



Rapport om dagvattenutredning för projekt Kv Självstarten

stockholm.se

Utredning om Dagvattenutredning **för projekt** Kv Självstarten är beställd av stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad

Kontaktperson: Roger Stenzelius

E-post: roger@sodertornkyrkan.se

Telefon: 0709 52 40 56

Dnr: [Fyll i här]

Publikationsnummer: [Fyll i här]

Utgivningsdatum: [Fyll i här]

Utgivare: stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad

Omslagsfoto: [Fyll i här]

Utredningen är levererad av Sweco Environment

Kontaktperson: Sophie Jutterström

E-post: sophie.jutterstrom@sweco.se

Telefon: 0730 86 83 68

Innehåll

Sammanfattning	6	
1 Bakgrund och syfte	7	
2 Riktlinjer för dagvattenhantering	7	
2.1 Stockholms stads dagvattenstrategi	7	
2.2 Riktlinjer för hantering av dagvatten vid ny- och större ombyggnation		8
2.3 Miljökvalitetsnormer för ytvatten	8	
3 Områdesbeskrivning och markanvändning	9	
3.1 Planerad nybyggnation och utformning av området	9	
4 Platsspecifika förutsättningar	10	
4.1 Jordlager	10	
4.2 Grundvatten	11	
4.3 Sättningsskador, skredrisk	11	
4.4 Utströmningsområden	11	
4.5 Markföroreningar	11	
4.6 Markavvattningsföretag	11	
4.7 Vattenskyddsområde	11	
4.8 Befintligt ledningssystem och servisanslutning	12	
4.9 Översvämningensrisk	13	
4.10 Recipienten, status och miljökvalitetsnormer	15	
5 Metod och indata	16	
5.1 Flöden	16	
5.2 Föroreningar	17	
5.3 Beräkning av föroreningshalten i dagvatten efter rening	18	
6 Resultat	18	
6.1 Flöden	18	
6.2 Föroreningar	19	
7 Planerade dagvattenlösningar	20	
7.1 Dagvatten från taktor mot innergård	20	
7.2 Utnyttja grönytor för infiltration av dagvatten från gårdstorg	21	
7.3 Genomsläppliga beläggningar	21	
7.4 Öppna diken för innergård, förgårdsmark samt taktor	22	
8 Sammanfattning av föreslagen dagvattenhantering	23	
8.1 Beräknad föroreningshalt och belastning med planerade anläggningar		24
9 Skydd mot översvämningar	27	
9.1 Höjdsättning för dag- och dränvatten från privatmark	27	
9.2 Höjdsättning mot Malmköpingsvägen	27	
10 Slutsats	28	

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Självstarten Fastighet AB utfört en dagvattenutredning för Kv Självstarten i Örby, Stockholms stad. Planområdet är om ca 0.2 hektar och omges av befintlig bostadsbebyggelse, främst småhus. Idag finns en kyrkobyggnad på platsen som kommer att rivas, en grusad parkering samt gräsmatta.

Den planerade exploateringen omfattar ett flerfamiljshus i vinkel. Innergården byggs upp på bjälklag med garage under markplan. Det övergripande målet med dagvattenutredningen är att föreslå en hållbar systemlösning för hur dagvattnet ska hanteras, både med tanke på dagvattnets kvalitet och kvantitet. Kvaliteten på dagvattnet som avleds från planområdet ska vara så bra att det inte riskerar att påverka recipientens status negativt eller dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna. Kvantitetsmässigt får inte de dimensionerande flödena öka efter planens genomförande jämfört med dagsläget.

För att nå målet följs Stockholm stads riktlinjer för hantering av dagvatten vid ny- och större ombyggnation. Vid varje nederbördstillfälle ska 20 mm nederbörd renas och fördröjas från planområdets hårdgjorda ytor, innan vidare avledning. Dimensionerande flödet efter exploatering får inte öka jämfört med befintligt flöde innan exploatering. I utredningen beräknas dimensionerande flöden för befintlig situation och planerad exploatering, fördröjningsvolym, föroreningshalter och belastning för att säkerställa att gällande riktlinjer följs.

Resultatet av utredningen visar att både flödena och föroreningshalten utan fördröjande- och renande åtgärder ökar. Detta är främst på grund av hårdgjorda ytor ökar. Efter rening så är belastningen av de flesta ämnena lägre eller motsvarande jämfört med innan exploatering. De reningsåtgärder som föreslås är växtbäddar, öppna gräsbeklädda diken samt infiltration, rening, fördröjning och trög avledning i bjälklagssubstratet på innergården.

Tillämpas dessa principer uppnås den fördröjning och rening av dagvatten som krävs för att inte öka flödena eller riskera att påverka recipientens status negativt eller dess möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormerna.

1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av Självstarten Fastighets AB utfört en dagvattenutredning för detaljplaneområde kv Självstarten, i Örby i Stockholms stad.

Syftet med detaljplanen är att omvandla tomtmark som tidigare nyttjats som föreningslokal/kyrka inom Filadelfiakyrkan till bostadsbebyggelse bestående av lägenheter i flerfamiljshus. Totalt är planområdet cirka 0.2 hektar.

I föreliggande utredning redogörs för Stockholm stads dagvattenstrategi samt Stockholms stad Åtgärdsnivå för dagvattenhantering vid ny- och större ombyggnation. Vidare beräknas flöden, föroreningshalter och föroreningsbelastning före och efter exploatering.

