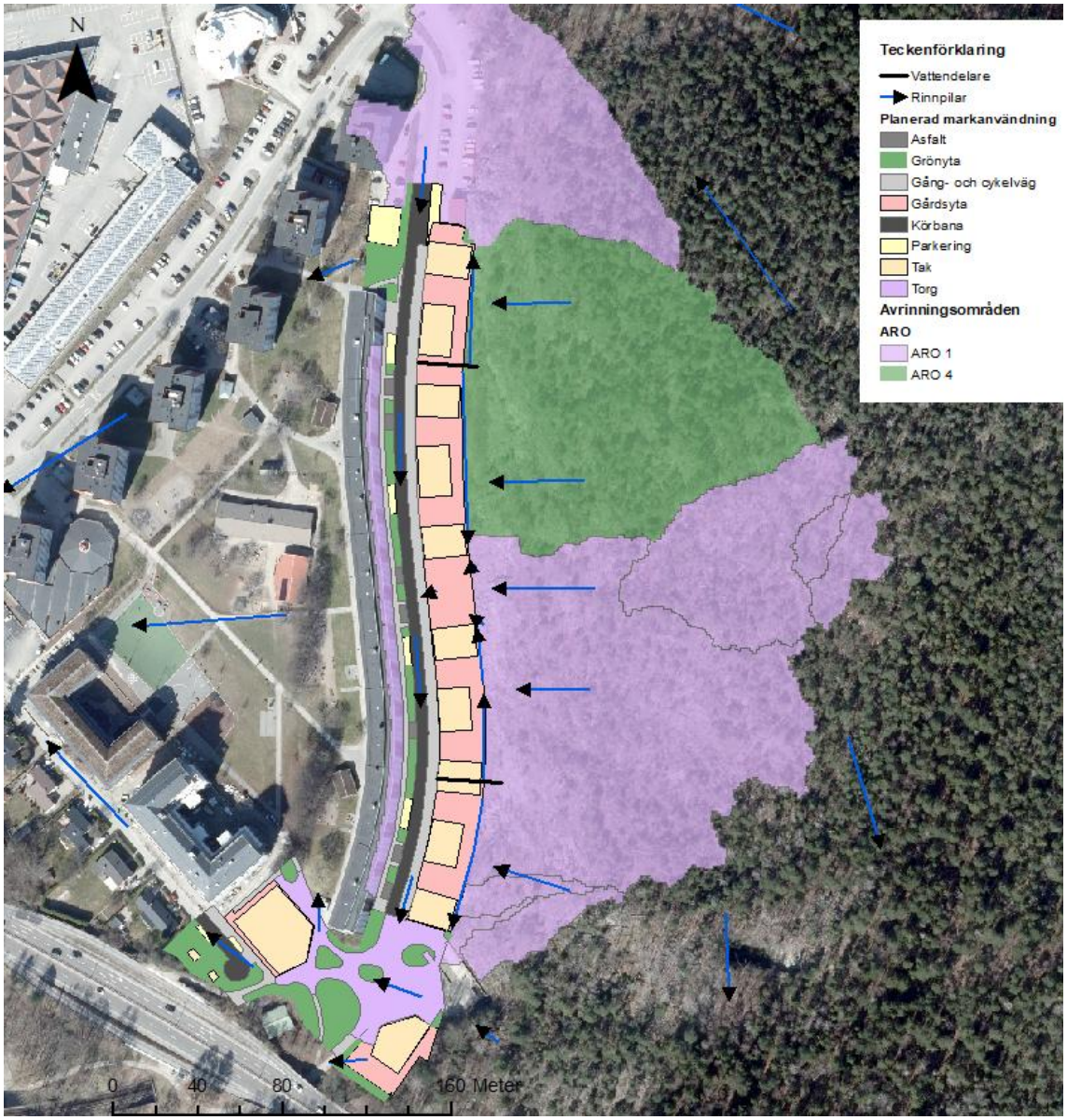
** Planerat flöde är lägre än tillåtet utflöde. Det krävs därför inga åtgärder för dessa ytor.*

7.4 Naturvatten

Inom planområdet finns höjdryggar på baksidan av huset mot bergsytan, som påverkar hur dagvattnet rinner av. Enligt Figur 9 avvattnas bergsytan åt olika håll beroende på topografin. Ca två fjärdedelar av vattnet från bergsytan rinner mot mitten av huslängan, medan ca en fjärdedel rinner norrut och en fjärdedel söderut, mot regnväxtbädden vid torget.

Detta motsvarar att 270 l/s rinner mot mitten av huslängan och 135 l/s rinner norr och söder. Det rekommenderas att detta vatten inte avleds till de planerade dagvattenåtgärderna inom planområdet utan i stället tillåts rinna förbi. För att möjliggöra detta behöver särskilda flödesvägar skapas så detta vatten kan rinna förbi och vidare ner mot parkområdet väster om Ormen Långe. Naturvatten från Masmoberget leds i en särskild avledningskorridor mellan berg

och fasad. Korridoren möjliggör både diffus avrinning vid små regnhändelser och kontrollerad flödespassage vid större regn, utan att vatten belastar planområdets dagvattenåtgärder.



