

DAGVATTENUTREDNING
Detaljplanen för Barkarbystaden III, Järfälla kommun
2017-11-16
Rapport



Uppdrag

Titel på rapport:

Nummer, Uppdragsnamn

Dagvattenutredning – Detaljplan för Barkarbystaden III, Järfälla kommun

Status:

Rapport

Datum:

2017-11-16

Medverkande

Beställare:

Järfälla Kommun via Ework Scandinavia AB

Kontaktperson:

Niklas Rousta, Babette Marklund

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Hans Hammarlund

Handläggare:

Olof J. Jonasson

Nils Henoeh

Liselott Petersson

Jannike Sondal

Hanna Brandner

Kvalitetsgranskare:

Hans Hammarlund

Författare: Hans Hammarlund, Olof J. Jonasson, Nils Henoeh, Liselott Petersson

Datum 2017-11-16

Handlingen granskad av: Olof Liungman

Datum: 2017-10-26

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	Inledning	5
1.1.	Bakgrund	5
1.2.	Syfte	5
1.3.	Omfattning	5
2.	Förutsättningar och krav	6
2.1.	Recipienternas status	6
2.2.	Kommunala krav	7
2.3.	Förutsättningar för uppdraget	8
2.4.	Underlag	9
3.	Områdesförutsättningar	11
3.1.	Geotekniska områdesförutsättningar	12
3.2.	Recipienterna	13
	Bällstaån	13
	Igelbäcken	14
3.3.	Andra skyddsintressen	14
4.	Markanvändning	15
5.	Dagvattenflöden och föroreningsbelastning	17
5.1.	Flödesberäkningar	17
5.2.	Föroreningsberäkningar	18
	Avrinningsområde Bällstaån	19
	Avrinningsområde Igelbäcken	21
6.	Dagvattenhantering	23
6.1.	Rekommenderad dagvattenhantering	23
6.1.1	Kyrkparksdammen	24
6.1.2	Park 4 och dagvattenmagasin	24
6.1.3	Norra dammen i Park 2	25
6.1.4	Regnbäddar.....	25
6.1.5	LOD, utjämningsmagasin på kvartersmark.....	28
6.2.	Förändrad grundvattenbildning	28
6.3.	Rekommenderad dagvattenhantering under byggtiden	29
7.	Översvämningsåtgärder	32
7.1.	Förutsättningar	33

7.2. Metodik	35
7.3. Åtgärder	36
7.4. Resultat och analys	38
7.4.1 Nulägesberäkning	39
7.4.2 Ursprunglig höjdsättning	40
7.4.3 Med översvänningsåtgärder	41
7.4.4 Resultatjämförelse	43
8. Sammanfattning och slutsatser	44
9. Referenser	47

BILAGOR:

- Bilaga 1** **Ritningsförteckning över ritningar samt skisser över rekommenderade dagvattenanläggningar inom Barkarbystaden detaljplan III**
- Bilaga 2** **StormTac beräkningar**

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Barkarbystaden detaljplan III ingår i den framtida Barkarbystaden i Järfälla kommun. Inom Barkarbystaden ska 18 000 nya bostäder och 10 000 arbetsplatser byggas samt ska finnas plats för service, skolor och kultur. Med pendeltåg, fjärrtåg och tunnelbana ska Barkarbystaden bli västra Stockholms nya knutpunkt. Barkarbystaden ska ge goda förutsättningar för en hållbar utveckling.

Barkarbystaden detaljplan III är cirka 37 ha stort och består av huvudsakligen kvartersmark, gator, torg och parkmark. Delar av Barkarbystaden är redan utbyggda (Barkarbystaden I och Kyrkbyn samt kyrkogård) medan arbete med detaljplaneläggning pågår i Barkarbystaden II och Barkarbystaden III.

1.2. Syfte

Syftet med den här dagvattenutredningen är att visa hur dagvattenflödet och föroreningsgraden/-mängden förändras vid föreslagen markanvändning inom detaljplan för Barkarbystaden III samt föreslå de lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som behövs för att uppnå god vattenstatus och förhindra översvämningar samt övriga kommunala krav på dagvattenhanteringen. Syftet är också att vid behov föreslå eventuella omarbetningar som kan behöva göras av planförslaget för att kraven ska kunna uppfyllas.

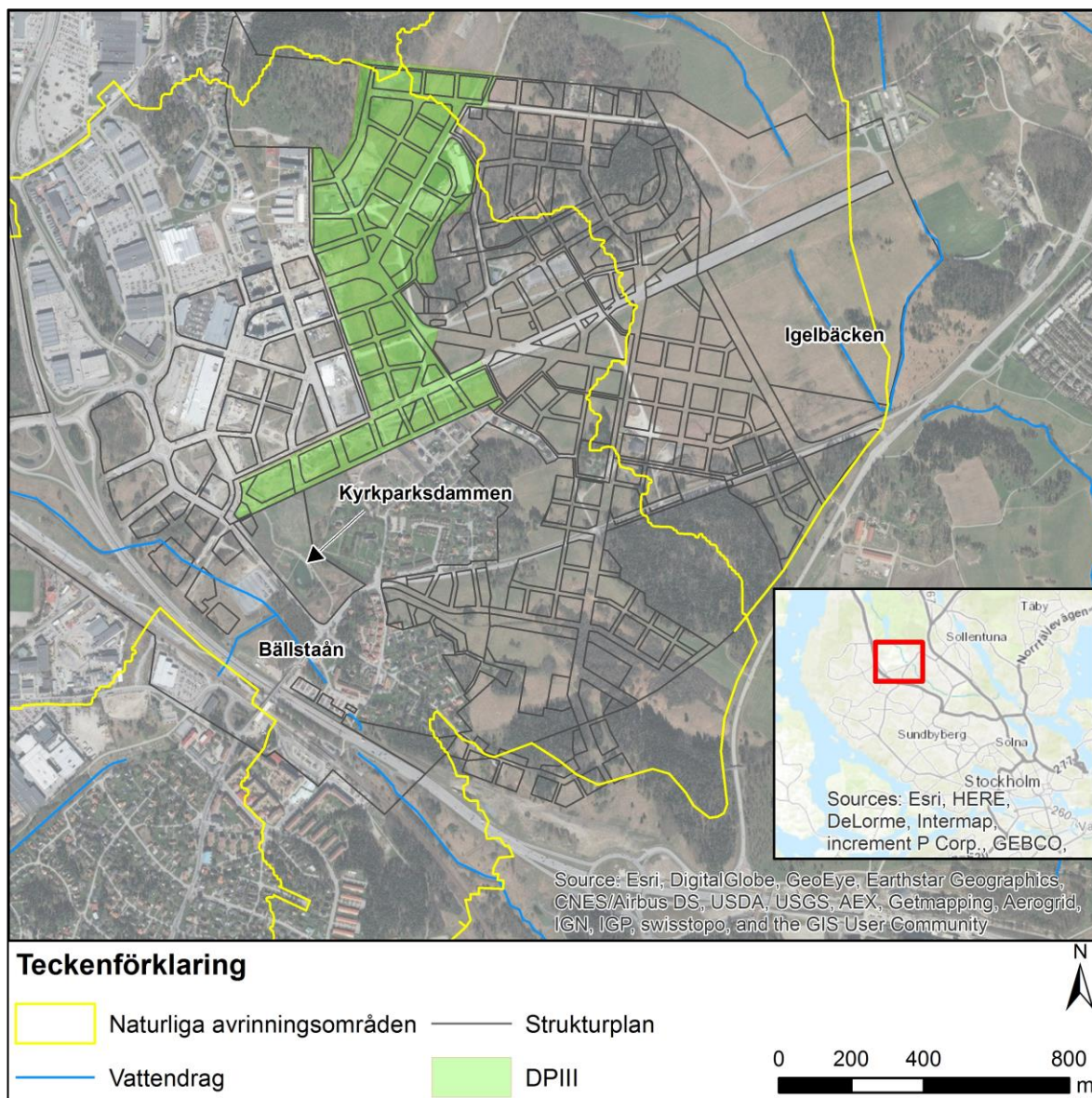
1.3. Omfattning

Arbetet har utförts i flera steg:

- GIS-bearbetning och GIS-analyser
- Föroreningsberäkningar, med reningseffekt fördelat per avrinningsområde och delavrinningsområden inom detaljplanen
- Beräkningar av flöde och hydraulik
- Översvämningsskartering
- Beskrivning av dagvattenåtgärder och systemlösning

2. FÖRUTSÄTTNINGAR OCH KRAV

Detaljplan för Barkarbystaden III ligger huvudsakligen inom Bällstaåns avrinningsområde, se Figur 1. Ett fåtal kvarter ligger inom Igelbäckens avrinningsområde.



Figur 1. Läge för Barkarbystaden III samt naturliga avrinningsområdesgränser och recipienter. Infälld karta illustrerar Barkarbystadens läge i norra Stockholm.

2.1. Recipienternas status

Både Bällstaån och Igelbäcken utgör vattenförekomster enligt ramdirektivet för vatten. Det innebär att de omfattas av miljö kvalitetsnormer, dvs vilken miljö kvalitet (normalt god kemisk status och god ekologisk status) som ska uppnås normalt senast år 2021. I vissa fall har vattenmyndigheten beslutat om undantag med mindre skarpa krav eller tidsfrist till år 2027. I Tabell 1 sammanfattas miljö kvalitetsnormer och statusklassning för Bällstaån och Igelbäcken.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer och statusklassning för Bällstaån och Igelbäcken enligt VISS arbetsmaterial, 2017-10-20.

