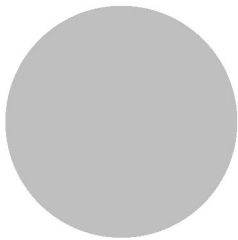
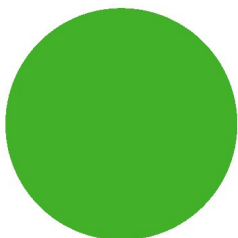
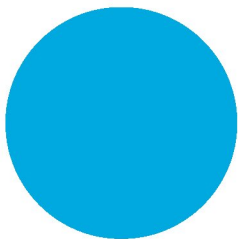
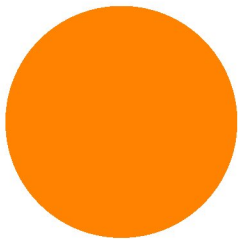


Förenklad dagvattenutredning för kvartersmark, del av fastigheten Långe Jan 2



Kärrtorp, Stockholms stad



Uppdragsnamn

Dagvattenutredning Kärrtorp**Stockholm****Kärrtorpvägen 8, del av fastigheten Långe Jan 2**

Uppdragsgivare

Svenska Hus Service AB**Niklas Gahm**

Våra handläggare

Maria Schoeps**Jan-Henrik Eriksson**

Datum

2020-12-04

Senast rev.datum

-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av Svenska Hus Service AB utfört en förenklad dagvattenutredning för kvartersmark inom del av fastigheten Långe Jan 2.

Planens genomförande innebär påbyggnad av befintlig byggnad. Byggnaden ska utgöra bostadshus. Omkringliggande ytor utgörs idag av gräs- och asfaltsytor ovan berg som till stor del kommer att behållas för framtida situation.

Planområdet är beläget på lera/berg med omfattande ledningsstråk och kulvertar. Därmed är infiltration av dagvatten inte lämpligt inom planområdet och omfattande schakt bör undvikas.

Dagvattenutredningen har utförts utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå samt Stockholm Stads checklista till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan.

Flödesberäkningar har utförts för 10-årsregn utan klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista och för 20-årsregn i enlighet med Svenskt Vattens principer. En klimatfaktor på 1,25 har använts beräkning av 20-årsregn för planerad situation. Beräkningarna visar att dagvattenflödet vid ett 10-årsregn förväntas vara förändrad (10 l/s) för befintlig och planerad situation och vid ett 20-årsregn öka med 13 l/s för planerad situation.

För att omhänderta dagvatten inom fastigheten, enligt Stockholm stads åtgärdsnivå, föreslås åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten inom kvartersmark. Totalt behöver 36 m³ dagvatten fördröjas. Föreslagna åtgärder innefattar att takvatten hanteras i makadammagasin som anläggs i befintliga konstruktioner i byggnaden och dagvatten från asfaltsytor i underjordiskt makadammagasin och befintlig gräsyta.

Då byggnaden ligger högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnaden vid skyfallstillfällen. Översvämningsrisken vid skyfall inom och omkring planområdet är i dagsläget låg. Då planerad om- och tillbyggnad inom området inte förändrar höjdsättningen kommer de sekundära avrinningsvägarna fortsättningsvis gå norrut och risken för översvämning efter planerad situation är fortsatt låg. Därmed bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området med avseende på översvämningsrisk.

Efter om- och tillbyggnad inom planområdet samt rening i föreslagna dagvattenanläggningar förväntas flödes- och föroreningsbelastningen från planområdet att minska jämfört med idag. Då flödes- och reningskrav för dagvattnet uppnås med föreslagna dagvattenåtgärder görs bedömningen att exploateringen inte försvårar efterlevnad av MKN för recipienten Strömmen.

Om vidare arbete påvisar att schakt inom asfaltsytan ska undvikas och det inte är möjligt att anlägga det underjordiska makadammagasinet påvisar föroreningsberäkningarna att föroreningssituation för planområdet blir bättre jämfört med befintlig situation genom att endast rena takvatten.

INNEHÅLL

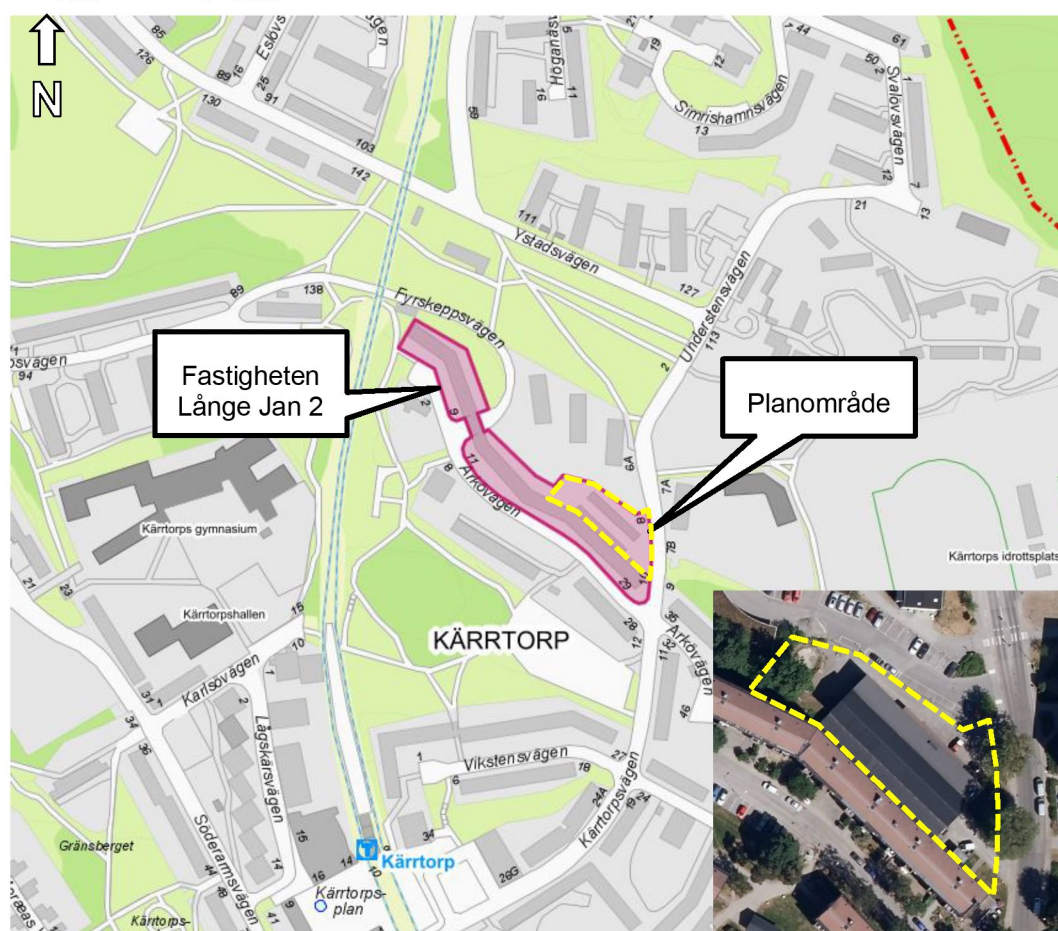
1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	3
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
4	Områdesbeskrivning	4
4.1	Recipient och statusklassificering	4
4.2	Markförutsättningar	5
4.3	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	6
4.4	Skyddsvärda områden	6
4.5	Befintlig och planerad markanvändning	6
5	Avrinning	7
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	7
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	8
5.3	Befintligt magasin/dagvattenlösning	9
6	Befintlig situation	9
6.1	Flödesberäkningar	9
6.2	Föroreningsberäkningar	9
7	Planerad situation	9
7.1	Flödesberäkningar	9
7.2	Föroreningsberäkningar	10
7.3	Fördröjningsbehov	10
8	Översvämningsrisk	10
9	Föreslagen dagvattenhantering	12
9.1	Åtgärdsförslag	12
9.2	Principlösningar	14
9.3	Reningseffekt	15
9.4	Materialval	16
10	Dimensionerade flöden för planerad situation med åtgärder	17
11	Hantering av skyfall	17
12	Fortsatt arbete	18
13	Slutsats och rekommendationer	18

Bilaga 1. Checklista för förenklade dagvattenutredningar Stockholms stad

1 Uppdrag och syfte

Björkby AB har på uppdrag från Svenska Hus AB tagit fram en dagvattenutredning för ombyggnation av kvartersmark inom del av fastigheten Långe Jan 2 i Kärrtorp, som underlag till pågående detaljplanearbete. Aktuellt område utgör idag en del av befintlig bostadsfastighet. I samband med ny detaljplan kommer fastigheten att styckas av. Området som utreds i denna utredning benämns planområdet. Planområdet har en yta på ca 0,2 ha och avgränsas av Kärrtorpsvägen i öster, i syd av befintligt hus (Långe Jan) samt Arkövägen, se **Figur 1**.