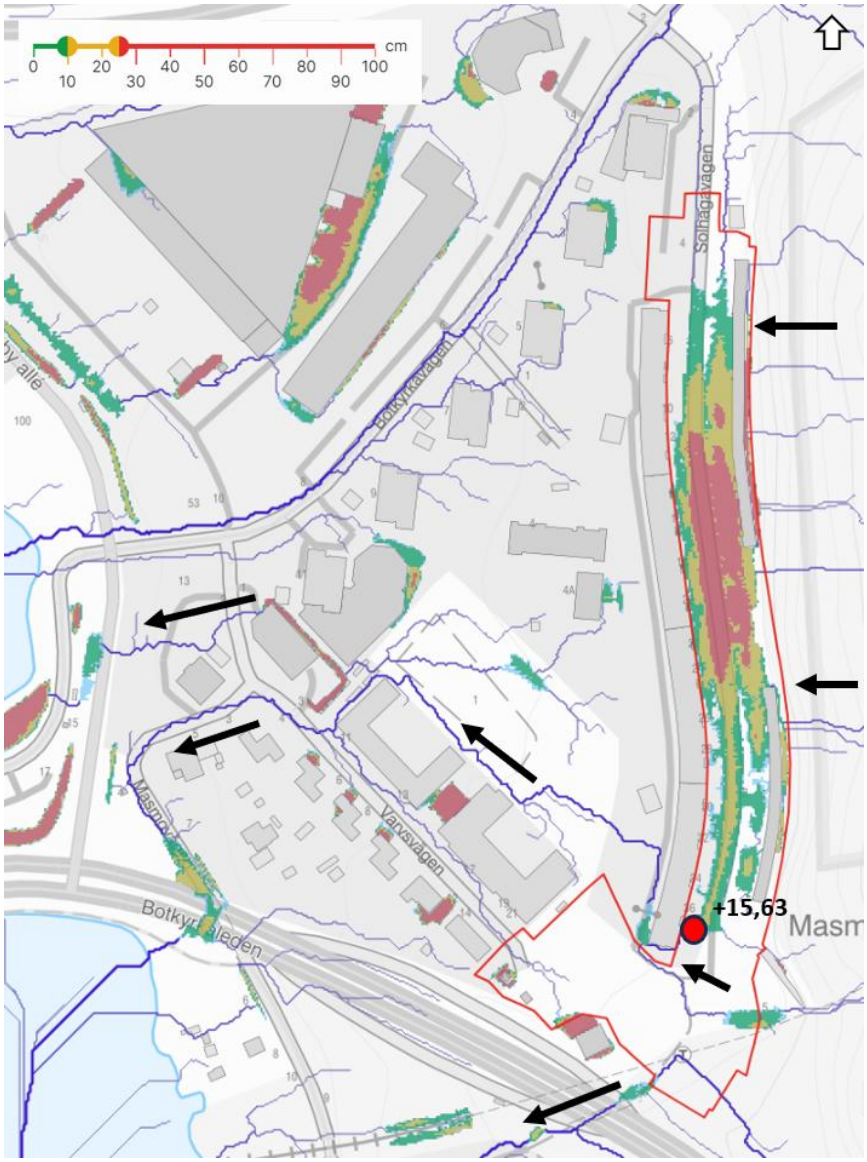
Figur 9. Naturmarkens avrinningsområden som avrinner in mot planområdet.

8 Översvämningsrisk

Översvämningsrisker inom planområdet har studerats med hjälp av SCALGO Live där ett skyfallsscenario med 76 mm nederbörd (motsvarande 100-årsregn med 60 min varaktighet och klimatfaktor 1,4). SCALGO Live är en statisk modell som baseras på höjddata och som inte tar hänsyn till någon tidsaspekt.

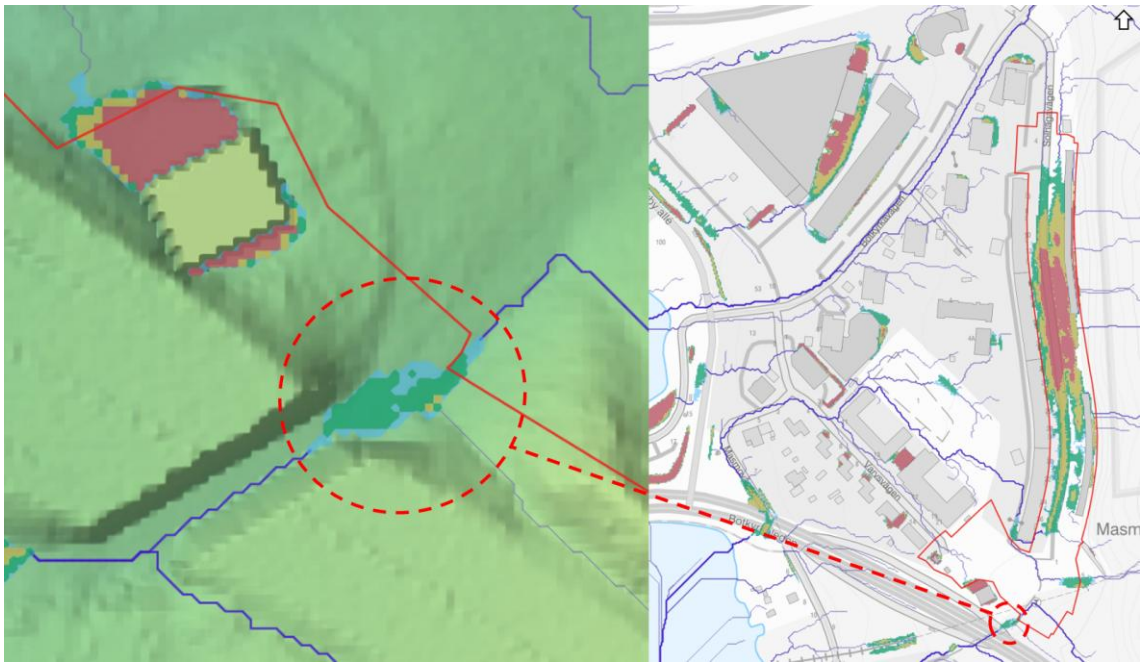
Analysen har utförts för befintlig situation med befintliga höjder enligt SCALGOs höjdmodell som baseras på lantmäteriets laserskannade höjddata med en upplösning på 1x1 m. Analysen visar att lågpunkten bräddar i det södra hörnet av den befintliga byggnaden, se Figur 10. Enligt

SCALGOs höjdmodell ligger bräddpunkten på +15,63 m vilket ger den högsta vattennivån som kan uppstå (utan hänsyn till eventuella dämningseffekter) i lågpunkten.



Figur 10. Skyfallsanalys i SCALGO Live för befintlig situation med 76 mm nederbörd. Avdrag görs för infiltration och ledningsnät enligt SCALGOs modell. Bräddpunkt redovisas med röd cirkel och flödesriktning med svarta rinnpikar.

