

Dagvattenutredning till detaljplan – Årstafältet Etapp 2S

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

Uppdragsnr: 13010728	Dagvattenutredning till detaljplan – Årstafältet etapp 2S
Daterad: 2022-05-05	
Reviderad:	
Handläggare: Lena Ehwald Granskare: Alexander Salmonsson Uppdragsledare: Oriol Guidera	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN – ÅRSTAFÄLTET ETAPP 2S

KONSULT/KONTAKT

Sweco Sverige AB
Dagvatten och Klimatanpassning
Gjörwellsgatan 22
11260 Stockholm

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret
Johannes Hallberg



Sammanfattning

Årstafältet planeras att exploateras med cirka 6 000 nya lägenheter för 15 000 invånare. Stadsdelen kommer att få blandad bebyggelse, nya verksamheter, skolor, och parkytor. Denna utredning kommer att utreda dagvattenhanteringen inom detaljplanen för etapp 2S.

För alla ytor inom de nya detaljplanerna planeras åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten både på kvartersmark och allmän platsmark. Åtgärderna på allmän platsmark dimensioneras för ett regndjup på 20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Åtgärderna på kvartersmark har antagligen dimensionerats för ett regndjup på 10 mm eller mindre (bortsett från kvarter 2D och 2E där det enligt tillhandahållna dagvattenutredningar för kvartersmark hanteras 20 mm). Lokala åtgärder är väsentliga för att skapa tröghet i dagvattensystemet, bidra med grönska i stadsmiljön och att möjliggöra rening av dagvatten nära källan.

På Årstafältet planeras ett större dagvattendammsystem dit stora delar av Årstafältets planerade bebyggelse kommer att ledas för rening och fördröjning av dagvatten. Etapp 2S ligger delvis inom dammsystemets avrinningsområde. Utanför dammsystemets avrinningsområde ligger kvarter 2E och gatorna intill kvarter 2E samt delar av det så kallade Stadsdelstorget. Det innebär att en stor del av etapp 2S, efter lokal hantering på kvartersmark och allmän platsmark, kommer att genomgå ytterligare rening i dammsystemet innan vidare transport mot och utsläpp i Årstaviken. Närmare beskrivning om dammarnas funktion och utformning återfinns i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* (Sweco, 2020) samt i *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet* (Sweco, 2019).

Föroreningsbelastningen för den framtida exploateringen inom etapp 2S med dagvattenhantering och rening i dammsystemet inräknad för berörda delar av etappen minskar efter detaljplanens genomförande jämfört med situationen före. Detsamma gäller föroreningshalterna från samtliga ämnen. Detaljplanen bedöms därför att ha en positiv påverkan på recipientens vattenkvalitet och således inte försvåra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormerna.

Vad gäller översvämningsrisker från skyfall bedöms exploatering av etapp 2S på det stora hela inte medföra någon försämring i området. Inom etapp 2S anläggs en skyfallsränna som en nedsänkning i stadsdelstorget. Denna ränna är av yttersta vikt för att undvika översvämningsproblematik i uppströmsliggande etapper. Bedömningen av framtida översvämningsrisk förutsätter att skyfallsåtgärderna planeras så att dess funktion kan bibehållas över tid, exempelvis genom att se till att endast en begränsad och hanterbar mängd vegetation placeras i rännan både uppströms och nedströms den överdäckade delen av rännan invid korsningen Norra/Västra huvudgatan. Kontinuerlig drift är också nödvändig. Tillgänglighet och möjlighet för utryckningsfordon att komma fram bör säkerställas vid de gator där stående vatten kan förväntas. Vid kv Borlängen 1 och 3, inom intilliggande etapp 1, kan en liten ökning av vattendjup vid skyfall förväntas och det bör säkerställas att risken för skada till följd av genomförandet av exploateringen inte ökar. En separat fördjupning angående översvämningsrisken inom och intill dessa fastigheter återfinns i *PM Borlängen_20200811* (Sweco, 2020).

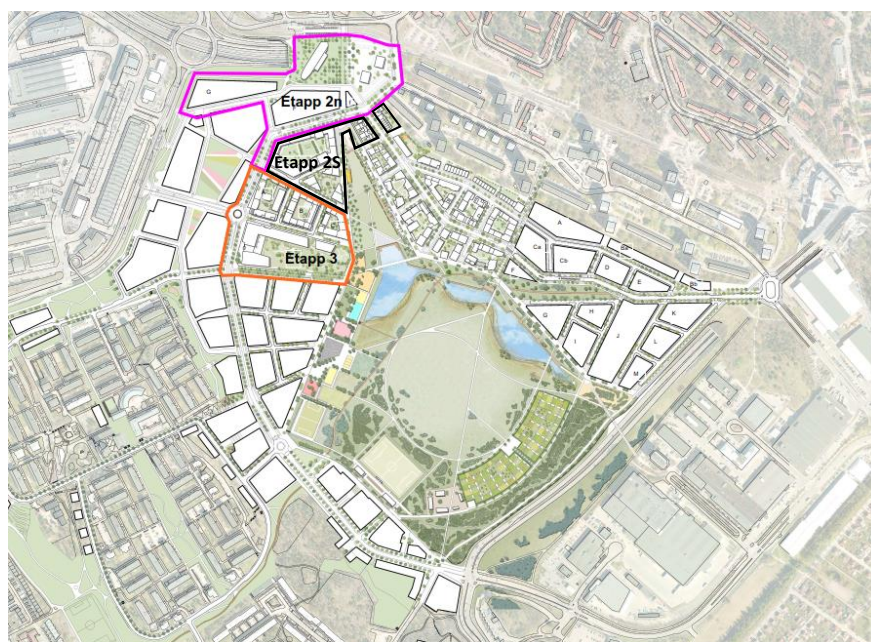
Innehåll

Sammanfattning	5
Innehåll	6
1. Inledning	7
2. Underlag och tidigare utredningar	8
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	8
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	9
4. Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter	9
4.1.1 Recipient och statusklassning	9
4.1.2 Vattenskyddsområde	9
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	10
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	10
4.2 Markförutsättningar	10
4.2.1 Befintliga höjdförhållanden inom planområdet	10
4.2.2 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	11
4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar	11
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	13
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	15
5.1 Ytliga avrinningsområden	15
5.2 Tekniska avrinningsområden	16
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1 Flöden	18
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	18
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	18
7. Föroreningar	18
7.1. Rening i LOD och dagvattendamm	19
7.2. Resultat	20
8. Översvämningsrisker - Instängda områden och Skyfall	21
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	22
10. Förslag på dagvattenhantering	22
11. Hantering av skyfall	24
Principer för höjdsättning samt åtgärder	25
Skyfallsparken (under utredning)	25
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	33
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	33
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering ..	34

1. Inledning

Sweco har på uppdrag av Stockholms stad utfört förestående dagvattenutredning för detaljplan Årstafältet Etapp 2S. Etappen är markerad i illustrationsplanen över Årstafältets utbyggnad som redovisas i Figur 1.

Stora delar av den planerade bebyggelsen på Årstafältet kommer att avvattnas till Årstadammarna, vilket är ett dammsystem bestående av flera sammanhängande dammar som renar och fördröjer dagvatten. Etapp 2S ligger delvis inom och delvis utanför avrinningsområdet till Årstafältets dammanläggningar. För de delarna av Etapp 2S som ingår i Årstadammarnas avrinningsområde har föroreningsbelastning och recipientpåverkan utvärderats sammantaget i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* framtagen av Sweco 2020. För övriga områden tas föroreningsberäkningar fram separat. I förestående utredning ges en samlad bedömning av Etapp 2S totala påverkan på recipienten, både vad gäller delarna som leds och inte leds mot dammsystemet. För mer information om dammarna hänvisas till *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* och *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet*.



Figur 1. Illustrationsplan för Östberga och Årstafältet framtagen oktober 2019. Etapp 2S är markerade med svart polygon.

2. Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har använts i utredningen:

- Allmänna karttjänster från Lantmäteriet, SGU och Google.
- VISS – Vatteninformationssystem Sverige (www.viss.lst.se), information inhämtad 2022-03-16
- Grundkarta över Årstafältet
- Samlingskarta
- Höjdmodell från skyfallsutredningen
- Illustrationsplan, Exploateringskontoret
- Miljöteknisk provtagning Årstafältet, Stockholms stad, WSP (2017-09-11)
- PM Geoteknik, planeringsunderlag för detaljplan kvarter 2S, WSP, 2021.

Uppgifter gällande dagvattenhantering inom kvartersmark är tagen från kvarterens separata dagvattenutredningar:

- Kvarter 2E¹
- Kvarter 2D²

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

I stadens antagna dagvattenstrategi (2016-03-09) konkretiseras policyns inriktning. Följande är ett urval av bestämmelser som bedöms kunna beröra den aktuella detaljplanen.

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

Dessa dokument finns på Dagvattenwebben.

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/>

¹ Programhandling, Beskrivning dagvattenhantering. Kv Postgården, Årstafältet. Stuctor, 2021-09-24.

² Dagvattenutredning Kv Postgården, Årstafältet. Bjerking, 2017-03-13.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

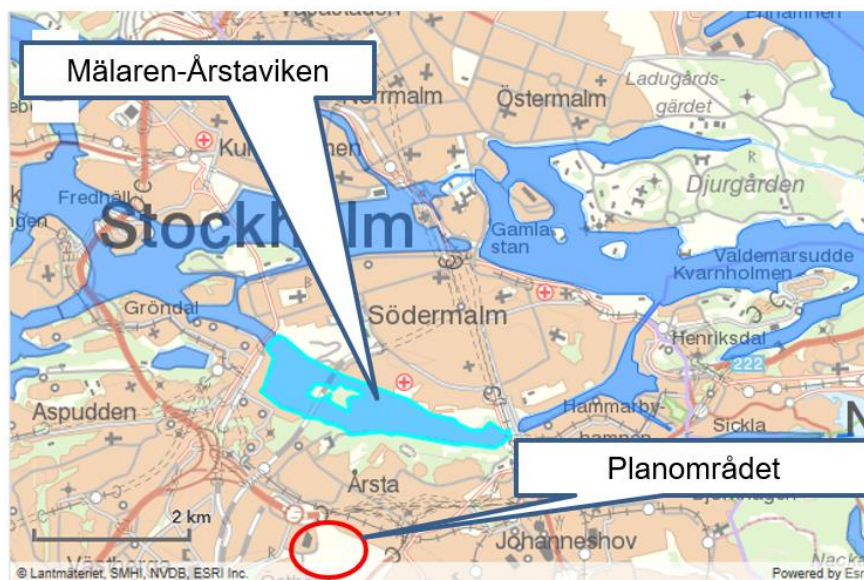
4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Recipienten för planområdet är Mälaren-Årstaviken (SE657834-162783). Sjön har en naturlig härkomst, är 1 km² stort och ligger inom Stockholms kommun. Huvudavrinningsområde är Norrström (SE61000). Läge för planområde i förhållande till recipienten redovisas i Figur 2.