Huvuddelen av planområdet är idag bebyggt med asfalts- och takytor. Befintlig byggnad har tidigare utgjort en panncentral. Ovan panncentralen finns idag ett parkeringsgarage. Resterande ytor består av grönytor samt berg i dagen. Inom planområdet planeras att påbygga befintlig byggnad för bostadsändamål.



Figur 1. Fastighetens läge inom rosa figur och aktuellt planområde inom gulstreckade figurer. Ortofoto över planområdet i höger hörn.

2 Underlag

Följande underlag har använts vid framtagandet av dagvattenutredningen:

- Checklista förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, Stockholm Stad (2019-09-17).
- Dagvattenutredning "Dagvattenhantering Hammarbyhöjden och Björkhamnen", Ramböll 2014-10-02.
- Situationsplan, Arkitema arkitekter, 2020-11-24.
- SGU:s jordartskarta.

- Stockholm läns länskarta.
- VISS Vatteninformationssystem Sverige.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Planområdet ligger inom Stockholm stads verksamhetsområde för dagvatten och följer under Stockholms stads dagvattenpolicy med tillhörande checklista samt Stockholm Vatten och Avfalls (SVOA) dokument *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Denna framför att dagvatten från hårdgjorda ytor inom kvartersmark ska ledas i anläggningar dimensionerade för 20 mm nederbörd som avtappas under 12 timmar.

För att miljö kvalitetsnormerna (MKN) i Stockholms stads vattenförekomster ska uppnås behöver föroreningsbelastningen i sjöar och vattendrag minska med 70–80 %. För att uppnå detta måste ca 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas vilket motsvarar en rening av 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Recipient för dagvattnet från planområdet är Saltsjön vilket är ett så kallat övergångsvatten som ingår i vattenförekomsten Strömmen. Nedan redovisas miljö kvalitetsnormerna för Strömmen hämtat från Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Strömmens ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Strömmen SE591920-180800					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status		X			
Kvalitetskrav			X		
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status		X			
Status utan överallt överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X	

4.1.1 Ekologisk status

Status för aktuell förvaltningscykel 3 (2020-03-11): Otillfredsställande status till följd av övergödningsproblematik, miljögifter (koppar, zink och icke-dioxinlika PCB:er) samt fysisk påverkan där övergödning är styrande.

Kvalitetskrav till år 2027 är att uppnå måttlig ekologisk status.

Beslutsmaterial 2019-04-26 och förslag till Miljö kvalitetsnorm för ekologisk status:

- Till följd av att 60 % av den totala tillförseln av näringsämnen till Strömmen kommer från utsjön anses inte Strömmen kunna uppnå God ekologisk status till 2021 och tidsfrist att uppnå god ekologisk status är satt till 2027. Däremot ska åtgärder för vattenförekomst Strömmen genomföras innan 2021. Detsamma gäller för åtgärder för att minska på zink och koppar.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Status för aktuell förvaltningscykel 3 (2020-03-11): Uppnår ej god med avseende på att gränsvärdena för de prioriterade ämnena PFOS, antracen, fluoranten, kadmium, bly och tributyltenn överskrider liksom de överallt överskridande ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PDBE), Avseende kvicksilver och kvicksilverföroreningar samt PDBE (som har mindre stränga krav i enlighet med bilaga 6 i föreskriften HVMFS 2013:19) är statusen "Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus".

Kvalitetskrav är god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist till 2027 för antracen, bly och blyföreningar samt tributyltennföreningar.

Beslutsmaterial 2019-04-26 och förslag till Miljökvalitetsnorm för kemisk status:

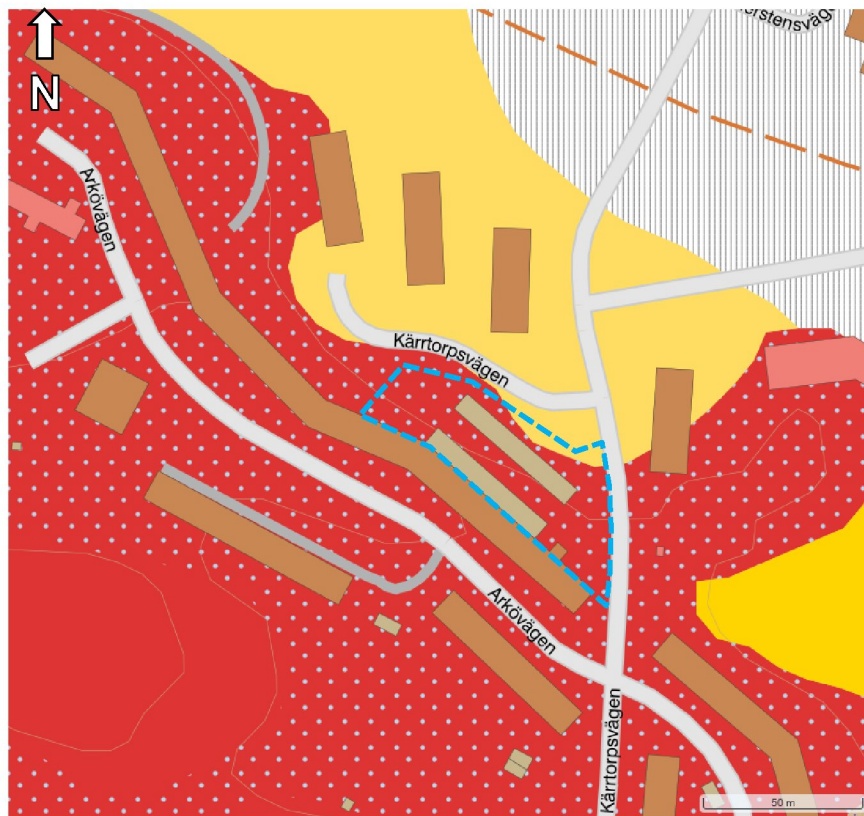
- Vattenförekomsten får en ny tidsfrist till år 2027 för att uppnå god kemisk ytvattenstatus

Åtgärder samt utredning med avseende på antracen, samt bly- och tributyltennföreningar bör vidtas så fort som möjligt för att uppnå kvalitetskravet god kemisk status till år 2027.

4.2 Markförutsättningar

4.2.1 Geoteknik och geohydrologi

Planområdet är mestadels beläget på urberg med ett tunt eller osammanhängande lager av morän ovan berg, se **Figur 2**. Även postglacial lera förekommer inom planområdet. Detta medför att möjligheten till infiltration av dagvatten är låg.



Figur 2. SGU:s jordartskarta visar att planområdet (blåstrekat) är beläget på urberg (rött) och till viss del lera (gult). Skala 1:1250. ©SGU.

4.2.2 Föroreningssituation

Enligt länsstyrelsens länskarta föreligger inga potentiellt förorenade områden inom planområdet. Något norr om planområdet har mark klassats som känslig markanvändning (KM) då det tidigare funnits en bilvårdsanläggning och bilverkstad i området. Inom planområdet har funnits numera avvecklade och sanerade panncentralverksamhet¹. Mot bakgrund av tidigare verksamheter bör omfattande schakt undvikas.