I anslutning till den södra gränsen av planområdet finns en gångtunnel under Botkyrkaleden. Lågpunkten kan enligt SCALGO analys ansamla vatten upp till 18 cm. Nivåerna i tunneln baseras dock inte på den laserskannade höjddatan utan marken har beskurits i SCALGO för att få med flödesvägen under Botkyrkaleden. Storleken på lågpunkten och dess djup är därför oklart. I kommande projektering kan dock området bevakas och finns det en lågpunkt är det lämpligt att avvattna gångtunneln via dagvattenbrunn.



Figur 11. Mindre lågpunkt i anslutning till planområdets södra del.

Analysen i SCALGO Live har även jämförts med skyfallskartering från Huddinge kommun. Skyfallskarteringen är baserad på ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Skyfallsanalysen från Huddinge kommun visar maximala vattendjup inom intervallet 0,5-1 i mitten av Solhagavägen men med en mindre utbredning i jämförelse med den statiska från SCALGO Live.



Figur 12. Skyfallskartering från Huddinge kommun.

Exploateringen inom planområdet får inte påverka nedströms- eller omkringliggande fastigheter negativt. Exploateringen inom planområdet innebär förändrad höjdsättningen på Solhagavägen, nya byggnader planeras inom befintlig lågpunkt och på befintliga ytliga avrinningsvägar. När ny bebyggelse placeras inom befintlig lågpunkt kommer delar av volymen fyllas igen och en mindre mängd dagvatten kan ansamlas på ytan. För att kartlägga skyfallssituationen noggrannare och

utreda påverkan inom och i angränsning till planområdet har en skyfallsmodellering daterad 2026-03-26 utförts, se Skyfallsutredning Drakskeppet, Huddinge kommun.

Möjligheten att fördröja volymer i öppna magasin inom kvartersmark och i gatan har utretts av Common People. Det finns möjlighet att skapa ytliga volymer på totalt cirka 140 m^3 inom kvartersmarken och ca 120 m^3 i nedsänkta regnväxtbäddar i gatan och ca 200 m^3 i skyfallsparken mellan kvarteren. Dessa volymer kompenserar delvis för vattenvolymen i lågpunkten på Solhagavägen som byggs bort.

Ytterligare kommer det anläggas en ny dagvattenledning av SVOA dit dagvatten från planområdet kommer anslutas. Ledningen är planerad att ha dimensionen 600 mm och ansluter till en befintlig D800 vid vändplanen[2].

Bjerking har även utfört en hydrodynamisk skyfallsutredningen (daterad, 2026-03-27). Resultatet påvisar att exploateringen påverkar skyfallssituationen inom och i anslutning till planområdet med anledning av ny höjdsättning av Solhagavägen och tillkommande bebyggelse. För att säkerhetsställa tillgängligheten och framkomligheten till ny bebyggelse och att nedströmsliggande fastigheter inte påverkas negativt föreslås åtgärder inom och utanför planområdet. De föreslagna åtgärderna och rekommendationerna är;

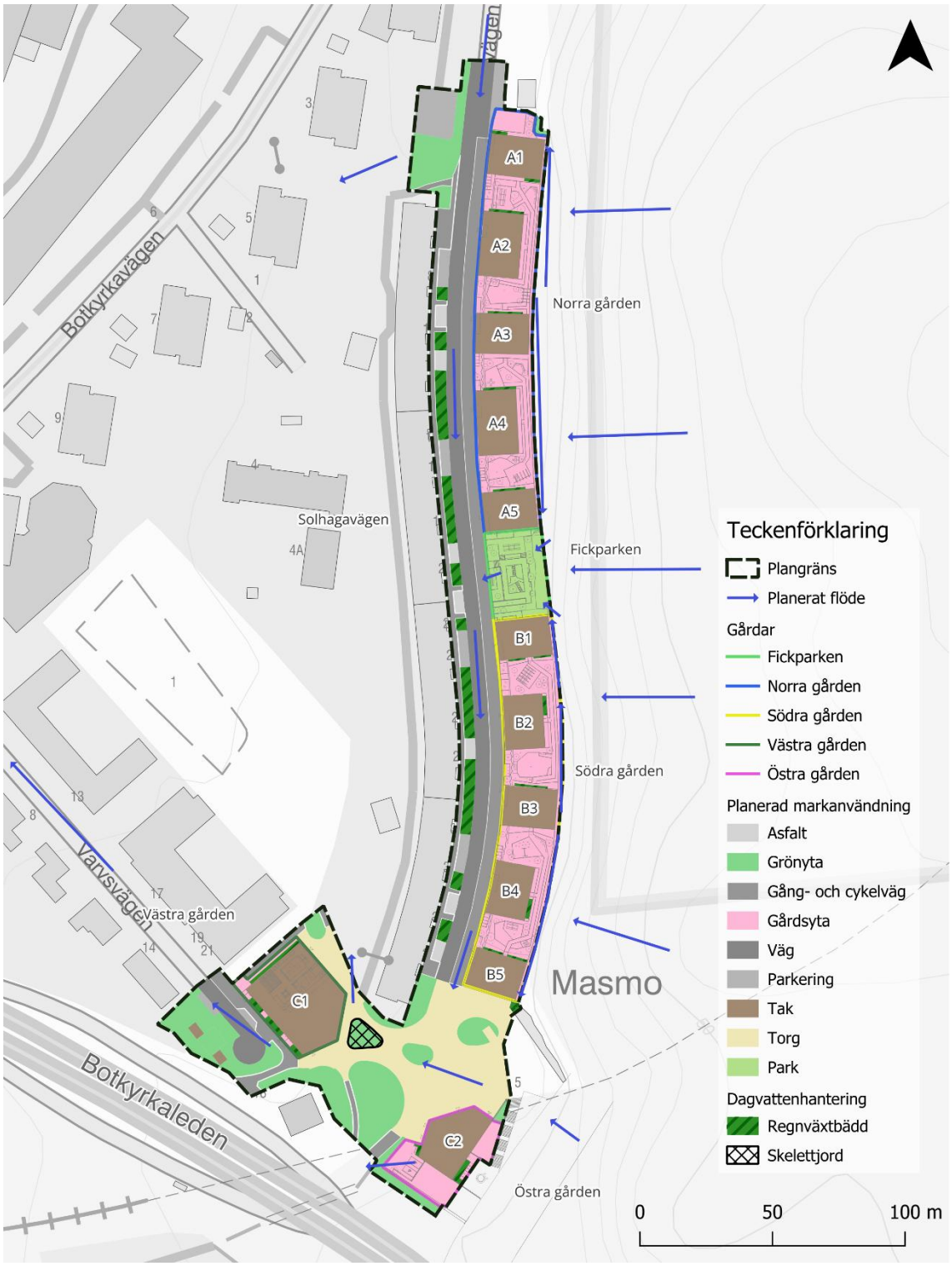
- Golvnivåer på nya fastigheter behöver anläggas högre än lågpunktens bräddpunkt.
- Skyfallsvattnen avleds norr om ormen långe längs med GC-bana mot Botkyrkavägen för att minska vattennivåerna längst med Solhagavägen.
- En torrdamm anläggs i Solhagaparken för att minska belastningen på nedströms liggande hus. Dammen minskar flöden och vattennivåer nedströms.
- Enligt befintliga höjder är lägsta entrénivån mot Solhagavägen i ”Ormen Långe” +15,70 m. Skyfallsutredningen visar att risken för översvämning mot befintlig byggnad inte ökar i planerad situation med föreslagna åtgärder.
- Garagenedfarter bör förses med kantsten/upphöjnader för att hindra vatten från att rinna ner i garagenedfarterna.
- Placering eller höjdsättning av marken vid planerade byggnader vid vidare projektering säkerhetsställa att marken höjdsätts med lutning från fasad och skyfall ta sig förbi byggnaderna.

