

Dagvattenutredning till detaljplan – Årstadafältet etapp 4 a och b

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

Uppdragsnr: 13008937	Dagvattenutredning till detaljplan – Årstafältet etapp 4a och b
Daterad: 2020-06-02	
Reviderad: 2021-09-10	
Handläggare: Maria Nordgren; Lena Ehwald, Sara Karlsson	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN – ÅRSTAFÄLTET ETAPP 4A OCH B

KONSULT/KONTAKT

Sweco Sverige AB
Dagvatten och klimatanpassning
Gjörwellsgatan 22
11260 Stockholm

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

[avdelningsnamn]
[beställarens namn]



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 parker.

Denna utredning kommer i Steg 1 att utreda dagvatten- och skyfallshanteringen inom detaljplanen för etapp 4a och etapp 4b. I Steg 2 redovisas åtgärder för dagvatten- och skyfallshanteringen.

Dagvattnet från etapp 4a och etapp 4b ska efter omhändertagande i lokala åtgärder enligt åtgärdsnivån att hanteras i dammanläggningen som byggs centralt på Årstafältet. Dammanläggningen kommer att rena vatten från cirka 15 hektar flerfamiljehusområde som innefattar flera detaljplaner på Årstafältet. Syftet är att förbättra kvaliteten på det dagvatten som kommer ledas till Årstaviken samt att hantera stora skyfallsflöden för att undvika vattenrelaterade skador på ny och befintlig bebyggelse. Principförslaget följer de principer och riktlinjer som finns både vad gäller fördröjning och rening av dagvattnet i Stockholm kommun.

För samtliga detaljplaner som i sin helhet ingår i dammarnas avrinningsområde har ett separat *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* (Sweco, 2020) tagits fram för att möjliggöra en samlad utvärdering av recipientpåverkan från området. Etapp 4 ligger helt inom dammarnas avrinningsområde och dagvatten från dessa detaljplaner kommer därför att fördröjas och renas i dammarna. PM:et visar att exploateringen inom Årstadammarnas avrinningsområde inte kommer att försämra Årstavikens möjligheter att uppnå MKN. Beräkningarna visar att tillskottet av samtliga modellerade föroreningar förväntas minska signifikant förutsatt att de planerade åtgärderna utförs. Beräkningarna visar även att den dammanläggningen är en mycket god åtgärd för att förhindra att miljö kvalitetsnormerna i Årstaviken försämras. Beräkningar visar att berörda avrinningsområden, trots stor exploatering, kommer ha en betydligt mindre miljöpåverkan på Årstavikens ytvatten än idag. Utredningen pekar på att med dammanläggningen på Årstafältet kommer förbättras möjligheten att uppnå god status i Årstaviken.

Vad gäller översvämningsrisker har en framtida höjdsättning tagits fram som minskar översvämningsriskerna. Höjdsättningen kompletterats med ett dike för avledning av stora flöden. Resultatet av skyfallsmodelleringen visar vatten kan bli stående mot byggnader vid kvarter B vid ett 100-årsregn och att det därför behövs en mur mot vattenansamlingen. Vid kvarteren Mysslingen 2 och 3 ökar de maximala vattennivåerna med cirka 10 till 20 cm. Vattenansamlingarna håller sig cirka 10 meter från befintliga byggnader.

Syftet med utredningen är

STEG 1:

- att undersöka om dammanläggningen som är planerat på Årstafältet räcker till för att hantera föroreningar i dagvattnet från etapp 4a och etapp 4b.
- undersöka skyfallssituationen och redovisar riskområden där vattenrelaterade skador kan uppstå.

STEG 2:

- redovisning av åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering inom etapp 4a och etapp 4b.
- sammanfattning av dagvattenhantering

STEG 3:

- avslutande resultat och summering av förslagna åtgärder.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1. Inledning	6
2. Underlag och tidigare utredningar	7
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	7
Stockholms stads dagvattenstrategi	7
Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering	7
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	9
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	9
4.2 Markförutsättningar	10
4.2.2 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	11
4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar	12
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	15
5.1 Ytliga avrinningsområden	15
5.2 Tekniska avrinningsområden	15
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet ...	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	17
6.1 Flöden	17
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	17
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	20
7. Föroreningar	20
8. Översvämningsrisker	20
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	21
10. Förslag på dagvattenhantering	21
Skelettjordar	22
Växtbäddar	22
11. Hantering av skyfall	24
Resultat av skyfallshantering	24
Resultat - framtid	28
Skillnadskarta mellan framtidsscenarioet och nuläget	33
Slutsatser och vidare arbete	34
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	36

Dagvattenutredning till detaljplan – Årstafältet etapp 4 a och b
5 (38)

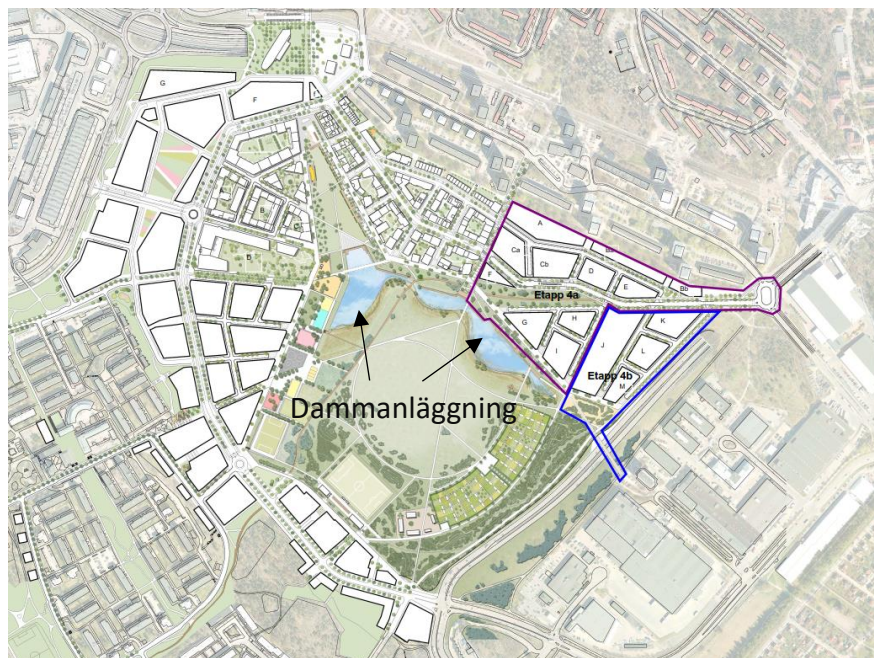
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen.....	36
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering...	37

1. Inledning

Sweco har på uppdrag av Stockholms stad utfört förestående dagvattenutredning för de två på Årstafältet ingående detaljplanerna Årstafältet Etapp 4a och Årstafältet Etapp 4b. Etapperna är markerade med lila och blå polygon 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. För de detaljplaner på Årstafältet som helt och hållet ingår i Årstadammarnas avrinningsområde har föroreningsbelastning och recipientpåverkan utvärderats sammantaget i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* framtagen av Sweco 2020. Etapp 4a och 4b ingår i dammarnas avrinningsområde och därför redogörs inte för föroreningsberäkningar eller recipientpåverkan i denna utredning. Övriga dokument om dammanläggningen är *Driftinstruktion för dammanläggning vid Årstafältet* och *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet*.

Dag- och skyfallsvatten från etapp 4a och etapp 4b ska, efter lokal hantering enligt åtgärdsnivån, i första hand hanteras i dammanläggningen som ligger centrerat på Årstafältet. Dammanläggningen kommer att hantera vatten från cirka 15 hektar flerfamiljehusområde från flera detaljplaner på Årstafältet. Syftet är att förbättra kvaliteten på det dagvatten som kommer ledas till Årstaviken samt att hantera stora skyfallsflöden för att undvika vattenrelaterade skador på ny och befintlig bebyggelse. Byggnationen av dammanläggningen är påbörjad och den kommer att vara tagen i drift då genomförandet av detaljplanerna 4a och 4b är färdigt.



Figur 1. Illustrationsplan för Östberga och Årstafältet framtagen oktober 2019. Etapp 4a och etapp 4b är markerade med lila respektive blå 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 2020-04-08
- Grundkarta över Årstafältet
- Samlingskarta
- Höjdmodell från skyfallsutredningen
- Illustrationsplan, Exploateringskontoret
- Miljöteknisk provtagning Årstafältet, Stockholms stad, WSP (2017-09-11)
- Driftinstruktion för dammanläggning vid Årstafältet, Sweco (2020-12-22)
- Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet, Sweco (2019-06-26)

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Styrande för utformning av dagvattensystem är Stockholm stads dagvattenstrategi (2016) samt Stockholm stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering (2016). Dessa dokument beskrivs kortfattat nedan och återfinns i sin helhet på Dagvattenwebben.

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

Stockholms stads dagvattenstrategi

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.

Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering

Stockholm stad har tillsammans med Stockholm Vatten och stadens tekniska förvaltningar tagit fram en åtgärdsnivå för dagvattenhantering som gäller vid ny- och större ombyggnation. Dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas

i hållbara, lokala dagvattenlösningar dimensionerade för en våtvolum motsvarande 20 mm nederbörd. Lösningarna bör ha en mer långtgående rening än sedimentation. Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en viss yta kan omhänderta 90% av årsnederbörden som faller på samma yta, vilket är vad som bedömts krävas för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster.

4. Förutsättningar

Klimatfaktorn har satts till 1,25 i enighet med Svenskt Vatten publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

- Återkomsttid för dimensionerande regn har satts till 10 år för fylld ledning i enighet med Svenskt Vatten publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).
- Reningskrav att dimensionera dagvattenanläggningar för 20 mm nederbörd enligt Stockholms åtgärdsnivå för dagvattenhantering (2016).
- Riktlinjer enligt Stockholms stads dagvattenstrategi har tillämpats vid framtagande av förslag på dagvattenåtgärder.
- Alla höjder i rapporten anges i RH2000.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Detta kapitel ska ge en allmän områdesbeskrivning med hänsyn till topografi, recipienter, skyddsområdet, hydrogeologi etcetera.

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

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

Huvudavrinningsområde är Norrström (SE61000). I nuläget har Mälaren-Årstaviken en måttlig ekologisk status. Kemisk status uppnår ej god. Där finns risk att sjön inte kommer uppnå god kemisk eller ekologisk status 2027. Miljöproblem uppstår mest på grund av höga halter av poly-bromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, kadmium, kvicksilver, antracen och tributyltenn (VISS, 2020).



Figur 2. Recipient till planområdet.

4.1.2 Vattenskyddsområde

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

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

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

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

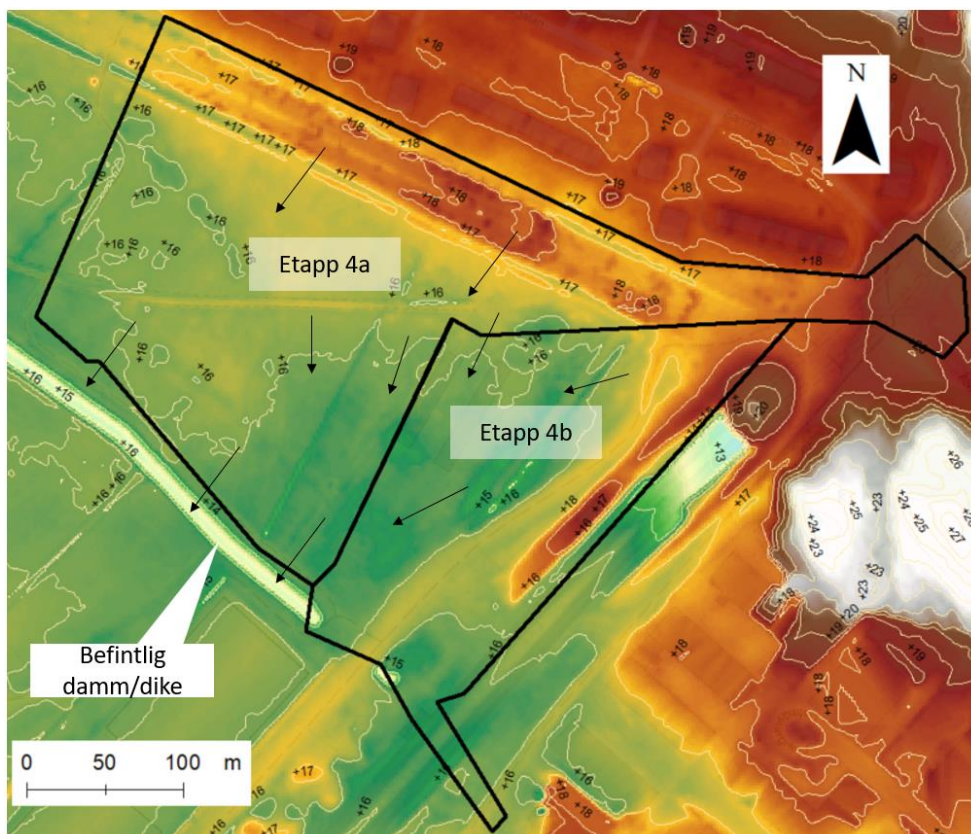
Stockholms stad arbetar med att ta fram ett Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken. Planerat datum för antagande är 2021-12-31 enligt Stockholm stads

hemsida¹. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna 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

Befintliga höjdförhållanden inom planområdet redovisas i Figur 3. Marken lutar mot det befintliga diket som ansluter till en befintlig damm på Årstafältet.



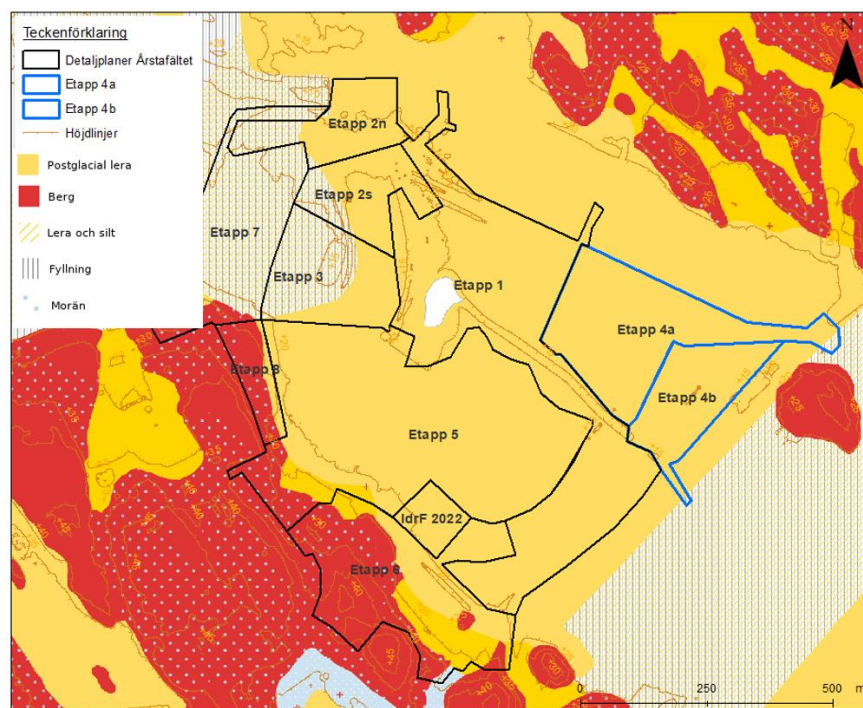
Figur 3. Befintliga höjdförhållanden inom etapp 4a och etapp 4b. Svarta pilar motsvarar vattnets avrinningsriktning.

1

http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/ars/Slutrapport_Arstaviken_undersokning_vattenkvalitet.pdf

4.2.2 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

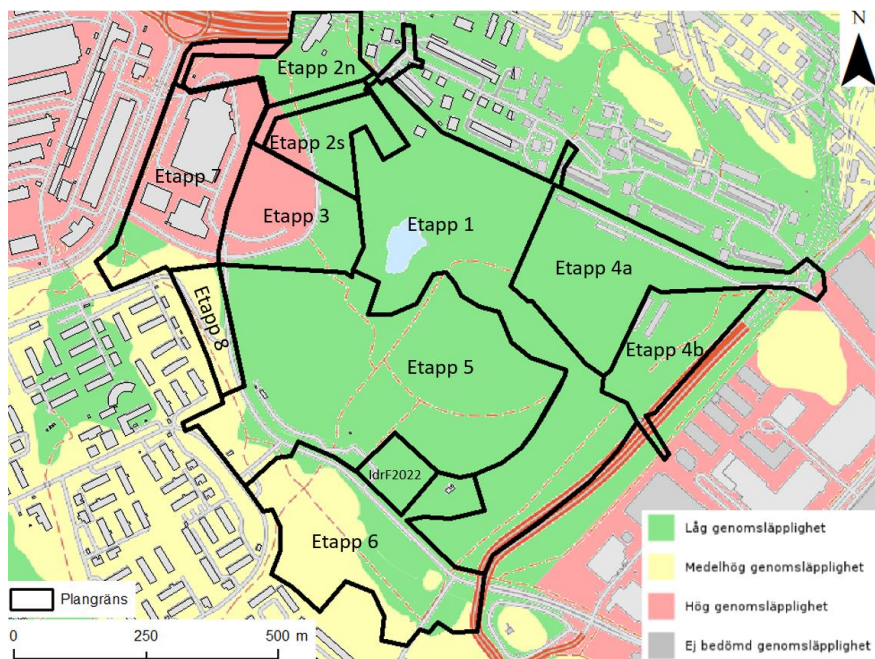
Marken där exploateringen är planerad ligger inom en låglänt dalgång och består enligt jordartskartan från SGU av postglacial lera. Jordartskartan är redovisad tillsammans med etappgränserna i Figur 4. I närområdet förekommer även berg, berg under ett tunt eller osammanhängande lager av morän samt områden med fyllning med inslag av lera och silt. Djupet till berg varierar enligt SGU:s jorrdjupskarta mellan 10 – 20 m.