¹ Startmöte med beställare, 2020-09-29.

4.3 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Planområdet är inte beläget inom eller avvattnar mot vattenskyddsområde.

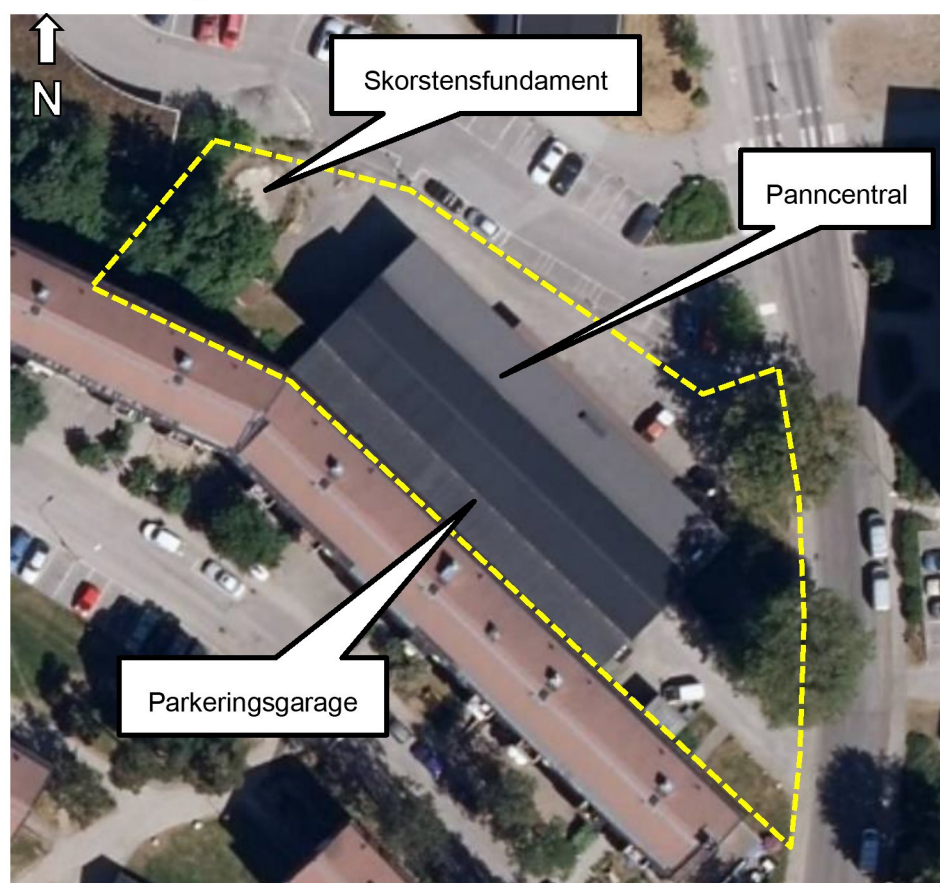
4.4 Skyddsvärda områden

Nordost om planområdet (ca 400 m) ligger Nackareservatets naturreservat som är skyddat med avseende på landskap och havsområde. Naturreservatet är ett riksintresse för friluftsliv.

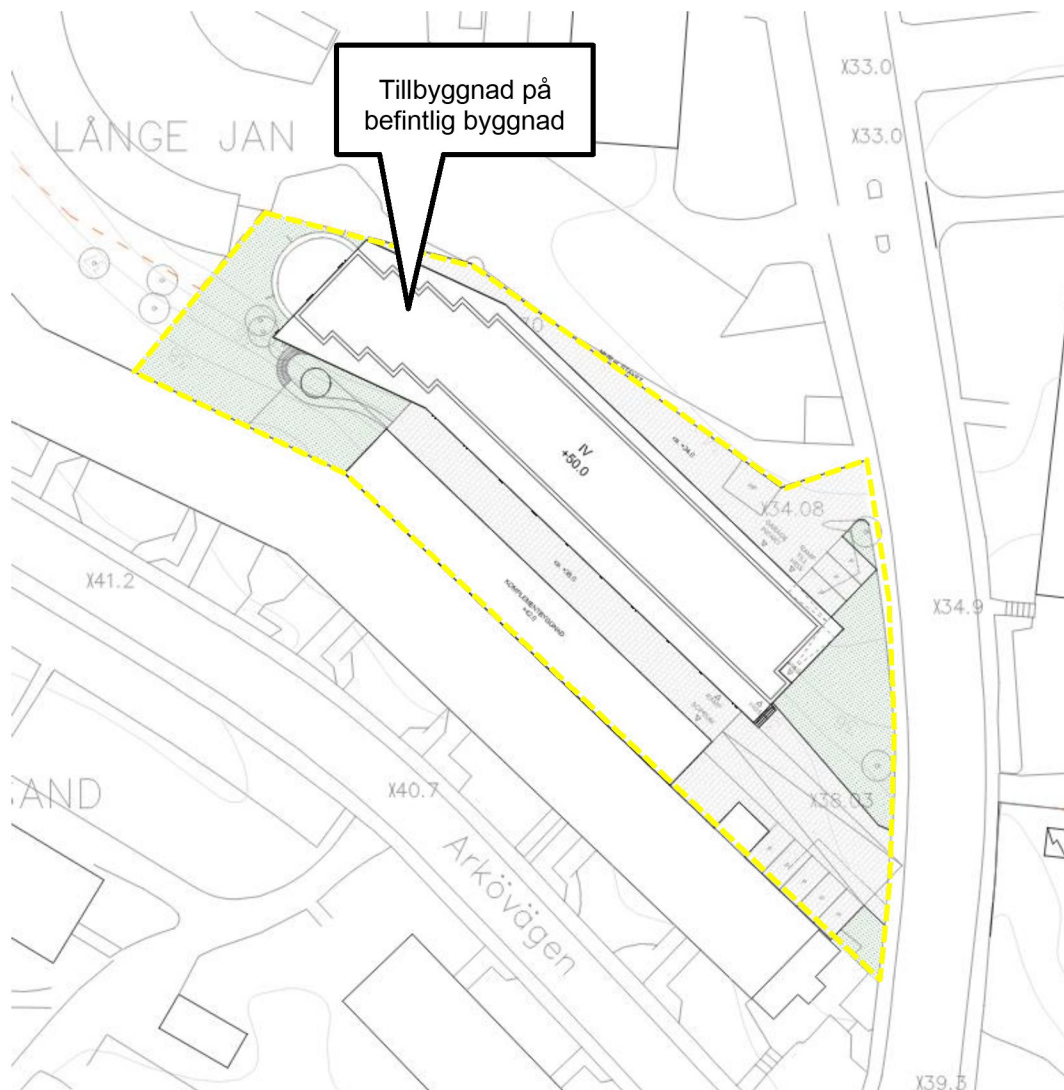
4.5 Befintlig och planerad markanvändning

Huvuddelen av planområdet är idag bebyggt med asfalts- och takytor. Resterande ytor består av grönytor samt förekommande berg i dagen, se **Figur 3**. Befintlig byggnad inom planområdet utgörs av en panncentral med ovanliggande parkeringsgarage. Panncentralen används inte idag. Panncentralens skorstensfundament är kvar inom planområdet.

Inom planområdet planeras att påbygga befintlig byggnad för bostadsändamål. Några större träd avses bevaras och viss del av befintliga asfaltsytor planeras för utomhusparkering och för sophantering, se **Figur 4**. Befintlig och planerad markanvändning sammanfattas i **Tabell 2**.



Figur 3. Ortofoto över befintlig situation inom planområdet (inom gulstreckat område).