För mer information se Skyfallsutredning (Bjerking, 2026-03-27).

9 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvattenåtgärder föreslås i enlighet med Huddinge kommuns riktlinjer och dagvattenpolicy. Dimensionering av föreslagen hantering, reningseffekter och principlösningar för de föreslagna åtgärderna beskrivs kortfattat i detta avsnitt. Dimensionering och förslag till placering av de föreslagna dagvattenåtgärderna redovisas i Figur 13 men även i Bilaga 2.

[2] Mailkorrespondens med SVOA 2025-12-16



Figur 13. Föreslagen placering av dagvattenåtgärder.

9.1 Åtgärdsförslag

De föreslagna åtgärderna dimensioneras så att flödet ut från planområdet inte ökar vid ett nederbördstillfälle med återkomsttiden 10 år. Detta motsvarar för området en fördröjningsvolym på ca 66 m^3 dagvatten vilket föreslås tas omhand i regnväxtbäddar, skelettjordar och skålade grönytor. För att omhänderta 66 m^3 dagvatten föreslås följande åtgärder:

- Regnväxtbädd med fördröjningsvolym ca 47 m^3 (motsvarande ca 234 m^2),
- Skelettjord med fördröjningsvolym ca 12 m^3 (motsvarande ca 80 m^2) samt
- Skålade grönytor med fördröjningsvolym ca 0,6 m^3 (motsvarande ca 6 m^2).

Fördelning redovisas under respektive rubrik.

Ytterligare ytmagasin planeras inom planområdet vilket innebär att större fördröjningsmöjligheter skapas. Där det anses möjligt bör anläggningarna anläggas med öppen botten för att möjliggöra infiltration av dagvattnet vilket reducerar mängden vatten som avleds till recipienten. Åtgärder på bjälklag, förorenad eller ogenomsläpplig mark måste anläggas täta med dräneringsledning.

9.1.1 Tak och gårdsytor

Från takytorna krävs en fördröjningsvolym på 30,5 m^3 vilket föreslås tas omhand i regnväxtbäddar på bostadsgårdarna. Regnväxtbäddarna föreslås att anläggas med ett ytligt magasin på 0,2 m vilket innebär att bäddarna kräver en minsta anläggningsyta på 157 m^2. Störst andel av fördröjningsvolymen bör tas omhand vid husgrupp A, se Tabell 6. Detta då det ger upphov till störst flöde jämfört befintlig situation.

Då framtida utflöde från bostadsgårdarna är lägre än det flöde som uppstår i befintlig situation, begränsade flöde på 143 l/s,ha, krävs inte någon ytterligare fördröjning från gårdarna. Detta innebär att regnväxtbäddarna endast dimensioneras för fördröjning av takvattnet. Växtbäddarna kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta, se kapitel 9.2.1 *Regnväxtbäddar*. Vattnet föreslås avledas via hängrännor, stuprör och utkastare till bäddarna. Vid hus B5 leds delar av takdagvattnet mot torget via stuprör där det saknas tillräcklig storlek förgårdsmark. Det föreslås därför att denna volym kompenseras för genom att dimensionera upp en annan regnväxtbädd och omhänderta volymen.

Tabell 6. Fördröjningsvolym fördelar per bostadshus och husgrupp.

Bostadshus	Fördröjningsvolym [m^3]	Ytbehov [m^2]
A1	2,1	11
A2	2,5	13
A3	2,1	11
A4	2,5	13
A5	2,0	10
Totalt husgrupp A	***11,2***	***58***
B1	2,0	10
B2	2,1	11
B3	2,1	11
B4	2,1	11
B5	2,1	11

Totalt husgrupp B	***10,4***	***54***
C1	6,0	30
C2	2,9	15
Totalt husgrupp C	***8,9***	***45***
Totalt	**30,5**	**157**

9.1.2 Torgyta

För att inte öka flödet ut från den planerade torgytan krävs en fördröjning på ca 12 m^3. Dagvattnet föreslås att fördröjas i skelettjordar med träd dit vattnet kan avrinna ytligt till skelettjordarna. För att fördröja 12 m^3 dagvatten krävs en minsta anläggningsyta på 80 m^2 vilket förutsätter att skelettjordarna anläggs med en porositet på 15 % och ett anläggningsdjup på 1 m.