Vattenförekomst	Miljö kvalitetsnorm beslutad 2017-02-23		Statusklassning	
	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus	Ekologisk status	Kemisk ytvattenstatus
Bällstaån SE658718-161866	God status 2027	God status*, tidsfrist 2021 avseende benso(b)fluoranten, benso(g,h,i)perylene	Otillfredsställande**	Uppnår ej god***
Igelbäcken SE658812-666182	God status	God status*	God	Uppnår ej god****

*undantag avseende kvicksilver/-föreningar samt bromerade difenyletrar

**otillfredsställande status för kiselalger samt dålig status för näringsämnen

***ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS och benso(b)fluoranten och benso(ghi)perylene

**** ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS

2.2. Kommunala krav

Kommunfullmäktige i Järfälla kommun har fastställt riktlinjer för dagvattenhantering (2016-12-12) vilka i stora drag innebär att

- dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt
- dagvatten ska inte medföra att recipientens status försämras eller att gällande miljö kvalitetsnormer inte uppnås.
- dagvattnet ska omhändertas så det inte riskerar att orsaka översvämningar av nedströms liggande områden
- dagvatten ska utgöra en positiv resurs i landskapet
- dagvatten ska avledas skiljt från spillvattnet.

Riktlinjerna för dagvattenhantering omfattar riktvärden avseende tillförsel av fosfor, suspenderat material och vissa förorenande ämnen, se Tabell 2.

Tabell 2. Riktvärden för totalfosfor, suspenderad substans, olja, metaller och miljögifter.

Riktvärden för totalfosfor, suspenderad substans och olja								
Avrinningsområde	Riktvärde*							
	Totalfosfor	Suspenderad substans	Oljeindex					
Bällstaån	80 µg/l	40 mg/l	0,5 mg/l					
Igelbäcken	80 µg/l	25 mg/l	0,25 mg/l					
Riktvärden för metaller och miljögifter								
Avrinningsområde	Riktvärde* [µg/l]							
	Pb	Cd	Hg	Cu	Zn	Ni	Cr	BaP
Bällstaån	3,0	0,3	0,04	9	15	6	8	0,05
Igelbäcken	1,5	0,15	0,02	4,5	7,5	3	4	0,025

* Med riktvärde avses ett värde som om det överskrids medför en skyldighet att vidta sådana åtgärder så att värdet kan underskridas. Halterna är angivna som årsmedelvärden.

I enlighet med riktlinjerna har maximalt tillåtet flöde vid 10-årsregn i planområdesgräns, 30 l/s, ha, använts i hydrauliska beräkningar. För Barkarbystaden III, där den huvudsakliga

markanvändningen utgörs av ”tät stad”, motsvarar fördröjningsvolymen som normalt behövs 110 m³/ha enligt riktlinjerna.

Barkarbystaden III kommer att ha krav på materialval och material såsom zink och koppar skall undvikas. Det är sannolikt att detta kommer att ha en positiv påverkan på metallhalter i avrinning från Barkarbystaden III. Med ett större fokus på att förhindra att föroreningar uppkommer kommer området förhoppningsvis att ha en lägre föroreningsbelastning än vad som historiskt varit fallet för bostadsområden. Det går dock inte att kvantifiera effekten på dagvattenkvaliteten av sådana planbestämmelser och beräkningar har därför utförts med standardvärden från Stormtac.

2.3. Förutsättningar för uppdraget

I utredningen görs en bedömning av möjligheterna till lokalt omhändertagande av dagvatten och en dagvattenhantering rekommenderas som uppfyller kommunens riktlinjer för dagvattenhantering och gällande miljö kvalitetsnormer. I det fall det behövs föreslår utredningen lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som bedöms nödvändiga för att uppfylla kraven. Förutsättningar som har styrt uppdraget har bl.a. varit att:

- Utredningen ska i första hand följa de naturliga avrinningsområdena.
- Dagvattenhanteringen ska hanteras enligt kommunens riktlinjer för dagvattenhantering (antagna 2016-12-12). Magasin läggs in på kvartersmark enligt dessa riktlinjer.
- Krav är att MKN för vatten följs.
- Läget för större dagvattenanläggningar har tagits fram i dialog med Järfälla kommun.. Möjligheten för Tyréns att påverka val av lägen har dock varit ganska begränsat eftersom en tidigare utredning (gjord av Dreiseitl, 2016) anvisat platser samt att framtagna strukturplan starkt begränsar möjliga lägen.
- Dagvattenhanteringen ska synliggöras i strukturplanen.
- Dagvattenledningar och dagvattenanläggningar inom bebyggda områden ska dimensioneras för att klara klimatanpassat 30-årsregn utan att vattentryck/vattennivå överstiger mark (framtida gatunivå).
- Dagvattenledningar och dagvattenanläggningar utanför bebyggda områden ska dimensioneras för att klara klimatanpassat 10-årsregn utan att vattentryck/vattennivå överstiger kritisk dämningnivå, i enlighet med Svenskt Vatten P110.
- Klimatfaktor 1,25 har använts för alla regn.
- Dagvattenledningar, dagvattenanläggningar samt rinnvägar (t ex gator, parker och torg) för ytledes rinnande vatten ska tillsammans kunna hantera ett klimatanpassat 100-årsregn utan att orsaka skador på byggnader och utan att försvåra framkomlighet på gator.
- I det fall det behövs ska utredningen föreslå lösningar, markreservationer eller planbestämmelser som bedöms nödvändiga för att uppfylla kraven.
- Dagvatten från Barkarbystaden III kan ledas till Kyrkparken för utjämning och rening. Kyrkparken är anlagd för att hantera dagvatten från Barkarbystaden och är en förutsättning för att klara dagvattenhanteringen i Barkarbystaden III.

2.4. Underlag

Underlag i form av ritningar, shp-filer m.m. har mottagits från Järfälla kommun, Structor, Dreitsl, Bjerking, Atkins, Tovatt och DHI.

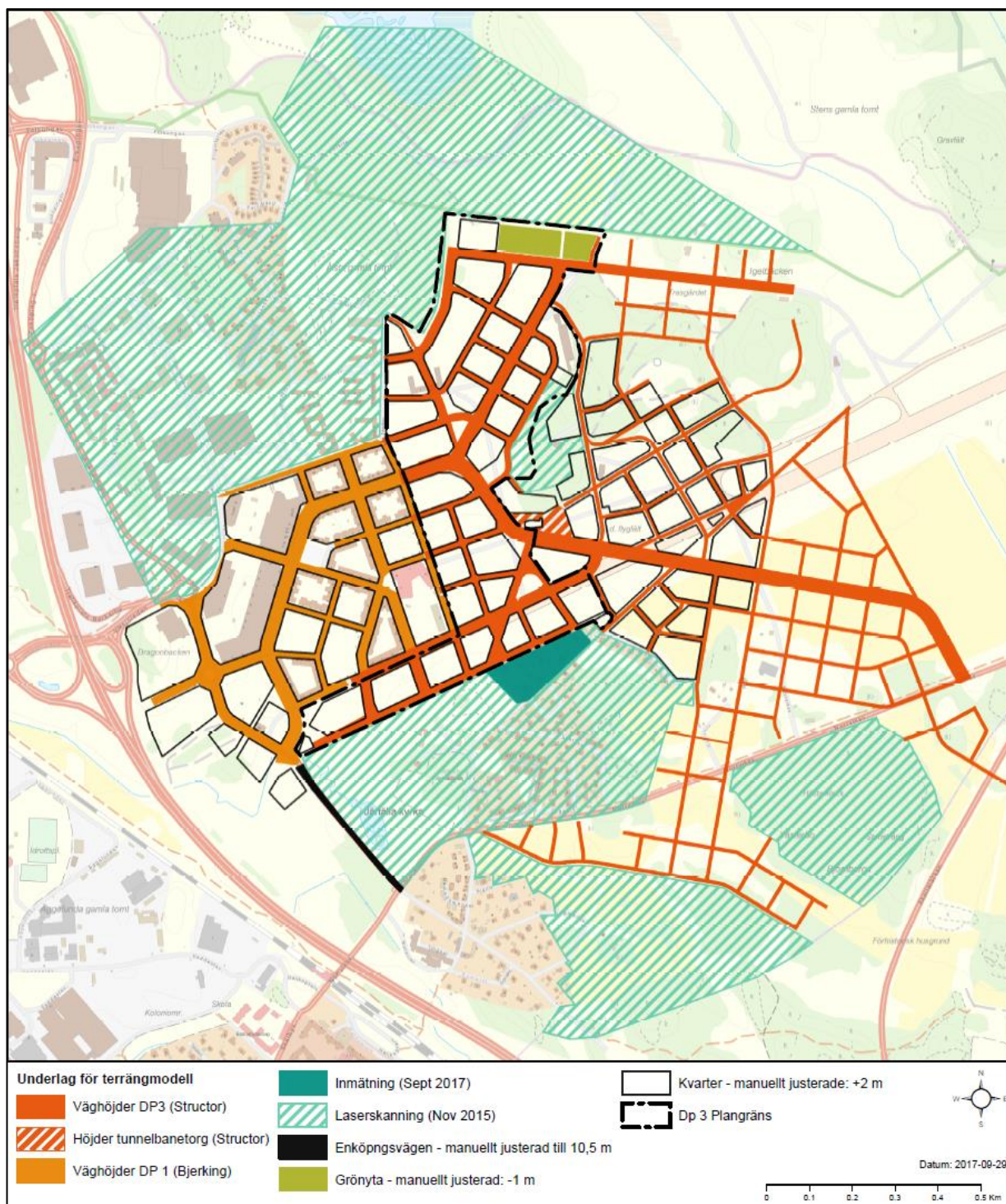
Underlag som använts i utredningen är:

- Järfällas rapportmall för dagvattenutredningar 2017-06-15.
- Riktlinjer för dagvattenhantering (Järfälla kommun, fastställda av Kommunfullmäktige 2016-12-12)
- Grundkarta för Barkarby (X-97-P-001.dwg)
- Framtagna gatusektioner och typsektioner gata (Structor Mark, dwg-filer 2016-08-15 och 2016-09-14)
- Projekterade gatunivåer i detaljplan för Barkarbystaden I 1 2017-06-27 (Bjerking) samt Barkarbystaden III och kommande detaljplaner 2017-08-17 (Structor Mark).
- Inmätningar (Structor Mark)
- Inmätningar (Tyréns)
- Strukturplan Barkarbystaden 2017-06-02 (Tovatt Architects & Planners AB)
- Plankarta för Barkarbystaden III, 2016-08-17 (Järfälla kommun)
- Befintligt VA-system (Järfälla kommun) samt projekterat VA-system (Structor Mark)
- Riktlinjer för dagvatten, Järfälla kommun, antagna 2016-12-12
- Uppgifter om vattenstånd i Bällstaån vid 30-årsregn (DHI, 2016)
- Trafikprognoser Barkarbystaden 2016-09-22 (Järfälla kommun)
- Ledningskollen 2017-08-30
- Vattendrag från Terrängkartan
- Höjdmodell utifrån NNH-data (ny nationell höjdmodell, RH2000, SWEREF 99 1800)
- Höjddata, laserscanning 2015 (Järfälla kommun)
- Naturliga avrinningsområden 2016-06-29 (Atkins)
- Jordartskarta från SGU (WMS-tjänst 1:25 000-1:100 000)
- Ritning, växtbädd, exempel från Barkarbystaden I (Järfälla kommun)
- Höjder kring västra tunnelbaneuppgången (Järfälla kommun och Structor Mark)

Höjder är angivna i RH2000 och det koordinatsystem som använts är SweRef 99 1800.

Markhöjder som använts i utredningen har hämtats från ett antal olika källor och därefter bearbetats. För nulägesberäkning är underlaget laserscanningen från 2015. Underlaget för framtidsscenario framgår av Figur 2.

Bearbetningen har gjorts med större noggrannhet inom Barkarbystaden III samt de kvarter inom Barkarbystaden I och IV som gränsar till Barkarbystaden III eftersom syftet med utredningen varit att visa översvämningsrisken i Barkarbystaden III.

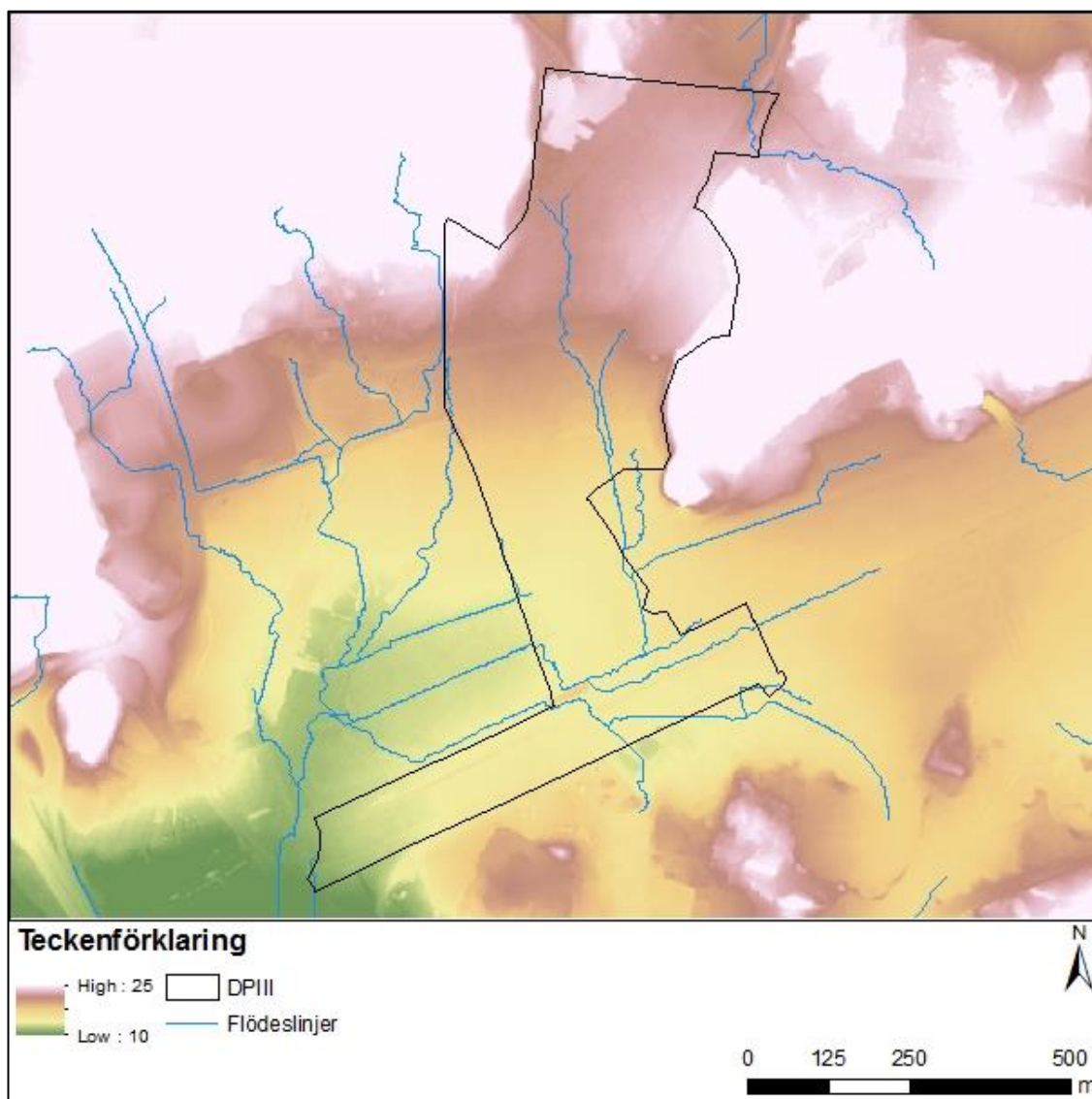


Figur 2. Underlag för framtagande av höjdmödel för framtidsscenario.

3. OMRÅDESFÖRUTSÄTTNINGAR

Barkarbystaden III består innan utbyggnad av öppen mark med några få inslag av skogspartier. Områdets sydöstra del innefattar en del av den landningsbana som ligger inom Barkarbystadens strukturplan. Detaljplaneområdet lutar från +25 m ö h i de norra delarna till +10 m ö h i sydväst. Figur 3 visar de naturliga flödesriktningar som förekommer inom Barkarbystaden III innan utbyggnad.

Utbyggnad av Barkarbystaden III innebär att marknivåerna kommer att förändras. Gatorna höjdsätts så att gatorna lutar minst 7 promille. Torg och parker där ingen annan dagvattenhantering finns föreslås anläggas något nedsänkta, någon dm upp till en halvmeter, i förhållande till gator och kvarter för att utgöra ett utökat skydd mot översvämningar vid regn som är större än vad dagvattenledningarna klarar att avleda.