Figur 4. Planerad situation inom planområdet (gulstreckat). Situationsplan Arkitema arkitekter 2020-12-02.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Asfaltsyta (hårdgjord)	0,117	0,067
Grönyta	0,043	0,049
Takyta	0,095	0,139
Totalt	0,255	0,255

5 Avrinning

5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Hela planområdet ligger inom samma avrinningsområde med generell avrinning norrut mot Kärrtorpsvägen. Markhöjderna inom planområdet varierar från ca +34 till +36 m medan Kärrtorpsvägen ligger på ca +33,60 m. De ytliga avrinningsstråken går från planområdet mot Kärrtorpsvägen i norr och vidare längs vägen norrut, se **Figur 6** i avsnitt 8.

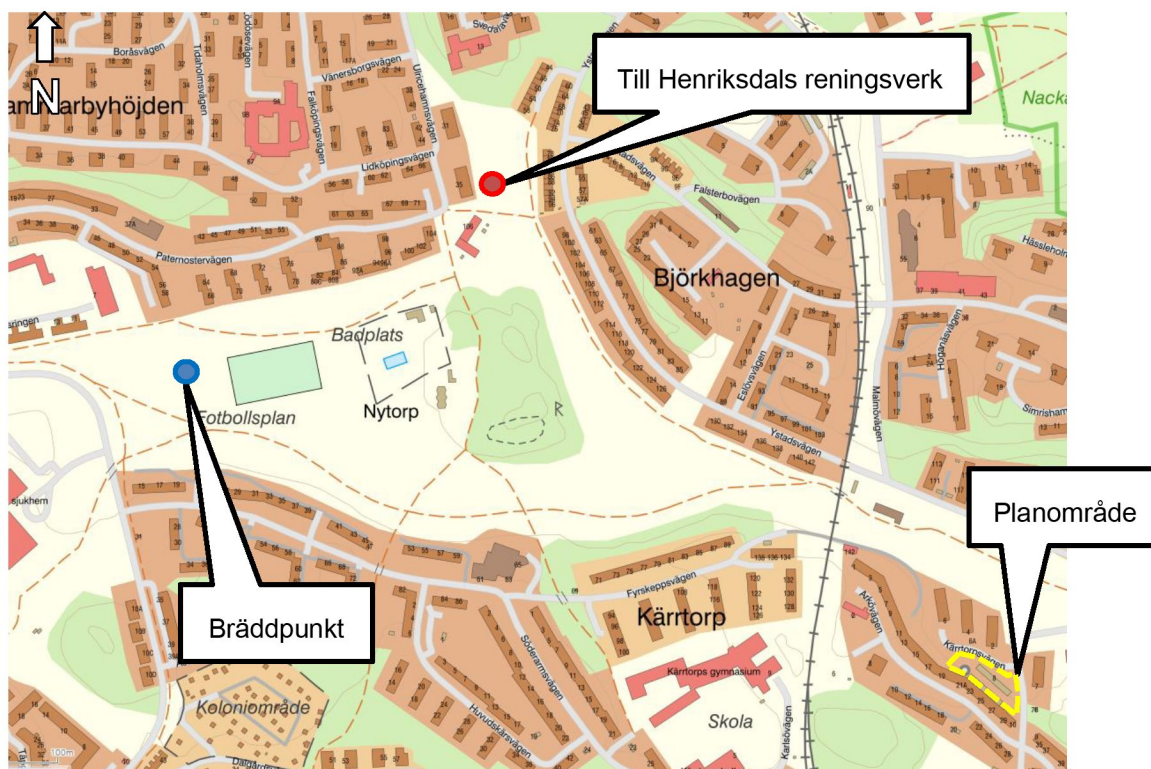
5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Takvatten från panncentralen och skärmtak avvattnar via utvändiga hängrännor och utvändiga stuprör ned i marken. Dagvatten från resterande ytor (asfalt och gräs) avvattnar ytligt då inget dagvattennät finns.

Inom planområdet finns idag omfattande ledningsstråk och kulvertar för bland annat vatten och spillvatten. Det interna ledningsnätet för spillvatten och vatten ansluter till befintligt kommunalt ledningsnät i fastighetsgräns. Dagvatten och spillvatten ansluter till kombinerat ledningsnät. Inga underlag på interna ledningar har erhållits men det är sannolikt att spillvatten från den tidigare panncentralen ansluter till det kombinerade nätet i den nordöstra delen av planområdet. Då fastigheten planeras att styckas av kan det bli aktuellt med en ny servis för dagvattnet till det kombinerade ledningsnätet för det aktuella planområdet. Alternativt ansluter dagvattnet till den kombinerade ledningen dit spillvatten från den tidigare panncentralen ansluter idag. Detta utreds vidare i nästa skede. Om möjligt föreslås att befintlig anslutningspunkt i Kärrtorpsvägen används även för planerad situation.

Mot bakgrund av omfattande ledningsstråk inom planområdet bör omfattande schakt undvikas. Infiltration av dagvatten bör också undvikas och istället avledas via ledningsnät efter fördröjning och rening som föreslaget ovan.

Planområdet avvattnas idag via kombinerade ledningar i Kärrtorpsvägen norrut och ansluter till en större bergsprängd spillvattentunnel som leder spillvattnet vidare till Henriksdals reningsverk, se **Figur 5**. Vid höga flöden bräddar det kombinerade ledningssystemet till dagvattenledningarna nordväst om planområdet ².



Figur 5. Teknisk avrinning för planområdet idag samt bräddpunkt. Röd prick visar läge för anslutning av kombinerade ledningar till tunnel mot Henriksdals reningsverk. Blå prick visar ungefärligt läge för planområdets bräddpunkt dit ledningarna bräddar vid höga flöden.

² Dagvattenutredning, Ramböll 2014-10-02.

5.3 Befintligt magasin/dagvattenlösning

Inga magasin eller andra dagvattenlösningar finns inom planområdet i dagsläget.

6 Befintlig situation

Dagvattenflöden och föroreningar för planområdet har beräknats med hjälp av StormTac (v20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. För föroreningsberäkningarna har en årsmedelnederbörd på 590 mm använts, vilken är den ungefärliga årsmedelnederbörden för Stockholm.

6.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient $[\phi]$, reducerad area $[A_{red}]$ och flöde $[Q_{dim}]$ redovisas för befintlig situation i Tabell 3. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn (enligt SVOA:s checklista) samt ett 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse. Rinntiden har satts till 10 minuter enligt P110. Regnintensiteten för ett 10-årsregn under 10 minuter är 228 l/s ha. Regnintensiteten för ett 20-årsregn under 10 minuter är 287 l/s ha. Befintligt flöde beräknas uppgå till 42 l/s för ett 10-årsregn och 53 l/s för ett 20-årsregn med varaktighet på 10 minuter utan klimatfaktor, se **Tabell 3**.

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

Befintlig situation	Planområdet	ϕ
Asfaltsyta [ha]	0,117	0,80
Grönyta [ha]	0,043	0,10
Takyta [ha]	0,095	0,90
Totalt [ha]	0,255	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,72	-
A_{red} [ha]	0,18	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	42	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s]	53	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning.

Schablonhalterna innehåller osäkerheter och bör därför inte ses som exakta mängder/halter. Beräkningarna baseras på markanvändningarna och avrinningskoefficienter i **Tabell 3**. Resultatet av föroreningsberäkningarna för befintlig situation redovisas i tabeller i avsnitt 9.3.

7 Planerad situation

Dagvattenflöden och föroreningar inom planområdet för planerad situation har beräknats med hjälp av StormTac (v20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

7.1 Flödesberäkningar

Avrinningskoefficient $[\phi]$, reducerad area $[A_{red}]$ och flöde $[Q_{dim}]$ redovisas för planerad situation i Tabell 4. Flöden har beräknats för ett 10-årsregn (enligt SVOA:s checklista) samt ett 20-årsregn enligt P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för tät bostadsbebyggelse. Rinntiden har satts till 10 minuter enligt P110. Regnintensiteten för ett 10-årsregn under 10 minuter är 228 l/s ha. Regnintensiteten för ett 20-årsregn

under 10 minuter är 287 l/s ha. Flödet för 10-årsregn är beräknat utan klimatkfaktor enligt SVOA:s checklista. Flödet för 20-årsregn är beräknat med klimatkfaktor 1,25, se **Tabell 4**. Rinntiden är 10 minuter enligt P110. Flödet för planerad situation beräknas uppgå till 42 l/s för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor och till 66 l/s för ett 20-årsregn med klimatkfaktor.