Om skelettjordarna anläggs likt *luftiga skelettjordar* med högre porositet kan en större fördröjningsvolym tas omhand jämfört fördröjningsbehovet. Alternativt kan skelettjordarna göras mindre.

Från ytor kringliggande torget bestående av gång- och cykelytor, parkeringsplatser, väg samt grönytor krävs en fördröjning på 0,6 m^3. Dagvattnet föreslås att fördröjas i de planerade grönytorna. Om grönytorna utformas skålade med ytligt magasin om 0,1 m, behövs en anläggningsyta på 6 m^2. Det finns totalt över 2000 m^2 planerade grönytor inom området, vilket innebär att kravet uppfylls med god marginal. Det föreslås att parkeringsplatserna och vägen leds till grönytor för att minska föroreningsbelastningen.

9.1.3 Väg, Parkering och Gång- och cykelväg

Från Solhagavägen som löper genom planområdet, befintliga parkeringar samt gång- och cykelvägar krävs en fördröjningsvolym på ca 23 m^3. Detta föreslås att tas omhand i regnväxtbäddar som anläggas löpande längs med Solhagavägen. Antaget att regnväxtbäddarna anläggs med ett ytligt magasin på 0,3 m kan bäddarna anläggas med en minsta anläggningsyta på 77 m^2. Det planeras dock anläggas regnväxtbäddar på som kan ta omhand ca 120 m^3 dagvatten vilket på så vis fungerar som en extra fördröjning vid händelse av ett större eller extremt regn. Denna volym kompenserar för en del av den lågpunkt som planeras att fyllas upp och byggas bort i samband med omgestaltningen av Solhagavägen.

9.2 Principlösningar

Nedan beskrivs utformning, funktion och skötsel för föreslagen dagvattenhantering. Om dagvattenåtgärderna placeras på mark där infiltration är olämplig ska anläggningarna anläggas med tät botten och dräneringsledning. Marken anses som olämplig för infiltration om marken innehåller föroreningar som via dagvattnet kan spridas alternativt att jorden består av ogenomsläppliga lager.

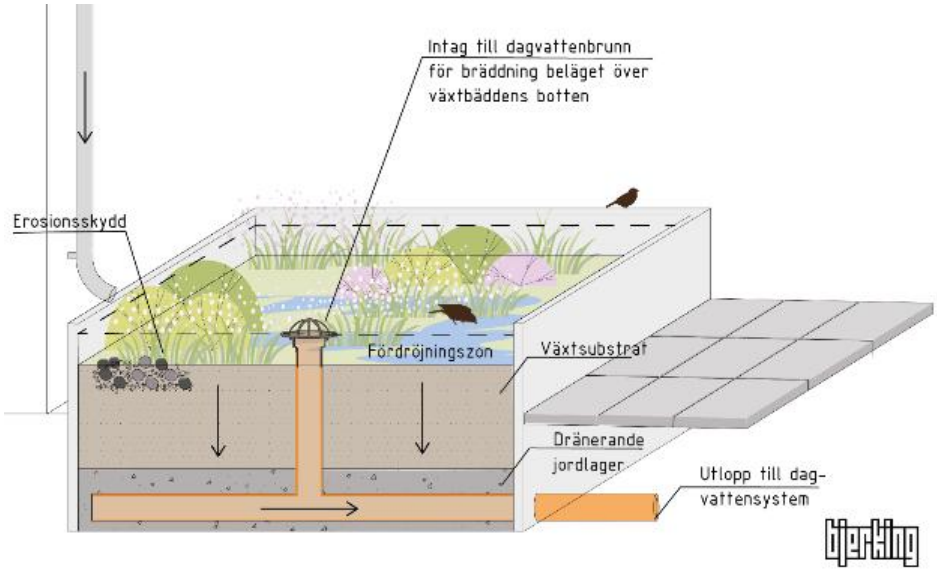
9.2.1 Regnväxtbäddar

En regnväxtbädd anläggs med syfte att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor. De är vanliga i många olika miljöer, till exempel på kvartersmark, bostadsgårdar och vid parkeringsytor och kan anläggas antingen upphöjda eller nedsänkta relativt omslutande mark, se Figur 15 och Figur 16. Bäddarna kan utformas som en rabatt med växter eller träd efter önskemål och till regnväxtbädden kan dagvattnet ledas via stuprör, ytlig avrinning, brunnar eller via ledningar. Den övre delen av regnväxtbädden utformas som ett ytligt magasin dit vatten kan

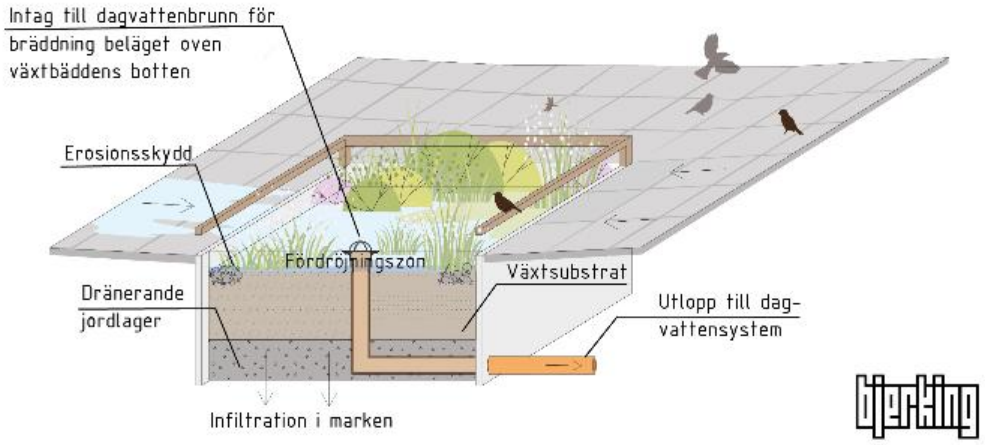
tillrinna och tillfälligt uppehållas. Vattnet infiltreras därefter genom markbäddens lager av filtermaterial och renas genom upptaget till mark och växter.