Figur 4. Jordartskartan från SGU. Planområdets gränser är utritat i blått.

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 (se Figur 7). Årstafältet utgörs av ett större lertäkt övre grundvattenmagasin om ligger cirka 1,5–2,5 meter under markytan samt ett undre grundvattenmagasin åtskilda av ett tätande lerjordslager (*Planprogram: Årstastråket. Grundvattenförhållanden inom Årsta, Sweco, 2013*).

Infiltrationsförmågan bedöms på grund av de geologiska och hydrologiska förutsättningarna med högra grundvattennivåer och täta jordlager som låg (se Figur 5).



Figur 5. Karta över markens genomsläpplighet från SGU.

4.2.3 Mark- och grundvattenföroreningar

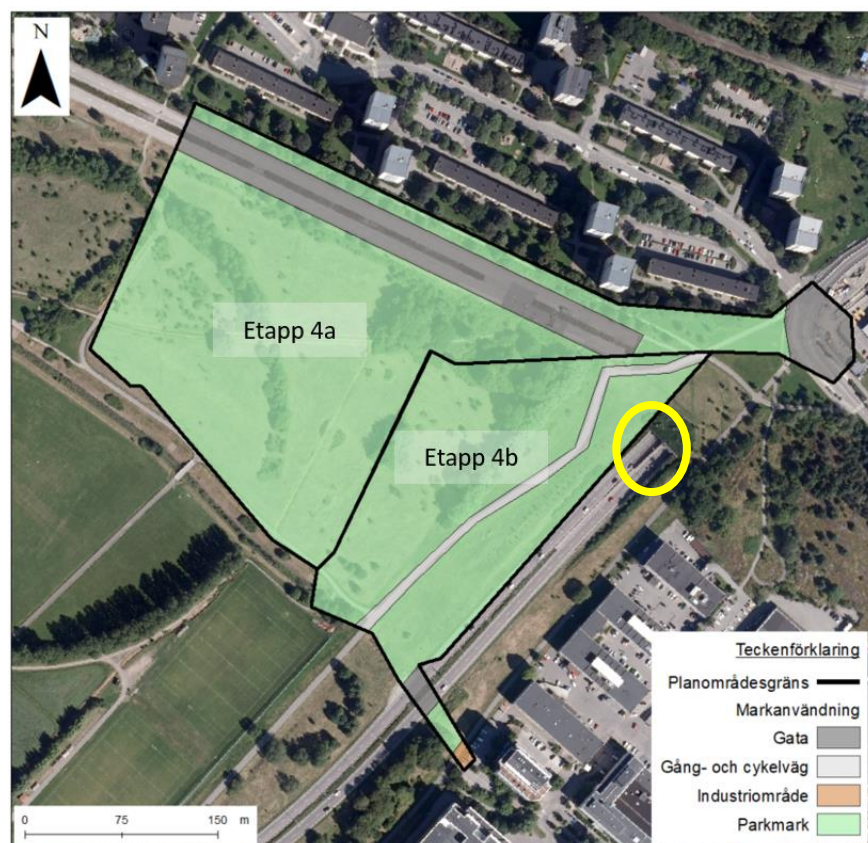
Enligt PM Miljöteknik, 2020-03-03 har området historisk använts för åkermark. Analysresultaten från 18 provpunkter inom planområdet visar på låga föroreningshalter i jord i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktlinjer och överskrider inte MKM i något prov. Leran inom planområdet visar dock förhöjda halter av kobolt i åtta provpunkter, nickel i ett prov, KM i tre provpunkter och bly och PAH-H i två punkter. I nuläget har inga kompletterande provtagningar gjorts ännu.

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.

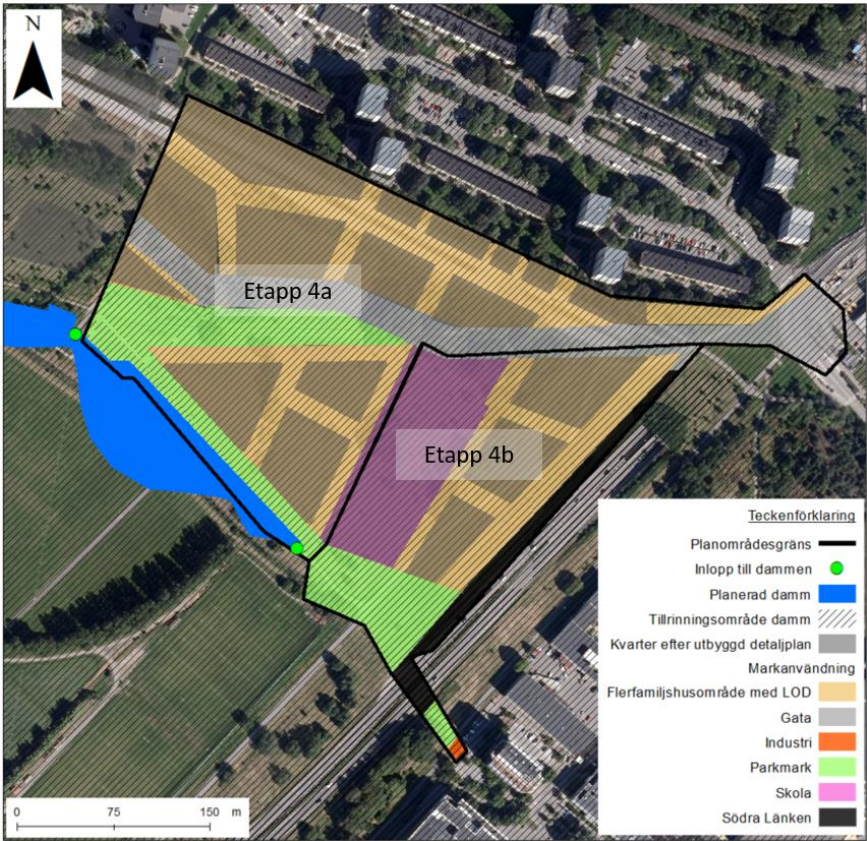
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Etapp 4a och Etapp 4b ligger i nordöstra hörnet på Årstafältet i anslutning till Södra länken. De två detaljplaner är idag till största delen obebyggda och består mest av parkmark med några gångvägar, se Figur 6.

Årstafältet planeras att utformas med en stor damm i mitten som ligger delvis inom detaljplanen för etapp 4a. Etapp 4a planeras att exploateras med flerfamiljehus och en större gata som går genom området. Etapp 4b planeras att utformas med ett skolorråde samt ett flerfamiljehusområde och parkmark, se Figur 7.



Figur 5. Befintlig markanvändning inom etapp 4a och 4b. Södra länkens tunnelmynning markerad med gul cirkel



Figur 6. Markanvändning enligt planerad byggnation för etapp 4a och etapp 4b.

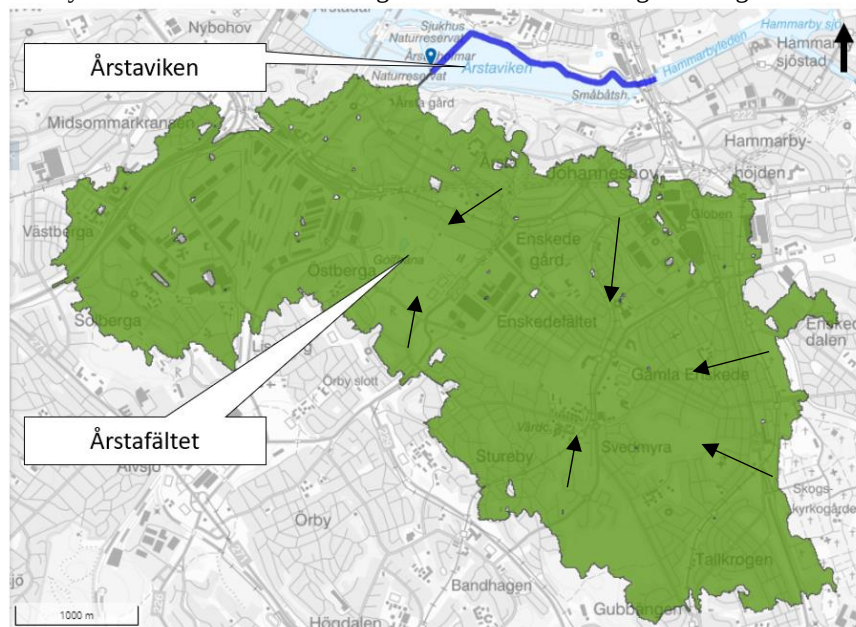
Tabell 1. Markanvändning innan och enligt planerad byggnation för etapp 4a och 4b i m² för respektive markanvändning.

	Markanvändning	Avrinnings-koefficient	Area (ha)	
			Dagsläge	Efter utbyggd detaljplan
Etapp 4a	Parkmark	0.1	6.35	1.09
	Flerfamiljehusområde	0.6		4.89
	Gata	0.8	1.38	1.33
	Skola	0.5		0.11
	Damm	1.0		0.24
	Totalt		7.7	7.7
Etapp 4b	Parkmark	0.1	3.58	0.63
	Flerfamiljehusområde	0.6		1.70
	Gata	0.8	0.06	0.52
	Skola	0.5		1.08
	Industri	0.8	0.02	0.02
	Gångväg	0.8	0.29	
	Totalt		3.95	3.95

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

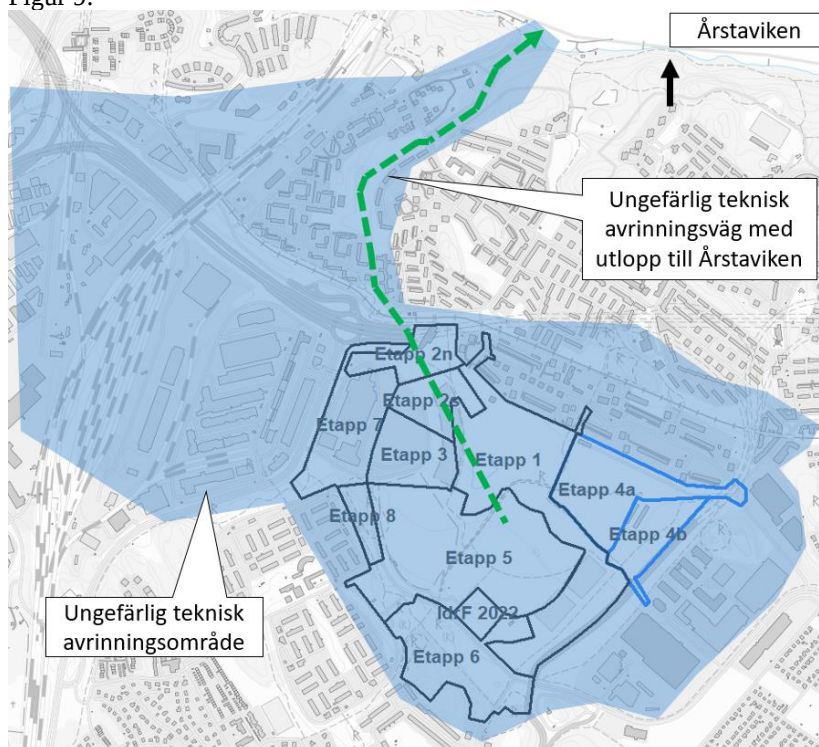
Det naturliga avrinningsområdet som täcker planområdet är cirka 10 km² stort och mynnar i Årstaviken. Avrinningsområdet är markerat i grönt i Figur 8.



Figur 7. Naturliga avrinningsområdet (grön yta) som mynnar i Årstaviken. Pilar visar översiktliga avrinningspilar.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

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

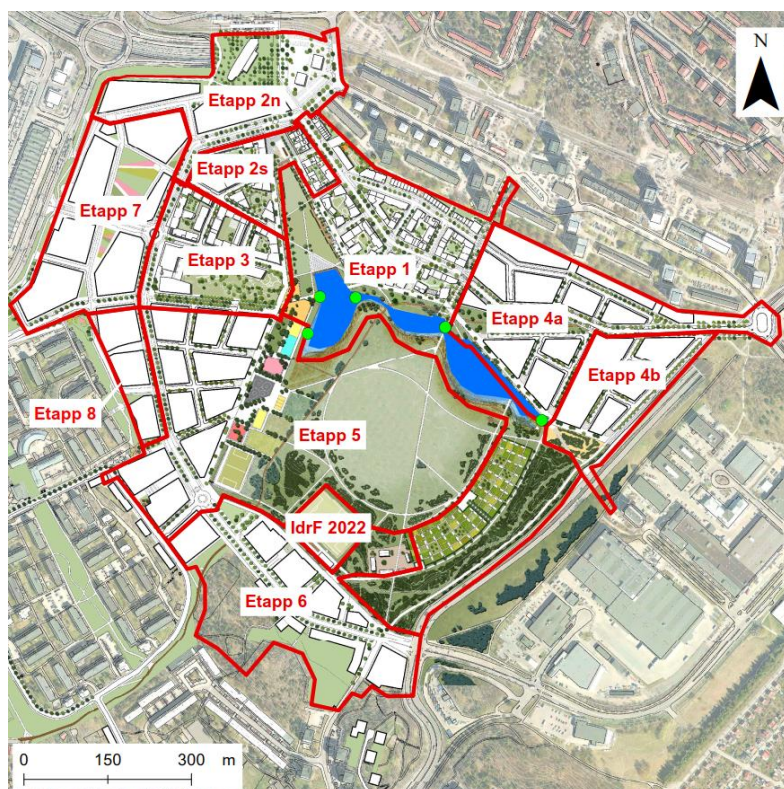


Figur 8. Teknisk avrinningsväg och avrinningsområde som det är utformat idag, ungefärlig.

Ytorna inom etapp 4a och etapp 4b kommer i framtiden, liksom i nuläget, att ha en generell lutning söderut. Ytorna kommer framledes att avvattnas tekniskt till dammanläggningen som byggs centralt på Årstafältet, då dagvattenledningar som läggs i gatunätet kommer att ha utlopp i dammanläggningen. Arbete med ledningsprojektering pågår inom ramen för pågående bygghandling.

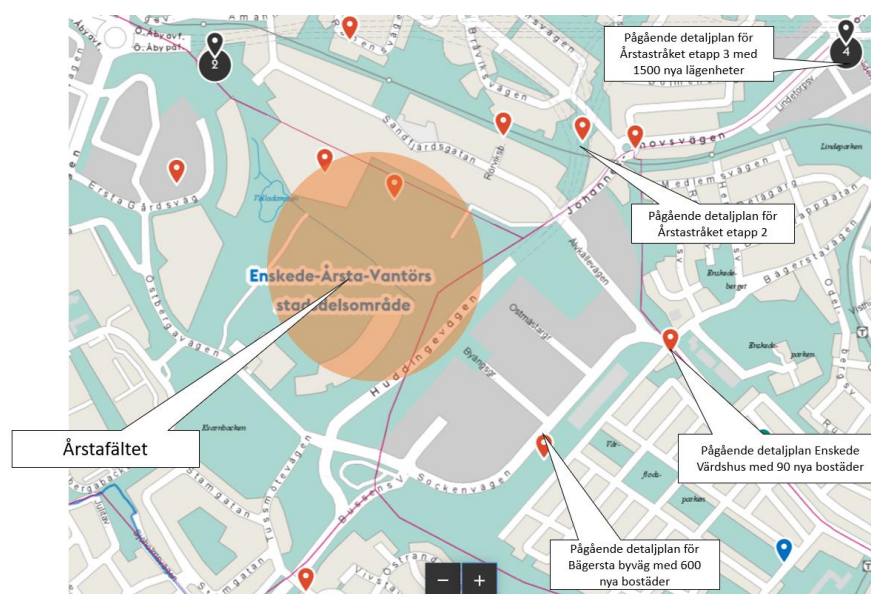
5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

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-Vantörs där flera tusentals lägenheter är planerade. Figur 11 ger en överblick över pågående detaljplaner i omkring planområdet.



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

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Dagvattenledningar dimensioneras för regn med 20 års återkomsttid och klimatkfaktor 1,25 (enligt P110). Projektering av ledningsnätet på Årstafältet pågår i ett större sammanhang inom ramen för pågående bygghandling för etapperna 4a och 4b med hjälp av hydrauliska modeller. Flöden beräknas för befintlig och framtida situation för att ge en uppfattning om hur flödessituationen förändras till följd av den förändrade markanvändningen. Fördröjningsvolymerna som beräknats är för uppfyllnad av åtgärdsnivån.

6.1 FLÖDEN

Tabell 2 och Tabell 3 redovisar beräknade flöden för befintlig situation respektive för framtida situation, utan hänsyn till anläggande av lokala dagvattenåtgärder i form av exempelvis växtbäddar och skelettjordar som anläggs i enlighet med åtgärdsnivån. Eftersom ledningsprojektering pågår är tekniska delavrinningsområden okända och beräkningarna har utförts för respektive detaljplan i sin helhet.

Tabell 2. Dimensionerande flöden beräknade för etapp 4a.

Flöden (l/s) Etapp 4a	Utan klimatkfaktor		Klimatkfaktor 1,25	
Återkomsttid (år)	10	20	10	20
Befintlig situation	400	500	500	620
Framtida situation	1000	1300	1300	1600

Tabell 3. Dimensionerande flöden beräknade för etapp 4b.