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

Planerad situation	Planområdet	ϕ
Asfaltsyta [ha]	0,067	0,8
Grönyta [ha]	0,049	0,1
Takyta [ha]	0,139	0,9
Totalt [ha]	0,255	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,72	-
A_{red} [ha]	0,18	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] exkl. klimatkfaktor	42	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] inkl. klimatkfaktor	66	-

Flödet för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor för befintlig och planerad situation förväntas vara lika. Flödet vid ett 20-årsregn för planerad situation förväntas öka med 13 l/s. Ökningarna i flöde beror ökad andel takyta samt att klimatkfaktor 1,25 använts för beräkning av flöde för planerad situation.

7.2 Föroreningsberäkningar

Resultatet av föroreningsberäkningarna för planerad situation visar en ökning av halterna samt mängderna för fosfor, zink, kadmium, nickel suspenderad substans (SS) och PAH16 jämfört med befintlig situation. Därmed krävs renande åtgärder för att föroreningsinnehållet inte ska öka jämfört med befintliga föroreningshalter- och mängder.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt SVOA:s riktlinjer för dagvatten inom kvartersmark ska dagvattenanläggningar inom kvartersmarken dimensioneras för att fördröja 20 mm nederbörd.

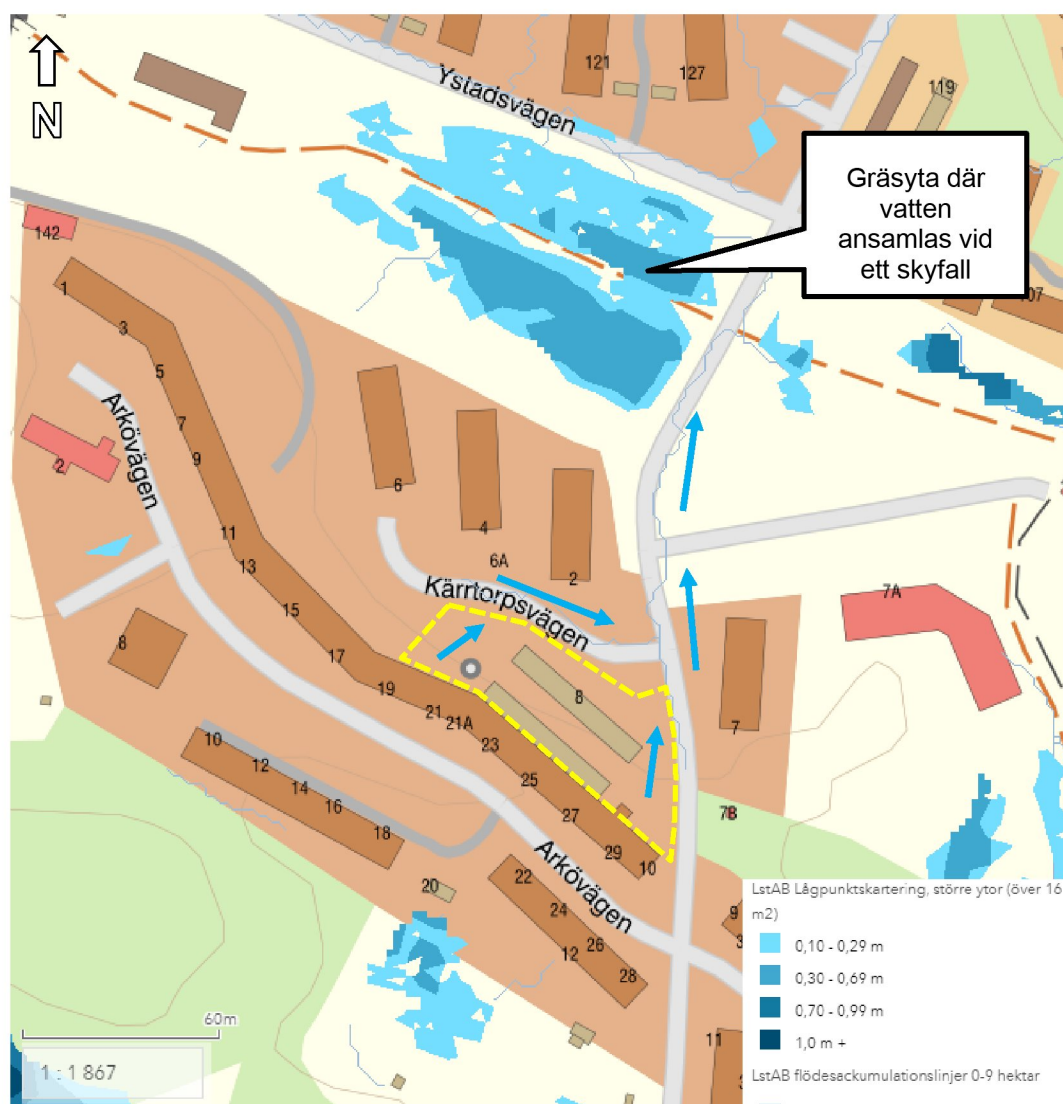
Stora delar av planområdet är bebyggt med hårdgjorda ytor idag (asfalt och tak) och endast en del av planområdet förändras med framfört förslag på planerad situation. Om 20 mm nederbörd fördröjs från samtliga hårdgjorda ytor inom planområdet (även befintliga) behöver 36 m³ dagvatten fördröjas, se **Tabell 5**.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning och reducerad yta för att uppnå kravet på 20 mm från hårdgjorda ytor inom planområdet.

Markanvändning	Reducerad area [m ²]	Krav på fördröjning [mm]	Erforderlig fördröjningsvolym för samtliga hårdgjorda ytor [m ³]
Asfaltsyta (hårdgjord)	540	20	11
Takyta	1 251	20	25
Totalt	1 840	-	36

8 Översvämningsrisk

Länsstyrelsens översvämningskartering (översvämningsrisk vid skyfall) visar att planområdet ligger utom risk för översvämnning, se **Figur 6** nedan. Inga rinnvägar passerar genom planområdet. Avrinningsvägen från planområdet går via Kärrtorpsvägen, som utgör en sekundär avrinningsväg, vidare norrut mot den lägre liggande gräsyten söder om Ystadsvägen, se foto från platsbesök i **Figur 7** nedan.



Figur 6. Länsstyrelsens lågpunktskartering visar att planområdet (gulstreckat) ligger utom risk för översvämning vid skyfall. Vid skyfall ansamlas vatten med ett djup upp mot 0,7 m i befintlig gräsyta söder om Ystadsvägen. Blå pilar visar vattnets riktning. I bilden ovan visas ingen takyta mellan befintliga byggnader inom planområdet, vilket är missvisande då det i dagsläget är takyta mellan byggnaderna.



Figur 7. Gräsyta norr om planområdet där vatten ansamlas vid större regn. Foto taget från Kärrtorpsvägen vid platsbesök 2020-10-26.

Då planerad höjdsättning inom planområdet kommer att följa dagens höjdsättning förväntas översvämningssituationen inom och omkring planområdet vara oförändrad för framtida situation inom planområdet. Därmed råder fortsättningsvis låg översvämningssrisk vid skyfall inom planområdet för planerad situation och förhållandena för omkringliggande mark bedöms inte förvärras.