Botten av regnväxtbädden fylls med makadam och om regnväxtbädden placeras på bjälklag eller mark där infiltration är omöjlig eller olämplig anläggs en utloppsledning i botten. Vid anläggning av en regnväxtbädd krävs det en regelbunden bevattning som bör följas upp för att säkerställa att växtligheten etableras, behov av bevattning kan även uppstå vid torka. Under tid kan det krävas kompletterande planteringar. Ytterliggare krävs ett visst underhåll i form av ogräsrensning och renhållning kring stuprör/brunnar, in-/utlopp och bräddavlopp. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytlagret sättas igen, vilket kan åtgärdas genom att jorden luckras upp eller tas bort och ersätts. Genom att ta bort ytlagret reduceras också risken för frisättning av de ackumulerade ämnena. Fördelen med regnväxtbäddar är att det både ger en flödesutjämning och kan ge en hög rening av dagvattnet.

Om bäddarna ska anläggas med syftet att fördröja vatten vid större nederbördstillfällen kan dessa anläggas enklare, exempelvis med mer näringsrikt substrat och fler och större växter. Vattnet leds då till dessa bäddar som ett sekundärt alternativ när regnväxtbäddarna för dagvatten fyllts upp och bräddar. Regnväxtbäddar som ska ta hand om dagvatten bör anläggas enligt ovan, med växtsubstrat som binder näringsämnen och renar dagvattnet.



Figur 14. Typskiss över upphöjd regnväxtbädd. Bäddarna kan anläggas öppna eller med dräneringsledning med avledning till dagvattennätet.



Figur 15. Typskiss över nedsänkt regnväxtbädd. Bäddarna kan anläggas öppna eller med dräneringsledning med avledning till dagvattennätet.

9.2.2 Skelettjord

Skelettjordar används för trädplanteringar för att skapa ett underjordiskt dagvattenmagasin, se Figur 16. Det är ett yteffektivt alternativt som ger utjämning, rening och tillför grönska i området. Skelettjordar består av grov makadam och vatten tillförs generellt genom brunnar med sandfång och via spridarledning. Skelettjorden kan antingen anläggas som en *vanlig skelettjord* eller en *luftig* skelettjord. En vanlig skelettjord består av ett luftigt lager i den övre delen och därefter av makadam blandat med jord i den nedre delen. Denna typ av skelettjord medför en porositet på cirka 15%. *Luftig skelettjord* innehåller ingen jord och har därmed en större porositet. En luftig skelettjord kan ha en porositet på cirka 30%. Drift- och underhåll av skelettjord består främst av kontinuerlig skötsel i form av rensning i brunnar och ledningar samt renhållning av skräp och ogräs. Bevattning av träd kan behövas. Jorden kan även blandas eller ersättas med biokol.

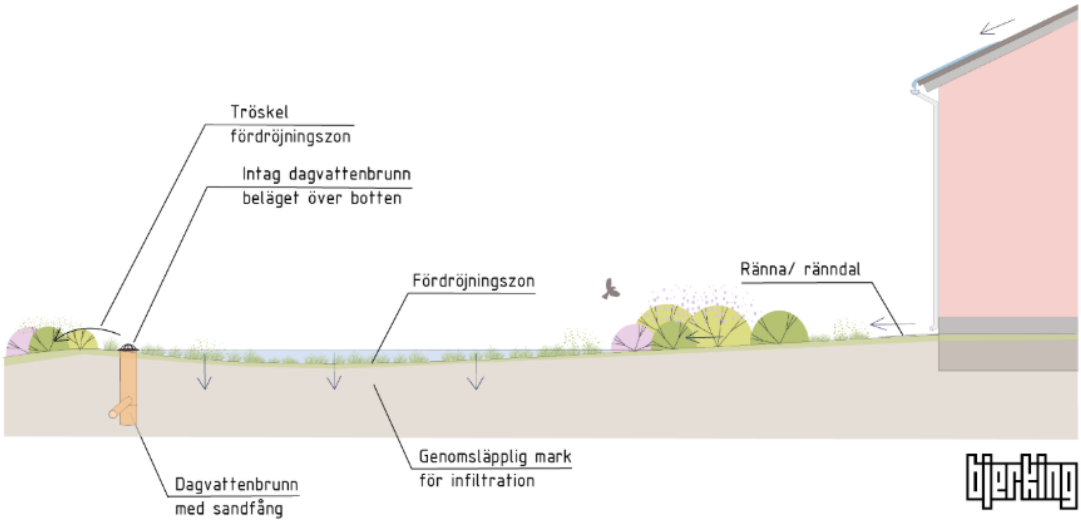


Figur 16. Exempelbilder på skelettjordar i Stockholm. Foto: Bjerking.

9.2.3 Skålad grönyta

Stora grönytor såsom gräsmattor eller naturmark är ett alternativ för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Lämpligen leds dagvattnet till ytan på bred front som kan ta omhand dagvatten från vägar, parkeringar, tak eller bostadsområden, se Figur 17. För optimal fördröjning och rening bör lutningen på grönytan inte vara mer än 5 %, en långsammare fördröjning ökar reningsgraden då fler partiklar hinner fastläggas. Reningsförmågan beror av underliggande jorddjup, jordens förmåga att binda partiklar som avskiljs i de olika lagren. Växtlighet i form av exempelvis gräs tar upp näringsämnen som på så vis nyttiggörs. Om låga flöden förväntas kan grönytan vara plan, svagt sluttande eller något varierande. Stora flöden kan avledas till dagvattennätet om det inte är möjlighet att infiltrera eller magasinera vattnet på ytan. För extrema regn bör avrinningsvägar ses över om inte ytan kan stå vattenfylld under en tid.