Enligt den senaste statusklassningen har Mälaren-Årstaviken en måttlig ekologisk status³. Klassningen beror av att kvalitetsfaktorn *särskilda förorenande ämnen* har måttlig status på grund av parametrarna koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Årstavikens kemiska status uppnår ej god. Detta beror på att gränsvärdena överskrids för parametrarna antracen, bly, kadmium, PFOS, TBT samt de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter.

Miljö kvalitetsnormerna för Årstaviken är God ekologisk status 2027 samt God kemisk ytvattenstatus med ett tidsundantag till 2027 för parametrarna TBT, bly, kadmium och antracen. För de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter gäller ett mindre strängt krav.



Figur 2. Recipient till planområdet Mälaren - Årstaviken.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde eller avleds till Östra Mälarens vattenskyddsområde.

³ VISS – Vatteninformationssystem Sverige (www.viss.lst.se), information inhämtad 2022-03-16

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Inom fastigheten Årsta 1:1 (centralt inom planprogramområdet Årstafältet) byggs dagvattendammar som omfattas av ett miljötillstånd.

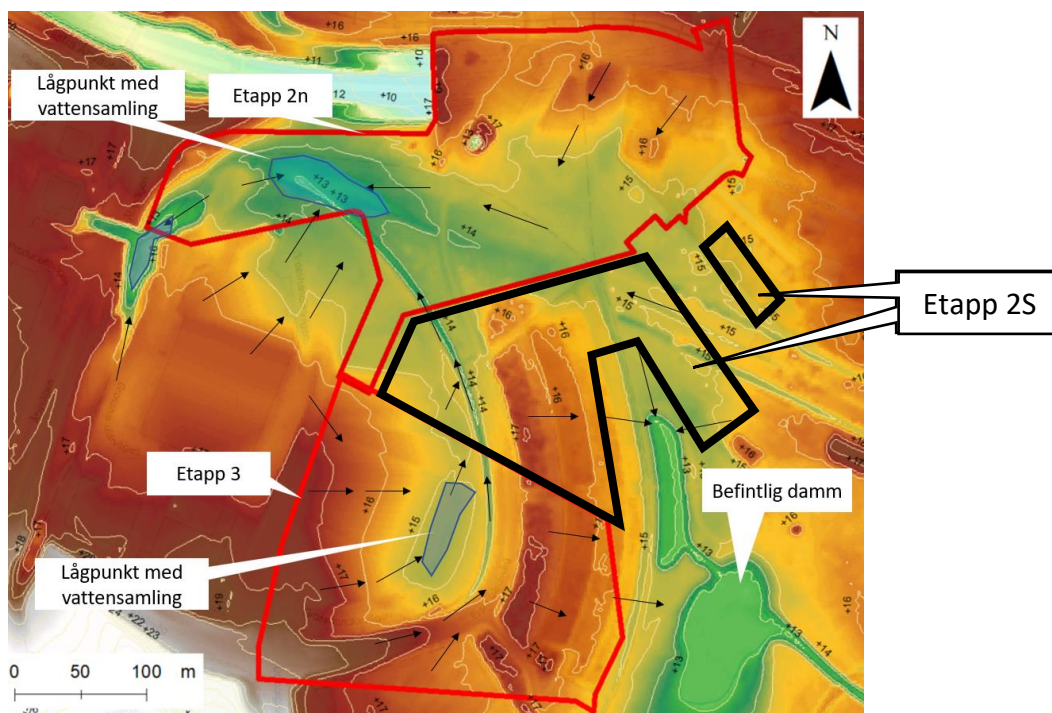
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms stad arbetar med att ta fram ett Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken. Planerat slutdatum för framtagandet var satt till 2021-12-31 enligt Stockholm stads hemsida⁴. Åtgärdsstatusen står dock fortfarande angiven som ”Pågående”. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. Dessa åtgärder gör ibland anspråk på ytor och beskrivningen bör därför redovisa om någon av de planerade LÅP-åtgärderna ligger inom planområdet. Fysiska åtgärder som är genomförda i recipienten Mälaren-Årstaviken är till exempel omledning av vatten till Årstabäcken, rening av dagvatten från Södermalm och Årstaviken, restaurering av Årstabäcken och minskad bräddning från Västberga. I 2009 gjordes en fördjupad undersökning av vattenkvaliteten med omfattande provtagningar under 2005 och 2006 där ett antal områden identifierades med högre grav av bakteriologisk förorening. Det framgår att föroreningar från felkopplingar från Hornstullsområdet hamnar så småningom i Årstaviken via dagvattennätet. (Årstaviken – fördjupad undersökning av vattenkvaliteten – slutrapport – 2009).

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Befintliga höjdförhållanden inom planområdet

Befintliga höjdförhållanden inom etapp 2S visas i Figur 3. Marken inom etapp 2S har en generell lutning åt norr mot etapp 2n. Det finns en topografisk höjning där koloniområdet befinner sig idag.

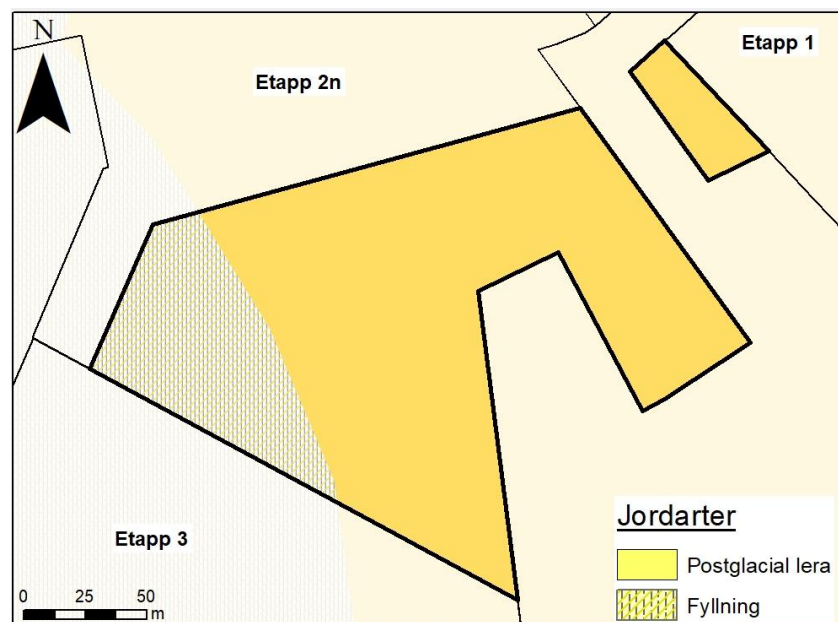


Figur 3. Befintliga höjdförhållanden inom etapp 2S. Svarta pilar motsvarar vattnets avrinningsriktning. Plangränsen för etapp 2 S är markerad med svart polygon.

⁴ <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-arstaviken/>

4.2.2 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken där exploateringen är planerad består enligt jordartskartan från SGU av 2 m fyllning på cirka 4 - 15 m postglacial lera, se Figur 4. Västra delen av Etapp 2S består av fyllning.



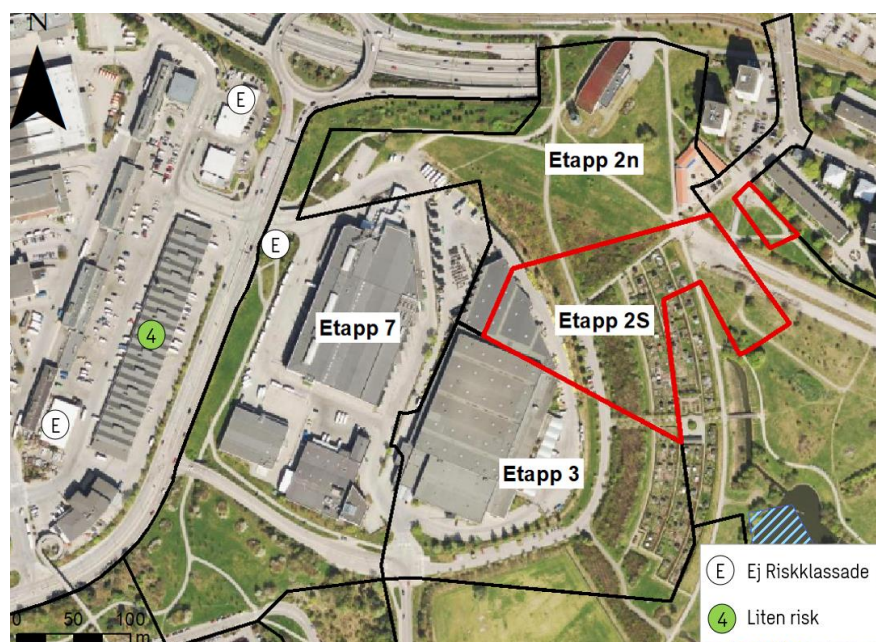
Figur 4. Jordarter inom Etapp 2S, enligt Jordartskartan från SGU.

Årstafältet ligger längst nedströms inom ett cirka 10 km² stort avrinningsområdet och tar emot tillrinnande mark- och grundvatten från omkringliggande höjdområden som sedan rinner till Årstaviken. Årstafältet utgörs av ett större lertäkt övre grundvattenmagasin som ligger cirka 1,5–2,5 meter under markytan (1-5 m för etapp 2S⁵) samt ett undre grundvattenmagasin åtskilda av ett tätande lerjordlager (*Planprogram: Årstastråket. Grundvattenförhållanden inom Årsta, Sweco, 2013*). Infiltrationsförmågan bedöms på grund av de geologiska och hydrologiska förutsättningarna med högra grundvattennivåer och täta jordlager generellt som lågt dock har fyllnadsmaterial en bra infiltrationsförmåga som inte ska underskattas.

4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt en historisk flygbild från 1975 har Årstafältet tidigare använts för åkermark. Idag används planområdet delvis för industri och det finns ett potentiellt förorenat område väster om planområdet. En översikt över potentiellt förorenade områden i närområdet redovisas i Figur 5.

⁵ PM Geoteknik. WSP, 2021.

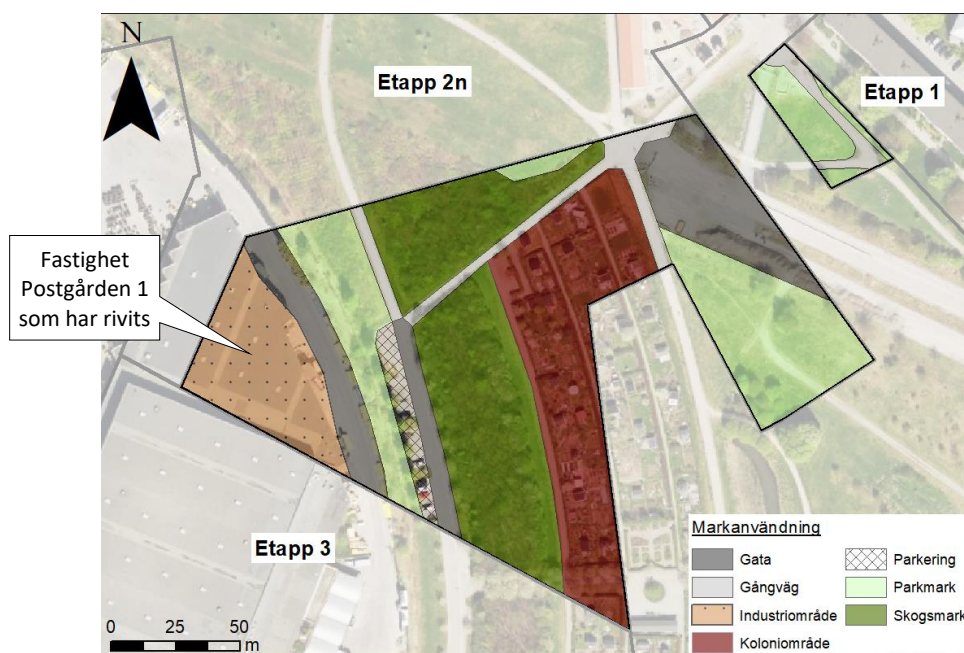


Figur 5. Potentiell förorenade områden, Länsstyrelsen Stockholm, 2020.