9 Föreslagen dagvattenhantering

Enligt SVOA:s riktlinjer för kvartersmark ska 36 m³ dagvatten renas och fördröjas inom planområdet, se **Tabell 5**. Då planområdet är beläget på lera och berg är möjligheten till infiltration av dagvatten låg. Mot bakgrund av befintliga ledningsstråk och kulvertar inom planområdet bör omfattande schakt om möjligt undvikas. Enligt åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholms stad kan avsteg från åtgärdsnivån ges ifall naturliga förhållanden eller orimliga kostnader i förhållande till miljönytta medför att det inte är möjligt att anlägga åtgärder för dagvattnet. En mindre fördröjningsvolym accepteras i de fall anläggningen ändå kan uppnå syftet med åtgärdsnivån.

Befintliga ledningar finns i mark inom planområdet. Dagvatten föreslås att ansluta, tillsammans med spillvatten, till kombinerad ledning i det kommunala ledningsnätet. Om möjligt föreslås att befintlig anslutningspunkt i Kärrtorpsvägen fortsättningsvis används för planerad situation.

9.1 Åtgärdsförslag

Dagvattenhanteringen inom planområdet föreslås delas upp för takvatten och dagvatten från asfaltsytor. Dagvatten inom planområdet föreslås efter fördröjning och rening att ledas till det kommunala ledningsnätet med anslutningspunkt i fastighetsgräns.

Takvatten kommer med stor sannolikhet att avvattnas invändigt. Takvattnet föreslås att fördröjas och renas i makadammagasin som anläggs i befintliga konstruktioner i byggnaden som kommer bevaras efter ombyggnationen. För att fördröja volymen takvatten på 25 m³ (Tabell 5) behövs ett makadammagasin med en total volym på ca 83 m³ (antagen hållrumsvolym 30 %). Volymen hos befintliga konstruktioner uppgår till totalt 101 m³, varav 45 m³ i en rektangulär del (6*3*2,5 m) och 56 m³ i en triangelformad del

(25*1,5*3 m). Därmed finns utrymme för att hantera takvatten i befintliga delar av byggnaden. Om dessa anläggs med makadamkross med porositet 30 % finns därmed en fördröjningsvolym om 29 m³ tillgänglig för dagvattenfördröjning. Om byggnaden anläggs med utvändiga stuprör kan exempelvis upphöjda växtbäddar anläggas längs fasad för rening och fördröjning av dagvatten.

Dagvatten från asfaltsytor i norra delen av planområdet föreslås att ledas mot ett underjordiskt makadammagasin under asfaltsytan. Magasinet föreslås ligga i den lägsta punkten i planområdet så att allt dagvatten från asfaltsytan kan tillrinna magasinet. Efter att dagvattnet renats och fördröjts i makadammagasin leds det till kombinerad ledning och ansluts till det kommunala ledningsnätet. Om schakt behöver utföras vid anläggande av magasinet kan det eventuellt bli aktuellt att inte anlägga magasinet, se vidare avsnitt 9.3.

En del av befintlig asfaltsyta, i den sydöstra delen, föreslås ledas mot befintlig grönyta med träd där dagvattnet kan renas och fördröjas. Dagvatten från asfaltsytan på ca 4 m³ bedöms kunna hanteras i grönytan. Grönytan har en yta på ca 190 m² och med antaget jorrdjup på ca 0,2 m och porositet på 15 % kan 4 m³ dagvatten fördröjas.

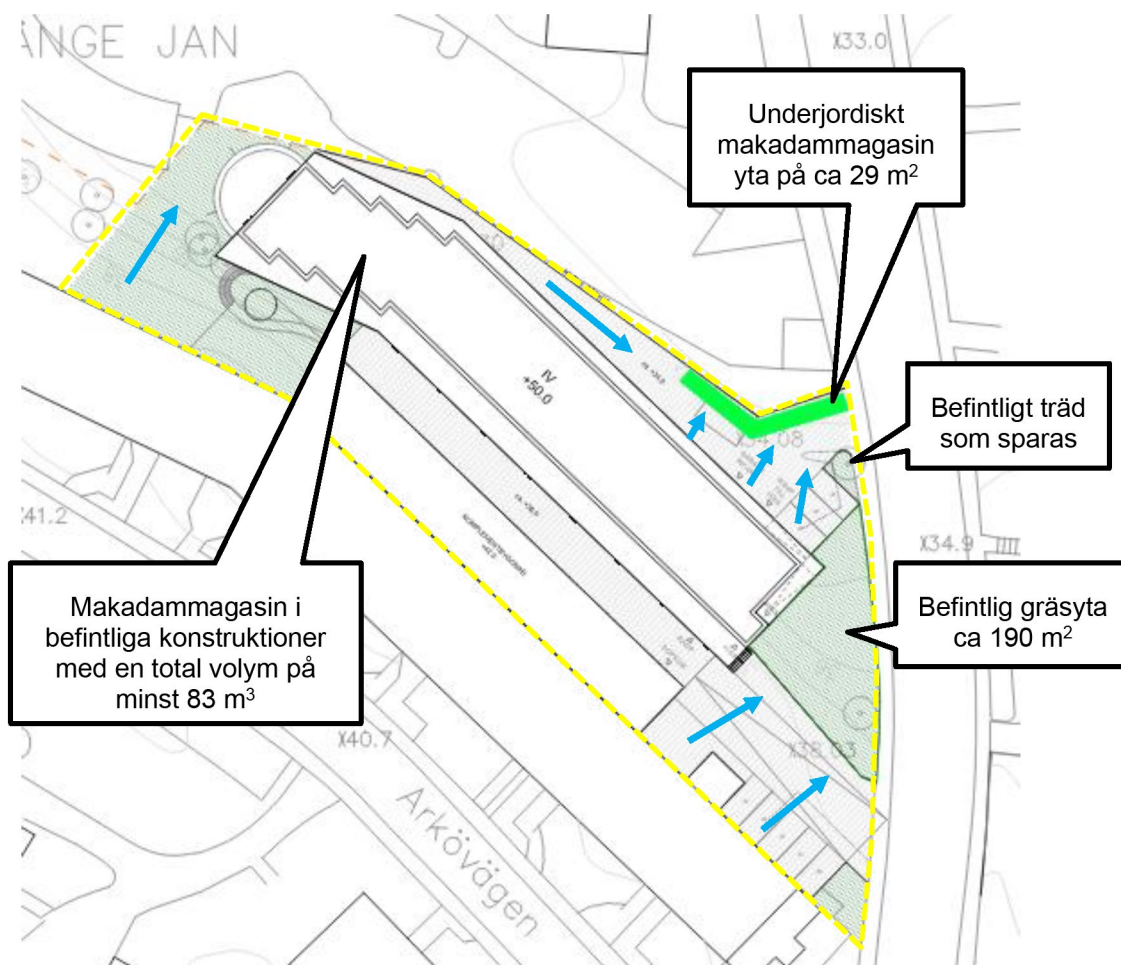
Makadammagasinet behöver därmed fördröja resterande volym från asfaltsytan på 7 m³. Ett makadammagasin med en total volym på 23 m³ krävs då makadammet har en porositet på 30 %. Förslagsvis har magasinet ett djup på 0,8 m och yta 29 m². Om ett djupare eller grundare magasin erfordras minskar eller ökar ytan för magasinet.

Föreslagna åtgärder och dimensioner hos dessa redovisas i **Tabell 6** nedan.

Tabell 6. Sammanställning över fördröjningsbehov, dimensioner och uppnådd fördröjningsvolym med föreslagna dagvattenåtgärder.

Åtgärd	Fördröjningsbehov (baserat på yta som avvattnar mot åtgärd) (m ³)	Förslag på dimensioner	Uppnådd fördröjningsvolym (m ³)
Makadammagasin i befintliga konstruktioner (takvatten)	25	<u>Rektangelformad konstruktion</u> Längd 6 Bredd 3 m Höjd 2,5 m Porvolym 30 % <u>Triangelformad konstruktion</u> Längd 25 m Bredd 3 m Höjd 1,5 m Porvolym 30 %	29
Underjordiskt makadammagasin (dagvatten från asfaltsyta)	7	Total volym 23 m ³ Djup 0,8 Yta 29 m ²	7
Gräsyta (dagvatten från asfaltsyta)	4	Jorrdjup 0,2 Yta 190 m ² Porositet 10 %	4
Summa	36	-	40

I **Figur 8** nedan redovisas föreslagen dagvattenhantering inom planområdet. Placering och dimensioner hos det underjordiska makadammagasinet i asfaltsytan kan justeras beroende på läge för befintliga ledningar inom planområdet. I vidare detaljprojektering bestäms magasinets placering och utformning. Då ett befintligt träd ligger vid infarten till planområdet bör magasinet anläggas med avstånd till trädet för att inte skada dess rötter, se **Figur 8**.