En systemlösning för hur dagvattnet ska hanteras presenteras som bygger på de beräkningar som gjorts för flöden och föroreningar. I principförslaget framgår vilka dagvattenåtgärder som rekommenderas för planområdet och hur dagvattnet föreslås avledas från området. Systemlösningar följer de principer och riktlinjer som finns både vad gäller fördröjning och rening av dagvattnet och säkerställer att dagvattnets kvalitet inte riskerar att negativt påverka recipientens möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten.

2 Riktlinjer för dagvattenhantering

2.1 Stockholms stads dagvattenstrategi

I detta kapitel redovisas de huvudsakliga riktlinjerna när det gäller hantering av dagvattnet som återfinns i Stockholms stads dagvattenstrategi (antagen år 2015).

De huvudsakliga riktlinjerna för att omhänderta dagvatten är enligt strategin att:

- Dagvattenhanteringen ska vara robust och klimatanpassad
- I första hand ska åtgärder vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas
- I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartersmark och allmän platsmark.
- I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.
- Maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration.

- Fördröj och omhändertaga dagvatten lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt som möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen.
- Vid nybyggnation, samt så långt det är möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön, ska sekundära avrinningsvägar identifieras. Plats ska ges för dagvattnet genom höjdsättning av mark och placering av byggnader och infrastruktur.

2.2 Riktlinjer för hantering av dagvatten vid ny- och större ombyggnation

Det finns även specifika riktlinjer för dagvattenhantering vid ny- och större ombyggnation som tagits fram av Stockholms stad.

För att nå målet att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten med 70-80 % krävs att cirka 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. Fördröjande steg som klarar av att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad.

Enligt åtgärdsnivån ska dagvattenanläggningar dimensioneras med en våtvolym på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. Dagvattenanläggningar ska förses med bräddfunktion så att även flöden över 20 mm kan hanteras.

En mindre våtvolym kan accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån. Förväntad funktion och reningseffekt ska kunna redovisas. Avsteg kan medges i de fall tekniska förutsättningar, naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönyttan medför att det inte är möjligt eller motiverat att dimensionera en dagvattenanläggning som ger den reduktion av föroreningar som behöver uppnås. Motiv och underlag ska i så fall redovisas.

2.3 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormerna för ytvatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Varje vattenförekomst är statusklassad (ekologisk status och kemisk status).

Vid planärenden ska alltid hänsyn tas till recipientens status och dess miljökvalitetsnormer. Planens genomförande får ej negativt påverka recipientens status eller dess möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna för ytvatten. Ingen försämring i statusen till en lägre klass får ske vad gäller den sammanvägda statusen, men även för var och en av de enskilda kvalitetsfaktorerna.

I dagvattenutredningen beräknas förutom föroreningshalter även belastning av föroreningar i dagvattnet, innan och efter planens genomförande. Det principförslag för dagvattenhantering som föreslås för planområdet ska säkerställa att miljökvalitetsnormerna för recipienten ska kunna uppnås även vid planerad exploatering av

området. Utgångspunkten är att inte öka belastningen av föroreningar efter exploatering jämfört med innan, helst minska den genom rening av dagvattnet innan det avleds från planområdet. Särskilt hänsyn tas till de ämnen som recipienten har problem med.

3 Områdesbeskrivning och markanvändning

Planområdet ligger inom Stockholms stad och är beläget i Örby, Älvsjö. Området avgränsas av Malmköpingsvägen i norr, samt Västermovägen i öster. Resterande delen av området är omgiven av villabebyggelse. I Figur 1 visas en flygbild över aktuella planområdet. Byggnaden som står där idag tillhör en religiös församling, och kommer att rivas i och med exploatering. Tillhörande byggnaden finns även en gruslagd parkering och i övrigt gräsytor.

Inom planområdet är markytan relativt flack där byggnaden står idag, i övrigt är marken sluttande mot Malmköpingsvägen. Nivåskillnader inom fastigheten på +23,5 till + 26 meter över havet. Lägsta punkten återfinns i områdets nordvästra del.



Figur 1 Flygbild över aktuellt planområde som är markerat i rött.

3.1 Planerad nybyggnation och utformning av området

Den planerade nybyggnationen omfattar ett nytt flerfamiljshus (se Figur 2). Innergården kommer att byggas upp på bjälklag, då garage planeras under mark. Bjälklaget är i Figur 2 markerad i mörkare grönt.

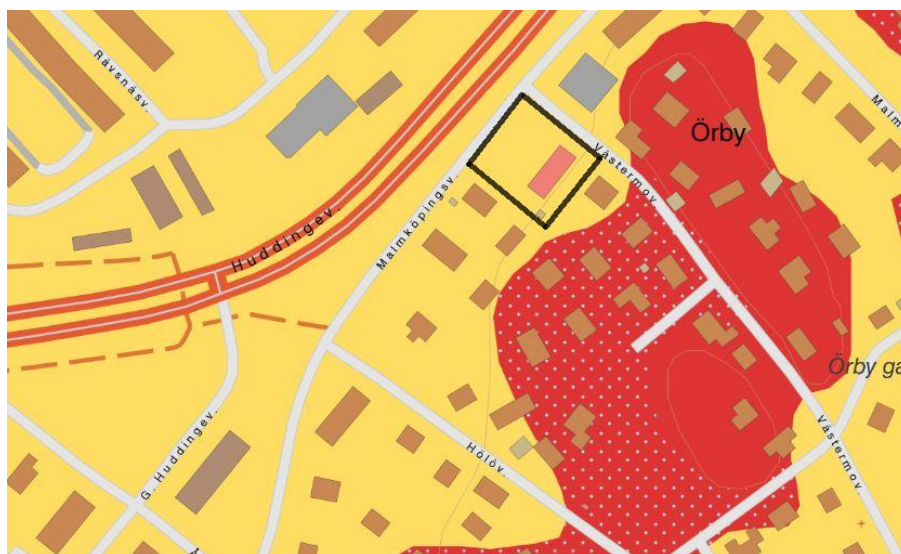


Figur 2 Planerad nybyggnation av området. Situationsplan, daterad 2017-08-07.