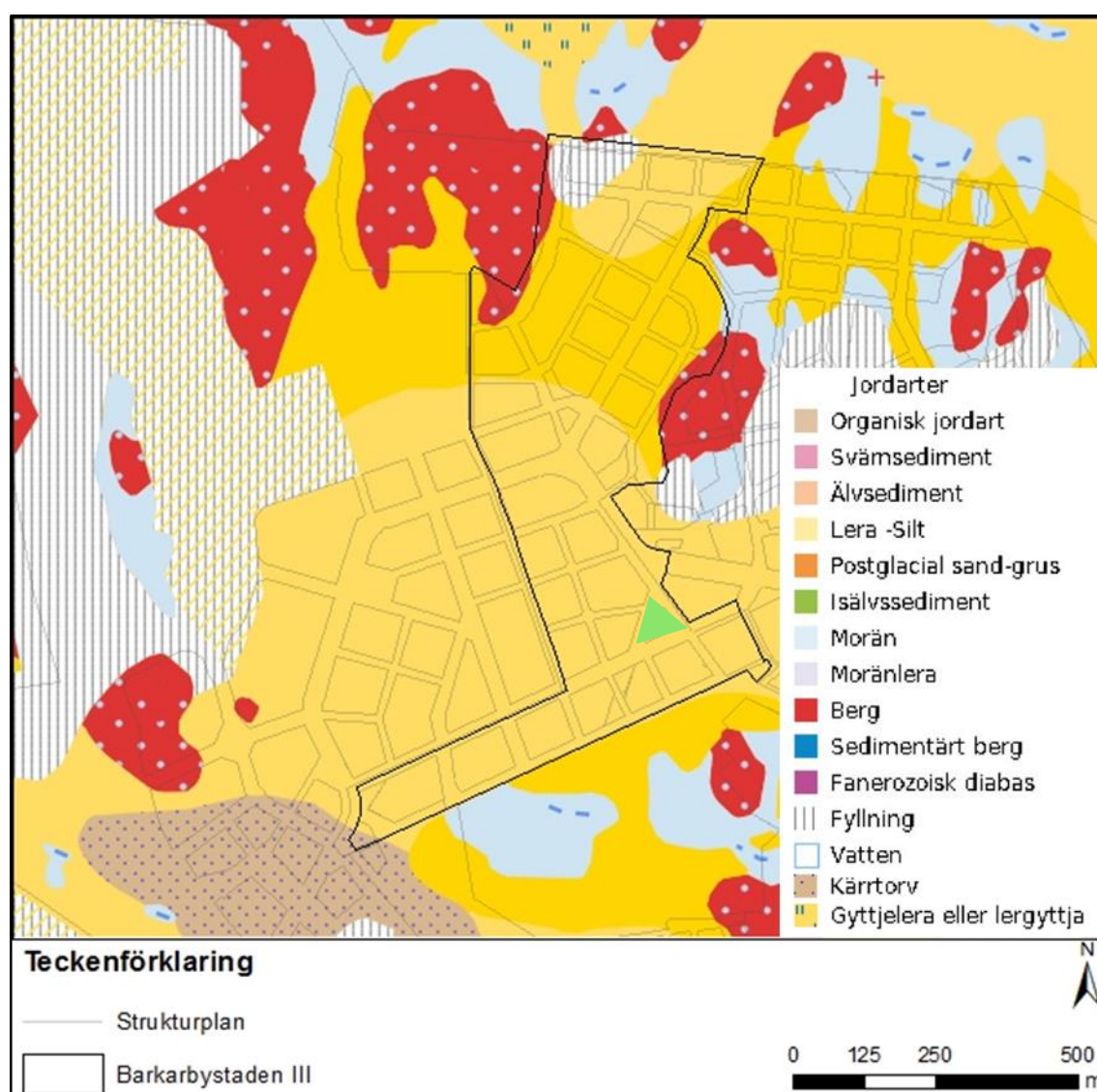


Figur 3. Höjdförhållanden och naturliga flödesriktningar inom Barkarbystaden III (framtaget med ArcHydro).

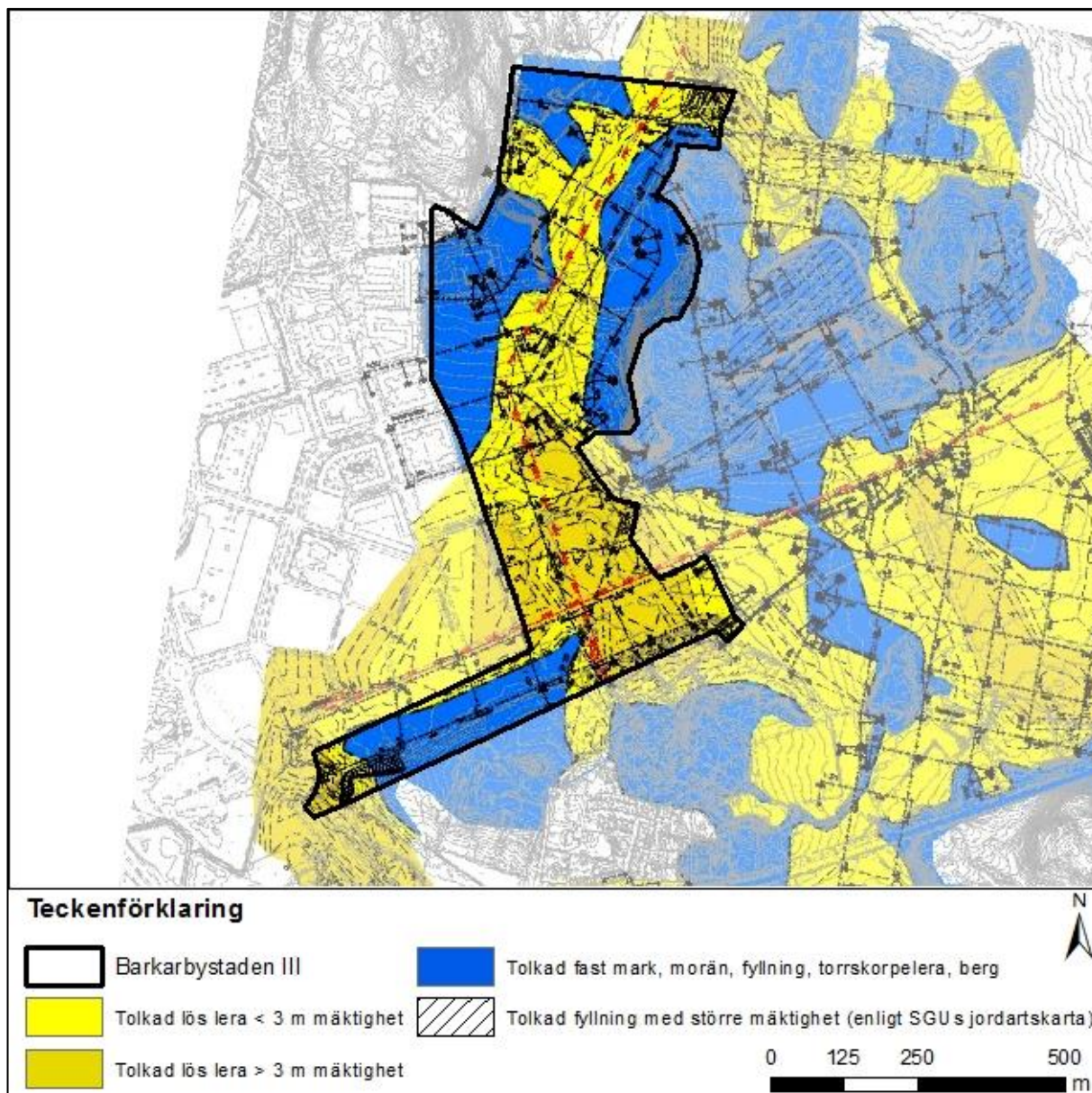
3.1. Geotekniska områdesförutsättningar

Marken inom Barkarbystaden III består huvudsakligen av lera av olika ursprung, vilket illustreras i Figur 4. Structor Mark har utrett geotekniska förutsättningar för planområdet på systemhandlingsnivå (*PM Geoteknik, granskningshandling, 2017-03-24*) och en geoteknisk tolkning över området görs i Figur 5.

Leran förekommer både som torrskorpelera och lös lera. Lerans mäktighet varierar över området, även med korta avstånd. Till exempel har leran i den norra delen av Barkarbystaden III, där anläggningen Norra dammen planeras i Park 2, en mäktighet av cirka 2,5 meter upp till cirka 7 meter. Inom den sydöstra delen av området, vid läget för den planerade Park 4 (tidigare benämnd Fontänparken/Skyfallsparken), finns cirka 4-5 meter lera. Trycknivå för grundvatten är där cirka 1,6-1,9 meter under markytan.



Figur 4. Jordartskarta (SGU) över området inom Barkarbystaden III markerad med svart linje. Rött med blå prickar betecknar berg med tunt eller osammanhängande ytlager av morän, blått morän, ljusgult och mörkgult är postglacial respektive glacial lera. Grön triangel visar läget för Park 4.



Figur 5. Tolkning av geotekniska undersökningar (Structor Mark, 2017). Detaljplan för Barkarbystaden III markerad med svart linje.

3.2. Recipienterna

Dagvatten från Barkarbystaden III:s ytor kommer att ledas till Kyrkparksdammen och Bällstaån. För några enstaka kvarter i nordost kommer Igelbäcken att vara recipient, se Figur 1.

Bällstaån

Kyrkparksdammen mottar i nuläget dagvatten från delar av Barkarby handelsplats samt de delar av Barkarbystaden som har exploaterats (etapp 1). Det totala avrinningsområdet för Kyrkparksdammen är ca 162 ha och omfattar både områden inom och utanför strukturplanen för Barkarbystaden. Dammen har sitt utlopp i Bällstaån.