Vintertid kan infiltrationsförmåga och reningseffekt minska vid igenfrysning. Underhåll sker i form av klippning vid träbeklädd, grönyta, lövkrattning och renhållning. Efter en längre tid kan genomsläppligheten minska och ytan sättas igen, ytlagret får då luckras eller bytas.



Figur 17. En typskiss över skålad grönyta (Bjerking).

9.3 Reningseffekt

Generella reningseffekter för de föreslagna dagvattenåtgärderna; regnväxtbäddar och skelettjordar redovisas i Tabell 7. Reningseffekterna baseras på schablonvärden och bör endast ses som en fingervisning som kan ge en indikation över hur den framtida föroreningsbelastningen kan påverkas efter implementering av de föreslagna dagvattenåtgärderna. Grönytor och gårdsytor omfattas inte av krav på rening enligt Huddinge kommuns dagvattenriktlinjer, eftersom dessa ytor normalt ger upphov till låga föroreningshalter. Dagvatten från dessa ytor leds därför vidare utan behov av ytterligare reningsåtgärder. Dessa ytor bidrar dessutom till ett lägre flöde efter exploatering jämfört befintlig situation.

Hur väl anläggningarna fungerar över tid beror på underhåll och drift, se kapitel om principlösningar.

Tabell 7. Generella reningseffekter i föreslagen dagvattenhantering; regnväxtbäddar, skelettjord och översilningsyta (StormTac Web (v25.2.2).

Reningseffekt [%]											
P	**N**	**Pb**	**Cu**	**Zn**	**Cd**	**Cr**	**Ni**	**SS**	**BaP**	**Hg**	**PBDE**
Regnväxtbädd											
65	40	80	65	85	85	55	75	80	85	80	50
Skelettjord											
55	55	75	75	80	65	70	65	90	75	50	35
Översilningsyta/skålad grönyta											
40	30	55	55	50	55	45	45	70	70	20	50

Resultatet från de utförda föroreningsberäkningarna visar att mängderna från tre av de undersökta parametrarna ökar efter planerad nybyggnation om inga renande åtgärder implementeras. Ökningen sker för ämnena fosfor, kväve, kadmium och PBDE, se Tabell 8. Resultatet visar även att halterna förväntas minska för majoriteten av de undersökta parametrarna, med undantag för kväve och kadmium som förväntas öka, om inga renande åtgärder implementeras, se Tabell 9. Implementering av föreslagen dagvattenhantering medför minskning av samtliga undersökta mängder och halter jämfört nuläget.

Beräkningar visar att exploateringen inte medför någon nämnvärd ökning av mängder och halter från befintlig till planerad situation. Dimensioneringen av dagvattenåtgärderna görs därför främst i fördröjande syfte men medför även en positiv inverkan på föroreningsbelastningen till recipienten. Åtgärderna som planeras inom planområdet möjliggör en rening av dagvattnet vilket minskar utsläppen från planområdet. Planen bedömds därför inte påverka recipientens möjlighet att följa MKN.

Tabell 8. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac Web v25.2.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	**Enhet**	**Befintlig situation**	**Planerad situation utan dagvattenåtgärder**	**Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering**
Fosfor (P)	kg/år	0,87	**0,89**	0,62
Kväve (N)	kg/år	13	**15**	9,7
Bly (Pb)	kg/år	0,080	0,052	0,020
Koppar (Cu)	kg/år	0,19	0,16	0,079
Zink (Zn)	kg/år	0,53	0,41	0,13
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0030	**0,0033**	0,00099
Krom (Cr)	kg/år	0,076	0,049	0,026
Nickel (Ni)	kg/år	0,041	0,035	0,014
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00044	0,00027	0,00015
Suspenderad substans (SS)	kg/år	480	260	130
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00027	0,00016	0,000046
PBDE 47	kg/år	0,0000016	**0,000017**	0,00000099
PBDE 99	kg/år	0,0000019	**0,0000021**	0,0000012
PBDE 209	kg/år	0,00013	**0,00014**	0,000082

Tabell 9. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac Web v25.2.2). Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvattenåtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering
Fosfor (P)	µg/l	100	99	68
Kväve (N)	µg/l	1 600	**1 700**	1 100
Bly (Pb)	µg/l	9,4	5,8	2,2
Koppar (Cu)	µg/l	22	17	8,7
Zink (Zn)	µg/l	61	45	15
Kadmium (Cd)	µg/l	0,35	**0,36**	0,11
Krom (Cr)	µg/l	8,9	5,4	2,9
Nickel (Ni)	µg/l	4,8	3,9	1,6
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,051	0,030	0,017
Suspenderad substans (SS)	µg/l	56 000	29 000	15 000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,031	0,017	0,0051
PBDE 47	µg/l	0,00018	0,00018	0,00011
PBDE 99	µg/l	0,00023	0,00023	0,00014
PBDE 209	µg/l	0,015	0,015	0,0091

Resultatet bör endast ses som en fingervisning då osäkerheten är stor för en del av markanvändningarna och parametrarna. För kvicksilver, nickel och för samtliga PBDE föreningar är tillförlitligheten låg för nästan samtliga markanvändningar.

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljökvalitetsnormerna då en del material kan vara källor till föroreningar. Föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmaterial som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och åtgärder som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Generellt bör därför inte material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen föreskrivas. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisation samt är i linjer i med EU:s kemikalielagstiftning REACH. Byggnation bör verka för att uppnå Sveriges nationella miljömål ”Giftfri miljö” genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter. Vid gödsling av exempel planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott ges tas inte näringsämnen upp och riskerar att avledas till recipienten.

10 Fortsatt arbete

Det är viktigt att skyfallsfrågan fortsätter arbetas med och bevakas under kommande projekteringsskede samt att informationen i dagvatten- och skyfallsutredningen förs vidare till berörda utredare och projektörer. Om markhöjderna justeras i senare skede kan exempelvis skyfallssituationen behöva ses över igen. Det är även viktigt att i senare skede säkerställa funktion och projektera för korridoren intill Masmoberget.