Flöden (l/s) Etapp 4b	Utan klimatkfaktor		Klimatkfaktor 1,25	
Återkomsttid (år)	10	20	10	20
Befintlig situation	150	190	180	230
Framtida situation	470	590	580	730

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsvolymerna enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering redovisas i Tabell 4 (gatunät) och Tabell 5 (kvartersmark). Volymerna beräknas

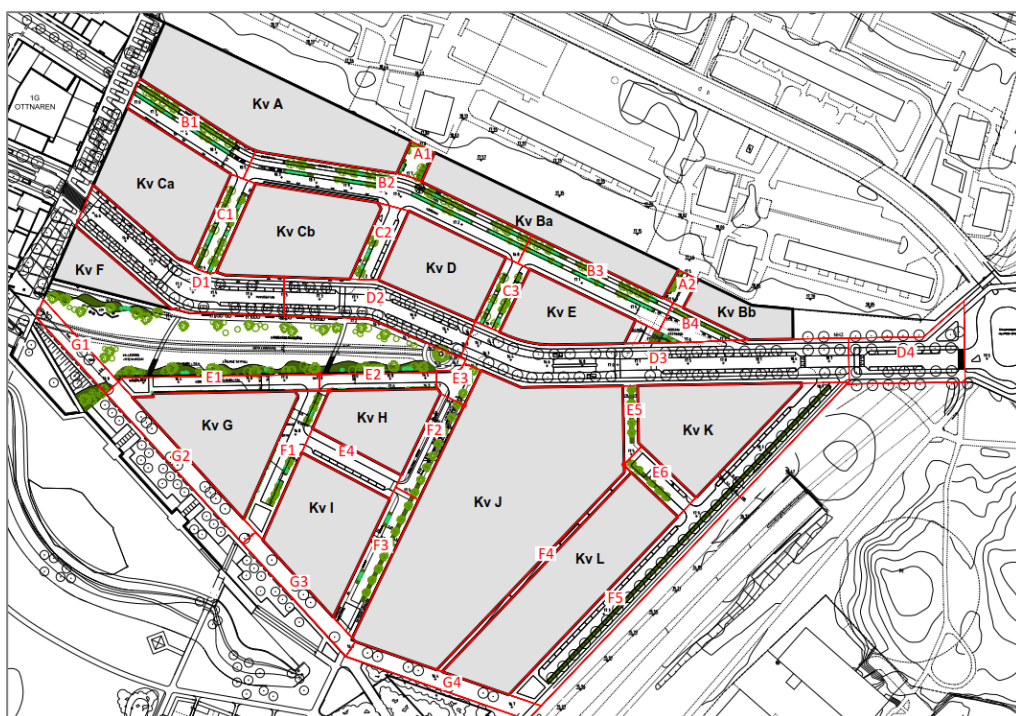
genom att multiplicera reducerad area med dimensionerande regndjup på 20 mm, vilket är i enlighet med *Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (2016)*. För gatunätet har en avrinningskoefficient på 0,8 använts. För kvartersmarken har volymen inhämtats ur respektive kvartersmarksutredning. För befintlig bebyggelse som kvarstår eller parkmark har åtgärdsvolymen inte beräknats. Den beräknade volymen kan uppnås genom anläggande av växtbäddar, skelettjordar, eller en kombination av dessa. För gatunätet har erfordrade ytor för växtbäddar respektive skelettjordar tagits fram för uppfyllnad av åtgärdsnivån. De beräknade ytorna för respektive åtgärd a och b i tabellen gäller separat. För beräkning av erfordrad skelettjordsyta har ett anläggningsdjup på 1 m antagits med en porositet på 30%. För växtbädds-yta har 0,2 m nedsänkning och 0,8 m substratdjup med porositet 20% antagits. Om det vid projektering görs ändringar av vissa parametrar (t.ex. nedsänkning) så behöver även ytorna justeras. I Tabell 5 visas åtgärdsvolymerna från respektive kvarters dagvattenutredning och det hänvisas till dessa rapporter för mer information.

Tabell 4. Data för uppfyllnad av åtgärdsnivån inom gaturummen för etapp 4a och 4b.

Etapp	Delavrinningsområde	Yta (m ²)	Åtgärdsvolym (m ³)	Ex. a) Yta växtbädd (m ²)	Ex. b) Yta skelettjord (m ²)
4a	A1	281	4.5	12	15
	A2	230	3.7	10	12
	B1	1389	22.2	62	74
	B2	2974	47.6	132	159
	B3	1601	25.6	71	85
	B4	777	12.4	35	41
	C1	850	13.6	38	45
	C2	675	10.8	30	36
	C3	598	9.6	27	32
	D1	3088	49.4	137	165
	D2	2395	38.3	106	128
	D3	5352	85.6	238	285
	D4	1939	31.0	86	103
	E1	1055	16.9	47	56
	E2	613	9.8	27	33
	E3	366	5.9	16	20
	E4	850	13.6	38	45
	F1	1293	20.7	57	69
	F2	887	14.2	39	47
	F3	1265	20.2	56	67
	G1	591	9.5	26	32
	G2	1117	17.9	50	60
	G3	828	13.2	37	44
4b	E5	347	5.6	15	19
	E6	635	10.2	28	34
	F4	474	7.6	21	25
	F5	4385	70.2	195	234
	G4	1090	17.4	48	58

Tabell 5. Data för uppfyllnad av åtgärdsnivån på kvartersmark för etapp 4a och 4b.

Etapp	Delavrinningsområde (namn efter kvarter)	Yta (m ²)	Avrinningskoefficient	Åtgärdsvolym (m ³)
4a	A	5476		71
	Ba	2769		
	Bb	1122		
	Ca	3637		Ca och Cb: 96
	Cb	3646		
	D	2508		
	E	1997		
	F	1126		18
	G	3449		55
	H	2227		36
	I	3559		44
4b	J	13598		182
	K	3553		57
	L	5362		88



Figur 12. Ytor för åtgärdsvolym redogjorda för i Tabell 4 och Tabell 5.

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Eventuellt övrigt fördröjningsbehov utöver åtgärdsnivån (som har fokus på rening) har inte beräknats inom ramen för denna utredning eftersom dimensionering och projektering av ledningsnät görs i ett större sammanhang med hjälp av hydraulisk modellering. Dammanläggningen kommer också att ha en fördröjande effekt på dagvattnet.

7. Föroreningar

Etapp 4a och b ingår i Årstadammarnas avrinningsområde och omfattas av föroreningsberäkningarna i *Årstafältet* PM MKN *Årstaviken*. Rening av dagvatten från detaljplanerna Årstafältet etapp 4a och Årstafältet etapp 4 b kommer dels att ske i lokala åtgärder enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering, dels i dammanläggningen som byggs centralt på Årstafältet. Byggnationen av dammanläggningen är i skrivande stund påbörjad och den kommer att vara tagen i drift då genomförandet av detaljplanerna 4a och 4b är färdigt. Eftersom föroreningssituationen hanteras inom PM MKN *Årstaviken* redovisas inga föroreningsmängder eller -halter i denna rapport.

8. Översvämningrisker

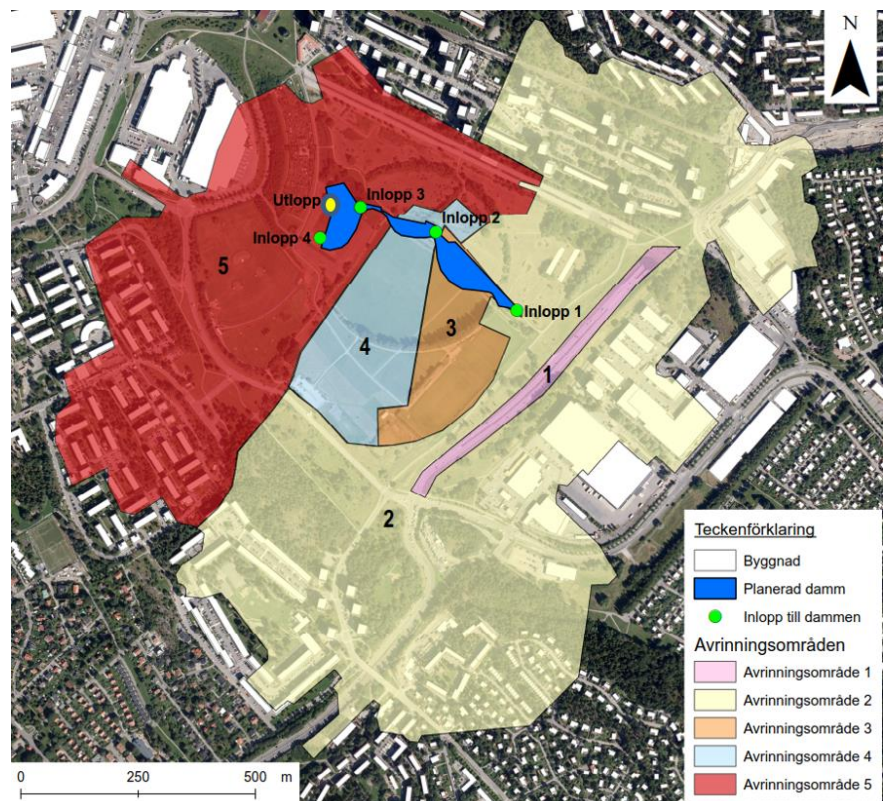
En bedömning av det befintliga läget vid skyfall samt efter exploatering redovisas i kapitel 11.

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. 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 en större dammanläggning dit stora delar av Årstafältets planerade bebyggelse kommer att ledas för rening och fördröjning av dagvatten. Etapp 4 ligger helt inom dammanläggningens avrinningsområde och dagvatten från dessa detaljplaner kommer att avledas via dagvattenledningar till dammanläggningen för ytterligare fördröjning och rening i dammanläggningen. Projektering av ledningsnät pågår inom ramen för bygghandling för etapperna. Figur 13 är inhämtad ur *Årstafältet PM MKN Årstaviken* (Sweco, 2021) och visar dammarnas avrinningsområde. Närmare beskrivning om dammanläggningens funktion och utformning återfinns i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* samt *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet*. Byggnationen av dammanläggningen är i skrivande stund påbörjad och den kommer att vara tagen i drift då genomförandet av detaljplanerna 4a och 4b är färdigt.



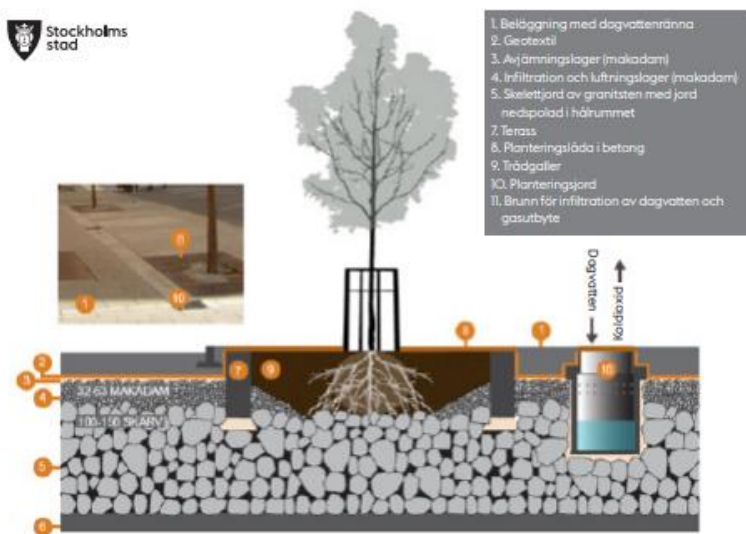
Figur 13. Årstafältets dammar och dess avrinningsområde. Etapp 3 ligger delvis inom avrinningsområde 5 som leds till dammanläggningens sista del. Dammanläggningens utlopp redovisas med gul punkt. Figur hämtad ur PM MKN Årstaviken (Sweco, 2021).

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

Dagvatten på allmän platsmark planeras att omhändertas lokalt i skelettjordar och växtbäddar dimensionerade för ett regndjup på 20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Åtgärdsolymer för de olika ytorna redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Skelettjordar

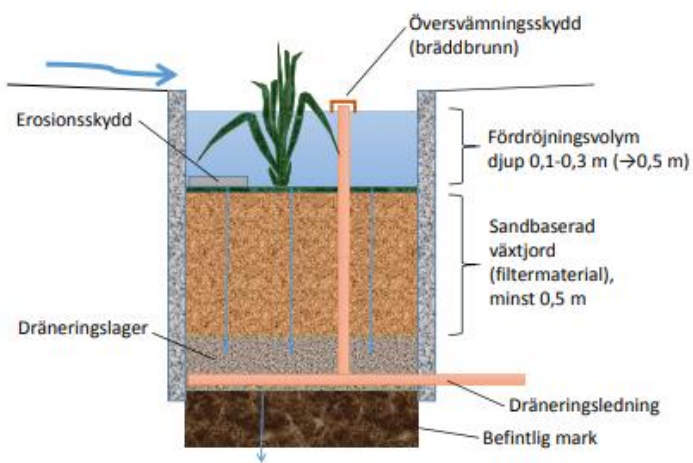
Skelettjordar kan anläggas i stadsmiljö med hårdgjorda ytor för att skapa mer grönska samtidigt som dessa anläggningar kan fördröja dagvatten från till exempel gångvägar och gårdar innan avledning (se principskiss på Figur 14). Skelettjordar möjliggör fördröjning av dagvatten och fungerar som ett underjordiskt magasin. Utöver fördröjning sker även rening av dagvattnet genom fastläggning och nedbrytning av bland annat partiklar, kväveföreningar och olja. Hårdgjorda ytor avvattnas till uppsamlingsbrunnar med sandfång som sedan fördelar ut vattnet i ett så kallat luftigt bärlager varpå vattnet sipprar ner i själva skelettjorden. Alternativet är att vattnet fördelas via dränledning eller perkulationsbrunnar. Vid anläggande av skelettjord erfordras bräddlösning för avledning till en tät dagvattenledning.



Figur 14. Principskiss för skelettjord (Stockholms stads trädhandbok, 2017)

Växtbäddar

Dagvatten kan avledas till växtbäddar som utformas som nedsänkta lådor där vegetation så som träd, örter och gräs planteras (se principskiss på Figur 15). I växtbäddarna sker fördröjning och reduktion av föroreningar i dagvattnet genom infiltration i växtbäddsjorden och växtupptag. Flera växtbäddar kan seriekopplas via övertäckta eller öppna dagvattenrännor och på så vis tillåts vattnet svämma över från växtbädd till växtbädd innan vidare avledning. Växtbäddar kan förses med små dämmen i syfte att skapa ytterligare utjämningsvolym och därmed fördröja dagvattnet ytterligare. Växtbäddarna kan utformas så att vattnet infiltrerar (om ingen förorenad mark finns på platsen) eller avleds i dränledning som placeras i botten på den då täta växtbädden. De kan anläggas med eller utan kantsten. Om kantsten väljs behöver den anläggas med släpp eller försänkningar så att vatten från omgivande mark kan ledas in i växtbädden. Räcke kan placeras runt växtbädden om så önskas.



Figur 15. Principskiss för nedsänkt växtbädd (illustration WRS, hämtad från www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten)

Figur 16 visar en illustrationsbild över planområdena för att ge en bättre bild över de planteringar och dagvattenåtgärder som planeras inom områdena.

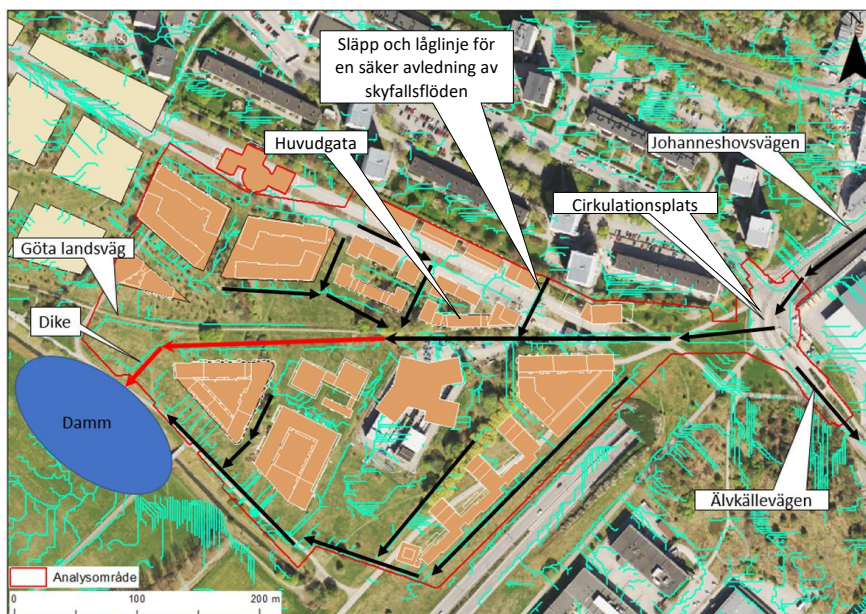


Figur 16. Illustrationsbild över planområdena. Växtligheten längs med gator och torg har en funktion för dagvattenhantering enligt åtgärdsnivån (Illustration AJ Landskap, från Årstafältet – PM Allmän Platsmark, 2021-09-21).

11. Hantering av skyfall

Nedan beskrivs hanteringen av skyfall för båda etapperna. Skyfallshanteringen för de separata kvarteren redovisas i Bilaga 2 och är hämtade från kvarterens dagvattenutredningar. En mer utförlig beskrivning av skyfallshanteringen och den använda metodiken finns att läsa i PM Modellrapport och resultat skyfallskartering, Sweco, 2021-09-10.

Skyfallet inom Etapp 4a och Etapp 4b ska i första hand hanteras i dammanläggningen som ligger centralt på Årstafältet. Skyfallet leds till dammanläggningen via huvudgatan inom E04 som går över till ett grönt dike som går längs med Göta landsväg, se markeringen i Figur 17. Cirkulationsplatsen är höjdsatt på så sätt att vatten från Johanneshovsvägen kan ledas in mot Etapp 4 (istället för att vattnet rinner vidare längs Älvkällevägen som idag). Johanneshovsvägen är ett huvudavrinningsstråk som transporterar flera tusen kubikmeter vatten vid skyfall. Detta tas hänsyn till i exploateringen av Årstafältets etapp 4. Vatten leds in mot Etapp 4 för att avlasta de översvämningsdrabbade områdena Enskedefältet och Huddingevägen nedströms. Etapp 4 bidrar därmed till en mer hållbar och klimatanpassad stadsplanering med helhetstänkandet för hela avrinningsområdet.