4 Platsspecifika förutsättningar

4.1 Jordlager

Enligt SGUs jordartskarta består marken inom planområdet av glacial lera. I anslutning till planområdet i sydostlig riktning finns berg med ett tunt osammanhängande moräntäcke. Figur visar SGUs jordartskarta för aktuellt planområde (inringat i figuren). Infiltrations- och perkolationskapaciteten bedöms därför som låg och långsam.



Figur 3 Jordartskarta över aktuellt planområde som domineras av glacial lera (gul). Berg (rött) med moräntäcke (prickigt) i nära anslutning till planområdet. Källa: SGU.

4.2 Grundvatten

Ingen geoteknisk utredning är gjord ännu, så grundvattennivåerna är ej kända i dagsläget.

4.3 Sättningskador, skredrisk

Det finns inga kända risker för skred. I det gamla kyrkokapellet finns sättningskador i grunden. Byggnaden är från 1929 och det är osäkert hur grundläggning genomfördes.

4.4 Utströmningsområden

Det finns inga sumpskogar, kärr eller våtmarker inom eller i närheten av planområdet.

4.5 Markföroreningar

Ingen miljöteknisk undersökning är utförd. Förekomst om markföroreningar är okänt, men mindre trolig då fastigheten tidigare brukats för kyrklig verksamhet.

4.6 Markavvattningsföretag

Det finns inga befintliga markavvattningsföretag inom eller i närheten av planområdet som bör beaktas i denna utredning.

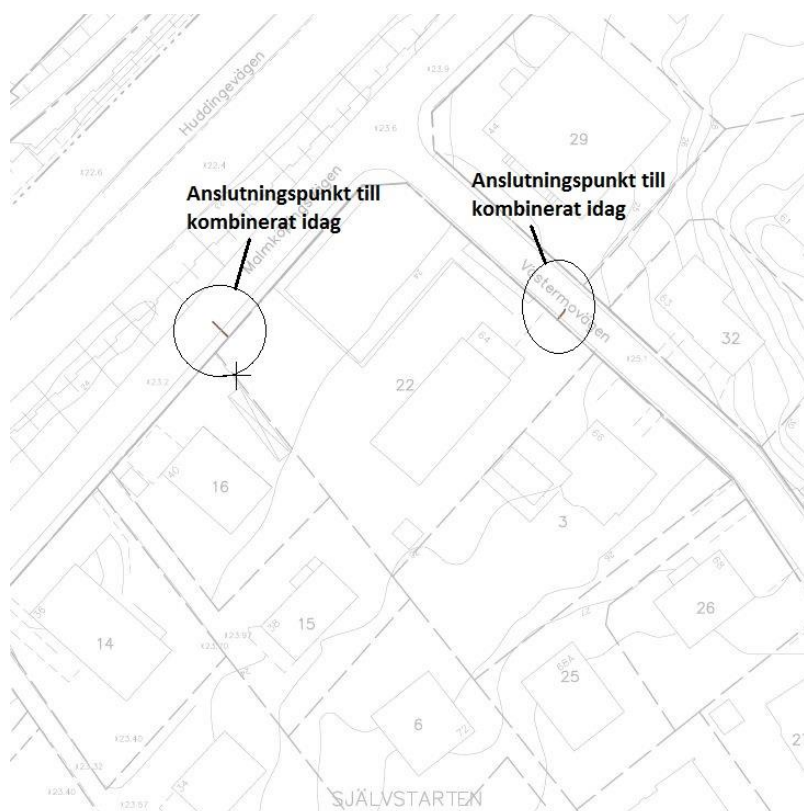
4.7 Vattenskyddsområde

Området ingår ej i Östra Mälarens Vattenskyddsområde. Planområdet ligger cirka 1 km från Mälaren och avrinningen sker

i kombinerat nät till Henriksdals avloppreningsverk där vattnet renas innan det avleds vidare till recipienten Saltsjön.

4.8 Befintligt ledningssystem och servisanslutning

Fastigheten Självstarten 1 har idag separata dag- och spillvattenserviser, enligt Figur 4. Möjligheten till dupliceringen får inte tas bort utan fastigheten måste även fortsättningsvis ha skilda serviser för dagvatten och spillvatten enligt krav från Stockholm Vatten och Avfall. Kombinerat ledningsnät för dagvatten och spillvatten i Västermovägen samt Malmköpingsvägen avleder dagvatten från fastigheten idag. Anslutning till kombinerat nät rekommenderas även fortsättningsvis eftersom det inte finns något dagvattenledningsnät att ansluta till inom närområdet. Att ha separata dag- och spillvattenserviser möjliggör dock en framtida anslutning till dagvattennät om/när det byggs ut ett sådant i området.