WSP har genomfört miljöteknisk provtagning på Årstafältet. Då det inom området finns föroreningshalter >MRR måste eventuella överskottsmassor vid schaktarbeten omhändertas på godkänd mottagningsanläggning med tillstånd att ta emot aktuella schaktmassor. Innan schaktarbeten inom området rekommenderas att föroreningshalterna avseende PAH över KM inom kvartersmark avgränsas i plan och profil för en korrekt masshantering i samband med eventuella schaktarbeten och bostadsbyggande.

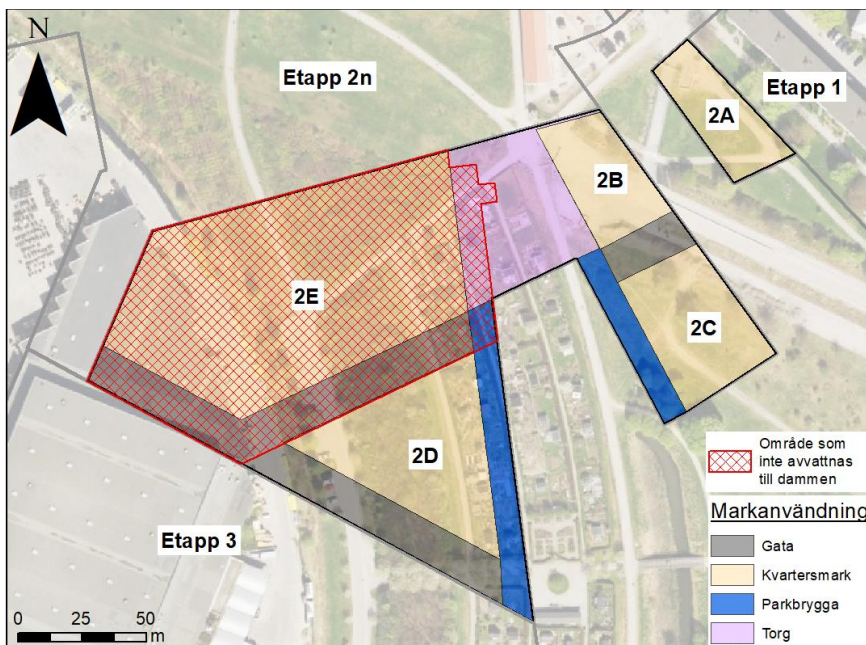
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Den tidigare markanvändningen innan den nu planerade exploatering av Årstafältet har påbörjats inom etapp 2S visas i Figur 6. Etapp 2S består av ett koloniområde omgiven av park- och skogsmark med genomkorsande gång- och bilvägar. Inom östra delen finns en gammal bilväg som idag används som byggväg för arbeten inom Etapp 1. På fastigheten Postgården 1 (delvis belägen inom Etapp 2S) har tidigare en kontors- och lagerbyggnad funnits. Byggnaden syns i Figur 6 (flygbild från 2016).



Figur 6. Markanvändning inom etapp 2S innan exploatering (plangräns enligt aktuellt detaljplansunderlag) med flygbild i bakgrunden från 2016.

Markanvändningen efter utbyggd detaljplan redovisas i Figur 7. Etapp 2S planeras att exploateras med 5 kvarter bestående av flerbostadshus, lokaler för service och handel, livsmedelsbutik och förskolor. Området avgränsas av det framtida etappområdet 2N i norr, Etapp 3 i sydväst, Etapp 1 i väst och den planerade Stadsdelsparken i mitten som är till för att leda dag- och skyfallsvatten från nordvästra Årstafältet via en ränna till de planerade dammanläggningarna på Årstafältet. Kvarter 2A, 2B, 2C och 2D byggs med dagvattensserviser kopplade mot ledning som leder dagvattnet till dammen. Dagvatten från kvarter 2E och gatorna intill 2E leds inte till dammen utan via ledning till Årstaviken. Västra delen av torget avvattnas till växtbäddar som dräneras mot ledning bort från dammen. Växtbäddarna på östra sidan av torget dräneras via utlopp till rännan i stadsdelsparken för vidare transport mot dammsystemet. I Figur 7 visas området som inte avvattnas till dammen med röd skraffering. Det skrafferade området har fastställts utifrån hur Stockholm Vatten och Avfall planerar sina ledningsdragningar inom och i anslutning till Etapp 2S.



Figur 7. Markanvändning inom etapp 2S efter utbyggd detaljplan med en markering för den del av etappen som inte planeras att avvattnas till Årstafältets dammanläggning.

Tabell 1 och 2 visar ytor och avrinningskoefficienter för de olika markanvändningarna och utgör indata för föroreningsberäkningar.

Tabell 1. Markanvändning i ha inom etapp 2S för dagens situation och efter utbyggd detaljplan

Markanvändning	Avr.koeff	Area nuläge (ha)	Area framtid (ha)
Parkmark	0.1	0.6	
Skogsmark	0.1	0.65	
Parkeringsplats	0.8	0.06	
Lokalgata	0.8	0.41	0.46
Koloniområde	0.2	0.52	
Industriområde	0.8	0.27	
Gångväg	0.8	0.15	
Flerbostadshus	0.4		1.74
Torg	0.6		0.27
Parkbrygga	0.6		0.20
Total yta		2.66	2.66

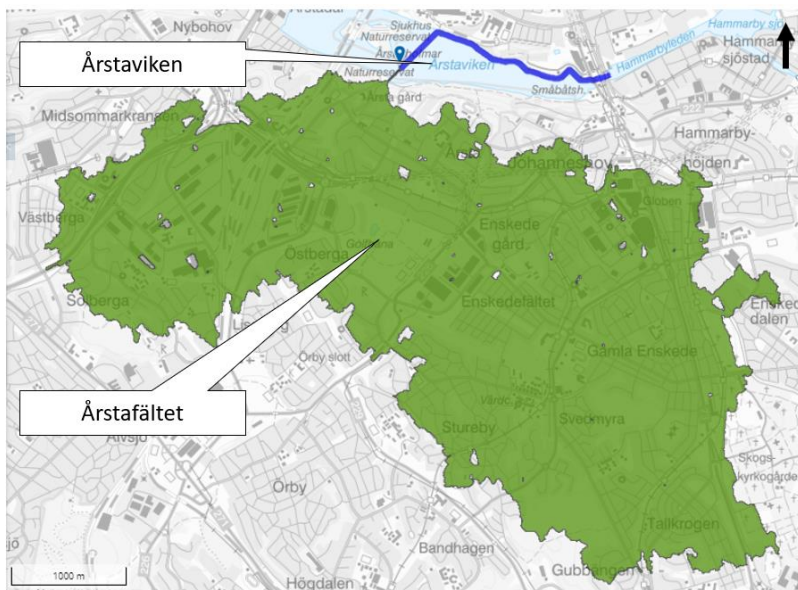
Tabell 2. Fördelning av ytor inom etapp 2S som leds till respektive inte till Årstadammarna

Markanvändning	Area framtid till damm (ha)	Area framtid ej till damm (ha)
Lokalgata	0.21	0.25
Flerbostadshus	0.81	0.93 (kvarter 2E)
Torg	0.21	0.06
Parkbrygga	0.18	0.02
Total yta	1.26	1.40

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

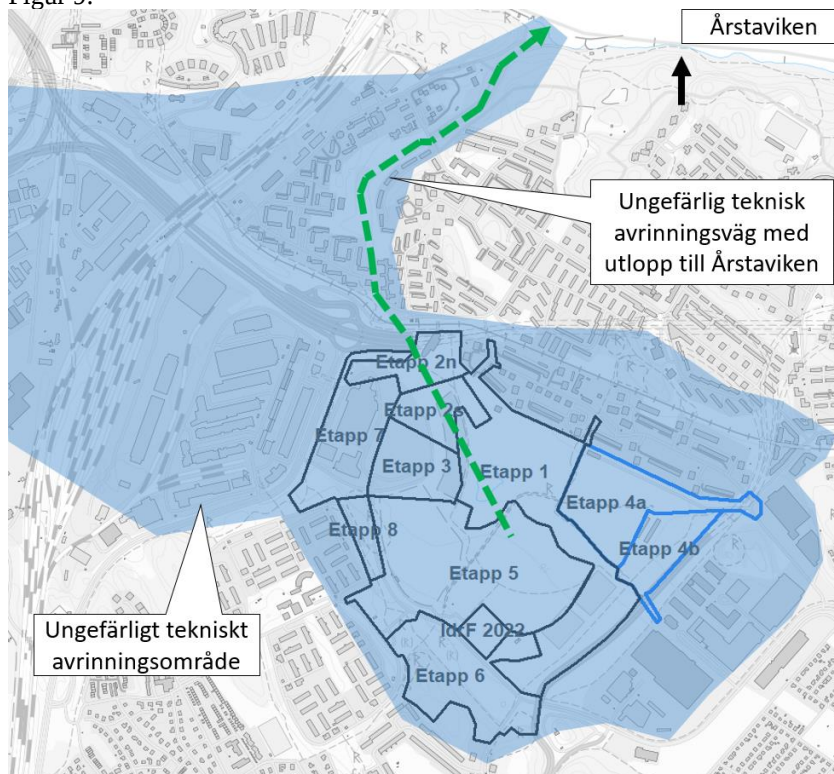
Det naturliga avrinningsområdet som täcker planområdet är cirka 10 km² stort och mynnar i Årstaviken. Avrinningsområdet är markerat grönt i Figur 8.