Figur 17. Skyfalls-principer inom Årstafältets Etapper 4a och 4b. Skyfallet leds via ett dike till dammanläggningen som ligger centralt på Årstafältet. Höjdsättningen inom planområdet är anpassad för att kunna leda skyfallsvattnet till dammanläggningen. Svarta sträck motsvarar vattnets avrinningsriktning efter utbyggnad enligt SCALGO. Röd pil visar det planerade diket.

RESULTAT AV SKYFALLSHANTERING

För att utreda översvämningsrisken vid skyfall på Årstafältet har en skyfallsmodell i programvaran Mike 21 FM upprättats. För mer information om skyfallsmodelleringen och osäkerheter hänvisas till "Modellrapport och resultat skyfallskartering", 2021-09-10, Sweco. Observera att en hydraulisk modell kan aldrig helt representera verkligheten och är alltid förknippad med osäkerheter.

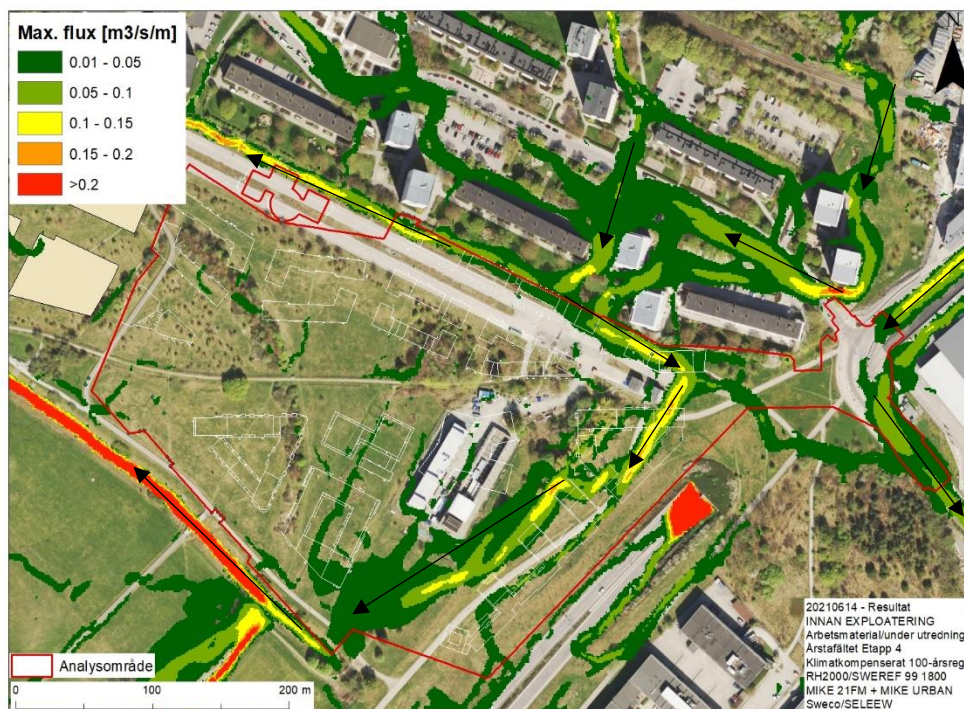
Framtidsscenario samt nulägesscenario, där ingen exploatering på Årstafältet skett, har utretts med hjälp av modellering. I båda simuleringarna har ett 100-årsregn med klimatkraft 1,25 använts, med avdrag motsvarande ledningsnätets kapacitet för respektive område.

Framtida utbyggnadsområden så som Årstastråket etapp 1, 2, 3 och Årstafältets etapper E01, E02, E05, E07 och E12 finns med i modelleringen. Dessa nämnda projekt påverkar varandra och resultatkartorna från skyfallsmodelleringen för nuläge och efter utbyggnaden ska därför användas med försiktighet vid jämförelse mellan olika vattendjup och rinnvägar. Nedan presenteras resultaten från skyfallskarteringen för nuläge- och framtidsscenariot. Även en skillnadskarta mellan nuläget och framtidsscenariot redovisas. Det är viktigt att beakta att skillnaderna inte bara orsakas av utbyggnaden av etapp 4 utan även av de andra projekt som har lagts till i framtidsscenariot. Resultatbilder för hela avrinningsområdet visas i bilagorna till "Modellrapport och resultat skyfallskartering", 2021-09-10, Sweco.

Resultat - Nuläget

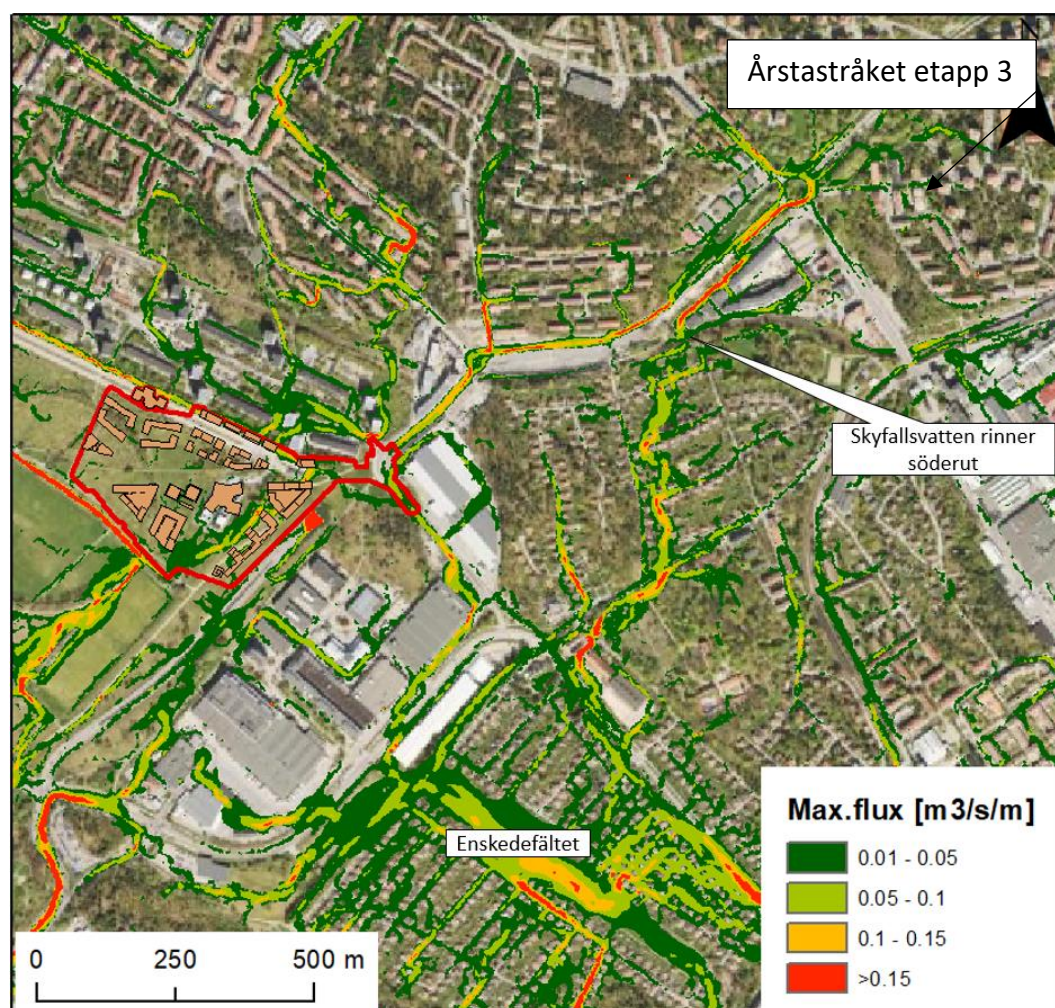
Det maximala flödet i respektive cell som uppstår i nulägesmodellen någon gång under simuleringen visas i Figur 18. Det är således inte en ögonblicksbild utan flödet kan uppstå på olika platser vid olika tidpunkter.

Skyfallsvatten tar sig in norrifrån och rinner via Årstafältets obebyggda område till diket som finns på centrala Årstafältet idag. I Figur 15 syns även ett större utsnitt.



Figur 18. Maximalt flöde (m³/s/m) vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 inom etapp 4 innan exploatering. Röda linjen motsvarar området där höjdsättningen har ändrats inom etapp 4 i scenariot för efter exploatering.

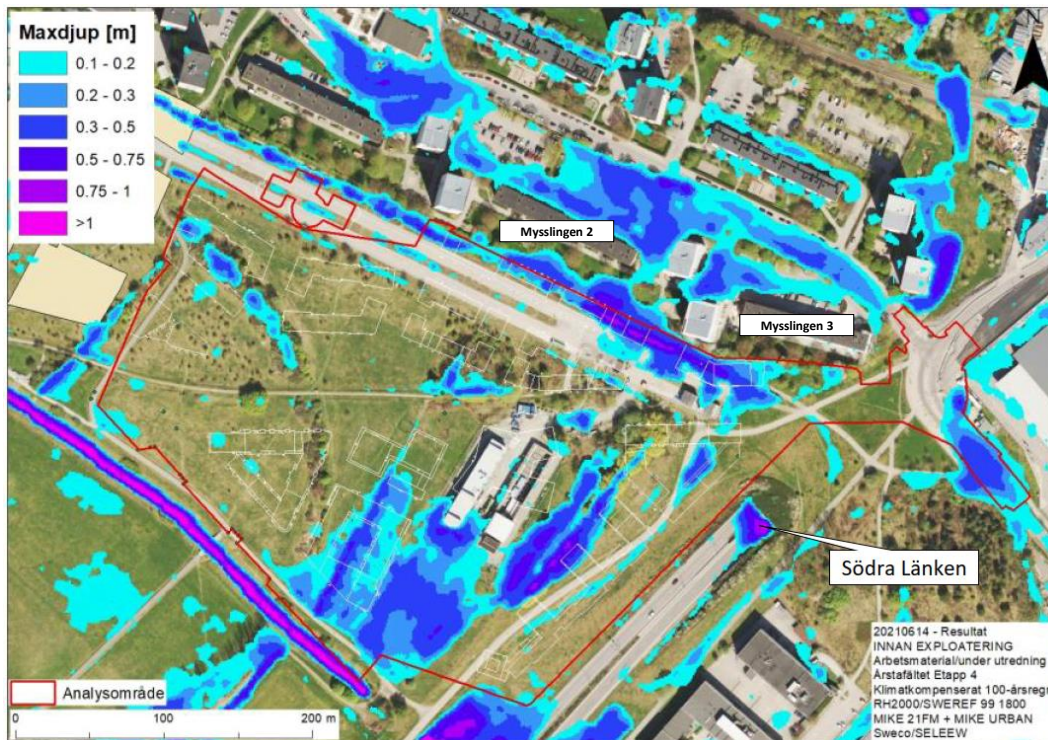
I Figur 19 syns även ett större utsnitt med flödesvägar. Vatten från Årstastråkets etapp 3 tar sig idag via villaområdet söderut till Enskedefältet.



Figur 19. Maximalt flöde (m³/s/m) vid 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25 – helhetsperspektiv, innan exploateringen har skett.

Förväntat maximalt vattendjup när ett klimatkompenserat 100-årsregn faller över Årstafältet innan någon etapp är exploaterad, se Figur 20. Observera att det maximala vattendjupet inte visar en ögonblicksbild. Det maximala vattendjupet kan uppstå på olika platser vid olika tidpunkter under modellens körning. Utbyggnationen vid Årstastråket etapp 3 är inte med i nulägessimuleringen. Vattenansamlingen precis vid tunnelmynningen av Södra Länken är av modelltekniska skäl och speglar inte verkligheten. Vattenansamlingen påverkar inte skyfallsförloppet.

En del vattnet samlas på Mysslingens gård med upp till 1 m vattendjup och 2800 m² i sin utbredning. Det är några vattenansamlingar på Årstafältet med nivåer upp till 1m.



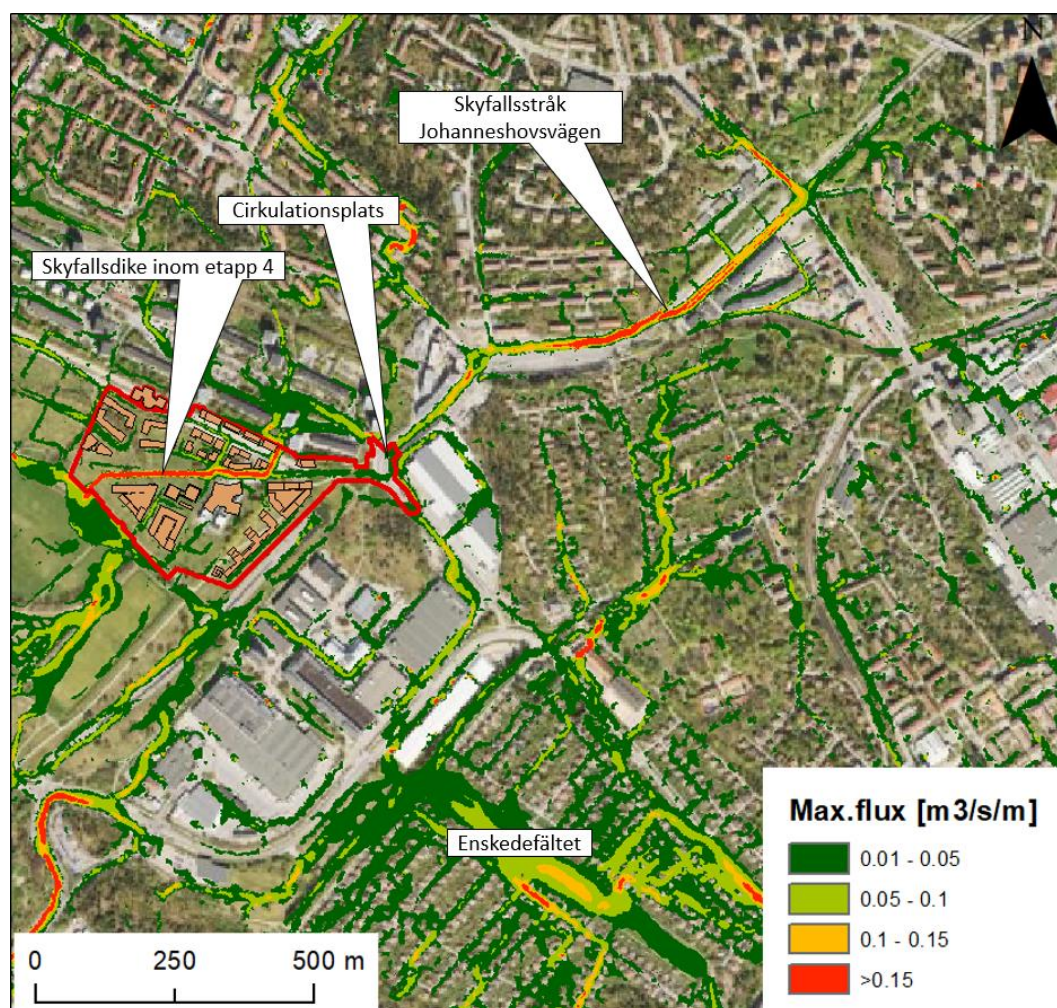
Figur 20. Maximalt vattendjup i meter innan utbyggnation av Årstafältet. Observera att Årstastråket etapp 2 och 3 inte är med i nuläggessimuleringen. Röda linjen motsvarar området där höjdsättningen har ändrats inom etapp 4 i scenariot för efter exploatering.

Resultat - framtid

Det maximala flödet i respektive cell som uppstår någon gång under simuleringen visas i Figur 21 och Figur 22. Det är således inte en ögonblicksbild utan flödet kan uppstå på olika platser vid olika tidpunkter. Den planerade cirkulationsplanen är på så sätt höjdsatt att skyfallsvatten från Johanneshovsvägen leds in mot Etapp 4 istället för att det leds syd-österut längs Älvkälllevägen och, via omvägar, mot Södra Länken. Detta för att avlasta nedströmsliggande översvämningsdrabbade områden som gamla Enskede. Etapp 4 bidrar därmed till en skyfallssäker stadsplanering, se Figur 18. Simulationens resultat visar att vattnet rinner från cirkulationsplatsen vidare längst etapp 4 huvudgatan och till det diket i Årstafältets park och slutligen till dammanläggningen. Det är viktigt att inte övergången mellan huvudgatan och diket blockeras för skyfallsflöden. Det rekommenderas en 12 cm kantsten längs den södra etappgränsen mot Triangeltomten för att säkerställa att inget vatten från Etapp 4 rinner mot Huddingevägen vid kraftiga regn. Samma gäller för lokalgatan i anslutningen till Södra Länken. Avrinning från Myslingens gård sker via släpp på allmän platsmark. Det är viktigt att höjdsättningen av denna yta möjliggör att vatten tar sig vidare och att inget blockerar denna passage.