Bällstaån börjar i Järfälla och rinner genom Stockholm och Sundbyberg för att slutligen mynna i Bällstaviken i Ulvsundasjön. Totalt är ån cirka 10,5 km lång och medelvattenföringen är ca

250 l/s. Fallhöjden är endast 10 meter. Avrinningsområdets storlek uppgår till ca 36 km² och består till ungefär en tredjedel av grönområden, resterande delar utgörs av bostäder samt till mindre del av industriområden. (Vattenprogram för Stockholm 2000 samt Miljöbarometern Stockholm)

Bällstaån har otillfredsställande ekologisk status på grund av otillfredsställande status för kiselalger samt dålig status för näringsämnen. God kemiska status uppnås inte på grund av ämnen som kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, benso(b)fluoranten och benso(ghi)perylene. Av dessa utgör kvicksilver ett överallt överskridande ämne. (VISS arbetsmaterial, 2017-10-20). Som miljö kvalitetsnorm har satts att Bällstaån ska uppnå god ekologisk status år 2027, samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) samt en tidsfrist för benso(b)fluoranten och benso(ghi)perylene.

Igelbäcken

Igelbäcken är ca en mil lång och sträcker sig mellan Säbysjön och Edsviken. Bäcken rinner genom Järfälla, Stockholm, Solna och Sundbybergs kommuner. Igelbäcken är ett av de mest skyddsvärda vattendragen i Stockholmsområdet. Den är en viktig del i den så kallade Järvakilen och dalgången som binder samman norra delen av Järvafältet med Nationalstadsparken. Det är av stor vikt att Igelbäcken skyddas för att undvika att den goda statusen försämras. I Igelbäcken förekommer den rödlistade fiskarten grönling, det enda kända vattendrag där grönling förekommer i Stockholms län (Länsstyrelsen, 2000). Bäcken hyser även signalkräftor och nissöga förekommer i mynningsområdet (Solna stad, 2005). År 2006 inrättades Igelbäckens kulturresevat av Stockholms stad och Solnas och Sundbybergs kommuner har bildat naturresevat inom sina delar invid Igelbäcken.

Medelvattenföringen i Igelbäcken är cirka 120 l/s. Sommartid kan flödet vara litet (enstaka l/s) och Stockholm Vatten tillsätter dricksvatten vid behov (Miljöbarometern).

Igelbäcken har god ekologisk status och uppnår ej god kemisk ytvattenstatus på grund av kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS. Som miljö kvalitetsnorm har satts att Igelbäcken ska uppnå god ekologisk status, samt god kemisk ytvattenstatus med mindre stränga krav för kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) samt en tidsfrist för benso(b)fluoranten och benso(ghi)perylene. (VISS arbetsmaterial, 2017-10-20).

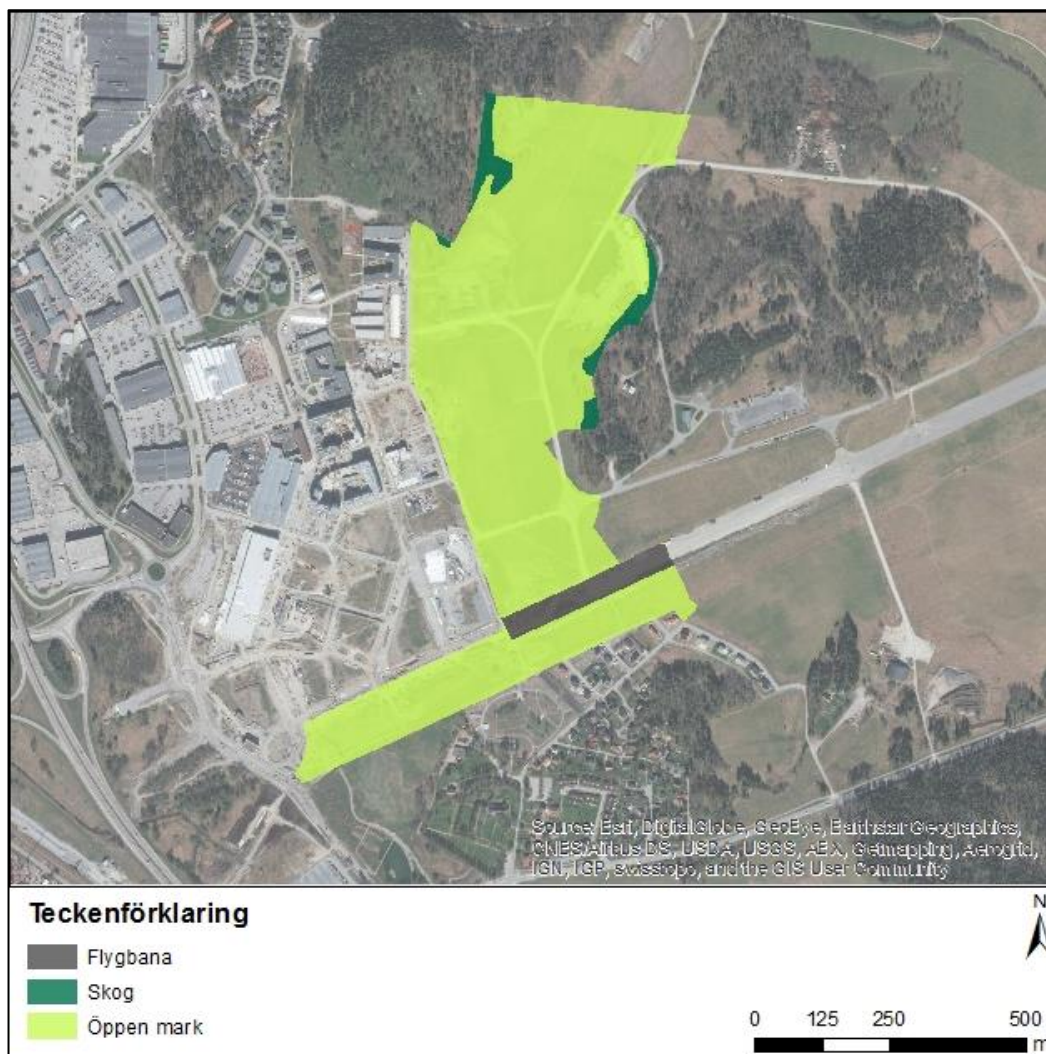
3.3. Andra skyddsintressen

Barkarbystaden gränsar till naturresevatet Västra Järvafältet, som är ett stort, varierat naturområde med åkrar, ängar, lövskogar, barrskogar, vass- och våtmarker samt sjöar. Resevatet är ett mycket välbesökt strövområde. I resevatet finns Säbysjön som är en av Stockholmstraktens mest välkända fågelsjöar. Resevatet uppvisar ett stort antal fornlämningar samt rester av äldre bebyggelse (Länsstyrelsen, 2017).

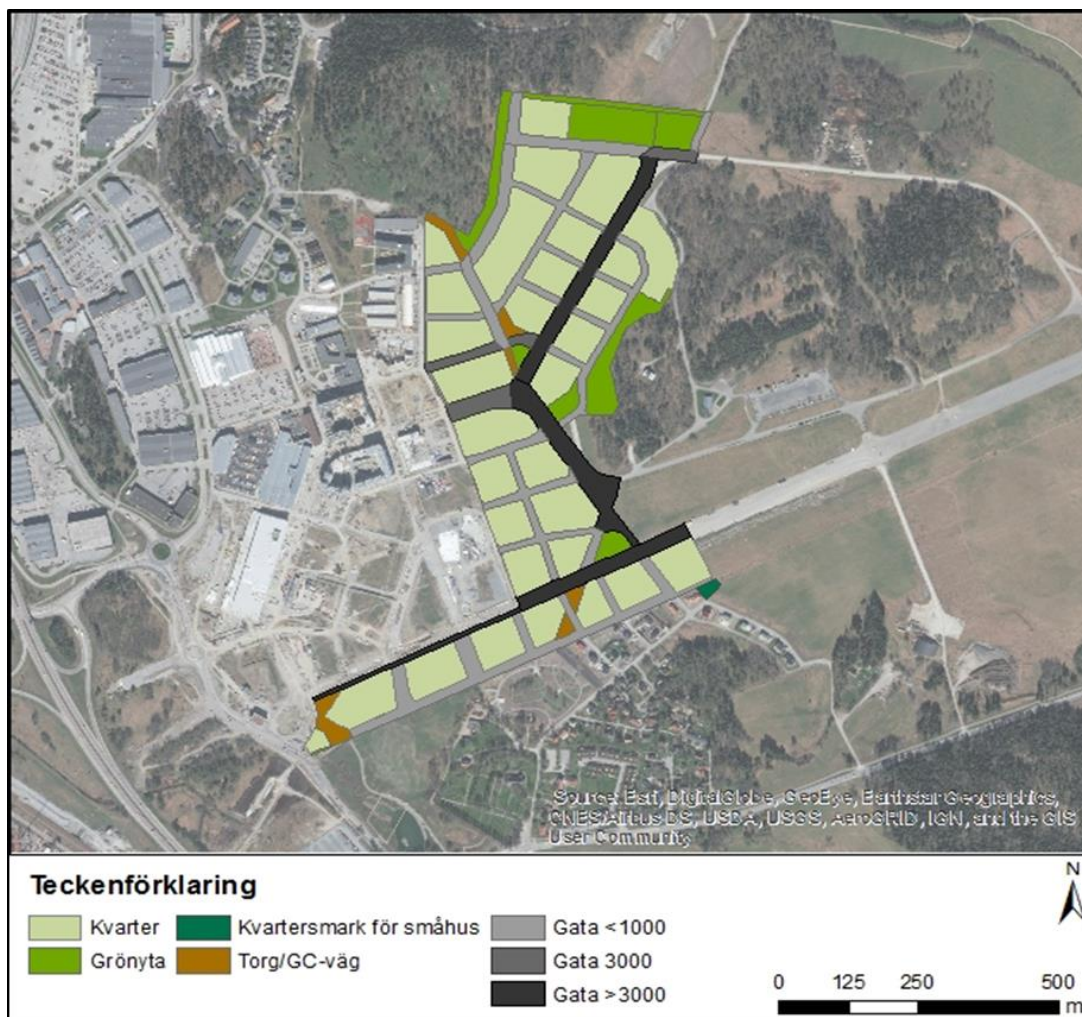
4. MARKANVÄNDNING

Nuvarande markanvändning inom detaljplan för Barkarbystaden III består i huvudsak av öppen mark med några få inslag av skogspartier. Områdets sydöstra del innefattar en del av den landningsbana som ligger inom Barkarbystadens strukturplan (se nuvarande markanvändning i Figur 6). Vid framtida markanvändning utgörs största delen av området av kvarter följt av vägar, grönytor och torg (se Figur 7). En sammanställning av nuvarande och framtida markanvändning visas i Tabell 3. I sent skede har kvarteret söder om Entrétorget (kvarter 31) omvandlats från kvartersmark till parkyta, vilket inte framgår av nedanstående figur eller tabell.