Figur 8. Naturliga avrinningsområdet (grön yta) som mynnar i Årstaviken.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

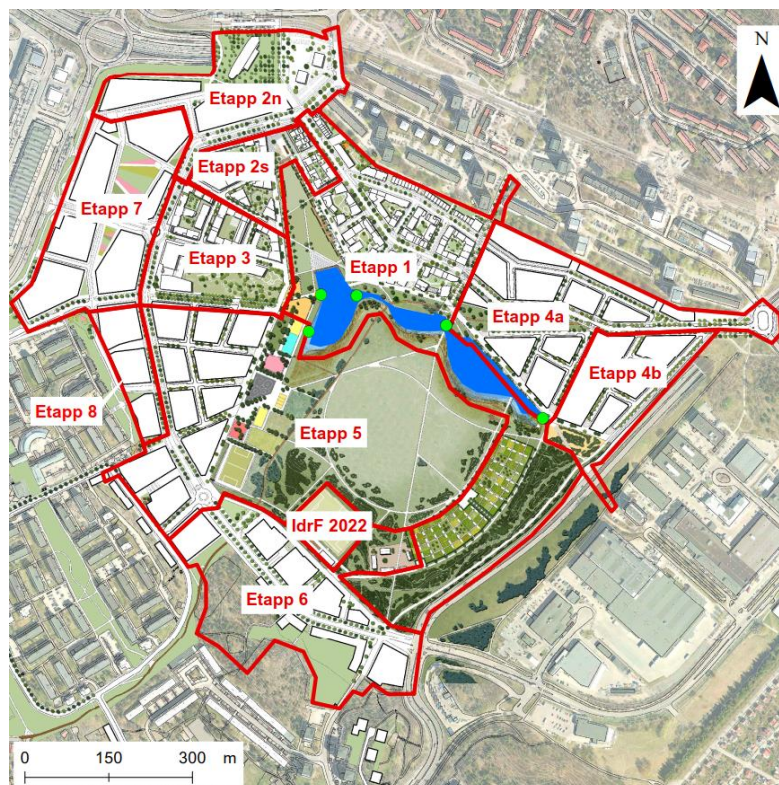
Dagvatten avleds idag via dagvattenledning norrut med utlopp till Årstaviken. Den ungefärliga sträckningen av den tekniska avrinningsvägen är redovisad i Figur 9.



Figur 9. Teknisk avrinningsväg och avrinningsområde som det är utformat idag, ungefärligt.

5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Inom Årstafältet finns ett pågående planarbete för ett flertal detaljplaner. En översikt över de olika etapperna i Årstafältets utbyggnad redovisas i Figur 10.



Figur 10. Översikt över de ingående etapperna i Årstafältets utbyggnad.

Det finns ett flertal utbyggnadsplaner inom stadsutvecklingsområdet Enskede-Årsta-Vantör där flera tusentals lägenheter är planerade. Figur 11 ger en överblick över pågående detaljplaner omkring planområdena.



Figur 11. Utbyggnadsplaner inom området Enskede-Årsta. Källa: Stockholm Växer (2020-04-08).

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dimensionerande flöden har inte beräknats inom denna utredning då dimensionering av ledningsnätet på Årstafältet pågår i ett större sammanhang.

Fördröjningsvolymerna som beräknats är för uppfyllnad av åtgärdsnivån och är därför främst kopplade till reningsbehovet.

6.1 FLÖDEN

Dimensionerande flöden har inte beräknats inom ramen för denna utredning eftersom dimensionering och projektering av ledningsnät görs i ett större sammanhang.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsvolymerna enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering redovisas i tabell 4. Volymerna har beräknats genom att multiplicera reducerad area (area multiplicerats med avrinningskoefficient) med dimensionerande regndjup på 20 mm, vilket är i enlighet med *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation* (2016). För kvartersmarken har en åtgärdsvolym på 10 mm antagits förutom för kvarter 2D och 2E. Det finns separata dagvattenutredningar framtagna för kvarter 2D och 2E där det framgår att 20 mm nederbörd ska hanteras inom kvartersmark. På allmän platsmark har åtgärdsvolymen beräknats till totalt 158 m³ och på kvartersmark till totalt 186 m³.

Tabell 3. Beräknade åtgärdsvolymerna för ytorna inom etapp 2S

	Area (ha)	Avr.koeff	Reducerad area (ha)	Åtgärdsvolym (m ³)
Allmän platsmark (20mm)				Total 158 m³
Lokalgata	0.46	0.8	0.37	73
Parkbrygga	0.20	0.8	0.16	31
Torg	0.27	0.8	0.21	54
Kvartersmarksytor				Total 186 m³
Kvarter 2A	0.13	0.4	0.05	5
Kvarter 2B	0.15	0.4	0.06	6
Kvarter 2C	0.21	0.4	0.08	8
Kvarter 2D (20 mm)	0.32	0.8*	0.26*	52
Kvarter 2E (20 mm)	0.93	0.7**	0.65**	114**
Totalt	2.66	0.64	1.71	344 m³

*Enligt Dagvattenutredning. Bjerking, 2017-03-13.

** Enligt Programhandling, Beskrivning dagvattenhantering. Kv Postgården, Årstafältet. Stuctor, 2021-09-24.

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Eventuellt fördröjningsbehov utifrån ledningsnätets kapacitet har inte beräknats inom ramen för denna utredning eftersom dimensionering och projektering av ledningsnät görs i ett större sammanhang.

7. Föroreningar

För att kunna göra en samlad bedömning av föroreningssituationen före och efter byggnation av Årstafältets damm och den planerade bebyggelsen inom dess avrinningsområde, har ett separat PM tagits fram för att utvärdera föroreningssituationen för avrinningsområdet i sin helhet. Föroreningsberäkningar för de delar av Årstafältet som planeras avledas till den planerade dagvattendammen redogörs för i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* istället för i varje enskild dagvattenutredning för detaljplan.

För Etapp 2S ligger lite mer än hälften av detaljplanens yta innanför dammens avrinningsområde och således lite mindre än hälften av detaljplanen utanför. För att göra en samlad bedömning av Etapp 2S:s inverkan på föroreningsituationen görs föroreningsberäkningar för denna etapp i sin helhet, med hänsyn till att en del går till dammen. Delarna har sedan vägts ihop för att ge total belastning och halt från Etapp 2S.

Föroreningsberäkningar har genomförts för tre scenarier. Nuläge, framtid utan rening i LOD och dagvattendamm och framtid med rening i LOD och dagvattendamm.

7.1. RENING I LOD OCH DAGVATTENDAMM

I beräkningsscenariot efter detaljplanens genomförande med rening, har LOD förutsatts anläggas enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering för kvartersmark och allmän platsmark. Samma metodik har använts för beräkning av ytor med LOD som i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken*. I StormTac har övergripande markanvändning använts för nya flerfamiljshusområden, *Flerfamiljshus med gatutråd och skelettjordar med LOD på kvartersmark*. Avrinningskoefficienten används för att reglera hur stort nederbördsdjup som omhändertas i åtgärderna. Parkbryggan som har en mycket låg trafikintensitet har karterats och klassats som "torgyta" i StormTac med skelettjordar dimensionerade för 20 mm nederbörd.

Reningseffekten i dammen är hämtad ur *Årstafältet - PM MKN Årstaviken*. Eftersom den del av Etapp 2S leds mot dammarna går in i dammsystemets sista del har endast denna dels reningseffekt beaktats vilken redovisas i tabell 4.

Tabell 4. Beräknad reningseffekt för sista delen av Årstadammarna, dit del av etapp 2S avleds. Grön bakgrund betyder att reningseffekten är beräknad med stor säkerhet och gul med medelstor säkerhet.

Ämne	Reningseffekt (%)
P	46
N	24
Pb	53
Cu	40
Zn	55
Cd	44
Cr	56
Ni	45
Hg	35
SS	47
Oil	85
PAH16	71
BaP	70

Indata till beräkningarna är markanvändningar och avrinningskoefficienter redovisade i tabell 1 och 2. I beräkningsscenariot *framtid utan rening* har nybyggt flerfamiljshusområde givits volymavrinningskoefficient 0,5. Årsnederbörden har ansatts till 640mm då det är denna som använts vid tidigare beräkningar för Årstafältet och det är relevant att använda samma indata.

Föroreningsberäkningarna är utförda i programvaran StormTac. Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalter för aktuella markanvändningar använts. I StormTac tilldelas varje markanvändning

specifika schablonvärden för föroreningshalter. Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras på flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på vilka förändringar i föroreningssammansättningen som exploateringen föranleder.

Eftersom ämnena PFOS, tributyltenn och PBDE är kopplade till specifika användningsområden som inte är kopplade till dagvatten har dessa inte tagits med i beräkningarna. Den planerade exploateringen förväntas inte heller påverka recipienten med avseende på dessa ämnen. Vad gäller antracen finns det stora osäkerheter i schablonhalter och därför har inte ämnet tagits med i beräkningarna.

7.2. RESULTAT

För framtidsscenarioet utan rening ökar både föroreningshalter och föroreningsbelastning jämfört med nuläget.

Föroreningsbelastningen för den framtida exploateringen med dagvattenhantering enligt åtgärdsnivån på allmän platsmark och 10 mm rening på kvartersmark (förutom kvarter 2D och 2E där 20 mm dagvatten hanteras) samt rening i dammen för en del av etappen minskar efter detaljplanens genomförande jämfört med före. Detsamma gäller föroreningshalterna för samtliga undersökta ämnen. Planområdet innehåller i dagsläget bortsett från gröns- och koloniområden även av en del hårdgjorda ytor utan dagvattenrening, som i framtiden planeras bebyggas med kvarter och gator samt torgytor som renas i LOD och därefter delvis i dagvattendamm.

Beräknade mängder och halter redovisas i tabell 5 och 6. Då inga uppgifter funnits att tillgå gällande planerad dagvattenhantering inom kvarter 2A, 2B och 2C presenteras även resultat där ingen rening alls sker inom dessa kvarter.

Tabell 5. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år) från etapp 2S, före och efter detaljplanens genomförande med dagvattenhantering enligt Stockholms stads åtgärdsnivå och med och utan 10 mm rening på kvartersmark (20 mm för kvarter 2D och 2E). Röd skuggning indikerar att värdet är högre jämfört med idag.

Ämne	Nuläge	Framtid utan rening	Framtid med rening (ingen rening på kvartersmark förutom kvarter 2D+2E)	Framtid med rening (10 mm på kvartersmark förutom kvarter 2D+2E)
P	0.99	1.4	0.51	0.51
N	15	17	7.1	7.4
Pb	0.054	0.067	0.018	0.014
Cu	0.14	0.2	0.044	0.044
Zn	0.41	0.49	0.12	0.083
Cd	0.0026	0.0035	0.00083	0.00046
Cr	0.042	0.068	0.019	0.019
Ni	0.04	0.056	0.016	0.011
SS	360	460	92	88
BaP	0.0002	0.00023	0.000065	0.000053

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter (ug/l) från etapp 2S, före och efter detaljplanens genomförande med dagvattenhantering enligt Stockholms stads åtgärdsnivå och med och utan 10 mm rening på kvartersmark (20 mm för kvarter 2D och 2E). Röd skuggning indikerar att värdet är högre jämfört med idag.

Ämne	Etapp 2n nuläge	Etapp 2n framtid utan rening	Framtid med rening (ingen rening på kvartersmark förutom kvarter 2D+2E)	Framtid med rening (10 mm på kvartersmark förutom kvarter 2D+2E)
P	130	160	47	43
N	2000	1700	650	620
Pb	7.2	7.7	1.6	1.2
Cu	19	22	4.1	3.7
Zn	54	55	11	6.9
Cd	0.35	0.39	0.076	0.039
Cr	5.6	7.5	1.7	1.6
Ni	5.3	6	1.5	0.96
SS	48000	49000	8500	7300
BaP	0.026	0.026	0.006	0.0044

8. Översvämningsrisker - Instängda områden och Skyfall

En bedömning av det befintliga läget vid skyfall samt efter exploatering redovisas i kapitel 11.