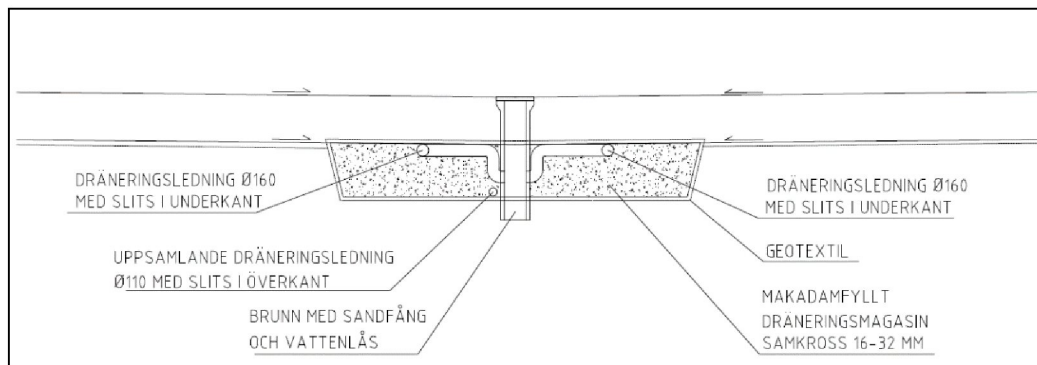
Figur 8. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet (gulstreckat område). Förslag på placering av makadammagasin under asfaltsytan ges, placeringen och yta kan justeras i vidare projektering. Makadammagasinet som omhändertar takvatten ligger inom befintliga konstruktioner i byggnaden och visas därmed inte på bilden. Blåa pilar visar dagvattnets riktning.

9.2 Principlösningar

Nedan följer en generell beskrivning av de dagvattenlösningar som föreslås anläggas inom planområdet.

9.2.1 Underjordiskt makadammagasin

De föreslagna magasinerna är underjordiska krossfyllda magasin som både renar och fördröjer dagvatten. Avtappningen av magasinet ska pågå under 12 timmar för erforderlig rening av dagvatten. Dagvatten leds till magasinerna via en spridarledning. Ledningen fördelar ut vattnet i makadammet där rening och fördröjning sker. Standardfraktionen för makadam på 16 x 32 mm ger en hålrumsvolym på ca 30 %. Exempel på ett makadammagasin i sektion ses i **Figur 9**.



Figur 9. Tvärsektion av underjordiskt makadammagasin med geotextil och dräneringsledning med slits i underkant som sprider ut vattnet i makadammet samt en uppsamlande dräneringsledning i botten av magasinet.

För att makadammagasinet ska fungera med full kapacitet bör inlopp och utlopp kontrolleras en gång per år. Efter kraftiga regn bör magasinet även kontrolleras. En spolbrunn installeras vid inloppet till magasinet och en dagvattenbrunn med sandfång anläggs vid utloppet till magasinet vilket möjliggör spolning och uppsamling av sediment och dylikt.

9.3 Reningseffekt

Generella reningseffekter för de dagvattenåtgärder som föreslås inom planområdet redovisas i **Tabell 7**. Reningseffekterna baseras på schablonvärden i StormTac.

Tabell 7. Generella reningseffekter i underjordiskt makadammagasin (StormTac v.20.2.2).

Reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Underjordiskt makadammagasin												
35	45	60	70	67	62	70	55	58	51	80	73	73

I StormTac delades planområdet upp så att rening av takvatten samt största delen av den asfalterade ytan sker i underjordiskt makadammagasin. Resterande asfalterade ytor renas ej då grönytor inte har någon reningsanläggning i StormTac.

Resultatet av föroreningsberäkningarna visar att föroreningsinnehållet (halter och mängder) i dagvattnet från planområdet förväntas minska för samtliga ämnen för planerad situation och efter rening i föreslagna åtgärder jämfört med befintlig situation.

I StormTac beräknades även scenariot att endast rena takvatten i underjordiskt makadammagasin och att övriga ytor inte genomgår rening. Resultatet visade att samtliga ämnen även i detta fall minskade jämfört med befintlig situation. Resultatet påvisar att tillräcklig rening av dagvattnet sker utan att rena asfaltsytor utan endast rena takvattnet. Om det i vidare arbete framförs att schakt inom asfaltsytan ska undvikas och det inte är möjligt att anlägga det underjordiska makadammagasinet blir föroreningssituation för planområdet bättre jämfört med befintlig situation genom att endast rena takvattnet.

I tabeller nedan redovisas föroreningsmängder och föroreningshalter för befintlig situation, planerad situation utan åtgärder och planerad situation med åtgärder.

Tabell 8. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil. Mängder som understiger mängder för befintlig situation ses i grön text.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvatten-åtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering (samtidigt dagvatten)	Planerad situation med rening av endast takvatten
Fosfor (P)	kg/år	0,14	0,16	0,11	0,11
Kväve (N)	kg/år	1,7	1,6	0,9	1,1
Bly (Pb)	kg/år	0,0032	0,0031	0,0011	0,0016
Koppar (Cu)	kg/år	0,016	0,013	0,007	0,010
Zink (Zn)	kg/år	0,027	0,029	0,012	0,015
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00056	0,00069	0,00027	0,00030
Krom (Cr)	kg/år	0,006	0,0053	0,0024	0,0034
Nickel (Ni)	kg/år	0,0046	0,0047	0,0024	0,0028
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00003	0,00002	0,00001	0,00002
Suspenderad substans (SS)	kg/år	18	23	10	10
Olja	kg/år	0,44	0,26	0,16	0,28
PAH16	kg/år	0,00032	0,00039	0,0001	0,00014
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,000019	0,000016	0,000009	0,000012

Tabell 9. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2) Beräknade halter för befintlig och planerad markanvändning. Halter som ökar jämfört med befintlig situation är markerade med fet stil. Halter som understiger befintlig situation är i grön text.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation utan dagvatten-åtgärder	Planerad situation med föreslagen dagvattenhantering (samtidigt dagvatten)	Planerad situation med rening av endast takvatten
Fosfor (P)	µg/l	120	140	88	93
Kväve (N)	µg/l	1 400	1 300	760	920
Bly (Pb)	µg/l	2,7	2,6	1,0	1,3
Koppar (Cu)	µg/l	14	11	6	9
Zink (Zn)	µg/l	23	24	10	12
Kadmium (Cd)	µg/l	0,47	0,58	0,23	0,25
Krom (Cr)	µg/l	5,1	4,5	2,0	2,8
Nickel (Ni)	µg/l	3,9	4,0	2,0	2,3
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,025	0,016	0,011	0,016
Suspenderad substans (SS)	µg/l	15 000	19 000	8 100	8 700
Olja	µg/l	370	210	130	230
PAH16	µg/l	0,27	0,32	0,10	0,12
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,016	0,013	0,007	0,010

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till 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 lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts

upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

10 Dimensionerade flöden för planerad situation med åtgärder

Dimensionerade flöden efter magasinering av 20 mm för planerad situation inom planområdet redovisas i **Tabell 10** nedan. Beräkningar är utförda enligt "Bilaga med typexempel för beräkning av dimensionerade dagvattenflöden" (Stockholms stad, 2017). Regnintensiteten är framtagen genom den dimensionerade regnvaraktigheten för beräknat regn. Det totala flödet vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor uppgår till 19 l/s och till 44 l/s vid ett 20-årsregn med klimatfaktor.