Området har tidigare bl a varit en flygplats. Dagvattenhanteringen har i huvudsak utgjorts av flygplatsdränering med utlopp mot Bällstaån och Igelbäcken. Hela det nuvarande dagvattensystemet inom Barkarbystaden III kommer att rivras och ersättas med ett nytt, bl a eftersom ledningarna inte följer framtida gatusträckningar. Därför har ingen utredning gjorts av funktionen hos det tidigare systemet. Dagvattenanläggningar för rening och utjämning finns inte idag enligt det underlagsmaterial som erhållits och därmed bedöms att det befintliga dagvattensystemet inte skulle uppfylla de krav som ställs i samband med att Barkarbystaden III bebyggs.



Figur 6. Markanvändning inom detaljplan Barkarbystaden III innan exploatering.



Figur 7. Planerad markanvändning inom detaljplan Barkarbystaden III.

Tabell 3. Befintlig och planerad markanvändning.

Markanvändning	Area befintlig markanvändning (ha)	Area planerad markanvändning (ha)
Landningsbana	1,4	
Skog	1,3	
Villaområde	0,0	0,1
Väg	0,0	
Öppen mark	34,5	
Gata <1000 fordon/dygn		7,1
Gata 3000 fordon/dygn		1,0
Gata >3000 fordon/dygn		4,0
Park/Grönyta		3,9
Kvarter		20,3
Torg/GC-väg		0,9
TOTALT	37,3	37,3

5. DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRORENINGSBELASTNING

Efter att beräkningar har utförts, har en förändring av markanvändning skett på kvarteret söder om Entrétorget (kvarter 31), samt på 3 stycken kvarter (kvarter 25-27 i sydöstra delen av Barkarbystaden III. Kvarter 31 omvandlas från kvartersmark till parkyta och kvarter 25-27 omvandlas från kvartersmark till kvartersmark för småhus. Båda dessa förändringar innebär en positiv effekt med avseende på dagvattenflöden och -föroreningar. Förhållandena att klara kommunens krav på flöden och rening är därmed något mer gynnsamma. Då tidsramen efter de här förändringarna varit kort har utförda beräkningar inte omarbetats.

5.1. Flödesberäkningar

Flödesberäkning för flöde före och efter utbyggnad har genomförts med schablonvärden från StormTac. Resultatet redovisas i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4. Avrinningskoefficienter och reducerad area.

Mark-använd-ning	Avrinnings-koefficient ¹ φ	Area före exploatering (m ²)	Reducerad area före exploatering (m ²)	Area efter exploatering (m ²)	Reducerad area efter exploatering (m ²)
Kvartersmark					
Kvarter utan väg	0,60	0	0	204000	122400
Summa:		0	0	204000	122400
Allmän platsmark					
Väg	0,80	0	0	121000	96800
Torg	0,80	0	0	9000	7200
Park	0,10	0	0	39000	3900
Landningsbana	0,80	14000	11200	0	0
Skog	0,05	13000	650	0	0
Öppen mark	0,05	345000	17250	0	0
Summa:		14000	29100	169000	107900
TOTALT					
Summa:		372000	29100	373000	230300

¹ Avrinningskoefficient (för flödesberäkningar) enligt StormTac:s schablonvärden. Landningsbanan som finns i området beräknas som "Väg".

Tabell 5. Flöden före och efter exploatering.

Område	Flödeskrav enligt riktlinjer (l/s)	Flöde före exploatering ¹ (l/s)	Flöde efter exploatering ¹ (l/s)	Flöde efter exploatering, med dagvattenhantering enligt beskrivning i denna rapport ² (l/s)
Kvartersmark	1400	0	5800	1400
Allmän platsmark	1200	320	4800	3400 ² /1100 ³
Summa:	2600	320	10600	4800 ² /2500 ³

¹ Vid dimensionerande 10-årsregn, men klimatafaktor 1,25 vid ett regn med 10 min varaktighet och en regnintensitet på 285 l/s, ha.

² Flödesutjämning av flöde från Allmän platsmark efter utjämning i magasinet vid Fontänparken.

³ I Kyrkparken sker en utjämning av flödet. Vid 10-årsregn är utflödet mindre än en tredjedel av inflödet. Det flöde från Barkarbystaden III som vid ett 10-årsregn leds ut till Bällstaån är 2500 l/s. Flödet gäller Barkarbystaden III:s andel av det totala flödet ut från Kyrkparken efter fullt utbyggd Barkarbystaden. När enbart Barkarbystaden III byggs kan hela fördröjningsvolymen i Kyrkparken används för detta flöde som då utjämnas mer och flödet ut blir lägre än 2500 l/s.

Som framgår av Tabell 5 uppfylls flödeskravet inte inom Barkarbystaden III men efter utjämning i Kyrkparken.

5.2. Föroreningsberäkningar

För arbetet med Barkarbystaden har modelleringsverktyget StormTac använts. StormTac beräknar föroreningsgenerering och reningsgrad baserat på faktiska mätvärden från områden och anläggningar från hela världen. Modelleringen har gjorts i StormTac web, version 17.3.2.

I Stormtac finns det ett bestämt antal markanvändningstyper att välja mellan, alternativt kan egna markanvändningar anges där det finns data som motiverar detta. Benämningarna på de markanvändningstyper som finns i Stormtac kan i vissa fall skilja sig från de benämningar som används i andra dokument så som detaljplaner eller vid flödesmodellering för att beskriva samma yta. Hur markanvändning delas upp kan även skilja sig mellan flödesmodellering och föroreningsmodellering, beroende på vilken data som finns tillgänglig. Till exempel kan det vid föroreningsmodellering vara motiverat att dela upp en yta i olika markanvändning även om avrinningskoefficienterna är de samma, om ytorna förväntas ha olika påverkan på föroreningshalter. Vid flödesmodellering är det inte motiverat att göra en sådan uppdelning då detta inte har någon påverkan på modelleringsresultatet.

Föroreningsberäkningarna utförts med modellering av gröna tak, gårdsmark inom kvarter samt vägar med varierande trafikintensitet som separata markanvändningar i modellen, istället för att flerfamiljshusområde modelleras som en samlad markanvändning.

För beräkning av flöden har de volymavrinningskoefficienter samt den markanvändning som anges i Tabell 6 utgjort underlag vid StormTac-beräkningarna.

Tabell 6. Markanvändning som använts vid StormTac-modellering, Barkarbystaden III.

Markanvändning	Volym- avrinnings- koefficient φ_v	Area före exploatering (ha)	Area efter exploatering (ha)
Flygplats (Landningsbana)	0,85	1,4	
Skogsmark (Skog)	0,05	1,3	
Ängsmark (Öppen mark)	0,075	34,5	
Väg <1000 fordon/dygn	0,85		7,1
Väg 3000 fordon/dygn	0,85		1,0
Väg >3000 fordon/dygn	0,85		4,0
Parkmark (Park)	0,18		3,9
Gröna tak*	0,31		10,2
Gårdsyta inom kvarter*	0,45		10,2
Villaområde (Villor / Småhus)	0,25	0,05	0,1
Torg/GC-väg	0,80		0,9
	Summa	37,3	37,3

*) För föroreningsberäkningar har antagits att hälften av kvartersmarken är eller har liknande karaktär som gröna tak, dvs beväxat och främst atmosfärisk deposition av föroreningar, samt att hälften av kvartersmarken har karaktär av gårdsyta inom kvartersmark. Det senare antas omfattar hårdgjorda ytor och mindre vägar där mindre fordonstrafik kan förekomma.

Dagvatten från området inom Barkarbystden III leds främst mot Kyrkparksdammen, med en mindre del som leds mot Igelbäcken.

Förekomsten av PFOS har inte modellerats. Om det påträffas PFOS under anläggnings- eller driftskede ska det vatten/jorden omhändertas på ett miljömässigt korrekt sätt i samråd med tillsynsmyndighet.