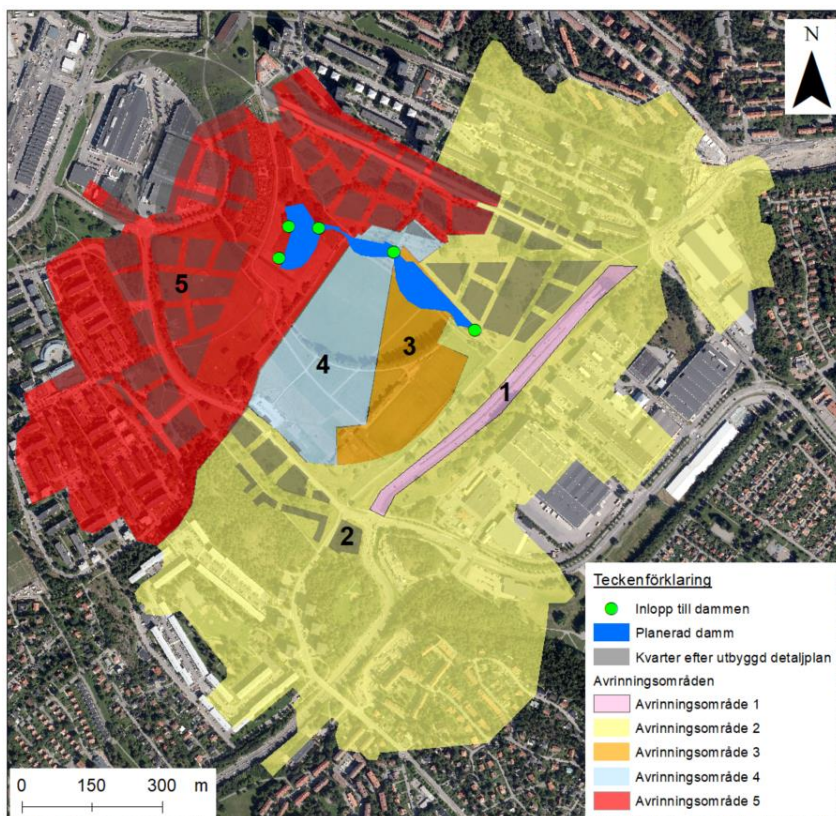
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

För alla ytor inom de nya detaljplanerna planeras åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten. Åtgärderna dimensioneras för ett regndjup på 20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering på allmän platsmark och minst 10 mm på kvartersmark enligt krav som fanns när planarbetet med Etapp 2S startade. Lokala åtgärder är väsentliga för att skapa tröghet i dagvattensystemet, bidra med grönska i stadsmiljön och att möjliggöra rening av dagvatten nära källan.

På Årstafältet planeras som tidigare nämnts ett större dagvattendammsystem dit stora delar av Årstafältets planerade bebyggelse kommer att ledas för rening och fördröjning av dagvatten. Dammarna är en förutsättning för att det samlade stadsbyggnadsprojektet som hela Årstafältet utgör ska kunna byggas utan att försämra föroreningsituationen i recipienten Årstaviken.

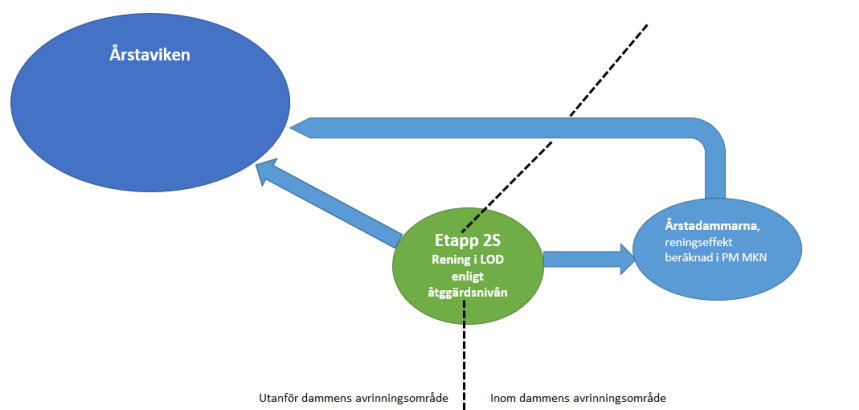
En del av etapp 2S ligger utanför dammens avrinningsområde, och en del av etapp 2S ligger inom dammens avrinningsområde. Det innebär att en del av dagvattnet, efter lokal hantering, kommer att genomgå ytterligare rening i dammen innan utsläpp i Årstaviken. Figur 12 är inhämtad ur *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* och visar dammarnas avrinningsområde. Närmare beskrivning om dammarnas funktion och utformning återfinns i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* samt *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet*.



Figur 12. Årstafältets dammar och dess avrinningsområde. Etapp 2S ligger delvis inom avrinningsområde 5 som leds till dammens sista del. Figur hämtad ur PM MKN Årstaviken (Sweco, 2020).

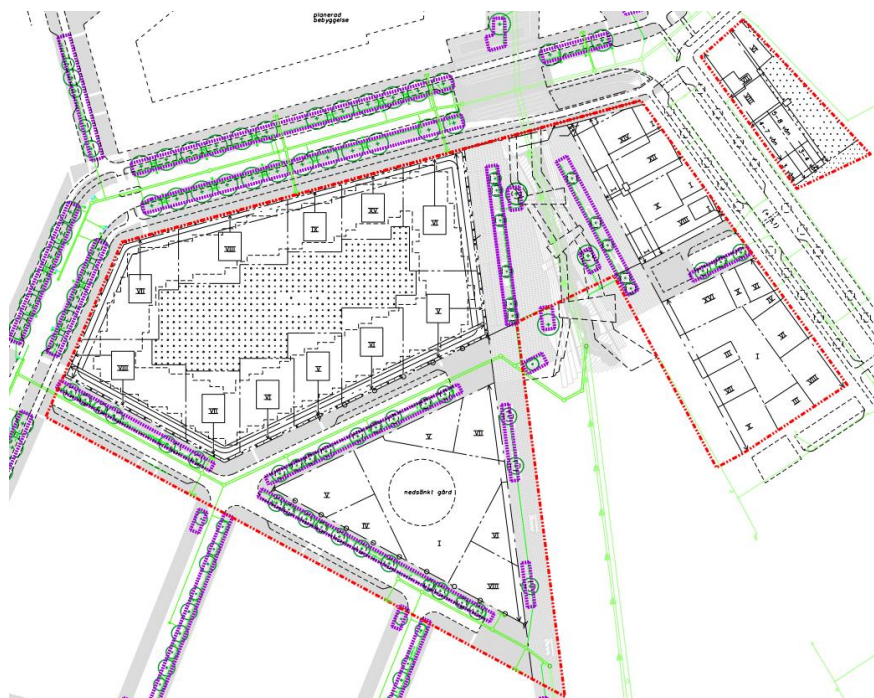
Dammen tillsammans med åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark och allmän platsmark bildar ett robust dagvattensystem som möjliggör rening av dagvatten i flera steg och ett trögt system med stor buffert.

En översikt över planerad dagvattenrening för etapp 2S redovisas schematiskt i flödesschemat i Figur 13.



Figur 13. Schematiskt flödesschema som illustrerar planerad dagvattenhantering.

Dagvatten på allmän platsmark planeras att omhändertas lokalt i växtbäddar med underliggande kolmakadambäddar dimensionerade för ett regndjup på 20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Översikt över planerade växtbäddsutredning inom Etapp 2S syns i Figur 14. Beräknade åtgärdsvolymerna finns redovisade i tabell 4.



Figur 14. Ytor för lokalt omhändertagande av dagvatten planeras för gatunätet. Figuren bygger på projekteringsunderlag från mars 2022. Planerade växtbäddar är markerade i lila, dagvattenledningar i grönt och planområdesgränsen i rött.

Kvarter 2A

Inga uppgifter kring dagvattenhanteringen inom kvarter 2A har erhållits.

Kvarter 2A ligger inom dammens avrinningsområde.

Kvarter 2B

Hela fastigheten bebyggs vilket betyder att möjligheten att hantera dagvatten på kvartersmark är begränsad. Det ska eftersträvas att takvatten hanteras lokalt i planteringsytor, regntunnor samt underjordiska magasin innan det i sin tur bräddar på kommunens ledning.

Kvarter 2B ligger inom dammens avrinningsområde.

Kvarter 2C

Sedumtak samt växtbäddar på 60 – 80 cm djup ska ta hand om dagvattnet från kvarter 2C. Gångvägar planeras att utformas med grus. Uppnådd grönytefaktor är 0,6 som innebär att 60 % av kvartersmarken består av genomsläppliga ytor.

Kvarter 2C ligger inom dammens avrinningsområde.

Kvarter 2D

20 mm nederbörd från kvarter 2D planeras enligt den kvartersmarksspecifika dagvattenutredningen att fördröjas och renas i ett makadammagasin på 25 m³. Magasinet placeras på innergården.

Swecos bedömning är att magasinet är för litet för att kunna omhänderta 20 mm. Kontrollberäkningar gällande föroreningshalter och -belastning har utförts som visar på att det oavsett inte har någon inverkan på planens påverkan i helhet på recipientens MKN.

Kvarter 2D ligger inom dammens avrinningsområde.

Kvarter 2E

Överskottsvatten från de hårdgjorda ytorna på innergården leds till gräs- och planteringsytor eller till den mindre dammen som planeras inom innergården. En del av takytorna anläggs med biotopväxtbäddar som kan hålla motsvarande 20 mm nederbörd. Dagvatten från övriga takytor leds till en gemensam planteringsyta. Se även avvattningsplan i Figur 23/Appendix A.

Kvarter 2E ligger utanför dammens avrinningsområde.

11. Hantering av skyfall

Mellan hösten 2018 och våren 2020 pågick ett intensivt arbete med att ta fram en lämplig höjdsättning för norra delen av Årstafältet. Skyfallsarbetet för etapp 6,7 och 8 är pågående. Skyfallskarteringar har genomförts för att studera effekten av föreslagna höjdsättningar, och dessa har sedan omarbetats i en iterativ process för att till slut generera ett resultat med acceptabla risker ur ett skyfalls- och trafikperspektiv.