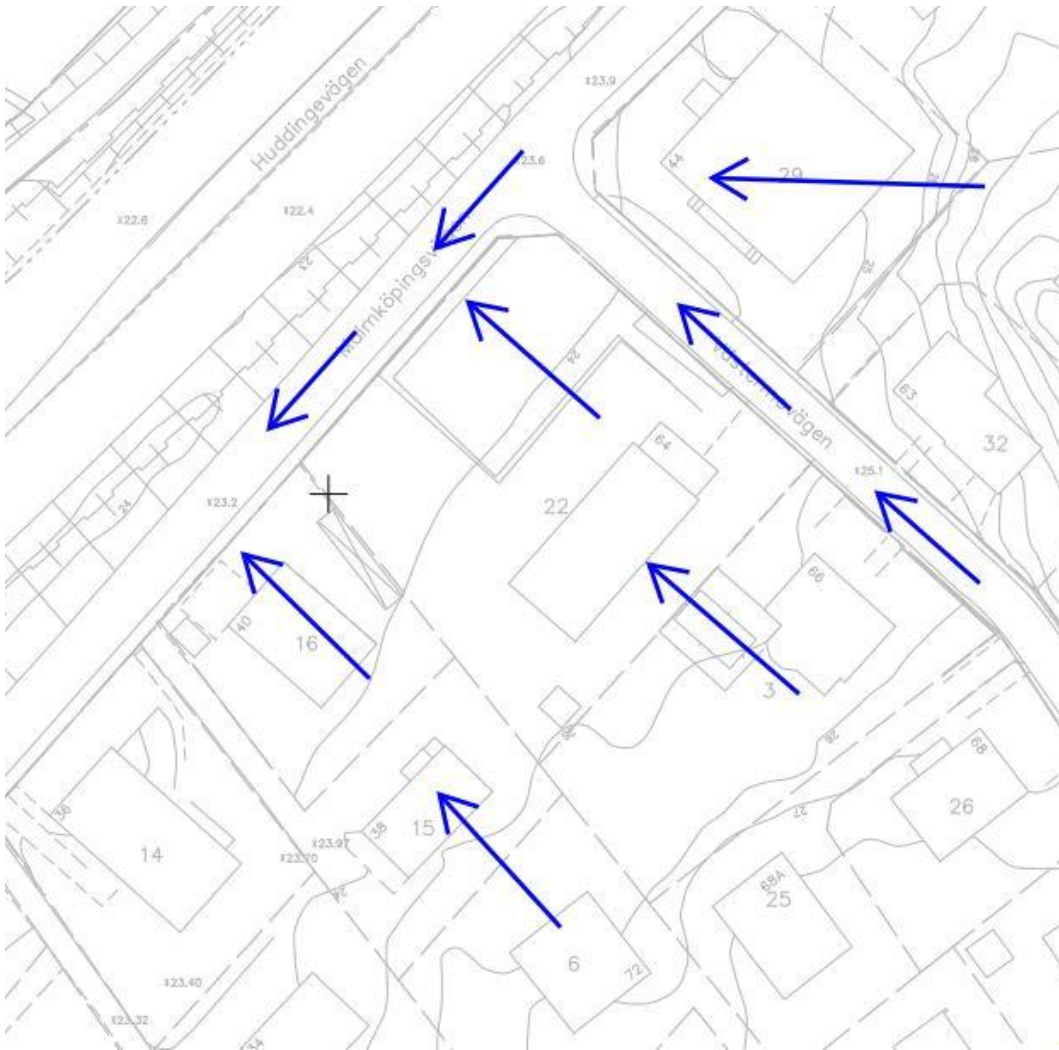


Figur 4 Anslutningspunkter till ledningsnätet idag. Anslutningen är markerat i brunt.