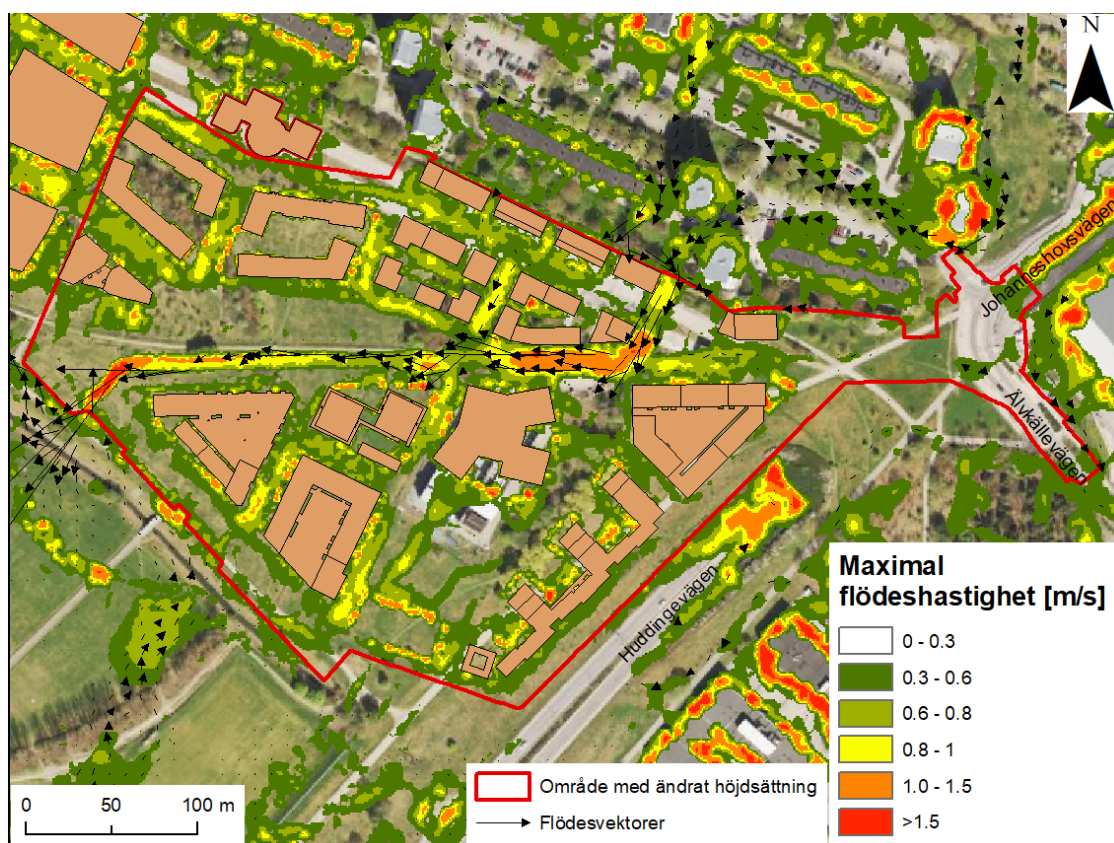


Figur 21. Maximalt flöde (m³/s/m) vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Orangea polygoner visar nya byggnader. Stora flödesvägar såsom diket rekommenderas hållas fi för att undvika dämningar. Röda linjen motsvarar området där höjdsättningen har ändrats inom etapp 4. Svart kryss markerar triangeltomtens läge.



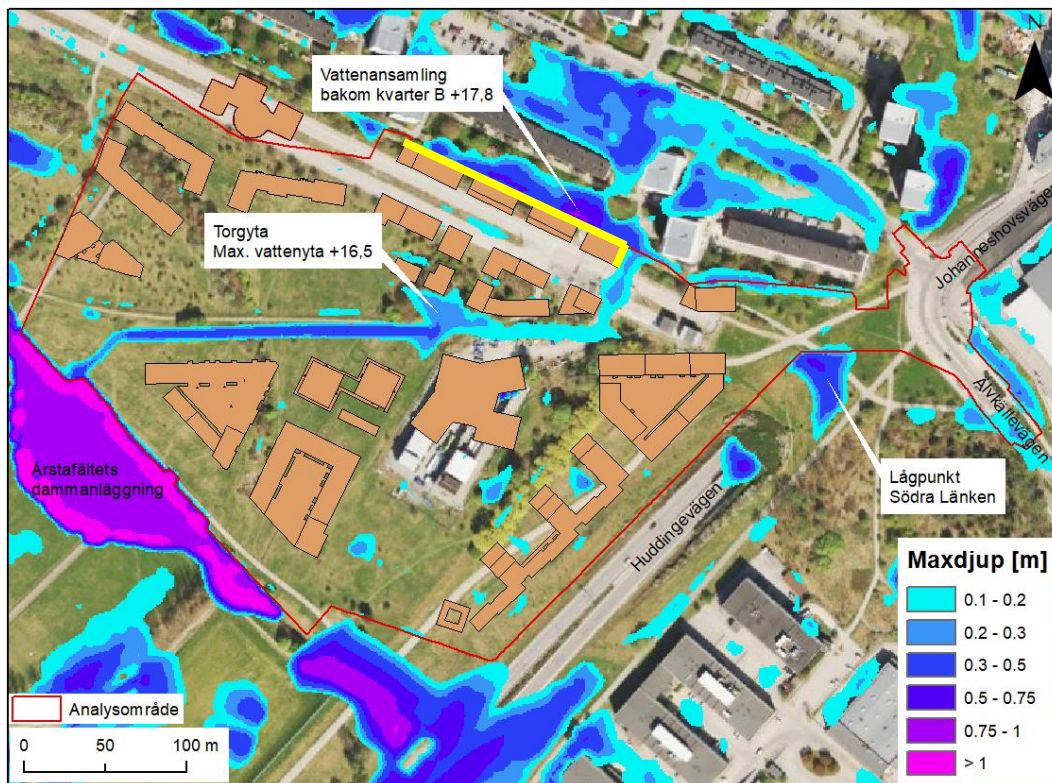
Figur 22. Maximalt flöde (m³/s/m) vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 – helhetsperspektiv. Skyfallsstråket Johanneshovsvägen leder vatten till cirkulationsplatsen inom etapp 4 som har anpassats för att leda vatten till skyfallsdiket som mynnar i Årstafältets dammanläggning.

I Figur 23 syns de maximala vattenhastigheter i m/s som förekommer efter exploatering inom etapp 4. Stora vattenhastigheter förekommer på huvudgatan med upp till 1,35 m/s. Detta på grund av huvudgatans längsgående lutning på 1,8%. I skyfallsdiket förekommer vattenhastigheter mellan 0,8 – 2 m/s.



Figur 23. Maximal flödes hastighet (m/s) samt flödesvektorer för efter exploatering.

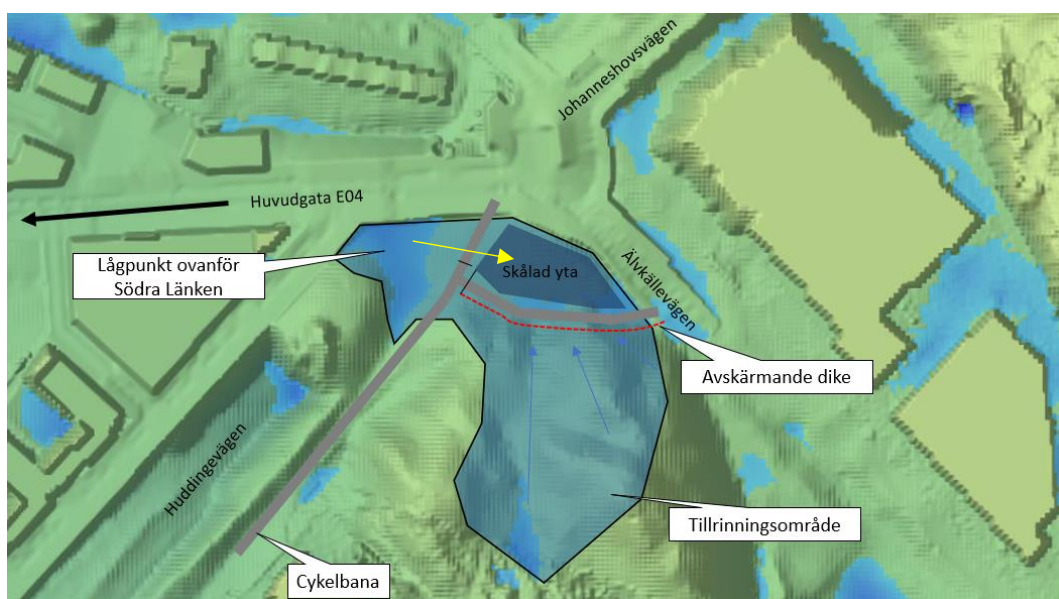
Förväntat maximalt vattendjup när ett klimatkompenserat 100-årsregn faller över Årstafältet där etapp 4a och 4b är exploaterade visas i Figur 24. Observera att det maximala vattendjupet inte visar en ögonblicksbild. Det maximala vattendjupet kan uppstå på olika platser vid olika tidpunkter under modellens körning. Det visas inga uppställningar i dikessträckan. Norr om Kvarter B finns en vattenansamling (som idag fast med något högre djup efter exploatering) och vattnet uppnår nivåer upp till +17,8. För att skydda bebyggelse krävs en barriär i form av en mur (gul linje) med plushöjd på +18,0. Det kan finnas behov av att installera en dränering/kupolbrunnar på gräsmattan för att säkerställa dagvattenhanteringen samt avhjälpa vid skyfall (det är dock svårt att bedöma hur mycket det hjälper vid skyfall eftersom ledningar då brukar gå fulla). Diket längs med Göta landsväg (se Figur 24) transporterar under simuleringen en ackumulerad volym på 10 800 m³ med ett maximalt flöde på 2,38 m³/s. Dessa uppgifter kan vara till hjälp i fall en bro över diket eller ledning ska installeras samt vid dimensionering av diket där det behöver säkerställas att diket kan hantera detta flöde. Översvämningsnivåer vid klimatkompenserat 100-årsregn på torgytan uppnår en nivå på maximalt +16,5 som motsvarar upp till 30 cm vatten på körbanan. Omkringliggande byggnader rekommenderas därför skyfallssäkras och höjdsätts så att lägsta öppningshöjder placeras minst 15 cm högre (+16,65) än den maximala översvämningsnivån. Det finns en vattenansamling ovan södra länkens tunnlar. Lågpunkten har en tillgänglig volym på drygt 200 m³. Denna vattenansamling går att åtgärda om det skulle visa sig vara problematiskt.



Figur 24. Maximalt vattendjup (i meter) vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25.
Orangea polygoner visar nya byggnader/kvarter. Torgytan och kvarter B är markerade i Figuren. Röda linjen motsvarar området där höjdsättningen har ändrats inom etapp 4. Gula linjen visar skyddsmuren bakom kv.B.

Förslag till höjdsättning för att säkerställa att inga skador uppstår för Södra Länkens tunnelsystem.

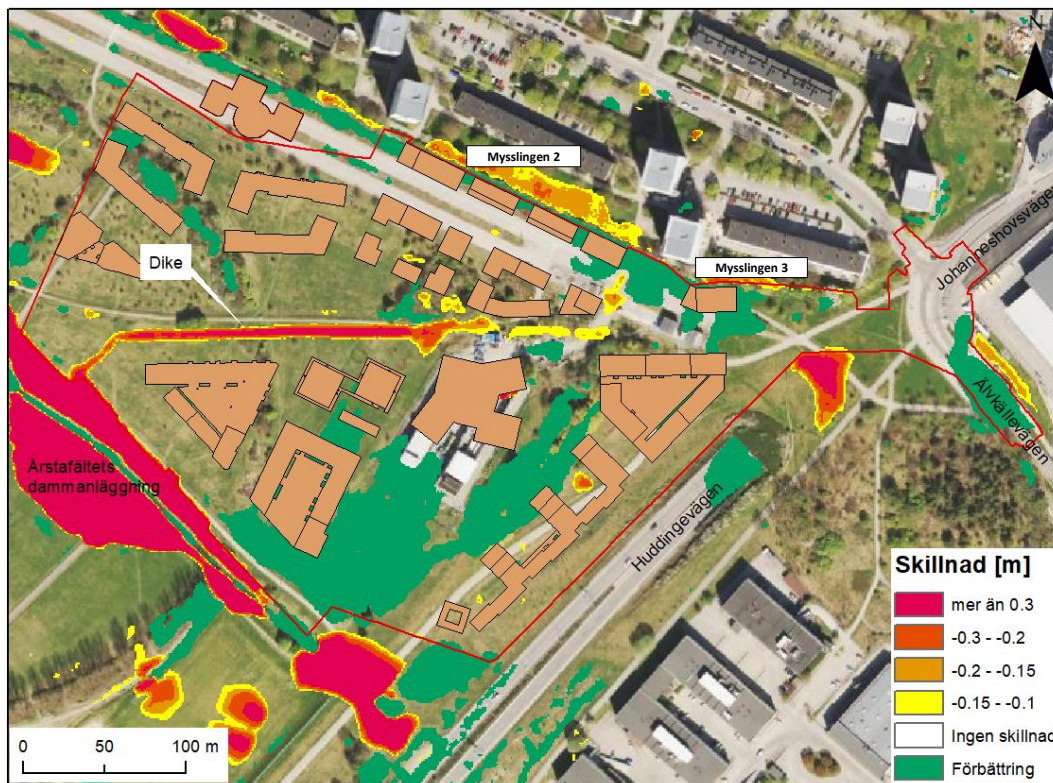
Den planerade huvudgatan inom etapp 4 ligger betydligt högre jämfört med dagens marknivåer. Den skapade barriären gör att en lågpunkt bildas ovan Södra Länkens tunnelsystem med en tillgänglig volym på drygt 200 m³. Vattnet till lågpunkten rinner från två närliggande kullar genom en dal mellan dem. Detta behöver inte vara problematiskt men i fall detta måste åtgärdas kan ett avskärmande dike längs med den planerade cykelvägen anläggas, se Figur 25. Diket kan leda vattnet från de lägsta punkterna vid foten av kullarna via vägtrummor till en skålad uppsamlingsyta för dagvattenhantering. Denna lösning kan hanteras inom pågående detaljprojekteringen vid behov.



Figur 25. Förslag på skyfallshantering vid Södra Länkens tunnlar som inte är med i skyfallssimuleringen och som inte har studerats i detalj. Funktionen skulle innebära att vattnets leds från lågpunkten till en skålad yta (gul pil)

Skillnadskarta mellan framtidsscenariot och nuläget

Skillnaden mellan det maximala vattendjupet i simuleringen av framtidsscenariot och nuläget visas i Figur 26. Det blir försämringar efter utbyggnationen med 10–20 cm i maximalt vattendjup för två befintliga fastigheter (fastigheten Mysslingen 2 och fastigheten Mysslingen 3). Vattnet ställer sig på gräsmattan och når inte upp till de befintliga byggnaderna. Enligt nyligen genomförda mätningar ligger entréerna för Mysslingen 2 och 3 minst 4 dm över den maximala översvämningsnivån vid klimatkompenserat 100-årsregn efter utbyggnaden och byggnader förväntas inte ta skada. Byggnader står minst 10 m ifrån vattenansamlingarna. Vattendjup upp till 80 cm kan förekomma på gräsmattan som skulle innebära besvärlig framkomlighet. Försämringen vid Mysslingen 1 beror på höjdsättning inom Årstafältets etapp 1.



Figur 26. Skillnad (över 10 cm) i maximalt översvämningsdjup mellan det framtidsscenarioet och nuläget. Rosa/röda ytor indikerar större djup efter exploateringen, blå och gröna ytor indikerar lägre djup efter exploateringen.

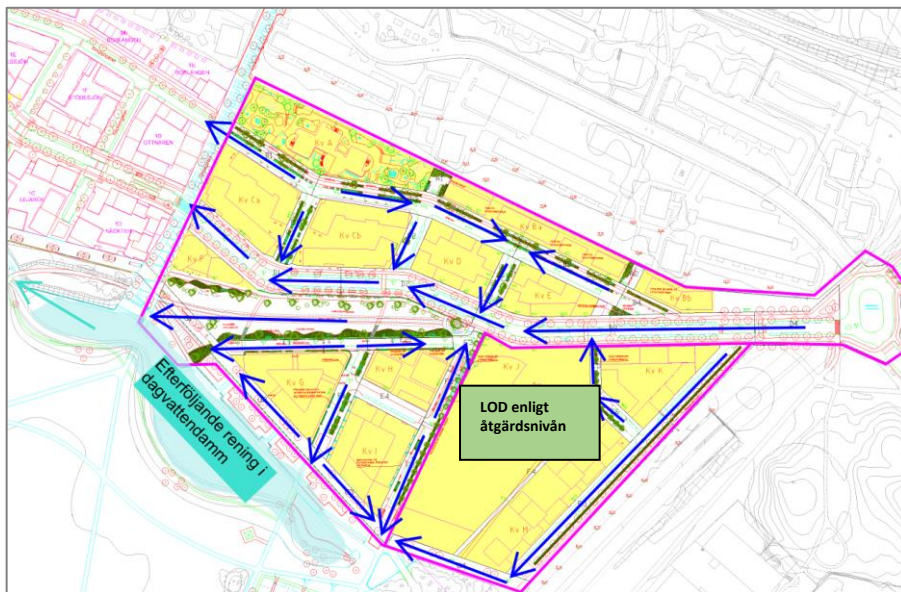
Slutsatser och vidare arbete

1. Cirkulationsplatsen har höjdsatts på så sätt att vattnet från Johanneshovsvägen i första hand leds in mot Etapp 4 (istället för att rinna vidare längs Älvkällevägen). Detta för att avlasta de översvämningsdrabbade områdena (så som Enskedefältet, Huddingevägen och Bäckersta byväg) nedströms. Helhetstänkande vid skyfallsplanering i urbana områden på en övergripande nivå är av stor betydelse och etapp 4 bidrar till detta. Se hur flödesvägarna ändras från idag i Figur och efter utbyggnaden av Årstaområdet i Figur.
2. Dammanläggningen på Årstafältet bedöms vara tillräcklig stora för att kunna hantera ett klimatkompenserat 100-årsregn om dammanläggningens utlopp fungerar som planerat. Detta har konstaterats i tidigare utredningar.
3. Lägsta öppningshöjder för berörda kvarter runt torgytan (kvarter D, E, J och Ba/Bb) ska regleras för att säkerställa att inga nya byggnader tar skada vid klimatkompenserat 100-årsregn. Lägsta öppningshöjder bör ligga minst 15 cm ovan den maximala översvämningsnivån.
4. Vid räddningsinsatser bör det beaktas att det förekomma stora vattenhastigheter på huvudgatan inom etapp 4 dock är vattendjupet lågt för de mesta med upp till 25 cm.
5. Diket som leder skyfallsvattnet till dammanläggningen som ligger centralt på Årstafältet fungerar bra. Det finns inga uppdämningar i diket under simuleringens gång. Det är viktigt att diket kapacitet säkerställs inom senare projekteringsskeden genom att hålla dikessträckan öppet och fri från möblering, större växtlighet och skräp. Diket bör erosionssäkras då stora vattenhastigheter kan förekomma vid skyfall. Det ska säkerställas att diket har förmågan att transportera ett volymflöde på 2,4 m³/s.