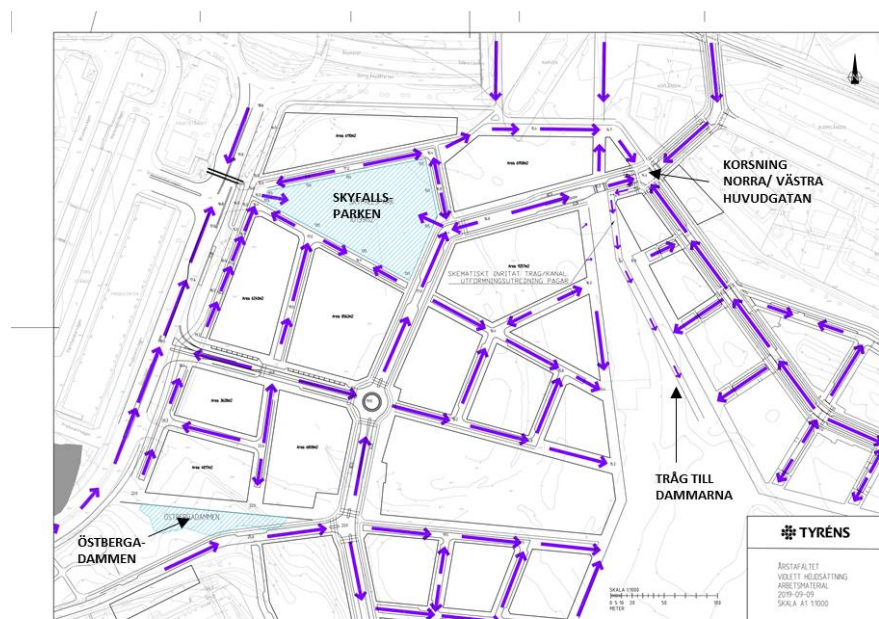
Svårigheten i att hitta en fungerande höjdsättning beror på flera faktorer. Ett stort avrinningsområde rinner till och via Årstafältet som idag är en naturlig lågpunkt som kan förväntas få stora mängder stående vatten vid skyfall. Dessutom har en ny lågpunkt skapats i och med pågående entreprenad Årstafältet Etapp 1. Möjligheten att hitta naturliga rinnvägar ut från området har således varit mycket begränsad.

Den strategi som i stället har tillämpats har varit att samla vatten i kontrollerade lågpunkter och i den mån det går punktera lågpunkten som skapats i Årstafältet

Etapp 1. I det slutgiltiga höjdsättningsförslaget leds vattnet via gata till tre områden; Skyfallsparken, Östbergadammen och lågpunkten i korsningen Norra/Västra huvudgatan. Om Östbergadammen kommer att byggas och hur skyfallsparken kommer att se ut är under arbete. Detta påverkar dock inte skyfallshantering inom detaljplanen för 2S då etappen inte ingår i samma avrinningsområde.

PRINCIPER FÖR HÖJDSÄTTNING SAMT ÅTGÄRDER

Figur 15 visar lutning på gator samt de åtgärder för skyfall som planeras. Nedan följer mer detaljerade beskrivningar av åtgärderna (observera att skyfallshantering och nedan beskrivningar berör fler etapper än 2S).



Figur 15. Det slutgiltiga höjdsättningsförslaget "Violett". Violetta pilar visar gatans lutning. Skyfallsparken, Östbergadammen, lågpunkten i korsningen Norra/Västra Huvudgatan samt tråget ner till dammarna finns utmarkerade. Under fortsatt arbete har det visat sig att Östbergadammen inte ligger på ett lämpligt ställe, arbetet är pågående.

Skyfallsparken (under utredning)

Skyfallsparken ligger i Etapp 7 och har tillgängliggjorts genom att byta plats på ett kvarter där vatten naturligt ansamlades och en planerad parkyta som ursprungligen var lokaliserad på en topografisk höjdrygg i ett tidigare höjdsättningsförslag. På så sätt undviks risk för skada på byggnader vid skyfall då allt vatten rinner till skyfallsparken, samtidigt som byggnation kan ske på högre mark. När skyfallet avtagit kan skyfallsparken tömmas på ett kontrollerat sätt under en längre tid med små flöden till dagvattenledningsnätet. Uppförande av byggnader kommer inte vara lämplig i parken, men andra användningsområden såsom dagvattenrening eller rekreation kan vara passande.

Lågpunkt Norra/Västra huvudgatan

På grund av rådande förhållanden med pågående entreprenad i Årstafältet etapp 1 och ledningsförutsättningar har det inte varit möjligt att bygga bort lågpunkten i korsningen Norra/Västra huvudgatan. I stället har en lösning valts där man punkterar lågpunkten genom att anlägga ett öppet tråg/ränna som leder vattnet till dammarna på Årstafältet. Vid dammarna finns god marginal för vattnet att svämma ut över parkmark. Dammarnas normalnivå ligger på +12,8 vilket är betydligt lägre än omkringliggande bebyggelse. Rännan behöver beroende på

utformning (såsom val av material, tvärsnitt etc.) vara relativt bred, upp till 8 meter, och ha en kontinuerlig lutning ner mot dammarna. Trots rännans storlek hinner inte allt vatten som ansamlas i lågpunkten avledas vid intensiva skyfall utan en viss vattennivå kommer att uppstå i korsningen. Nivån bedöms som i sammanhanget hanterbar och om angränsande byggnader uppförs med en lägsta golvnivå med marginal till vattennivån kan risken för skada vid skyfall anses vara minimal. Den maximala vattennivån som kan förväntas i korsningen vid det simulerade 100-årsregnet är cirka +15,1 (RH2000). Efter att skyfallets intensivaste topp har nåtts tappas lågpunkten av, och vattendjup över ett par decimeter kan förväntas under cirka en timma i korsningen.

Skyfallshantering inom kvarter 2E⁶

Skyfallsvatten ska avledas ytlig från innergården till allmän platsmark. Detta säkerställs genom att en portik placeras i innergårdens sydvästra ände. Innergården höjdsätts med en lutning mot portiken och bort från fasader, så att en låglinje i innergården skapas. Se även avvattningsplan i Figur 23.

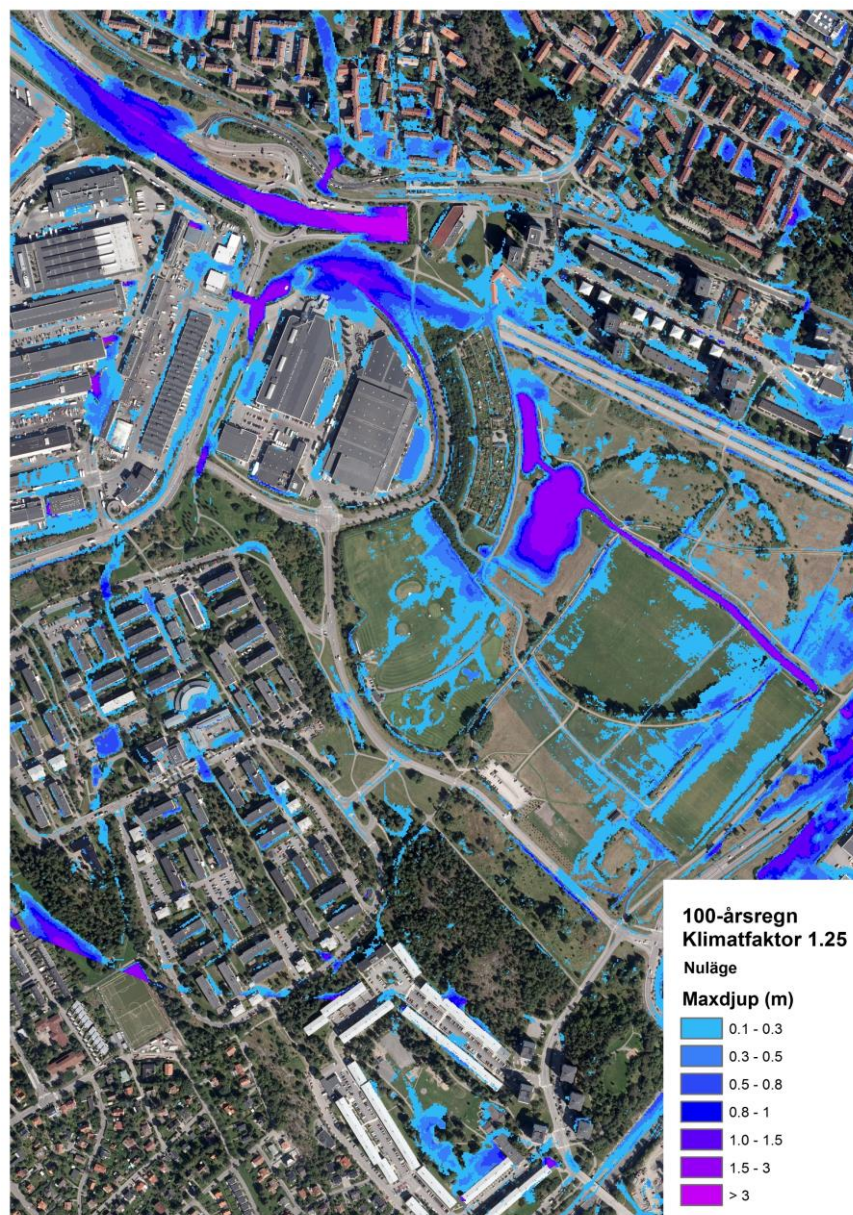
RESULTAT AV SKYFALLSKARTERING

För att utreda översvämningsrisken vid skyfall på Årstafältet har en skyfallsmodell i programvaran Mike 21 FM upprättats. Framtidsscenario enligt ovan nämnd höjdsättning samt nulägesscenario, där ingen exploatering på Årstafältet skett, har utretts med hjälp av modellering. I båda simuleringarna har ett 100-årsregn med klimatfaktor 1.25 använts, med avdrag motsvarande ledningsnätets kapacitet. Nedan presenteras resultaten ifrån skyfallskarteringen.

Nuläge

Figur 16 visar förväntat maxdjup när ett klimatkompenserat 100-årsregn faller över Årstafältet innan någon etapp är exploaterad. Figuren visar inte en ögonblicksbild utan maxdjupet kan uppstå i olika delar av modellen vid olika tidpunkter under regnförloppet. Figur 17 visar flödesvägar och maxflöde vid samma scenario.

⁶ Programhandling, Beskrivning dagvattenhantering. Kv Postgården, Årstafältet. Stuctor, 2021-09-24.