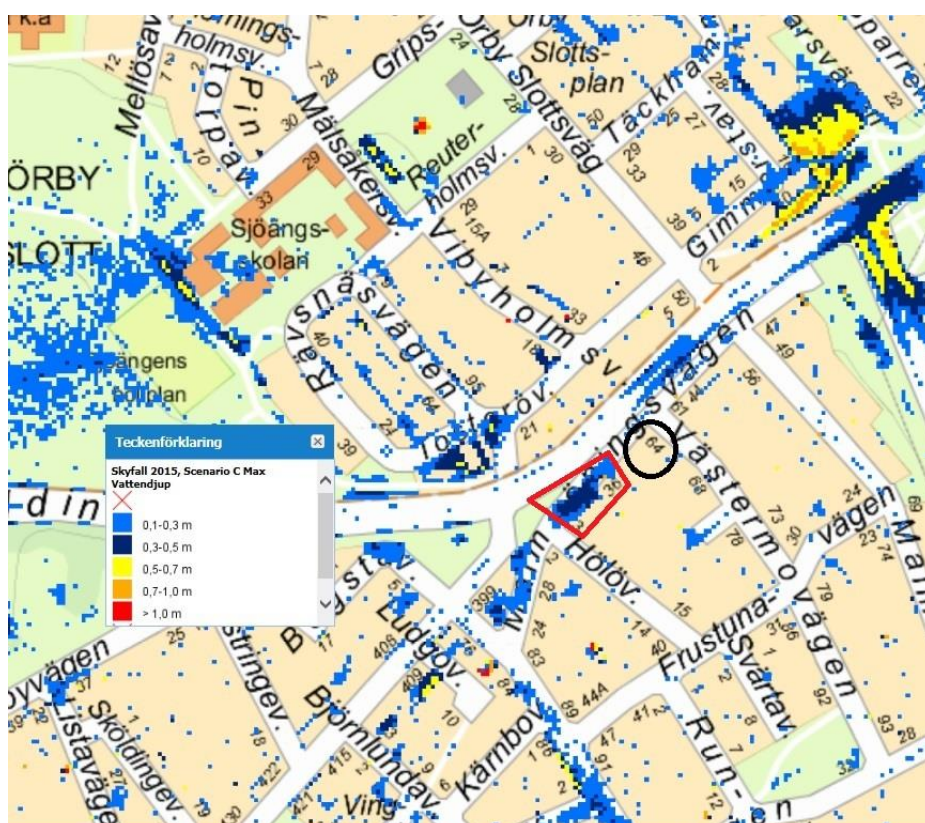
4.9 Översvämningsrisk

Enligt Stockholms stads skyfallskartering så finns det risk för översvämning på Malmköpingsvägen sydväst området, där 0,3-0,5 m vatten kan ansamlas vid ett 100-årsregn (se Figur). Detta är även i den riktning som planområdet lutar. I och med att hårdgörandegraden inom planområdet ökar vid planerad exploatering blir konsekvensen att mängden dagvatten vid skyfallstillfällen sannolikt ökar något, dock är planområdets yta liten i sammanhanget. Man bör också ha i åtanke att översvämningskarteringen utgår ifrån ett scenario där marken är mättad och nästan allt vatten rinner ytlede. Detta scenario kommer inte att ändras efter exploatering då inga fler ytor än tidigare leds till lågpunkten. Det finns även större vattenansamlingar på Huddingevägen nordost om planområdet. Detta område kommer inte att påverkas av exploatering då dagvatten från planområdet inte avvattnas åt det hållet, varken innan- eller efter exploatering. Inga översvämningsrisker på aktuell fastighet eller i direkt anslutning till denna finns vid 100-årsregn enligt skyfallskarteringen.

Idag lutar hela planområdet mot Malmköpingsvägen. För att se avrinningsvägen, se Figur 5.



Figur 5 Ytlig avrinningsriktning (blåa pilar) i dagsläget.



Figur 6 Skyfallskartering som visar maximalt vattendjup vid ett 100-årsregn. Planområdet är markerat i svart. Översvämmat område sydväst om området är markerat i rött.

4.10 Recipienten, status och miljö kvalitetsnormer

Dagvattnet avleds idag till det kombinerade ledningsnätet och vidare till Henrikdals Avloppsreningsverk. Efter rening i Henrikdals avloppsreningsverk leds det vidare ut i Saltsjön.

Nedan redovisas för nuvarande status i recipienten och miljö kvalitetsnormerna för Saltsjön, eller Strömmen som är vattenförekomstens namn:

- Ekologisk statusen: Dålig ekologisk status med kvalitetskravet måttlig ekologisk status år 2027¹.
- Kemiska ytvattenstatus: Ej god kemisk ytvattenstatus med kvalitetskravet god kemisk status 2027¹. Även då kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltenn föreningar är undantagna är den kemiska ytvattenstatusen ”ej god”.
- Prioriterade ämnen: Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, bly, antracen,

¹ Osäkert år, då inget år framgick i VISS.

fluoranten, polybromerade difenyletrar och tributyltennföreningar. För övriga prioriterade ämnena ligger uppmätta mätdata under sina respektive gränsvärden alternativt saknas mätdata¹.

Saltsjön/Strömmen har även problem med övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter, förorenade sediment och förändrade habitat genom fysisk påverkan.

5 Metod och indata

5.1 Flöden

Dagvattenflöden före och efter planerad nybyggnation har beräknats med dagvatten-och recipientmodellen StormTac. Modellen beräknar flöden utifrån markanvändning och årlig nederbörd i Stockholmsområdet. Årsflöde har beräknats och dimensionerande flöden har beräknats för regn med 10 års återkomsttid med klimatfaktor på 1,25. Detta motiveras med att planområdet är att betrakta som gles bostadsbebyggelse, och ledningssystemet enligt P110 i detta fall kan dimensioneras för regn med återkomsttid 2 år vid fylld ledning och för regn med återkomsttid 10 år för trycklinje i marknivå.

Det föreslagna dagvattensystemet ska klara av att hantera ett 10-årsregn med klimatfaktor. Att räkna med klimatfaktor innebär att det i beräkningarna tas hänsyn till förväntad klimatförändring med mer intensiva regn.

Flödesberäkningarna utfördes för följande två fall:

Befintlig: Innebär att den nuvarande markanvändningen används som underlag i beräkningarna för att beräkna flöden utifrån dagens markanvändning. Markanvändning är för detta fall uppdelat på takyta (på befintlig byggnad), hårdgjord markyta, genomsläpplig beläggning samt gräs. Dagens markanvändning har uppskattats utifrån platsbesök, grundkarta och mätts upp med hjälp av AutoCad Civil.

Planerad: Planerad markanvändning efter planens genomförande. Markanvändning är uppdelat enligt tabell 1 och har gjorts efter situationsplanen som är daterad 170807.

Tabell 1 visar markanvändning och de avrinningskoefficienter som har använts som indata vid modelleringen av flöden i Stormtac.

Tabell 1 Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter (ϕ) inom planområdet idag och efter planens genomförande som har använts som indata

till flödesberäkningarna i Stormtac. Viktad ϕ för befintligt situation = 0.26, viktad ϕ för planerad exploatering = 0.61.

Markanvändning	ϕ	Befintlig yta (m ²)	Planerad yta (m ²)
Takyta	0.9	237	666
Hårdgjord markyta	0.8	-	68
Gräsyta	0.1	968	-
Grusad p-yta	0.4	418	-
Stensatt yta	0.7	54	-
Förgårdsmark	0.1	-	160
Innergård	0.25	-	783
Totalt		1677	1677

5.2 Föroreningar

Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalten för villaområde valts för befintlig bebyggelse. För planerad bebyggelse har markanvändningen kvarter utan väg valts. Schablonhalter utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning.

I rapporten redovisas föroreningshalt ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsbelastning (kg/år) för hela planområdet. Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja) och Bens(a)pyren (BaP). För samtliga ämnen redovisas totalhalter.