Avrinningsområde Bällstaån

Den rening som föreslås för det område som leds mot Bällstaån består av regnbäddar i gaturummet, samt rening i Kyrkparksdammen. I de områden där regnbäddar kommer att anläggas har detta inkluderats i modellen som en justerad markanvändning. Detta har gjorts genom att en konceptmodell av en väg med regnbäddar har modellerats, och föroreningskoncentrationer ut från denna modell har sedan använts för de vägar inom Barkarbystaden III där regnbäddar planeras, se bilaga 2.

I magasinet i Park 4 (Fontänparken) kommer viss avsättningsvolym att finnas. Det är dock svårt att beräkna vilken renande effekt detta kan tänkas ha, samt svårt att bedöma hur fångade föroreningar påverkas av höga flöden. Det är sannolikt att främst större partiklar så som sand och grus kommer att fångas i magasinet, vilket då minskar underhållet på nedströms system (Kyrkparksdammen) vilket är till fördel. Avsättningsvolymen har dock inte tagits med i de övergripande föroreningsberäkningarna i detta skede då funktionen är osäker.

Det är inte möjligt att med modellering påvisa hur just dagvatten från Barkarbystaden III renas i Kyrkparksdammen, då dammen även mottar avrinning från övriga delar av Barkarbystaden. Modelleringsresultat av Kyrkparksdammens funktion efter att hela Barkarbystaden har exploaterats visas i bilaga 2. Även om dammen vid exploatering av området inom Barkarbystaden III inte behöver en kapacitet för att hantera hela det framtida avrinningsområdet är det sannolikt mest ekonomiskt att utöka kapacitet nu så att samtliga exploateringsområden kan anslutas, hellre än att försöka anlägga dessa modifieringar etappvis.

Föroreningsbelastningen från området beräknat som halt och mängd, med och utan regnbäddar, visas i tabell 7 och tabell 8. Det är inte möjligt att separat beskriva hur dagvatten från olika detaljplaneområden renas i ett system som renar vatten från samtliga områden. Den totala reningsgraden för dammen efter att hela området är exploaterat ger dock en god indikation på hur vatten från de olika delarna renas, då områdena är av liknande karaktär. Därför har den reningsgrad som behöver uppnås i Kyrkparksdammen beräknats, vilket kan jämföras med den totala reningsgraden som uppnås i Kyrkparksdammen efter modifiering av dammen och exploatering av hela Barkarbystaden. Mer detaljerad information hittas i bilaga 2.

Tabell 7. Föroreningshalter från område inom Barkarbystaden III som leds mot Bällstaån.

Ämne	Enhet	Rikt- värde ¹	Före expl.-	Efter expl., utan regn- bäddar ²	Efter expl., med regn- bäddar ²	Föroreningshalter ut ur Kyrkparks- dammen efter ytterligare reningssteg och exploatering av hela BS
Totalfosfor	µg/l	80	160	140	140	34
Totalkväve	µg/l	saknas	990	2300	2300	620
Suspenderad substans	mg/l	40	25	45	44	11
Olja	mg/l	0,5	0,15	0,45	0,44	0,1
Bly	µg/l	3,0	2,4	3,7	3,5	0,9
Kadmium	µg/l	0,3	0,13	0,2	0,2	0,039
Kvicksilver	µg/l	0,04	0,011	0,048	0,047	0,015
Koppar	µg/l	9,0	10	19	18	6,4
Zink	µg/l	15	24	45	42	14
Nickel	µg/l	6	1,2	3,6	3,5	1,5
Krom	µg/l	8	1,9	5,3	5,1	1,3
Bensapyren	µg/l	0,05	0,0073	0,0090	0,0087	0,002

¹Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvatten, Bällstaån.

²Halter som överskrider gällande riktvärden är markerad med rött.

Tabell 8. Föroreningsbelastning från området inom Barkarbystaden III som leds mot Bällstaån.

Ämne	Före expl. (kg/år)	Efter expl. utan regnbäddar ¹ (kg/år)	Efter expl. med regnbäddar ¹ (kg/år)	Reducering som behöver tillhandahållas i Kyrkparksdammen (kg/år)	Befintlig belastning till Bällstaån ut från Kyrkparksdammen (kg/år)	Total belastning in till Kyrkparksdammen efter exploatering av hela BS (kg/år)	Total belastning ut från Kyrkparksdammen efter exploatering av hela BS (kg/år)
Totalfosfor	8,9	20	19	10,1	38	110	19
Totalkväve	55	320	310	255	420	960	320
Suspenderad substans	1400	6400	6000	4600	7000	32000	6400
Olja	8,2	64	60	51,8	39	350	21
Bly	0,13	0,53	0,48	0,35	1,3	5,3	0,26
Kadmium	0,0071	0,0290	0,0270	0,0199	0,087	0,25	0,022
Kvicksilver	0,00061	0,0068	0,0064	0,00579	0,0068	0,022	0,0085*
Koppar	0,57	2,7	2,5	1,93	3,7	12	1,2
Zink	1,3	6,4	5,8	4,5	11	42	3,0
Nickel	0,068	0,51	0,47	0,402	0,96	3,4	0,27
Krom	0,11	0,76	0,70	0,59	0,68	4,0	0,47
Bensapyren	0,0004	0,0013	0,0012	0,0008	0,0043	0,018	0,00092

¹Mängder som innebär att icke försämringskravet inte uppnås är markerad med rött.

* Hg bör ej vara dimensionerande då modellerade värden för detta är osäkra

Som visas i Tabell 7 så kommer haltkraven att mötas för dagvatten från Barkarbystaden III. Tabell 8 visar att den föroreningsmängd som avskiljs i Kyrkparksdammen, efter föreslagna modifieringar, efter att hela Barkarbystaden har exploaterats är tillräckligt för att säkerställa att ingen ökning av föroreningsmängden till Bällstaån sker. Detta omfattar även avrinning från Barkarbystaden III. Den enda förorening där detta inte påvisas är Hg, som inte bör vara en dimensionerande förorening då osäkerheten för denna förorening är stor. Mätningar av dagvatten i Barkarby har inte heller visat någon mätbar förekomst av Hg.

Avrinningsområde Igelbäcken

De områden som leder dagvatten mot Igelbäcken består av en parkyta, mindre vägytor samt reningssystemet Norra dammen i Park 2. Föroreningsberäkningar för Barkarbystaden III för området inom Igelbäckens avrinningsområde visas i Tabell 9 samt Tabell 10. Mer detaljerad information om beräkningarna som utförts hittas i bilaga 2. Den totala reningegrad som Norra dammen i Park 2 kommer att uppnå efter att framtida exploateringsområden har anslutits (dvs belastningen ökar avsevärt) visas även, mer detaljer i bilaga 2.

Tabell 9. Föroreningshalter från område inom Barkarbystaden III som leds mot Igelbäcken via Norra dammen i Park 2.

Ämne	Enhet	Riktvärde ¹	Före expl.	Efter expl. ²	Föroreningshalter ut ur Norra dammen efter exploatering av hela BS
Totalfosfor	µg/l	80	180	100	55
Totalkväve	µg/l	saknas	960	1500	1600
Suspenderad substans	mg/l	25	17	44	11
Olja	mg/l	0,25	0,16	0,33	0,14
Bly	µg/l	1,5	2,6	4,1	0,66
Kadmium	µg/l	0,15	0,13	0,21	0,038
Kvicksilver	µg/l	0,02	0,0043	0,035	0,015
Koppar	µg/l	4,5	11	15	4,7
Zink	µg/l	7,5	23	33	7,4
Nickel	µg/l	3	0,83	2,7	0,52
Krom	µg/l	4	1,7	3,9	0,92
Bensapyren	µg/l	0,025	0,00	0,0039	0,0012

¹Riktvärden i Järfälla kommuns riktlinjer för dagvatten, Igelbäcken.

²Halter som överskrider gällande riktvärden är markerad med rött.

Tabell 10. Föroreningsbelastning från området inom Barkarbystaden III som leds mot Igelbäcken via Norra dammen i Park 2.

Ämne	Före expl. (kg/år)	Efter expl. ¹ (kg/år)	Reducering som behöver tillhandahållas i Norra dammen (kg/år)	Befintlig belastning till Igelbäcken (kg/år)	Total belastning innan rening mot Igelbäcken efter exploatering av hela BS (kg/år)	Total belastning efter rening mot Igelbäcken efter exploatering av hela BS (kg/år)
Totalfosfor	0,53	0,55	0,02	15	40	7,4
Totalkväve	2,8	8,2	5,4	250	400	240
Suspenderad substans	49	240	191	4700	12500	1308
Olja	0,47	1,8	1,33	18	121	7,8
Bly	0,0075	0,022	0,0145	0,45	1,83	0,1
Kadmium	0,00039	0,0011	0,00071	0,012	0,082	0,0053
Kvicksilver	0,000013	0,00019	0,000177	0,001	0,01	0,003
Koppar	0,033	0,08	0,047	1,1	5	0,68
Zink	0,068	0,17	0,102	2,1	16,4	1,02
Nickel	0,0024	0,014	0,0116	0,11	1,3	0,08
Krom	0,0051	0,021	0,0159	0,17	1,69	0,134
Bensapyren	0,00	0,000021	0,000021	0,0004	0,0052	0,0003

¹Mängder som innebär att icke försämringskravet inte uppnås är markerad med rött.