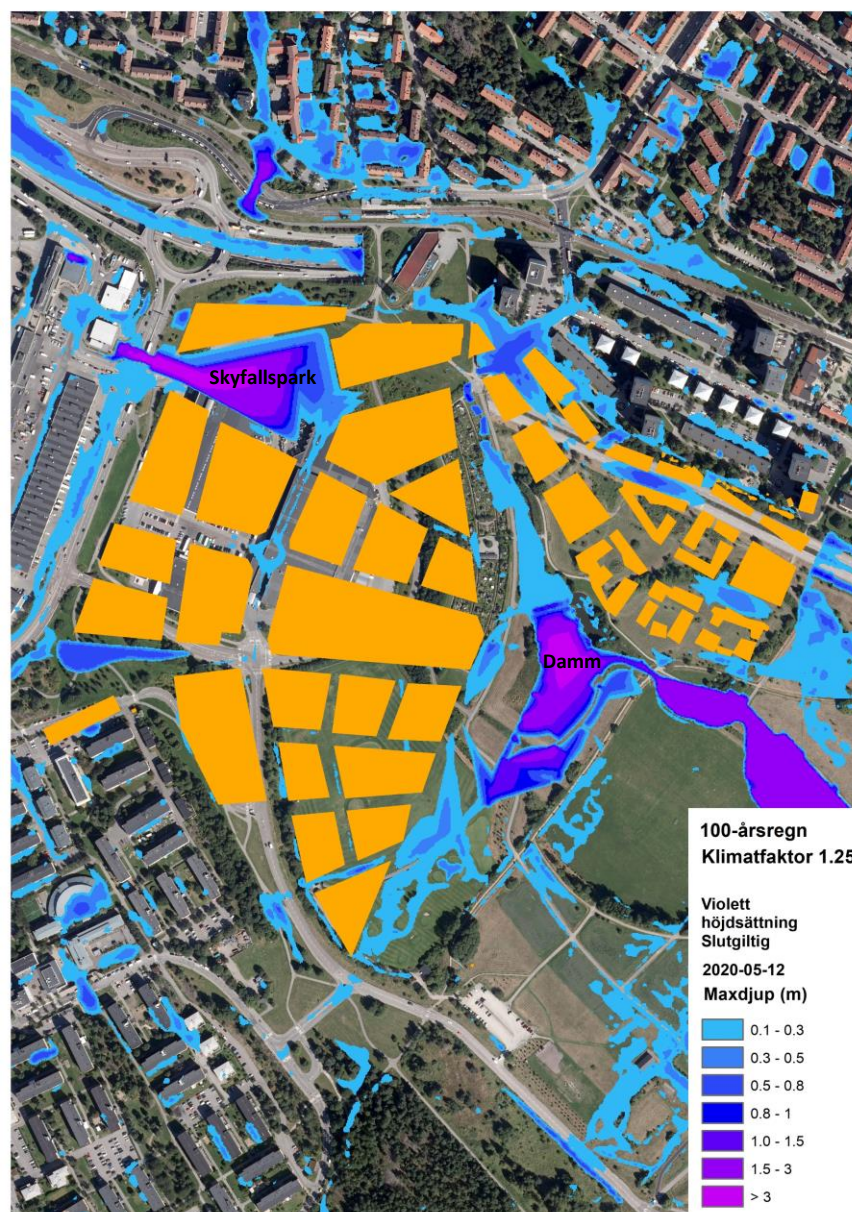
Figur 16. Maximalt vattendjup vid belastning av 100-årsregn med klimatfaktor 1.25.



Figur 17. Maximalt flöde vid belastning av 100-årsregn med klimatfaktor 1.25.

Efter exploatering

Figur 18 visar förväntat maxdjup när ett klimatkompenserat 100-årsregn faller över ett Årstafältet där samtliga etapper är exploaterade. Figuren visar inte en ögonblicksbild utan maxdjupet kan uppstå i olika delar av modellen vid olika tidpunkter under regnförloppet. Figur 19 visar flödesvägar och maxflöde vid samma scenario.



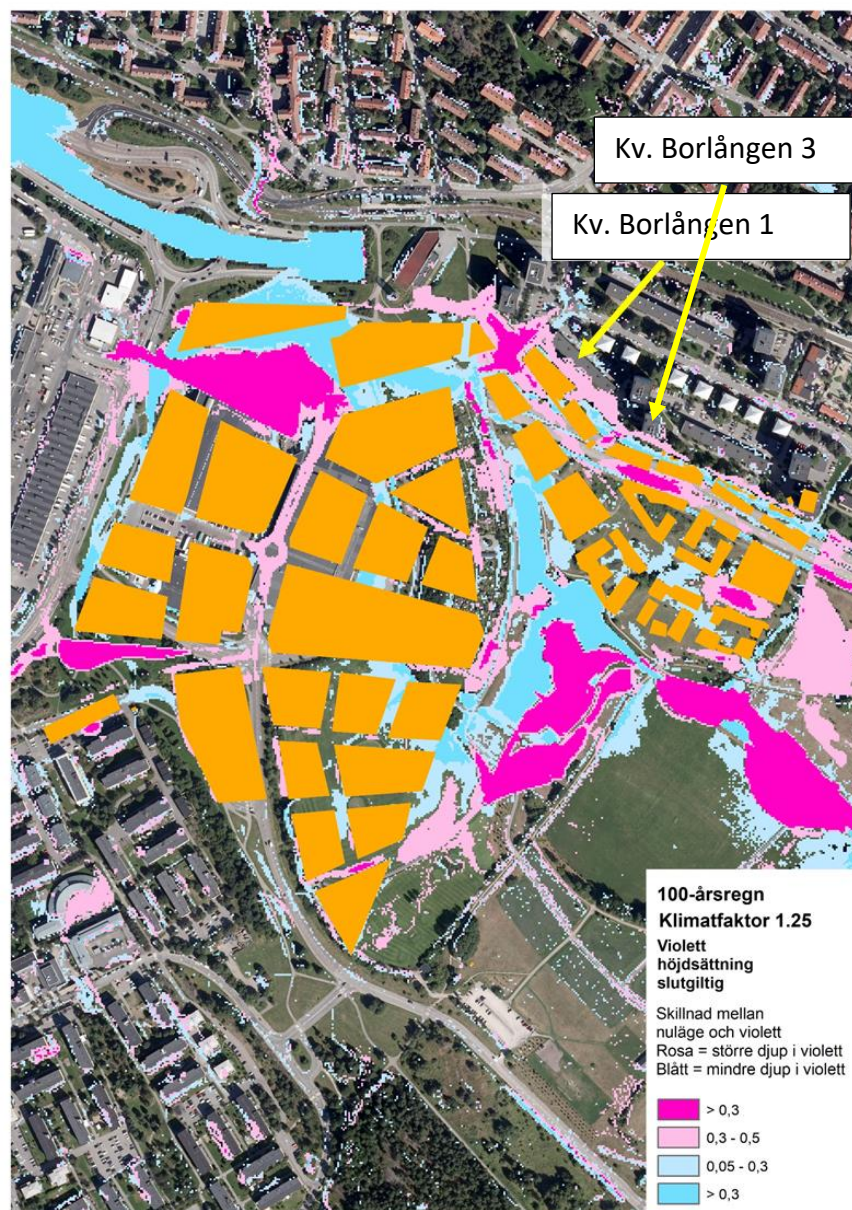
Figur 18. Maximalt vattendjup vid belastning av 100-årsregn med klimatfaktor 1.25. Orangea polygoner motsvarar nya kvarter.



Figur 19. Maximalt flöde vid belastning av 100-årsregn med klimatfaktor 1.25. Orangea polygoner motsvarar nya kvarter.

ANALYS AV RESULTAT

Som en följd av exploatering på Årstafältet kommer situationen som kan förväntas vid skyfall förändras. Figur 20 nedan visar skillnad i maximalt vattendjup som bedöms uppstå vid ett 100-årsregn med klimatfaktor 1.25 före respektive efter exploatering. Blå fält visar områden där vattendjupet vid skyfall bedöms minska och rosa fält visar områden där vattendjupet bedöms öka efter exploatering. Som tidigare nämnts är vissa ytor specifikt avsedda för att ta hand om skyfall och dessa (Skyfallsparken, Östbergadammen, tråget och korsningen Norra/Västra huvudgatan) får större vattendjup efter exploatering. Andra ytor, såsom kring kvarter G, får reducerat maximalt vattendjup jämfört med i dagsläget. Det går också att se i figuren att vissa gator får högre vattendjup än idag, vilket i sig inte utgör något problem så länge krav på tillgänglighet kan säkerställas via andra vägar.



Figur 20. Skillnad i maximalt vattendjup mellan nuläge och framtida höjdsättning. Rosa innebär ökat djup till följd av exploatering, medan blått innebär minskat djup. Kv Borlången 1 och 3 bedöms få högre översvämningsdjup efter exploatering.

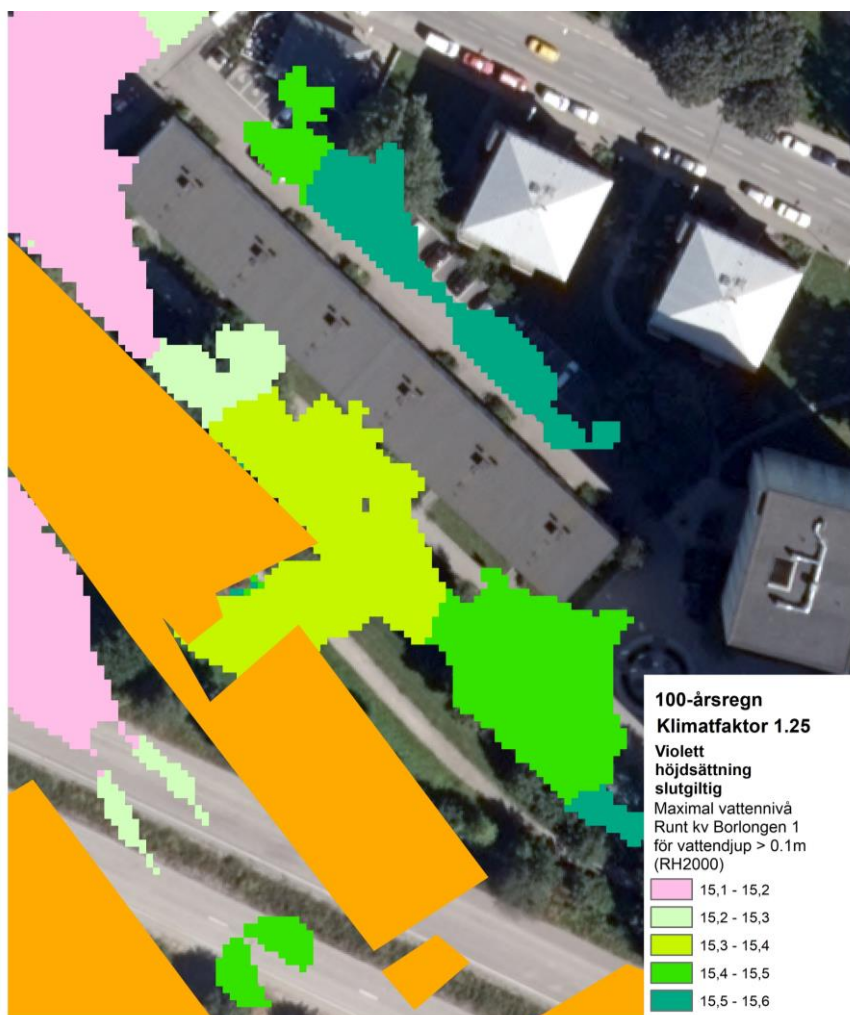
I anslutning till Årstafältet Etapp 1 finns flera ytor som förväntas få större vattendjup efter exploatering. Det skall noteras att före-scenariot som använts i analysen representerar ett Årstafältet innan någon av etapperna påbörjats. De ökade vattennivåerna i etapp 1 beror sannolikt på förändringar som görs i samband med exploatering av just etapp 1, och inte som ett resultat av etapp 2 eller 3. Kv Borlången 1 ligger i gränslandet mellan Etapp 1 och Etapp 2 och här kan en förväntad ökning i vattendjup vid befintlig byggnad på cirka 10-20 cm ses i resultatet av skyfallskarteringen. Även vid Kv Borlången 3 förväntas en ökning i vattendjup vid befintlig byggnad.

I Länsstyrelsens faktablad Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (Fakta 2018:5, Länsstyrelsen i Stockholms och Västra Götalands län) anges följande:

” Kommunen behöver säkerställa att den nya bebyggelsen inte ökar översvämningsrisken för omkringliggande bebyggelse.”

Figur 21 nedan visar förväntad översvämningsnivå (RH2000) vid kv Borlången 1 för de ytor som förväntas få vattendjup större än 10 cm vid 100-årsregnet.