Föroreningsberäkningar har utförts för två fall. För båda fallen avses föroreningshalt/mängd i dagvattnet i den punkt där dagvattnet lämnar planområdet och ansluter till kommunalt ledningsnät.

Befintlig: Föroreningshalter och belastning för planområdet före exploatering.

Planerad med dagvattenåtgärder: Föroreningshalter och belastning för planområdet efter planens genomförande- **med de planerade reningsåtgärderna.** Tabell 2 visar markanvändning och avrinningskoefficienter som har använts som indata i modellering av föroreningar i Stormtac.

Tabell 2 Markanvändning och avrinningskoefficienter inom planområdet idag och efter planens genomförande som har använts som indata till föroreningsberäkningarna i Stormtac.

Markanvändning	Yta, m ²	
	Befintlig	Planerad
Villa- och radhusområde	1677	-
Kvarter utan väg	-	1677
Summa	1677	1677

5.3 Beräkning av föroreningshalten i dagvatten efter rening

Beräkning av föroreningshalten, C_{tot} , från hela området efter rening i planerade anläggningar beräknades på följande sätt:

$$C_{tot} (\mu\text{g/l}) = C_1 \times \left(\frac{A_{red1}}{A_{redtot}} \right) + C_n \times \left(\frac{A_{redn}}{A_{redtot}} \right)$$

Där:

C_n =Föroreningshalten i ug/l per anläggning

A_{redn} =Reducerad area i m² som går till en anläggning

A_{redtot} =Total reducerad area

6 Resultat

6.1 Flöden

Resultatet av flödesberäkningarna för hela planområdet visar att de dimensionerande flödena kommer att öka efter planerad nybyggnation. Detta kan förklaras med en ändrad markanvändning där en del av grönytan ersätts med en hårdgjord yta i form av större takyta samt en större andel hårdgjord gårdsyta än idag. Tabell 3 visar de beräknade dimensionerande flödena inom planområdet för befintligt område (befintligt) utan klimatfaktor och efter planerad exploatering (planerat) med klimatfaktor 1,25 på 10-årsregn.

Tabell 3 Dimensionerande flöde (l/s) vid regn med återkomsttid på 10 år för hela det befintliga planområdet samt efter planerad nybyggnation (planerat) utan fördröjande åtgärder. vid 10-årsregn används klimatfaktor 1.25 efter exploatering.

	Flöde	
	Befintligt	Planerat
Total avrinning, årsmedel	460 m ³	660 m ³
10-årsregn m. klimatfaktor 1.00, 1.25	11 l/s	22 l/s

6.1.1 Behov av fördröjning med förutsättning att inte öka det dimensionerande flödet till ledningsnätet

Om fördröjningsbehovet beräknas med förutsättning att inte öka flödet jämfört med dagens läge, ska 11 l/s fördröjas vid ett 10-årsregn. Det motsvarar en fördröjningsvolym om 6 m³ med 10 minuters varaktighet. Maximalt får flödet till det kommunala ledningsnätet inte överstiga 11 l/s (d.v.s. flödet vid ett 10-årsregn med befintlig markanvändning). Då de nya riktlinjerna i Stockholms stad följs gällande rening och fördröjning av dagvatten ger detta totalt 20 m³ fördröjningsvolym, se nedan, så erforderlig fördröjningsvolym för att inte öka flödet bedöms uppfyllas med god marginal.

6.2 Föroreningar

Behovet av rening inom planområdet har beräknats med förutsättningen att 20 mm regn ska fördröjas och renas inom planområdet innan vidare avledning. Fördröjnings- samt reningsbehovet redovisas i Tabell 4.

För att uppfylla Stockholms stads riktlinjer gällande rening av dagvattnet behövs således totalt 18 m³ fördröjnings- och reningsvolym inom planområdet.

Tabell 4 Ytor inom fastigheten som omfattas av fördröjnings- och reningsbehovet samt planerade dagvattenanläggningar.

Yta	Total yta	Ared	Fördröjningsbehov	Planerad anläggning
Takyta mot Malmköpingsgatan + Förgårdsmark	372 m ²	259 m ²	5 m ³	Avvattnas ytligt till öppet dike
Takyta mot Västermovägen + Förgårdsmark	252m ²	166 m ²	3 m ³	Avvattnas ytligt till öppet dike
Takyta mot innergård	270 m ²	262 m ²	5 m ³	Huskropp parallell mot Västermovägen: Avvattnas till upphöjd växtbädd med en area på ca 14 m ² Huskropp parallell mot Malmköpingsvägen: Avvattnas till upphöjd växtbädd med en area på ca 12 m ²
Innergård på bjälklag	371 m ²	93 m ²	2 m ³	Fördröjs i marklagret mellan garage och markyta
Övrig innergård	412 m ²	103 m ²	2 m ³	Avvattnas ytligt till öppet dike
SUMMA	1677 m ²	1000 m ²	18 m³	

7 Planerade dagvattenlösningar

Nedan presenteras de dagvattenlösningar som rekommenderas inom planområdet. Under rubrik 8 finns en principskiss som visar systemlösningen för dagvattenhanteringen.

7.1 Dagvatten från takytor mot innergård

Dagvattnet från takytor avvattnas mot upphöjda växtbäddar för rening och fördröjning (för exempel, se Figur). För huskroppen parallell med Malmköpingsvägen behövs växtbäddar med en total area på 12 m², och för huskroppen parallell med Västermovägen behövs en total area på 14 m². Växtbädden har dimensionerats för att kunna fördröja 20 cm vatten på den tomma volymen som är ovanför jordlagret.



Figur 7 Till vänster: exempelbild på en upphöjd växtbädd/regnbädd. Till höger: sektion av regnbädd med tät duk under så att vatten inte riskerar att skada grundläggning (Movium, 2015).