11 Påverkan på MKN

Den planerade exploateringen kommer att minska föroreningsbelastningen efter föreslagna åtgärder då halter och mängder som tidigare släppts ut från området minskar. Det innebär att den planerade bebyggelsen inte kommer medföra någon negativ påverkan på recipienten och därmed inte försämra recipientens förmåga att uppnå MKN och en god vattenstatus.

12 Slutsats och rekommendationer

I samband med exploatering förväntas dagvattenflödet öka jämfört befintlig situation. Ökningen beror till största del av att andelen hårdgjord yta ökar men även av att en klimatfaktor på 1,25 har använts för planerad situation. Dagvattenåtgärderna har dimensionerats för att inte öka flödet ut från planområdet efter exploatering vilket motsvarar en tillgänglig utjämningsvolym på ca 66 m^3. För att ta omhand dagvatten som uppstår inom planområdet föreslås regnväxtbäddar, skelettjordar och skålade grönytor. Ytterligare fördröjningsmöjligheter skapas även genom ytliga magasin. För att kompensera för de fördröjningsvolymer som tas bort i samband med ombyggnationen av gatan planeras det skapas fördröjningsmöjligheter på totalt ca 140 m^3 på kvartersmark och ca 320 m^3 på allmän platsmark.

Föroreningsberäkningar visar att en del halter och mängder ökar jämfört befintlig situation. Dessa förväntas minska efter implementering av åtgärder dimensionerade enligt Huddinge kommuns riktlinjer. Efter föreslagen dagvattenhantering förväntas föroreningsbelastningen ut från området att minska jämfört befintlig situation. Planen bedöms därför inte påverka recipientens förmåga att uppnå MKN negativt.

Planområdet omfattas till stor del av en befintlig lågpunkt. En skyfallsanalys har utförts i SCALGO Live som visar att det för ett nederbördstillfälle på 76 mm ansamlas vatten på gatan som bräddar vidare ner genom Solhagaparken när lågpunkten är full. Lågpunkten planeras att delvis fyllas igen och byggas bort i samband med omgestaltningen av Solhagavägen. Höjningen av gatan får inte påverka nedströms- eller omkringliggande byggnader negativt.

Bjerking AB

Författare:
Kajsa Forsberg (TA)
Sara Värnqvist (HL)
Wilma Insulander (HL rev. 2026)
Mathias Wallin (HL rev. 2025)

Granskad av:
Emelie Holm
Gabriella Hjerpe
Mathias Wallin (rev. 2026)

Kontakt:
wilma.insulander@bjerking.se



Bilaga 1 - Rinnvägar och lågpunkter

Teckenförklaring

- Plangräns
- Flödesriktning
- Rinnväg
- Lågpunkt
- Grundkarta

Uppdragsnamn: Drakskeppet 1 m.fl
Uppdragsnummer: 22U1658
Handläggare: MSW
Datum: 2026-05-11
Version: Slutversion

Bilaga 2 - Åtgärder dagvatten

Teckenförklaring

- Plangräns
- Planerat flöde

Gårdar

- Fickparken
- Norra gården
- Södra gården
- Västra gården
- Östra gården

Planerad markanvändning

- Asfalt
- Grönyta
- Gång- och cykelväg
- Gårdsyta
- Väg
- Parkering
- Tak
- Torg
- Park

Dagvattenhantering

- Regnväxtbädd
- Skelettjord

Väg/Parkering/GC föreslås omhändertas i regnväxtbäddar.
Fördröjningsbehov: 23 kbm
Ytbehov: 77 kvm*
Ytbehovet förutsätter ett ytligt magasin på 0,3 m.

Takdagvattnet som uppstår från A-C föreslås omhändertas i regnväxtbäddar.
Fördröjningsbehov: ca 31 kbm
Ytbehov: 157 kvm*
Ytbehovet förutsätter ett ytligt magasin på 0,2 m.

Dagvatten som uppstår väg, parkering och GC kring torgytan föreslås omhändertas i skålade grönytor.
Fördröjningsbehov: 0,6 kbm
Ytbehov: 6 kvm*
Ytbehovet förutsätter ett ytligt magasin om 0,1 m.

Dagvatten som uppstår från torgytan föreslås omhändertas i skelettjord.
Fördröjningsbehov: 12 kbm
Ytbehov: 80 kvm*
Ytbehovet förutsätter ett anläggnsdjup på 1 meter och med en porositet på 15 %.

Angivna ytor i bilagan är krav på minsta anläggningsyta för att inte öka flödet ut från området efter exploatering. Föreslagna åtgärder kan göras större och anpassas efter gestaltning alternativt för att omhänderta skyfall.

För att inte öka flödet ut från planområdet krävs en total fördröjningsvolym på ca **66 kbm** vilket föreslås omhändertas i regnväxtbäddar, skelettjord och nedsänkt grönyta. För planområdet planeras dock mer åtgärder än vad som krävs enligt riktlinjer i Huddinge Kommun. Inom kvartersmark planeras fördröjningsmöjligheter om ca 140 kbm.

På allmän platsmark planeras ytliga magasin på ca 120 kbm i nedsänkta växtbäddar längs med Solhagavägen och ca 200 kbm i skyfallsparken. Detta för att hantera skyfall.

Inga åtgärder föreslås för gårdsytorna, grönytor och befintlig GC eftersom flödet ut från dessa områden minskar efter exploatering.

För att möjliggöra evledning till regnväxtbäddar på gårdsytor krävs hängränna, stuprör och utkastare. För regnväxtbäddarna längs med Solhagavägen och skelettjorden krävs en anpassad höjdsättning av marken så att vattnet når de föreslagna åtgärderna.

Korridor mellan berg och kvarter anläggs för att avleda naturvatten.

Norra gården
Fickparken
Södra gården
Västra gården
Östra gården
Solhagavägen
Botkyrkavägen
Botkyrkaleden
Masmo

0 50 100 m

Uppdragsnamn: Drakskeppet 1 m.fl.
Uppdragsnummer: 22U1658
Handläggare: Wilma Insulander
Datum: 2026-05-11
Version: Granskningshandling