Den faktiska översvämningsrisken vid kv Borlången 1 och 3 har utretts vidare i ett separat fördjupnings-PM där modellresultatet har jämförts genom att marknivåerna i den höjdmodell som ligger till grund för översvämningsanalysen jämförts mot inmätta marknivåer intill byggnaderna. Resultatet visar att översvämningsrisken som påpekas i den övergripande modellen troligt är något överdriven så de faktiska markhöjderna runt byggnaderna i många mätpunkter visat sig vara högre än de som återfinns i höjdmodellen. Risken för ökade vattendjup mot fasad kvarstår dock och åtgärder behöver beaktas. För fördjupning i detta hänvisas till *PM Bormlången_20200811* (Sweco, 2020).



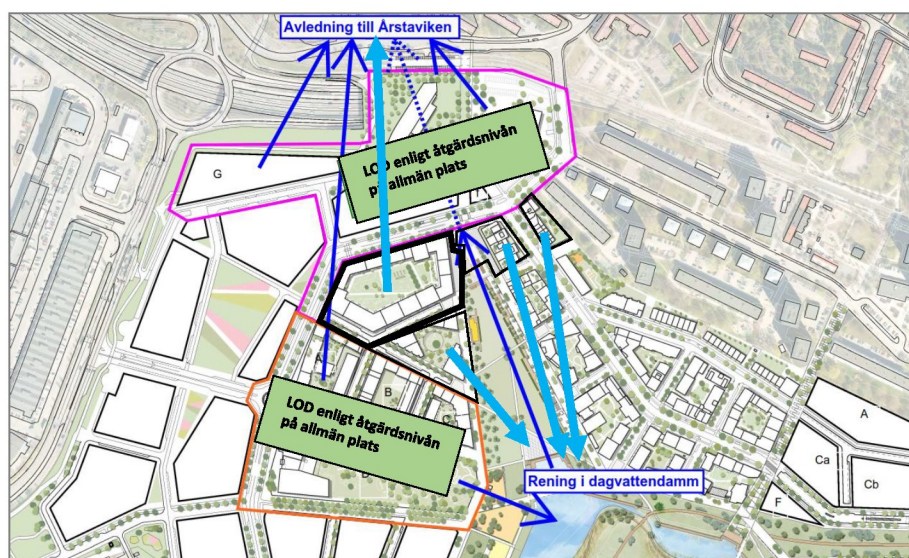
Figur 21. Maximal översvämningsnivå (RH2000) omkring kv Borlången 1 för de områden där ett översvämningsdjup > 0,1 m kan förväntas vid 100-årsregnet. Orangea polygoner är framtida bebyggelse.

I övrigt bedöms inte exploatering av etapp 2 (både södra och norra) och 3 medföra någon försämring av översvämningsrisken i området. Detta förutsätter att skyfallsåtgärderna planeras så att dess funktion kan bibehållas över tid, exempelvis genom att se till att ingen vegetation placeras i tråget från korsningen Norra/Västra huvudgatan. Kontinuerlig drift är också nödvändigt. Tillgänglighet

och möjlighet för utryckningsfordon att komma fram bör säkerställas vid de gator där stående vatten kan förväntas.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Figur 23 visar en översikt över tänkt dagvattenhantering för förutom Etapp 2S, även 2N och 3. Observera att de blå pilarna schematiskt visar hur dagvattnet är tänkt att avledas. Projektering av ledningsnät pågår.



Figur 22. Översikt över tänkt dagvattenhantering för etapp 2n, 2S och 3. De blå pilarna visar schematiskt hur dagvatten är tänkt att omhändertas och renas innan avledning till Årstaviken.

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Inom detaljplanen planeras det för lokalt omhändertagande av dagvatten på allmän platsmark enligt stadens åtgärdsnivå. I gaturummet planeras det för växtbäddar med kolmakadam. Utöver den lokala hanteringen av dagvatten leds dagvatten för en del av detaljplanen till dagvattendammar centralt på Årstafältet där ytterligare fördröjning och rening sker. Dagvattenhantering på kvartersmark är inte helt säkerställd. Inom kvarteret 2D och 2E hanteras 20 mm nederbörd enligt framtagna dagvattenutredningar.

Vad gäller skyfallshantering har den allmänna platsmarken höjdsatts för att minska översvämningrisker. Skyfallsvatten avvattnas mot en ränna som avvattnas mot dagvattendammarna på Årstafältet.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

För alla ytor på allmän platsmark inom den nya detaljplanen 2S planeras åtgärder för lokalt omhändertagande enligt Stockholms stads åtgärdsnivå - omhändertagande av en regnvolym motsvarande 20 mm. Dagvattenhantering på kvartersmark är inte helt säkerställd. För kvarter 2D och 2E finns kvartersspecifika dagvattenutredningar framtagna där ett omhändertagande enligt 20 mm-kravet uppges följas. För övriga kvarter har inga eller endast enklare beskrivningar av planerade dagvattenåtgärder erhållits.

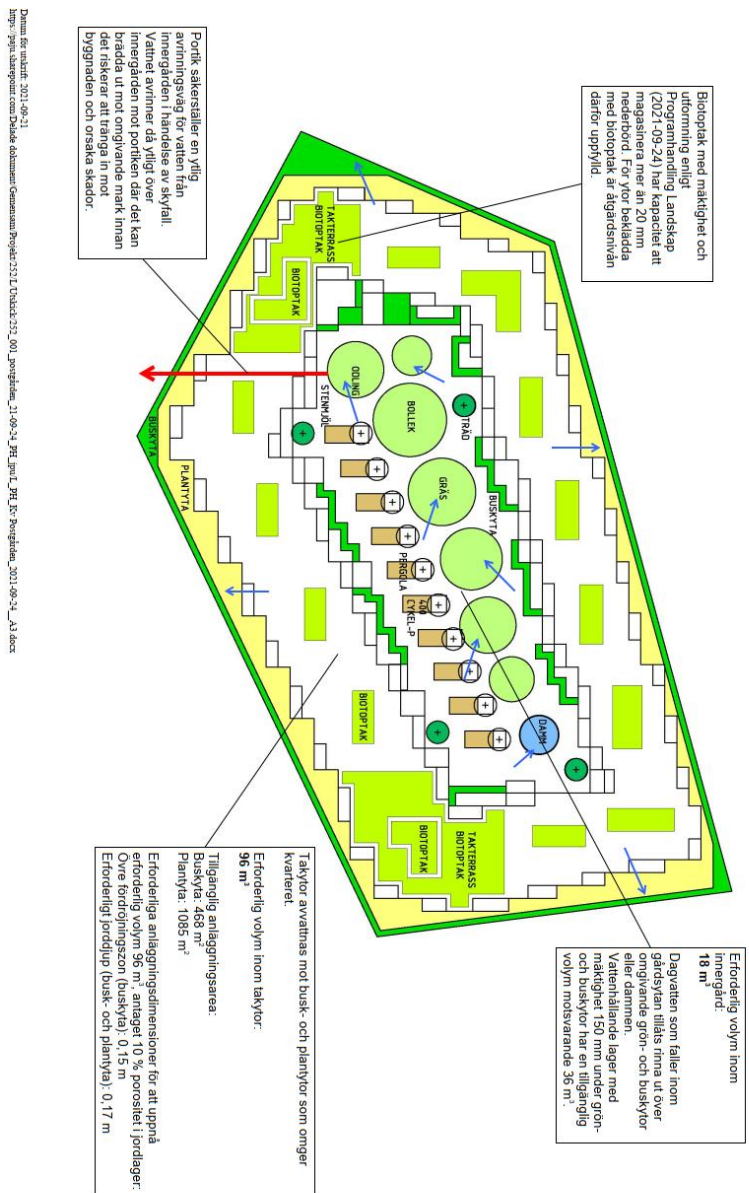
Utredningen visar att föroreningsbelastningen för den framtida exploateringen inom etapp 2S med dagvattenhantering och rening i dammen för en del av etappen minskar efter detaljplanens genomförande jämfört med före. Detta oberoende på hur dagvatten hanteras inom kvarter 2A, 2B, 2C. Detsamma gäller föroreningshalterna från samtliga ämnen. Detaljplanen bedöms därför att ha en positiv påverkan på Årstavikens (recipient) vattenkvalitet och inte försvåra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

På Årstafältet planeras ett större dagvattendammsystem dit stora delar av Årstafältets planerade bebyggelse kommer att ledas för rening och fördröjning av dagvatten. Närmare beskrivning om dammarnas funktion och utformning återfinns i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* samt *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet*.

Vad gäller översvämningsrisker från skyfall bedöms exploatering av etapp 2S på det stora hela inte medföra någon försämring i området. Bedömningen av framtida översvämningsrisk förutsätter att skyfallsåtgärderna planeras så att dess funktion kan bibehållas över tid, exempelvis genom att se till att ingen vegetation placeras i tråget från korsningen Norra/Västra huvudgatan. Kontinuerlig drift är också nödvändigt. Tillgänglighet och möjlighet för utryckningsfordon att komma fram bör säkerställas vid de gator där stående vatten kan förväntas. Vid kv Borlängen 1 och 3 kan en liten ökning av vattendjup vid skyfall förväntas.

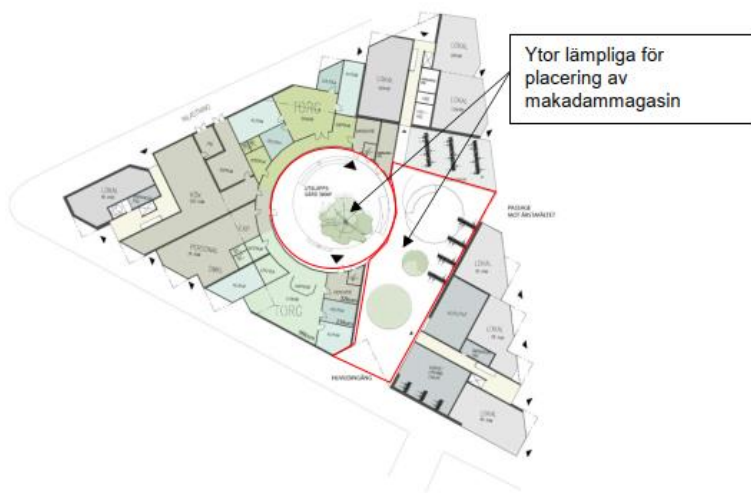
Projekt	Innehåll	Upprättad av	Förslag	Datum	Rev datum	Vers	Sida
Kv Postgården, Årstafältet	Programhandling bilaga A1, LANDSKAP	Johna Pyy	PAU Arkitektur och Landskap AB	2021-09-24	Datum	Rev	1(1)

Bilaga 1: Avvattningsplan Baserad på Bilaga 1 till Programhandling, Landskap



Figur 23. Avvattningsplan för kvarter 2E. Källa: Programhandling, Beskrivning dagvattenhantering. Kv Postgården, Årstafältet. Stuctor, 2021-09-24.

Appendix B – Kvarter D



Figur 24. Avvattningsplan för kvarter 2D. Källa: Dagvattenutredning KvP ostgården, Årstafältet. Bjerking, 2017-03-13.