7.2 Utnyttja grönytor för infiltration av dagvatten från gårdstutor

Generellt inom planområdet gäller att utnyttja de infiltrationsytor som finns tillgängliga. Det kan planeras genom höjdsättning så att hårdgjorda ytor avvattnas mot grönytor, som tillåter infiltration i marken.

Gårdstutornas överskottsvatten avleds ytligt i första hand till gräsytor för infiltration. Vid kraftiga regn kommer det dock ske en avrinning från gräsytor till det öppna dike som planeras att anläggas i den södra respektive västra delen av området. Detta vatten samlas senare upp i en kupolbrunn.

Det dagvatten som uppkommer på den del av gården som är placerad på bjälklaget kommer att kunna infiltrera i marklagret mellan garage och markyta. Detta har på skiss uppskattats till att vara ca. 1 meter. Med en porvolym på 15 % får vi då en fördröjningskapacitet på ca. 55 m³. Detta är mer än tillräckligt för att fördröja det dagvatten som uppkommer här. I botten av marklagret bör dräneringsledning placeras.

7.3 Genomsläppliga beläggningar

Inom fastigheterna ska dagvattnet i möjligaste mån infiltreras. Genom att undvika hårdgjorda ytor och istället använda genomsläppliga beläggningar så som konstgräs, markarmering i betong eller genomsläppliga asfaltsbeläggningar kan infiltration ske. Åtgärderna medför fortsatt infiltration, och den ytavrinnande mängden dagvatten som måste omhändertas minskar. Figur 8 visar bilder på genomsläppliga beläggningar.



Figur 8 Bilder på genomsläppliga beläggningar. Konstgräs i vänstra bilden, och markarmering i betong i högra bilden.

7.4 Öppna diken för innergård, förgårdsmark samt takytor

Dagvatten från förgårdsmarken samt hälften av takytorna föreslås avvattnas till öppna diken placerade parallellt med Västermovägen samt Malmköpingsvägen. Vattnet från diket föreslås sen samlas upp i en kupolbrunn. Både diken har dimensionerats till ca. 30 meter.

Längs Västermovägen behöver diket ha en bottenbredd om ca. 10 cm för att få tillräcklig utjämningsvolym. Detta är dock svårt att anlägga, därför kommer diket troligtvis att få en bottenbredd som överstiger detta. Dikets djup bör vara ca. 0.2 m och släntlutningen vara minst 1:2. Det är dock positivt om diket får en större volym än beräknat, då dikets lutning kan göra att fördröjningsvolym förloras. Längs Malmköpingsvägen måste dikesbotten vara minst 0.45 meter för att ha den fördröjningsvolym som krävs. Dikets djup och släntlutning har beräknats vara densamma som för diket längs Västermovägen.

I slutet av diket samlas dagvattnet upp i en kupolbrunn. Denna brunn för gärna placeras något högre upp så att dagvattnet kan dämna upp i diket. Detta optimerar då fördröjningsvolymen. För att avleda det dagvatten från innergården som inte kan infiltrera i

marklagret på bjälklaget föreslås öppna gräsbeklädda diken. Diket föreslås ha en bottenbredd om ca. 0.2 meter, släntlutning på 1:2 samt ett djup om 0.2 meter. Precis som för diket mot Västermovägen är det svårt att anlägga ett dike med endast 20 cm i bottenbredd, och det kan därför komma att behöva dimensioneras större än såhär vid anläggning. Det kan bli trångt vid det västra hörnet att passera med ett dike, då det är ca. 80 cm tillgodo här. Diket kan då anpassas genom att ha något brantare slänter och därmed få det något smalare vid det här partiet.

8 Sammanfattning av föreslagen dagvattenhantering

Figur 3 visar en systemlösning för den föreslagna dagvattenhanteringen i området, sammanfattas även kortfattat nedan i text.

Dagvatten från tak mot förgårdsmark

Dagvatten från taket mot förgårdsmarken föreslås avvattnas mot öppna gräsbeklädda diken. Dikena lutar mot en upphöjd kupolbrunn så att dämningmöjligheter finns i diket, vilket maximerar dikets fördröjningsegenskaper.

Dagvatten från tak mot innergården

De tak som lutar mot innergården föreslås avvattnas mot upphöjda växtbäddar för fördröjning och rening. Dessa förses med en dräneringsledning i botten, samt en tom yta ovanpå växtbädden om 20 mm där vattnet kan ställa sig vid intensiva regn då det inte hinner infiltrera.

Dagvatten från innergården (bjälklag)

Dagvattnet som uppstår på innergården förslås tas omhand genom infiltration i marklagret ovanpå bjälklaget. Botten av marklagret förses med dräneringsledning för att kunna leda bort vattnet.

Dagvatten från resterande del av innergården

Det dagvatten som inte kan infiltrera i marklagret ovanpå bjälklaget föreslås renas och fördröjas i öppna diken. Dagvattnet samlas sen upp i kupolbrunn som senare ansluts till det kombinerade nätet.



Figur 3 Principskiss över dagvattenhantering. Placering av växtbäddar är endast förslag. Om storleken behålls kan de utformas på olika sätt så länge de är kopplade till stuprör/utkastare. För större bild, se bilaga 1.