6. En lågpunkt bildas ovan Södra Länkens tunnlar. Om detta visar sig vara problematisk så kan vattenansamlingen i lågpunkten åtgärdas genom ett avskärande dike längs med cykelvägen som leder överskottsvatten till en gräsmatta. Detta hanteras inom pågående detaljprojekteringen.
7. Simuleringen baseras på det senaste höjdsättningsunderlaget och justeringar kan påverka översvämningsnivåer.
8. SVOA/dagvattenprojektör behöver säkerställa att det finns dagvattenbrunnar/dränering på gräsmattan vid den befintliga fastigheten Mysslingen för att säkra dagvattenhanteringen under dagliga förhållanden. Vid en skyfallssituation kommer gräsmattan dock förmodligen översvämmas oavsett om det finns en fungerande dagvattenhantering. Detta innebär dock ingen större fara så länge gräsmattan kan avvattnas under kommande dagar efter skyfallet har skett och boenden är medvetna om att området utanför huset ska undvikas vid kraftiga nederbörd.
9. Murens överkant bakom kvarter Ba ska ligga på minst +18,0, 20 cm över den maximala översvämningsnivån som har uppmätts i skyfallssimuleringen. Detta för att skydda ny bebyggelse från den stora vattenansamlingen som kan uppstå vid skyfall.
10. Allmän platsmark mellan kvarter Ba och Bb måste fungera som ett släpp och skyfallsvatten måste kunna ta sig förbi denna yta. Detta måste beaktas vid höjdsättningen av ytan. Passagen får inte blockeras av större föremål.
11. Det är viktigt att inte övergången mellan huvudgatan och diket blockeras för skyfallsflöden.
12. Det rekommenderas en 12 cm kantsten längs den södra etappgränsen mot Triangeltomten för att säkerställa att inget vatten från Etapp 4 rinner mot Huddingevägen vid kraftiga regn. Samma gäller för lokalgatan i anslutningen till Södra Länken.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

En översikt över etapp 4a och etapp 4b med avseende på dagvattenhantering ges i Figur 27. Ytliga avrinningsstråk är markerade i gatunätet med blå pilar. Området kommer att avvattnas tekniskt till dammanläggningen på Årstafältet via dagvattenledningar, vars sträckning och dimensioner projekteras inom ramen för pågående bygghandling. Diket som avleder skyfallsflöden utreds inom bygghandlingen, avseende huruvida det kan ha ytterligare funktioner som lokal hantering av dagvatten eller avleda normalflöden till dammanläggningen.



Figur 27. Dagvatten hanteras först i lokala åtgärder som skelettjordar och växtbäddar för att sedan avledas till dammanläggningen för ytterligare rening innan avledning till Årstaviken.

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

För alla ytor inom de nya detaljplanerna planeras åtgärder för lokalt omhändertagande av dagvatten. Åtgärder dimensioneras för ett regndjup på 20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. Lokala åtgärder är väsentliga för att skapa tröghet i dagvattensystemet, bidra med grönska i stadsmiljön och att möjliggöra rening av dagvatten nära källan.

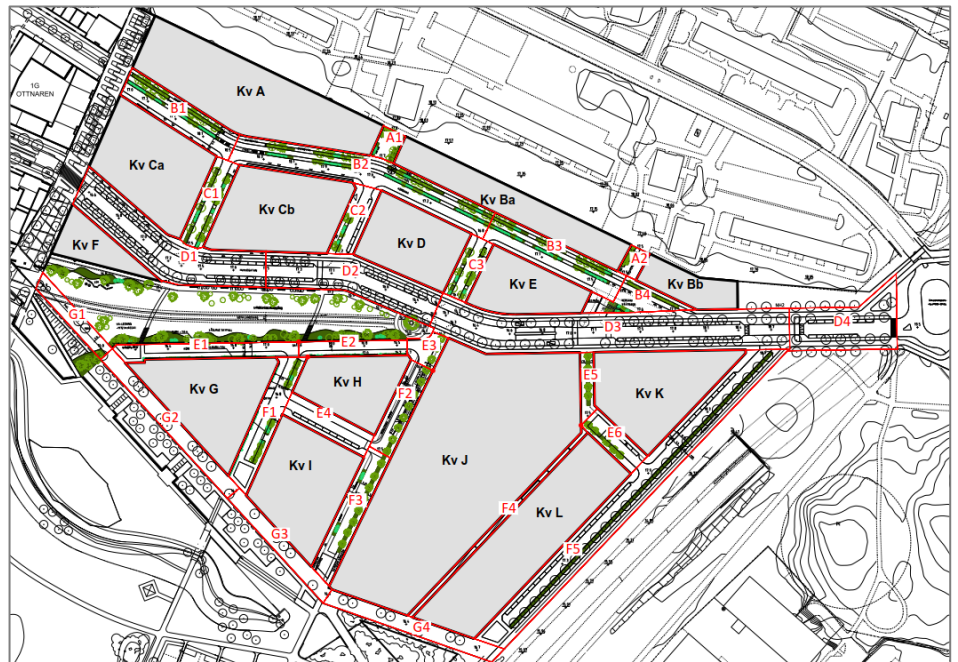
Lokal dagvattenhantering tas fram i gaturummet. Skelettjordar och växtbäddar placeras i samråd med landskap och trafik för att fånga upp det dagvatten som faller på trafikerade ytor och trottoarer. Efter lokal hantering avleds dränerings- och bräddflöden via dagvattenledningar till den planerade dammanläggningen centralt på Årstafältet, vars byggnation är påbörjad. I dammanläggningen sker ytterligare rening och fördröjning innan avledning till Årstaviken. Dagvattenledningar projekteras inom ramen för pågående bygghandling.

Vad gäller skyfallshantering har den allmänna platsmarken höjdsatts för att minska översvämningssrisker. Övriga åtgärder är ett dike som kan avleda stora flöden till dammanläggningen nedströms.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

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

Inom detaljplanen för etapp 4a finns följande kvarter: kvarter A, B (Ba, Bb), C (Ca, Cb), D, E, F, G, H och I. Inom detaljplanen för etapp 4b finns följande kvarter: kvarter J, K och L (se Figur 28). Separata dagvattenutredningar har tagits fram för dessa kvarter enligt stadens checklista för dagvattenutredningar ("checklista till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan"). Dagvattenåtgärderna som föreslås ska uppfylla stadens åtgärdsnivå. Förslag på dagvattenhantering inom kvarteren redovisas i Bilaga 1. För mer ingående beskrivning av kvarterens dagvattenhantering hänvisas till respektive kvarters dagvattenutredning.



Figur 28. Översikt över de olika kvarter in i Årstafältet etapp 4a och 4b

På Årstafältet planeras en större dammanläggning dit stora delar av Årstafältets planerade bebyggelse kommer att ledas för rening och fördröjning av dagvatten. Etapp 4 ligger helt inom dammarnas avrinningsområde och dagvatten från dessa detaljplaner kommer därför att fördröjas och renas i dammarna. Figur 13 är inhämtad ur *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* (Sweco, 2021) och visar dammarnas avrinningsområde. Närmare beskrivning om dammarnas funktion och utformning återfinns i *Årstafältet - PM MKN Årstaviken* samt *Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet*. Byggnationen av dammanläggningen är i skrivande stund påbörjad och den kommer att vara tagen i drift då genomförandet av detaljplanerna 4a och 4b är färdigt.

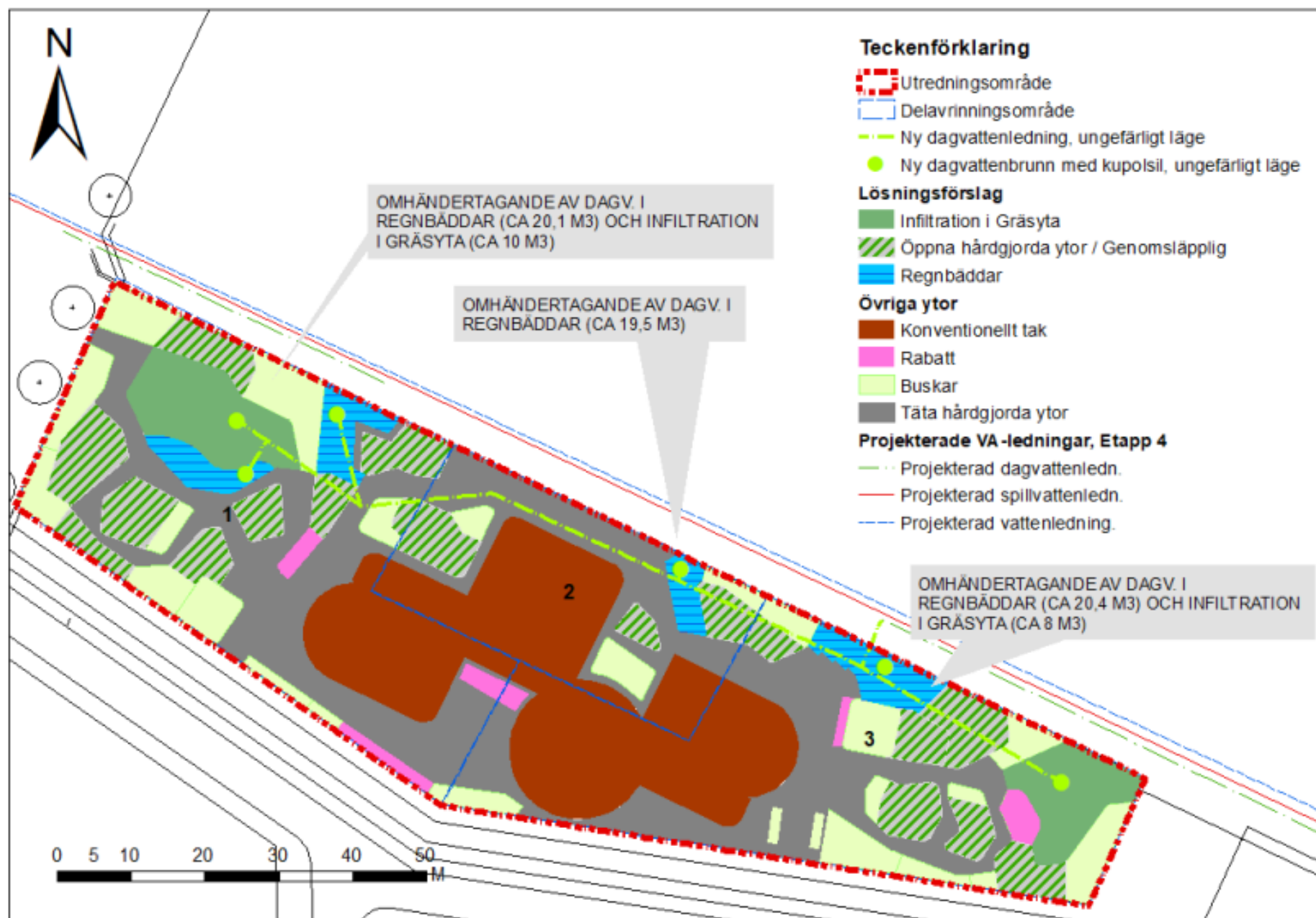
Årstafältet - PM MKN Årstaviken visar att exploateringen inom Årstadammarnas avrinningsområde inte kommer att försämra Årstavikens möjligheter att uppnå MKN. Beräkningarna visar att tillskottet av samtliga modellerade föroreningar förväntas minska signifikant förutsatt att de planerade åtgärderna utförs. Beräkningarna visar även att den tilltänkta dammanläggningen är en mycket god åtgärd för att förhindra att miljö kvalitetsnormerna i Årstaviken försämras. Beräkningar visar att berörda avrinningsområden, trots stor exploatering, kommer ha en betydligt mindre miljöpåverkan på Årstavikens ytvatten än idag. Utredningen pekar på att med dammanläggningen på Årstafältet kommer förbättras möjligheten att uppnå god status i Årstaviken.

Vidare behöver ytor för lokal dagvattenhantering tas fram i gaturummet. Skelettjordar och växtbäddar placeras i samråd med landskap och trafik för att fånga upp det dagvatten som faller på trafikerade ytor och trottoarer.

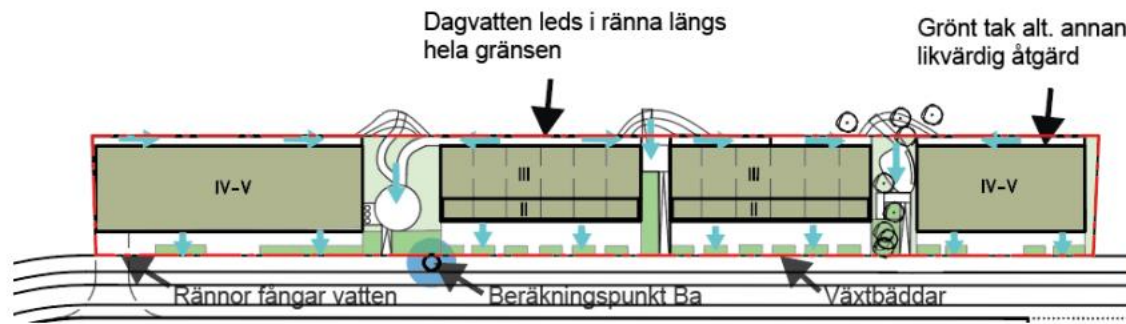
Vad gäller översvämningsrisker har en framtida höjdsättning tagits fram som minskar översvämningsriskerna inom Etapp 4 såväl som för nedströmsliggande områden som idag är översvämningsdrabbade. Vatten från huvudavrinningsstråket längs Johanneshovsvägen ska ledas in i Etapp 4 via en bra höjdsatt cirkulationsplats. Via huvudgatan och ett dike transporteras vattnet till Årstafältets dammar på ett säkert sätt utan att skador på nya byggnader uppstår. Färdiga golvnivåer regleras så att dessa ligger med bra marginal ovan den maximala översvämningsnivån vid klimatkompenserat 100-årsregn.

Bilaga 1. Förslag dagvattenhantering kvartersmark

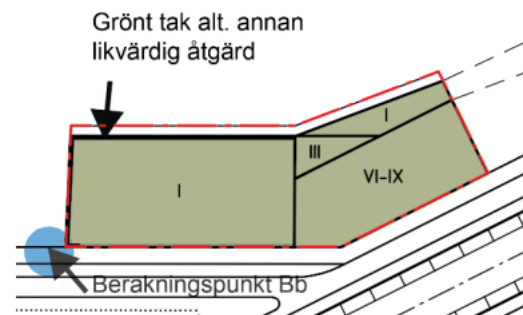
Kvarter 4A



Kvarter 4B



Figur 8. Förslag till systemlösning för Kvarteret Ba. Gröna områden markerar växtbäddar och raingardens, gröna takområden markerar grönt tak.



Figur 9. Förslag till systemlösning för Kvarter Bb. Gröna takområden markerar grönt tak.

Kvarter 4C



Förslag på dagvattenanläggning:
Luftig skelettjord inom gårdarnas överbyggnad. Skelettjorden anläggs med överliggande planeringar utan övre fördröjningszon. Anläggningen och det underliggande bjälklaget höjsätts så att dagvatten leds bort från byggnader och mot dagvattenränna.
Area: ~2 500 m²
Djup: 0,2 m
Porositet: 0,3
Tillgänglig fördröjningsvolym: 150 m³

Ränna eller lågstråk som avleder överflödigt dagvatten från skelettjorden. Vid stora höjdskillnader mellan gårdsyta och gatunivå kan med fördel avledning från ränna till ledningsnät ske via brunn istället för ytligt.

Kvartersyta utanför bjälklag föreslås i möjligaste mån anläggas som grönyta för att tillåta infiltrering och naturlig rening.
Total area: ~900 m².

2021-09-10, Dnr 2017-06550
Stockholms stadsbyggnadskontoret

25 50 m

Teckenförklaring

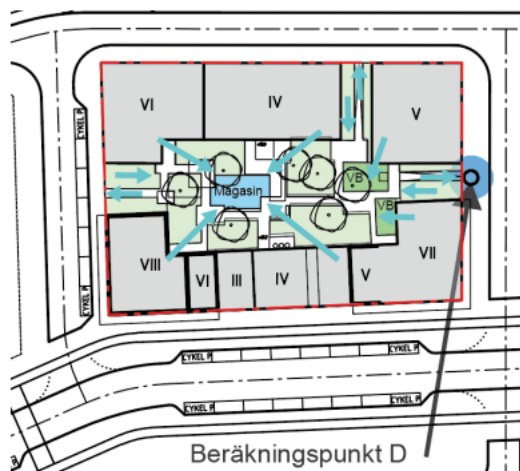
- Prel. situationsplan
- - - Förslag servispunkt dagvatten
- Utredningsområde
- Dagvattenlösning
- Takyta
- Yta utan dagvattenanläggning
- Flödesriktning skyfall
- Flödesriktning dagvatten

EXEMPEL PÅ AVVATTNINGSPÅN KV. C, ÅRSTAFÄLTET

I enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivåer ska systemen dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För detta föreslås att en luftig skelettjord anläggs inom gårdarnas överbyggnad, i största möjliga mån med ovanliggande planeringar. Hårdgjord yta undviks och dagvatten tillåts infiltrera inom majoriteten av gårdsytan. Tak avvattnas via stuprör till den luftiga skelettjorden. Om tak avvattnas mot allmän platsmark bör samråd hållas med Stockholm stad för att undersöka möjligheten att anlägga exempelvis regnbäddar på utsidan av byggnaderna.