Tabell 10. Beräknande flöden efter magasinering av 20 mm vid ett 10-årsregn utan klimatfaktor och vid ett 20-årsregn med klimatfaktor för planerad situation inom planområdet.

Planerad situation med åtgärder (två underjordiska makadammagasin)	Planområdet	
	10-årsregn	20-årsregn
-		
Rinntid [min]	10	10
Fyllnadstid [min]	26	10
Dimensionerade regnvaraktighet [min]	36	20
Dimensionerade regnintensitet [l/s ha]	102	237
Reducerad area [ha]	0,18	0,18
Flöde [l/s]	19	44

Vid jämförelse av flöden för befintlig situation för ett 10-årsregn beräknas flödet att minska för planerad situation med magasinering av 20 mm vid dimensionerade 10-årsregn utan klimatfaktor (19 l/s) jämfört med flödet för befintlig situation (42 l/s).

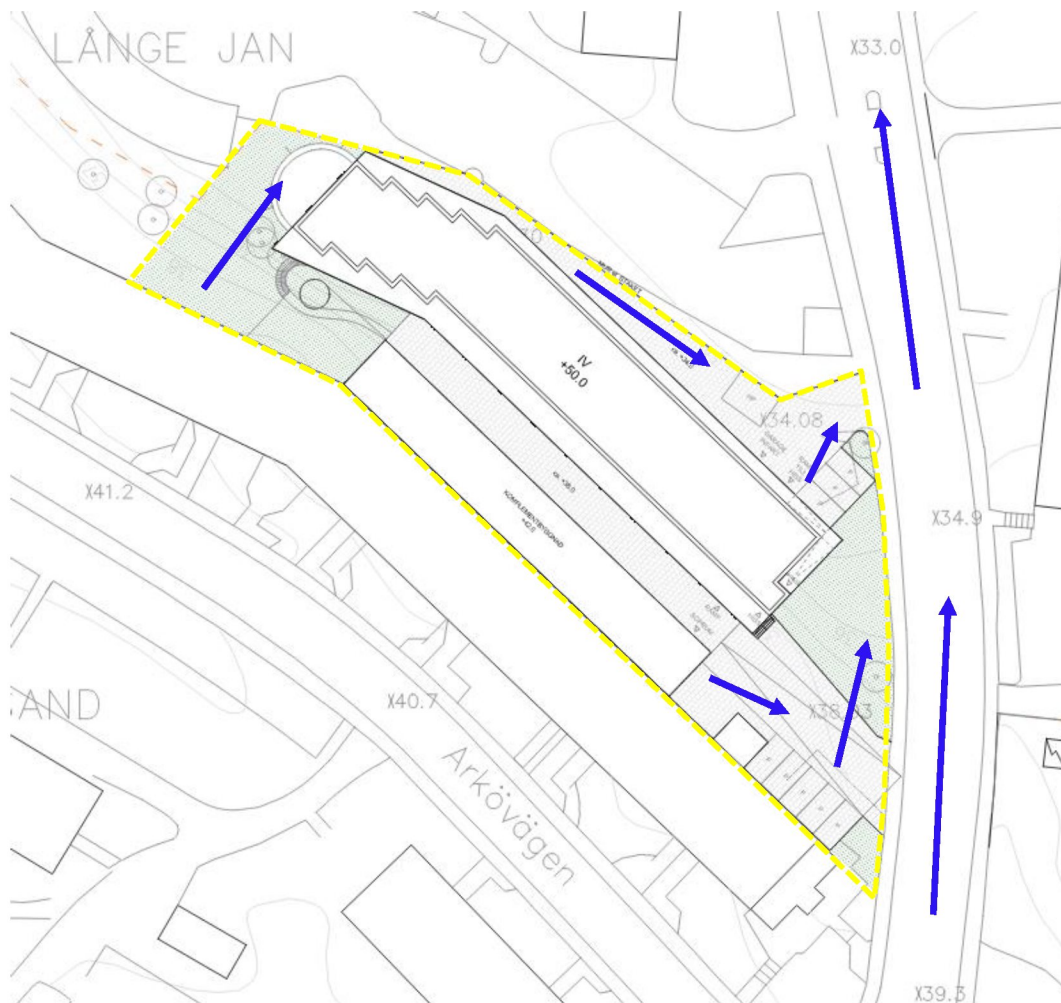
Vid jämförelse av flöden för befintlig situation för ett 20-årsregn beräknas flödet att minska för planerad situation med magasinering av 20 mm vid dimensionerade 20-årsregn med klimatfaktor (44 l/s) jämfört med flödet för befintlig situation (52 l/s).

Om endast takvattnet fördröjs beräknas flödet efter fördröjning vid dimensionerande 10-årsregn utan klimatfaktor uppgå till 31 l/s och vid dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor uppgå till 52 l/s.

11 Hantering av skyfall

Höjdsättningen av utredningsområdet är avgörande för vilka vägar vattnet kommer ta vid tillfällen med extrem nederbörd då dagvattensystemet är fullt och vattnet kommer att rinna ytligt, via så kallade sekundära avrinningsvägar.

Sekundär avrinning inom planområdet kommer fortsättningsvis gå norrut mot gräsytan söder om Ystadsvägen, se avsnitt 8 och **Figur 10**. Då översvämningsrisken vid skyfall inom och omkring området är låg i nuläget och den planerade om- och utbyggnaden inte förväntas påverka de befintliga avrinningsförhållandena bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området med avseende på översvämningsrisk.



Figur 10. De sekundära avrinningsvägarna (blå pilar) inom planområdet går norrut längs Kårtorpsvägen mot gräsytan söder om Ystadsvägen, så som rinnvägarna går idag vid skyfall. Planområdet inom gulstreckat område.

12 Fortsatt arbete

Förslag på fortsatt arbete:

- Kapacitet på befintlig kombinerad ledning för att avgöra om ansökan om en ny servis för planområdet behövs.
- Lägen och kapacitet hos befintlig kombinerad ledning inom planområdet.
- Möjlighet och lämplighet att schakta i asfaltsytan.
- Underjordiska makadammagasinets placering och utformning i asfaltsytan.

13 Slutsats och rekommendationer

Med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet, i form av rening och fördröjning i makadammagasin samt grönyta, efterföljs Stockholms stads åtgärdsnivå på att 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor ska renas och fördröjas inom planområdet.

Om det i vidare projektering framkommer att schakt inom asfaltsytan ska undvikas och det inte är möjligt att anlägga det underjordiska makadammagasinet blir föroreningssituation för planområdet bättre jämfört med befintlig situation även genom att endast rena takvattnet.

Genom att dagvattnet renas och fördröjs i föreslagna åtgärder inom planområdet förväntas föroreningsinnehållet (halter och mängder) att minska jämfört med befintlig situation. Därmed bedöms den planerade om- och tillbyggnaden inom planområdet inte försvåra för vattenförekomsten Strömmen att uppnå ställda MKN.

Då byggnaden ligger högre än omkringliggande mark säkerställs att vatten inte tillrinner och skadar byggnaden vid skyfallstillfällen. Då översvämningensrisken vid skyfall inom och omkring planområdet är låg i nuläget och planerad om- och tillbyggnad inom området inte ändrar höjdsättningen kommer de sekundära avrinningsvägarna fortsättningsvis gå norrut och risken för översvämning efter planerad situation fortsatt vara låg. Därmed bedöms planen inte påverka områden inom eller intill området med avseende på översvämningensrisk.

Bjerking AB

 Digitalt signerad av
Maria Schoeps
Datum: 2021.01.27
16:56:07+01'00'

Författare:

Maria Schoeps

Jan-Henrik Eriksson

Kontakt:

010 – 211 83 71

Maria.schoeps@bjerking.se

 Digitalt signerad
av Emelie Holm
Datum:
2021.01.27
16:57:48+01'00'

Granskad av:

Emelie Holm