8.1 Beräknad föroreningshalt och belastning med planerade anläggningar

Föroreningsberäkningarna visar en minskning i både föroreningshalt och föroreningsbelastning efter exploatering med rening för samtliga ämnen förutom krom. Belastningen av krom bedöms totalt sett som låg efter exploateringen, på årsbasis beräknas cirka 0,003 kg krom belasta recipienten att jämföra med 0,002 kg krom innan exploatering. Troligtvis kommer dock föroreningsbelastning att vara lägre från området än beräknat. Detta då diken som tar hand om vatten från förgårdsmarken, taken samt del av innergården kommer pga. anläggningsskäl att vara större dimensionerade än vad som krävs, vilket gör att den verkliga reningen förmodligen är högre än den beräknade. Schablonvärdet för krom för markanvändningen samt för reningseffekten är dessutom osäker enligt modellen Stormtac, där standardavvikelsen har tagits i beaktning.

Planens genomförande kommer alltså att innebära att belastning av föroreningar minskar eller är motsvarande från området vilket är positivt ur miljösynpunkt. Förutom för krom, där bedöms istället att det inte blir någon skillnad jämfört med idag. Vid en jämförelse med "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp" nivå 2M, kan urskiljas att dagvattnets föroreningshalt generellt sett är låg och ligger under riktvärdena efter planerad nybyggnation. I det här fallet kommer även dagvattnet att passera Henriksdals avloppsreningsverk och renas ytterligare innan det slutligen avleds till Saltsjön. Reningseffekten i Henriksdals reningsverk är dock inte medräknat i denna rapport.

Eftersom både föroreningshalter och belastning minskar eller är motsvarande till recipienten för samtliga ämnen utom krom samt till viss del fosfor kan slutsatsen dras att planens genomförande inte riskerar att MKN inte kan uppnås för recipienten. Krom samt fosfor kommer även att renas ytterligare i Henriksdals avloppsreningsverk innan avledning till Saltsjön, vilket gör tillskottet av dessa blir mycket litet.

Tabell 5 Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i dagvattnet från planområdet (idag) och efter planerad nybyggnation med reningsanläggning samt Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, nivå 2M.

Ämne ²	Enhet	Idag	Planerat med rening	Riktvärden ³
Fosfor	$\mu\text{g/l}$	180	136	175
Kväve	$\mu\text{g/l}$	1400	691	2500
Bly	$\mu\text{g/l}$	8.3	5.4	10
Koppar	$\mu\text{g/l}$	18	11	30
Zink	$\mu\text{g/l}$	68	29	90
Kadmium	$\mu\text{g/l}$	0.41	0.27	0.5
Krom	$\mu\text{g/l}$	3.8	4.8	15
Nickel	$\mu\text{g/l}$	5.7	2.7	30
Kviksilver	$\mu\text{g/l}$	0.015	0.0019	0.07
Suspenderad substans	$\mu\text{g/l}$	36 000	15 485	60 000
Olja	$\mu\text{g/l}$	380	105	700
Bens(a)Pyren	$\mu\text{g/l}$	0.45	0.31	0.07

² Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller.

³ Förslag till Riktvärden för dagvattenutsläpp, nivå 2M. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. Riktvärdesgruppen, 2009.

Tabell 6 Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från planområdet idag och efter planerad nybyggnation med reningsanläggning.

Ämne ⁴	Enhet	Idag	Planerat med rening
Fosfor	kg/år	0.085	0.083
Kväve	kg/år	0.62	0.45
Bly	kg/år	0.0038	0.0032
Koppar	kg/år	0.0084	0.0068
Zink	kg/år	0.031	0.016
Kadmium	kg/år	0.00019	0.00016
Krom	kg/år	0.0020	0.0030
Nickel	kg/år	0.0026	0.0016
Kvicksilver	kg/år	0.0000069	0.0000013
Suspenderad substans	kg/år	16	9
Olja	kg/år	0.18	0.067
Bens(a)Pyren	kg/år	0.0002	0.00018

9 Skydd mot översvämningar

9.1 Höjdsättning för dag- och dränvatten från privatmark

En säker höjdsättning av området skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden från den egna tomtmarken samt från omgivande mark. Höjdsättningen på gårdsmarken bör i första hand utformas så att dagvatten avleds till det öppna dike som planeras längs södra och västra sidan av fastigheten. Dränvatten måste också avledas på ett säkert sätt. Höjdsättningen av dagvattenanläggningarna är ett viktigt moment i dimensioneringen för att klara av att avvattna ett område både vid normala regntillfällen samt kraftiga regn. Byggherren måste få principen för dräneringssystemets funktion och utformning tydligt förklarad, samt vilka konsekvenser detta medför för utformningen av husets grundkonstruktion.

9.2 Höjdsättning mot Malmköpingsvägen

Garageinfarten bör höjdsättas så att vatten från Malmköpingsvägen inte riskerar att nå garaget. Detta är viktigt då det går ett flödesstråk längs Malmköpingsvägen mot en lågpunkt längre ned på gatan. Stänk och smältvatten från garaget bör även omhändertas i enighet med riktlinjer för parkeringsytor, vilket betyder anslutning till spillvattennätet eller garaget är brunnslöst.

10 Slutsats

I denna utredning har det ingått att bedöma den planerade nybyggnationens påverkan på dagvattenflöden, föroreningshalter och föroreningsmängder i det dagvatten som uppkommer inom området. Vidare har en systemlösning för dagvattenhantering tagits fram. Den föreslagna lösningen för dagvattenhantering inom området säkerställer att planens genomförande inte riskerar att miljökvalitetsnormerna för recipienten inte kan uppnås. Stockholms stads riktlinjer för hantering av dagvatten vid ny-och större ombyggnation har följts.

Tillämpas dessa principer uppnås den fördröjning och rening av dagvattnet som krävs för att inte öka flödena eller riskera att påverka recipientens status negativt eller dess möjligheter att uppnå miljökvalitetsnormerna.