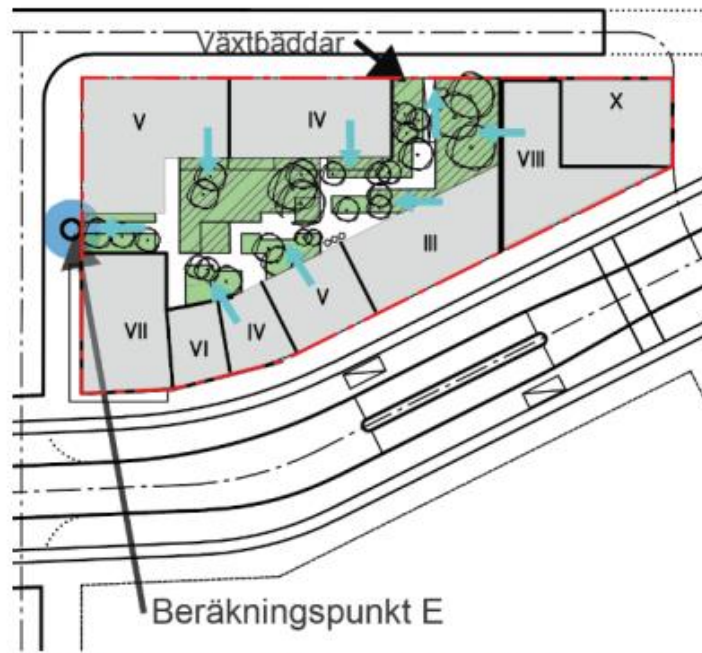
Dränering behöver säkerställas längs bjälklagets lägsta sträckning för att undvika att vatten blir stående under längre tidsperioder. Den luftiga skelettjorden, och bjälklaget, lutas mot en dagvattenränna, från vilken dagvattnet avleds mot dagvattennät enligt flödesriktningar i figur. Observera att byggnader och bjälklag behöver skyfallssäkras och höjsättning säkerhetsställa att nederbörd vid skyfall inte ansamlas mot fasad utan leds vidare ut från gårdarnas överbyggnad. I eventuella lokala lågpunkter kan kupolbrunnar behöva anläggas med intaget placerat ovan marknivån så att tillrinning till den luftiga skelettjorden, alternativt ledningsnätet, bara sker då ytan är täckt med vatten och ingen ytterligare infiltration är möjlig. Läge för servispunkt för dagvatten planeras och meddelas av VA-huvudman i samband med VA-anmälan. Möjliga anslutningspunkter har utgått från ledningsunderlag från Tyréns AB, daterat 2019-05-17.

Kvarter 4D



Figur 10. Förslag till systemlösning för Kvarter D. Gröna områden markerar växtbäddar, blått område markerar öppet dagvattenmagasin.

Kvarter 4E

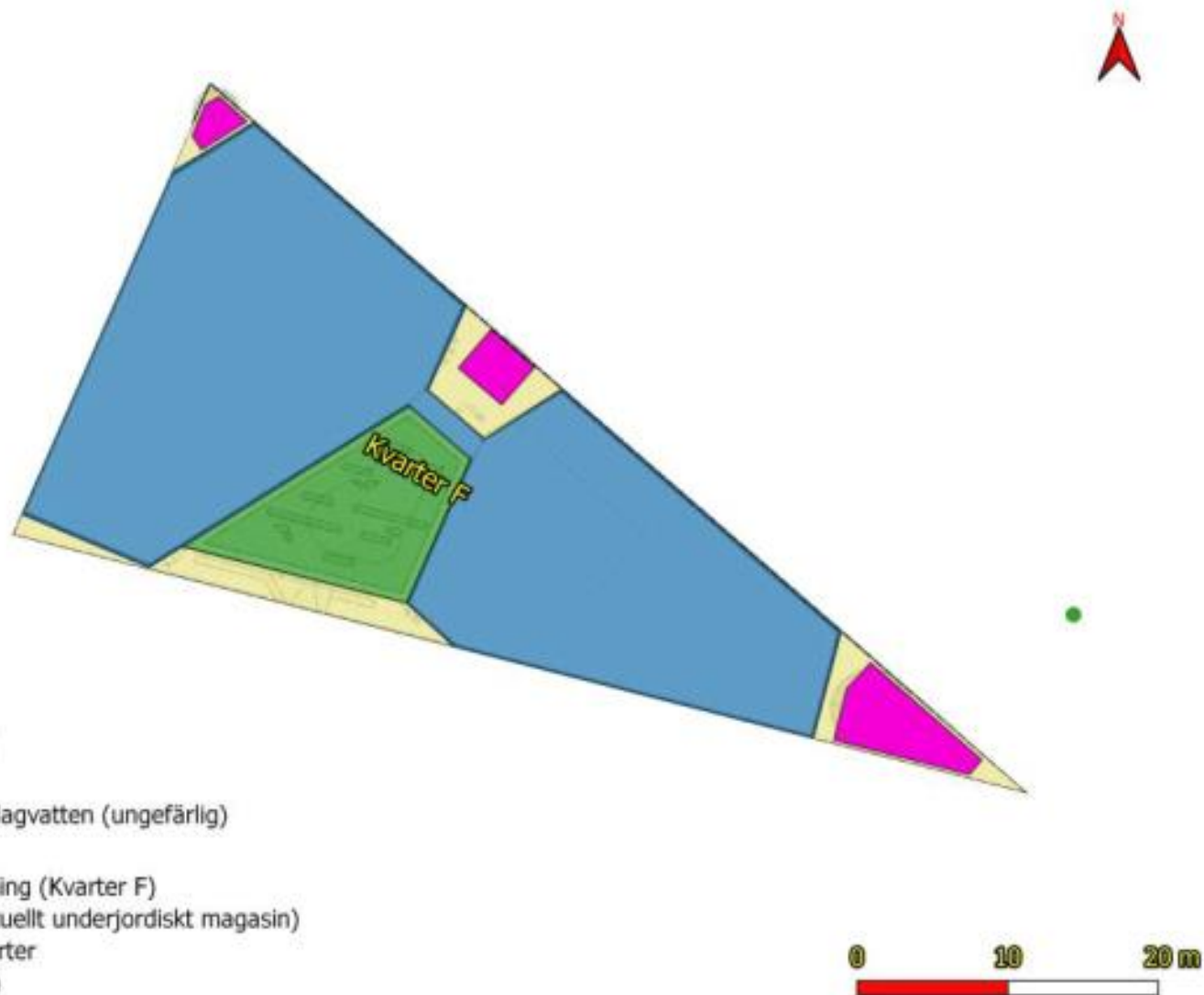


Figur 11. Förslag till systemlösning för Kvarter D. Gröna områden markerar växtbäddar.

Kvarter 4F

Teckenförklaring

- Regnbäddar
- Anslutningspunkt dagvatten (ungefärlig)
- Valla å
- Planerad markanvändning (Kvarter F)
- Grönt tak (+ eventuellt underjordiskt magasin)
- Gårdsyta inom kvarter
- Takyta (hårdgjord)



Kvarter 4G

Figur 10-3. Utsnitt från situationsplan Arkitema, 2020-03-23.

Kvarter 4H

Bilaga 2 - Åtgärdsförslag

Teckenförklaring

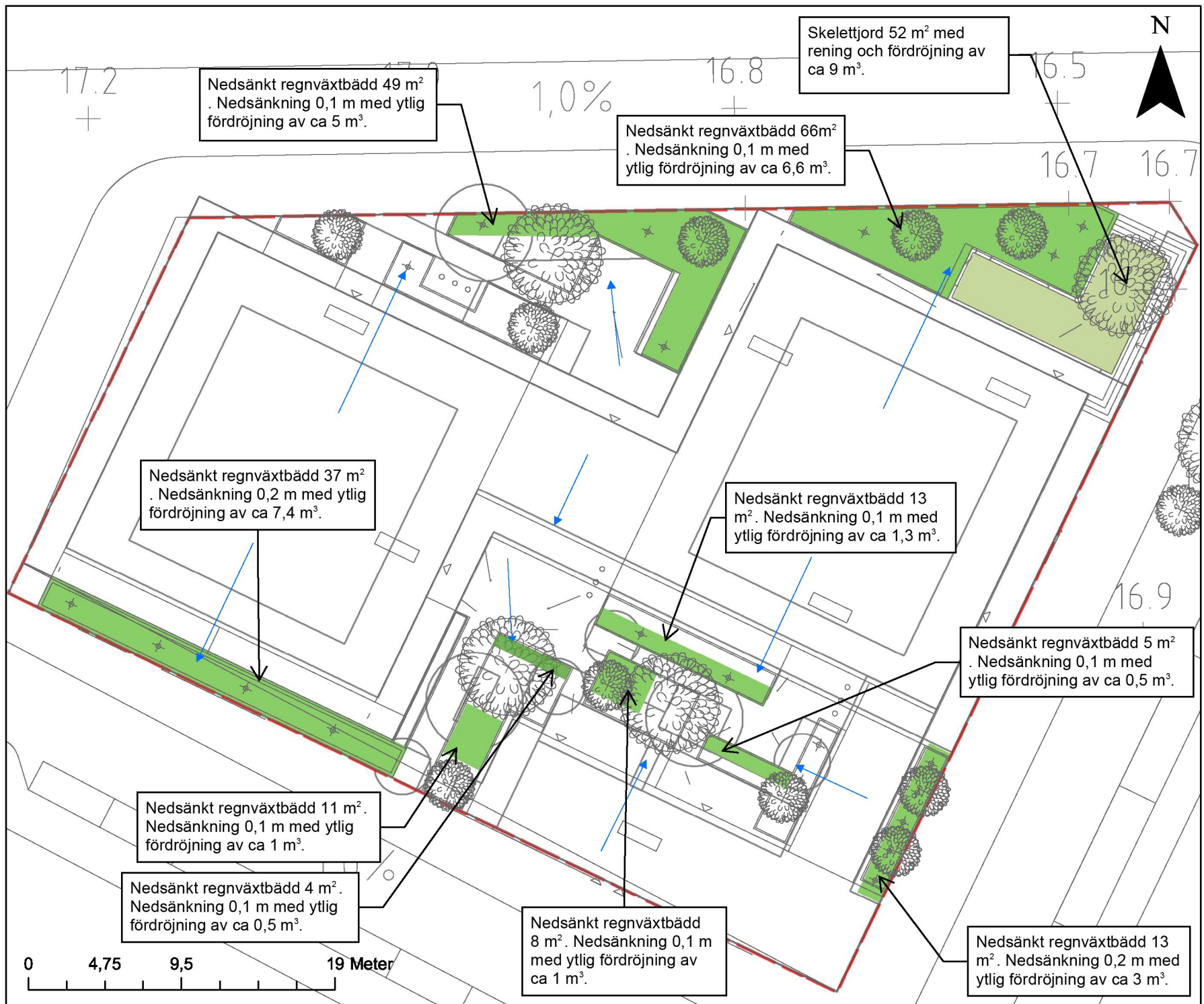
Fastighetsgräns

Rinnpilar

Åtgärd

Skelettjord

Nedsänkt växtbädd



Kvarter 4I



Kvarter 4J

Årstafältet kvarter J

Dagvatten



- Täta ytor
- Hårda ytor med fogar
- Halvöppna hårdgjorda ytor
- Ej underbyggd markgröniska
- Rain garden/vattenmagasin
- Översvåmningsytor
- Rinnriktning
- Vattendelare

0 10 20 30 meter

Skala 1:800/A3
2020-04-24

Kvarter 4K, 4L



TECKENFÖRKLARING

PLANERAT

- FASTIGHETSGRÄNS
- DELAVRINNINGSOMRÅDE
- TAKYTA
- GRÖNT TAK
- PLANTERING
- VÄXTBÄDD
- STENMJÖL
- BETONGMARKSTEN
- TRÄTRALL
- ÖVRIG HÅRDBGJORD YTA
- GRÄS

REFERENSSYSTEM

PLAN: SWEREF99 1800
HÖJD: RH2000

DAGVATTENUTREDNING ÅRSTAFÄLTET 4B KVARTER K & L

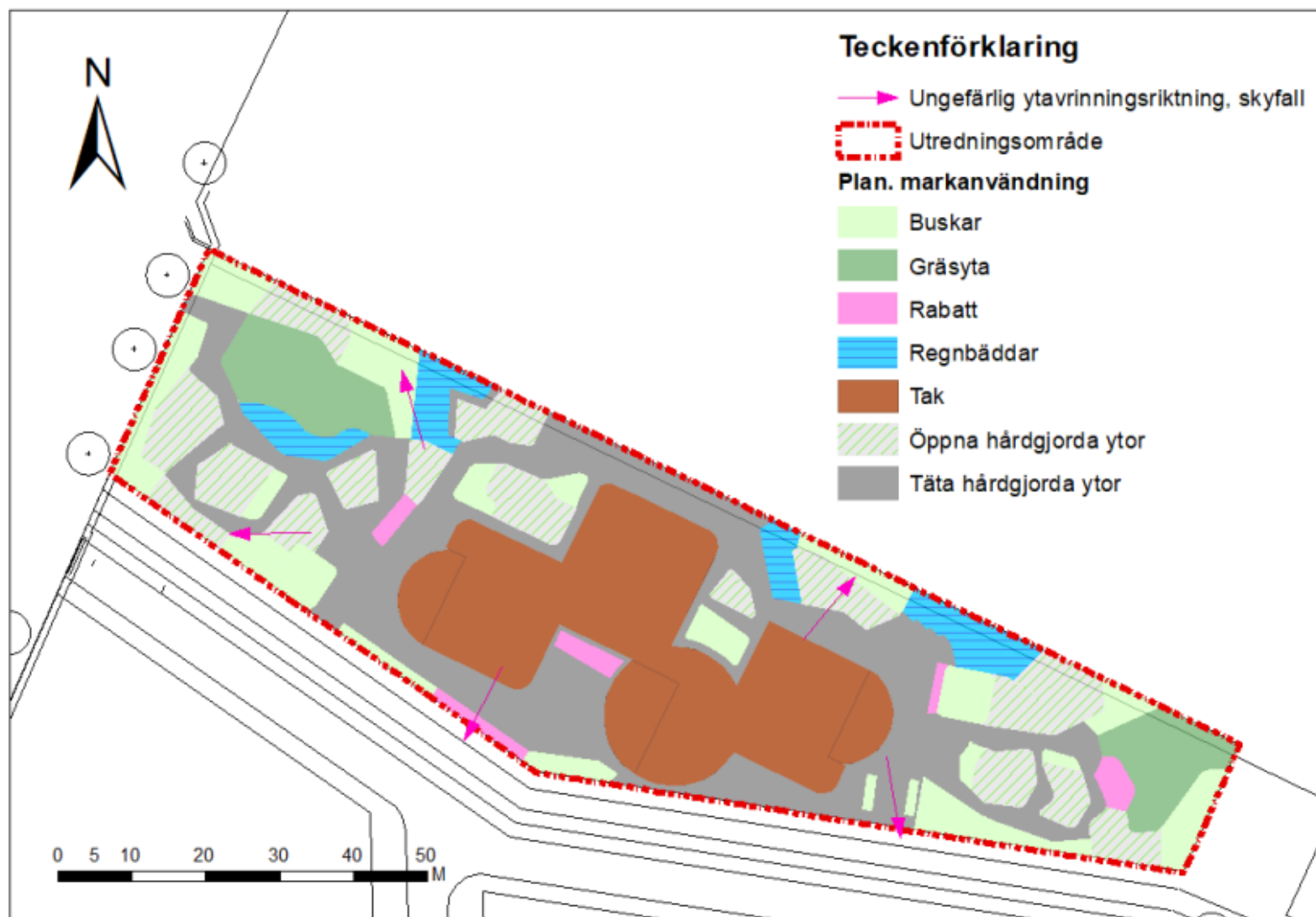
PLANERAD MARKANVÄNDNING

PLAN

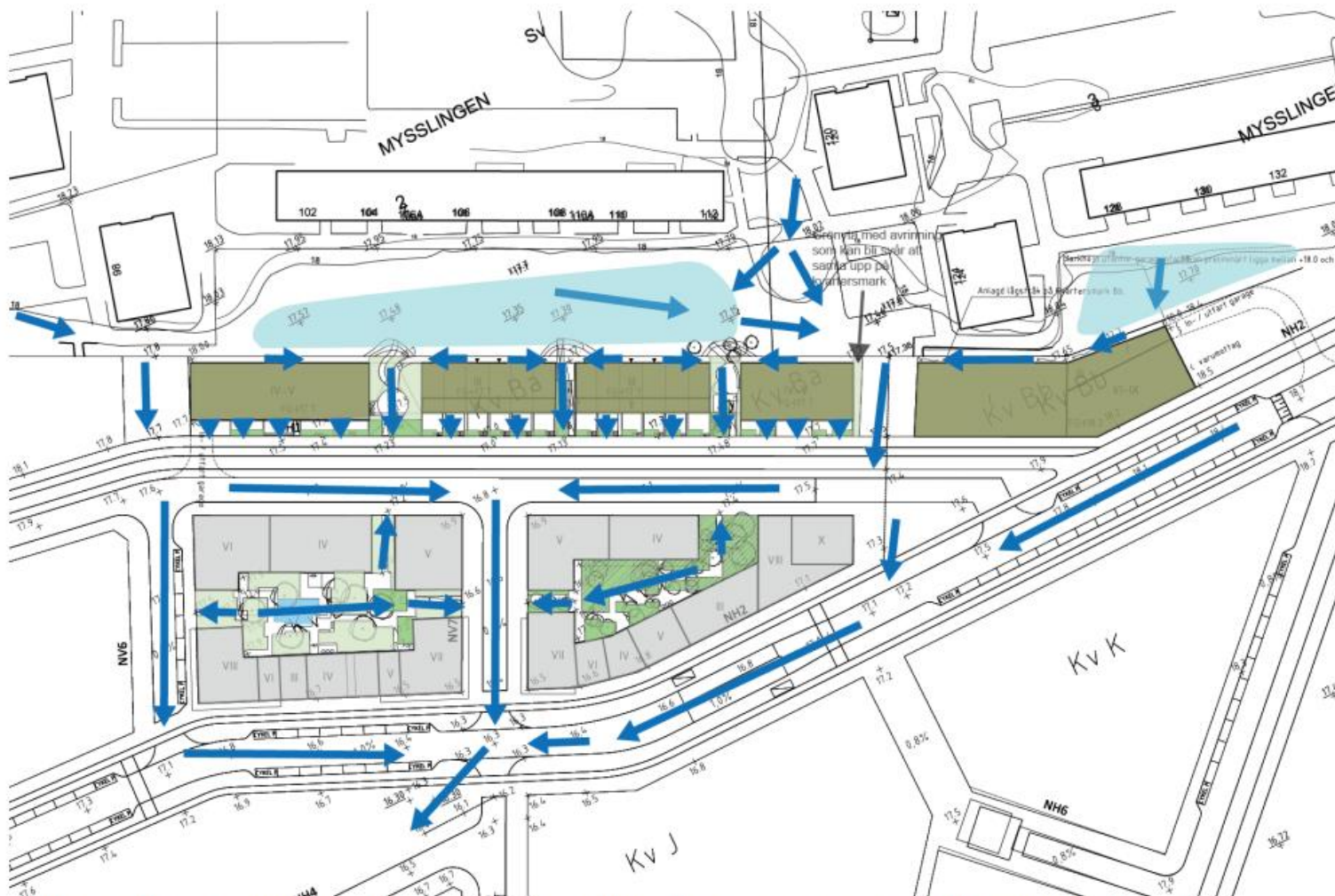
DATUM 2020.03.27	FORMAT A3	SKALA 1:1000
OBJEKT NR	RITNINGSNR	REV
BILAGA 1		

Bilaga 2. Hantering av skyfall- kvartersmark

Kvarter 4A



Kvarter 4B, 4D, 4E



Figur 12 Karta med sekundära avrinningsvägar (mörkblåa pilar) och områden med risk för instängt dagvatten (ljusblåa ytor).

Kvarter 4C



Förslag på dagvattenanläggning:
Luftig skelettjord inom gårdarnas överbyggnad. Skelettjorden anläggs med överliggande planeringar utan övre fördröjningszon. Anläggningen och det underliggande bjälklaget höjsätts så att dagvatten leds bort från byggnader och mot dagvattenränna.
Area: ~2 500 m²
Djup: 0,2 m
Porositet: 0,3
Tillgänglig fördröjningsvolym: 150 m³

Ränna eller lågstråk som avleder överflödigt dagvatten från skelettjorden. Vid stora höjdskillnader mellan gårdsyta och gatunivå kan med fördel avledning från ränna till ledningsnät ske via brunn istället för ytligt.

Kvartersyta utanför bjälklag föreslås i möjligaste mån anläggas som grönyta för att tillåta infiltrering och naturlig rening.
Total area: ~900 m².

2021-09-10, Dnr 2017-06550
Stockholms stadsbyggnadskontoret

25 50 m

Teckenförklaring

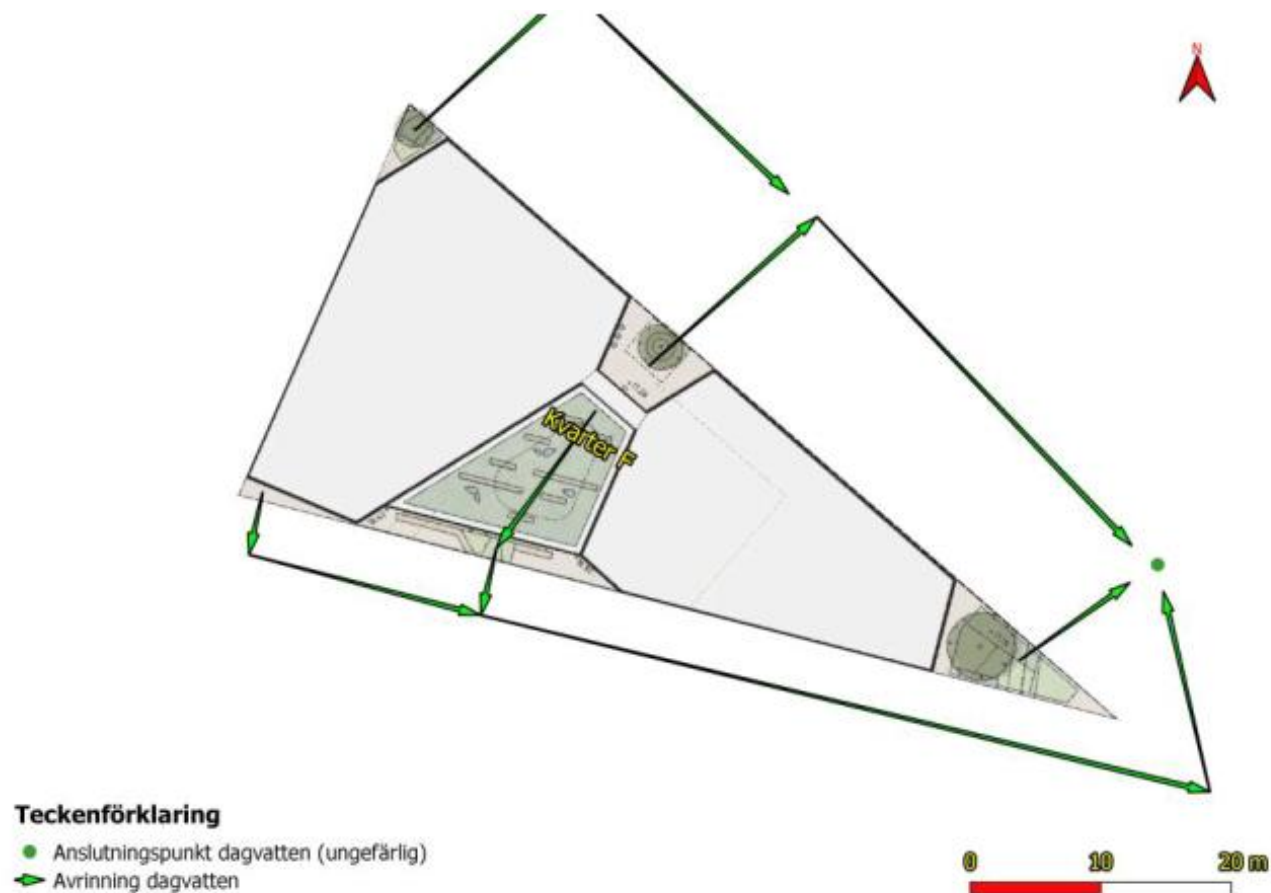
- Prel. situationsplan
- - - Förslag servispunkt dagvatten
- Utredningsområde
- Dagvattenlösning
- Takyta
- Yta utan dagvattenanläggning
- Flödesriktning skyfall
- Flödesriktning dagvatten

EXEMPEL PÅ AVVATTNINGSPLAN KV. C, ÅRSTAFÄLTET

I enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivåer ska systemen dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För detta föreslås att en luftig skelettjord anläggs inom gårdarnas överbyggnad, i största möjliga mån med ovanliggande planeringar. Hårdgjord yta undviks och dagvatten tillåts infiltrera inom majoriteten av gårdsytan. Tak avvattnas via stuprör till den luftiga skelettjorden. Om tak avvattnas mot allmän platsmark bör samråd hållas med Stockholm stad för att undersöka möjligheten att anlägga exempelvis regnbäddar på utsidan av byggnaderna.

Dränering behöver säkerställas längs bjälklagets lägsta sträckning för att undvika att vatten blir stående under längre tidsperioder. Den luftiga skelettjorden, och bjälklaget, lutas mot en dagvattenränna, från vilken dagvattnet avleds mot dagvattennät enligt flödesriktningar i figur. Observera att byggnader och bjälklag behöver skyfallssäkras och höjsättning säkerhetsställa att nederbörd vid skyfall inte ansamlas mot fasad utan leds vidare ut från gårdarnas överbyggnad. I eventuella lokala lågpunkter kan kupolbrunnar behöva anläggas med intaget placerat ovan marknivån så att tillrinning till den luftiga skelettjorden, alternativt ledningsnätet, bara sker då ytan är täckt med vatten och ingen ytterligare infiltration är möjlig. Läge för servispunkt för dagvatten planeras och meddelas av VA-huvudman i samband med VA-anmälan. Möjliga anslutningspunkter har utgått från ledningsunderlag från Tyréns AB, daterat 2019-05-17.

Kvarter 4F

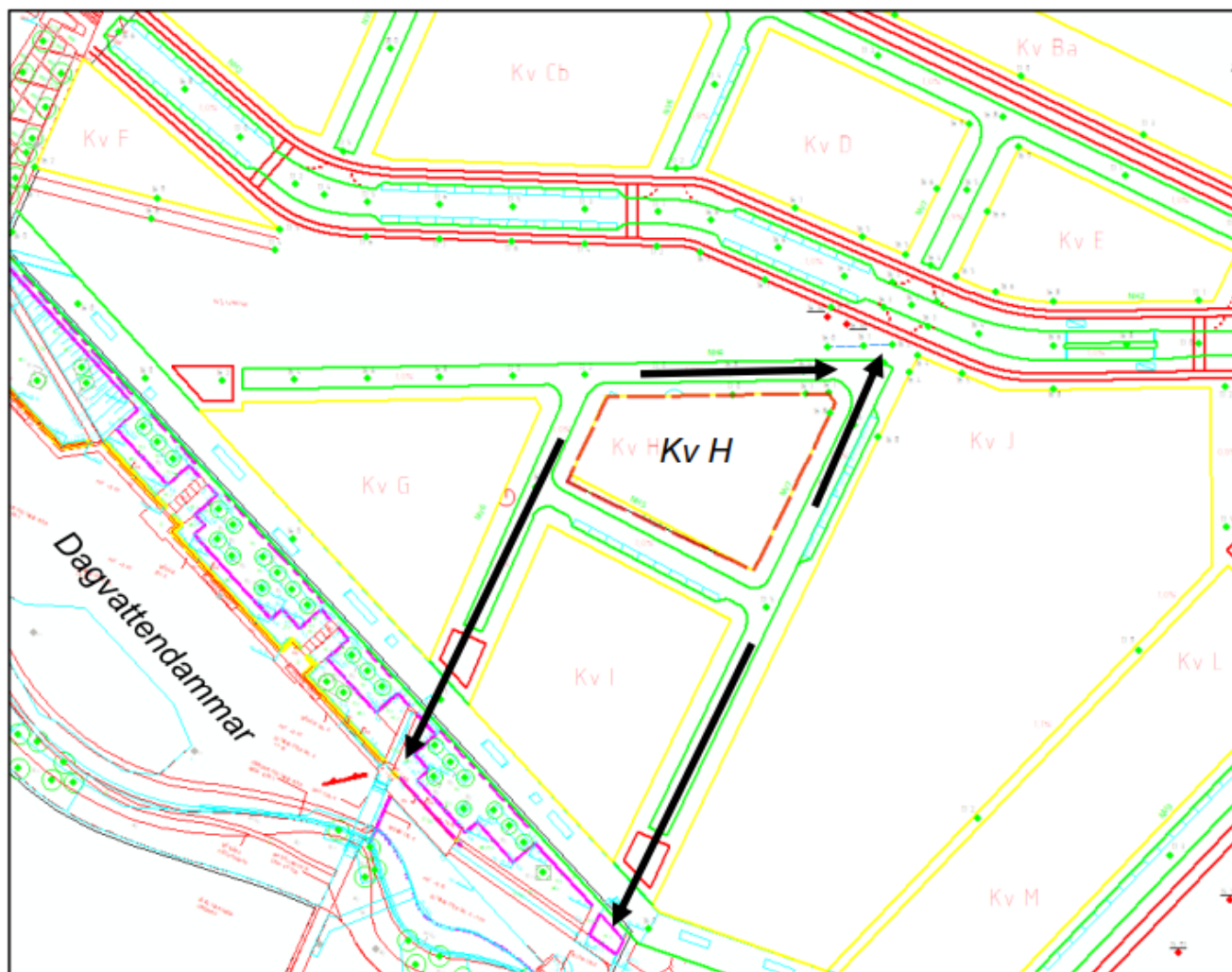


Figur 11-1. Exempel på hur höjdsättning av biotoptak och Kvarter F i förhållande till omgivande vägnät kan användas för att avleda dagvatten mot befintlig anslutningspunkt för dagvatten. Pilar indikerar hur markytan/biotoptak bör luta för att leda dagvatten vid skyfall till anslutande vägnät, och vidare mot anslutningspunkt för dagvatten.

Kvarter 4G

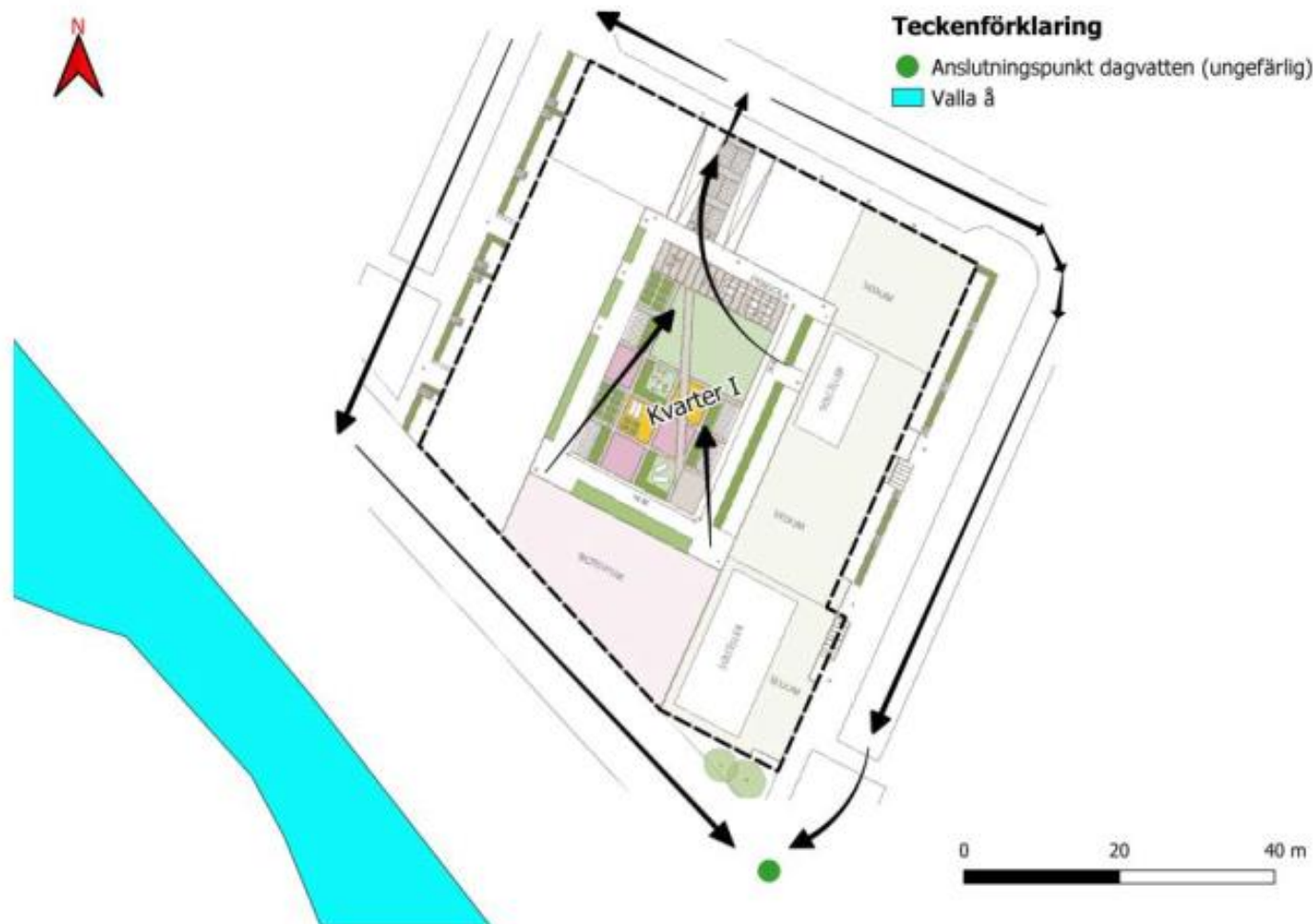
Figur 11-1. Sekundära avrinningsvägar som bör åstadkommas av höjdsättningen.

Kvarter 4H



Figur 7. Framtida översvämningsrisk utifrån erhållna höjder kring utredningsområdet. Blå pilar visar sekundär avrinning utifrån gatunätet.

Kvarter 4I



Figur 11-1. Exempel på hur höjdsättning av innergården och Kvarter I i förhållande till omgivande vägnät kan användas för att avleda dagvatten mot Valla å vid skyfall. Pilar indikerar hur markytan bör luta för att leda dagvatten vid skyfall genom portingång till innergård, och vidare via omgivande vägnät ned mot Valla å.

Kvarter 4J



Planerade översvänningsområden vid skyfall

Kvarter 4K, 4L



Figur 12.1. Framtida skyfallshantering. Plushöjderna är projekterade markhöjder och pilarna visar rinnriktning vid skyfallsflöden. Grön linje är projekterad dagvattenledning

Bilaga 3. Resultat skyfallssimulering analysområde

Observera att:

- skyfallsmodeller kan aldrig helt spegla verkligheten och att det finns osäkerheter.
- förändrade nivåer i den planerade höjdsättningen kommer att påverka översvämningsnivåer.
- skyfallsarbetet inte är avslutat.
- det finns flera utbyggnadsområden i det framtida scenariot som påverkar skyfallsresultatet och bilderna kan inte användas för att jämföra olika vattendjup eller flöden.
- den befintliga skyfallsmodellen är inte exakt samma modell (beräkningsmeshet skiljer sig) som skyfallsmodellen som har tagits fram för den framtida situationen – det kan finnas skillnader i vattnets djup och flöde på grund av det. Detta bedöms inte påverka resultatet i någon större utsträckning.