Som visas i Tabell 9 så kommer haltkraven att mötas för dagvatten från Barkarbystaden III för alla föroreningar förutom koppar. Halten är dock så nära riktvärdet att det ligger inom felmarginalen. Halterna har även minskats avsevärt jämfört med nuvarande markanvändning vilket förbättrar situationen jämfört med nuläget. Tabell 10 visar att den föroreningsmängd som leds mot Igelbäcken efter att hela Barkarbystaden har exploaterats är lägre än i nuläget, vilket omfattar de delar av Barkarbystaden III som leds mot Igelbäcken, och utformningen av Norra

dammen är sådan att den säkerställer att mängden föroreningar som lämnar Barkarbystaden som helhet inte ökar efter exploatering.

6. DAGVATTENHANTERING

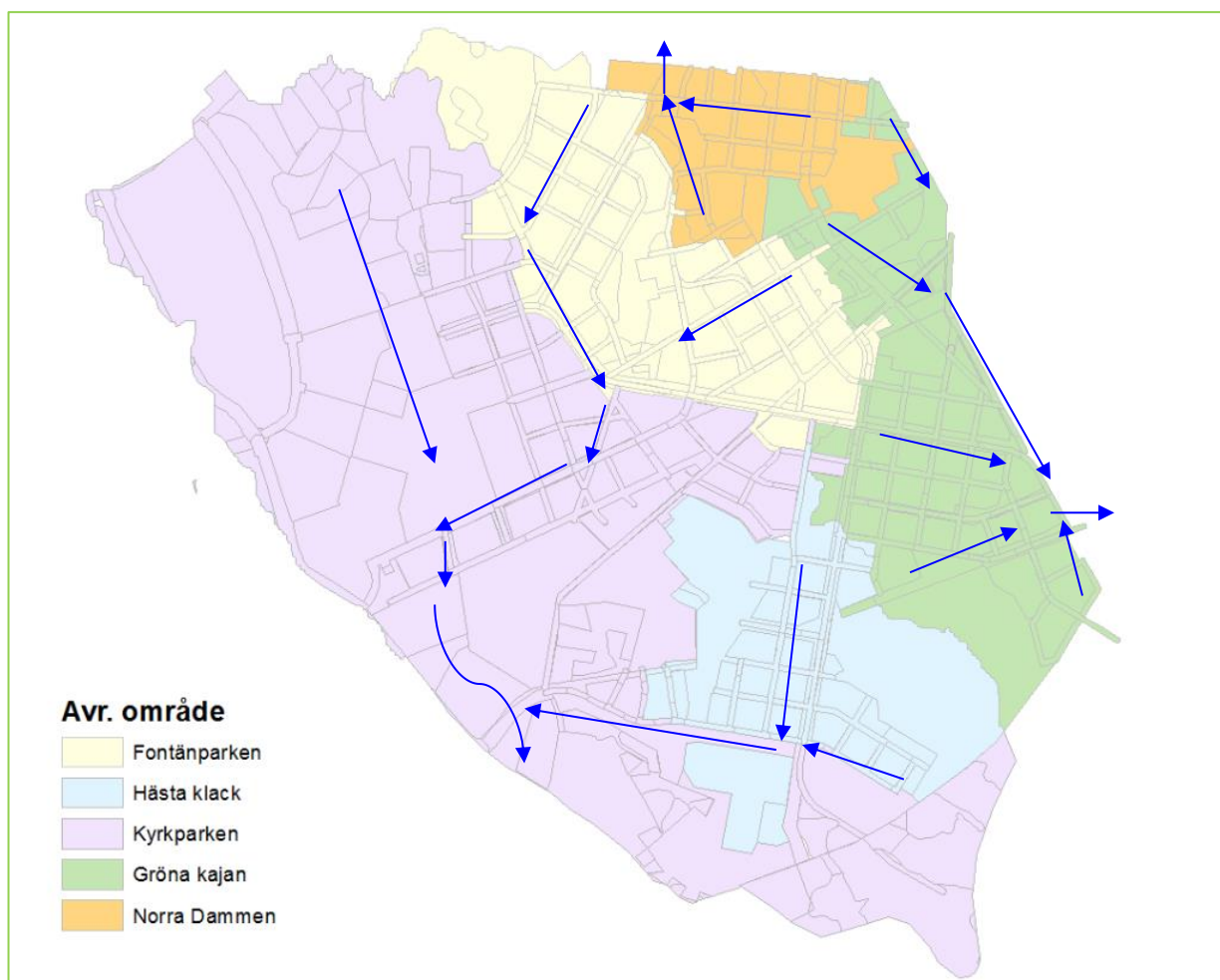
6.1. Rekommenderad dagvattenhantering

Den rekommenderade dagvattenhanteringen, som använts i beräkningarna i den här utredningen, omfattar

- Kyrkparken
- Park 4 (tidigare Fontänparken/Skyfallsparken)
- Norra dammen i Park 2
- Regnbäddar
- Utjämningsmagasin i kvarter

De dagvattenanläggningar som föreslås för detaljplan för Barkarbystaden III beskrivs i korthet nedan.

Avrinningsområdet till varje dagvattenanläggning framgår av figur 8 där även huvudriktningarna för dagvattenflödena framgår.



Figur 8. Avrinningsområde för varje dagvattenanläggning i Barkarbystaden samt huvudsakliga flödesriktningar.

Lägen på föreslagna regnbäddar finns i figur 9. Detaljer för de i Barkarbystaden III föreslagna anläggningarna sammanfattas i Tabell 11. Samtliga anläggningar som föreslås är allmänna. Inom varje kvarter ska dock utjämningsmagasin anläggas vilka ska utföras enligt Järfälla kommuns riktlinjer.

Vid dimensionering av de olika dagvattenanläggningarna för utjämning har en hydraulisk modell använts som beskriver hela avrinningsområdet till respektive anläggning. Anläggningarna är därmed dimensionerade och optimerade för det dagvatten som i framtiden beräknas ledas dit.

Tabell 11. Anläggningsdata för reningsanläggning/utjämningsmagasin som används i beräkningarna. Värdena anges per anläggning, t ex finns det ett 30-tal utjämningsmagasin på kvartersmark och ett flertal regnbäddar.

Åtgärdsn. i karta	Typ	Yta vid max-belastning [m ²]	Djup [m]	Fördröjningsvolym [m ³]	Ägo förhållande (enskild eller allmän)
Kyrkparken	Dagvattendamm och biofilter	50000	3,2	38000 ¹	Allmän
Magasin vid Park 4	Dagvattenmagasin	2100	2,55 – 3,20	5500	Allmän
Norra dammen i Park 2, Säby-parken	Dagvattendamm och biofilter	2600	2	2000	Allmän
Regnbäddar	Biofilter	8	0,15	1,2	Allmän
Utjämningsmagasin i kvarter	Dagvattenmagasin	Varierar	Varierar	Varierar	Enskild

¹ 38 000 m³ gäller vid vattennivå +10.20 vilket är den som beräknats för 30-årsregn. Vattnet kan stiga till +10.50 innan parken börjar översvämma omgivande områden.

I uppdraget ingår att göra en bedömning av den rekommenderade dagvattenhanteringens lämplighet, även på lång sikt och ur driftsynpunkt. Vid arbetet med dagvattenanläggningarnas läge, utformning och funktion har det funnits mycket begränsad möjlighet för Tyréns att påverka läge och storlek på anläggningarna. Platserna har varit utpekade i en tidigare utredning. Dessutom innebär den framtagna strukturplanen en stark begränsning vad gäller alternativa lägen. Utifrån dessa förutsättningar har vi valt de anläggningar som bedöms fungera bäst i respektive läge.

Dagvattendammarna är utformade med slänter som är tillräckligt flacka för att dammarna inte ska behöva inhägnas med staket, vilket bidrar till att dammarna kan utgöra ett positivt inslag i en park. Magasinen har placerats så att ytan ovanför kan användas som torg, park eller väg.

6.1.1 Kyrkparksdammen

Kyrkparksdammen är en befintlig anläggning som ligger utanför Barkarbystaden. För att klara exploatering av Barkarbystaden III och kommande detaljplaner är förslaget att Kyrkparksdammen kompletteras med ytterligare reningssteg.

6.1.2 Park 4 och dagvattenmagasin

Park 4 är en park som delvis kommer att vara underbyggd med ett dagvattenmagasin. Den delen av parken blir i huvudsak hårdgjord med upphöjda växtbäddar. Dagvattenmagasinet

kommer att sträcka sig även norr om parken eftersom i stort sett hela parken annars skulle bli underbyggd av magasinet, vilket skulle innebära att gestaltningen av ytan som en park försvåras avsevärt då det blir svårt att få ett tillräckligt jordlager ovanpå magasinet.

Syftet med magasinet är att fördröja och magasinera dagvatten innan det leds vidare i dagvattenledningar i Flygfältsvägen. Befintliga dagvattenledningar i Flygfältsvägen är dimensionerade för 10-årsregn (enligt P90) och en lägre exploateringsgrad i Barkarbystaden III och IV än vad som nu planeras. Nya riktlinjer (P110) kräver att dagvattenledningarna ska klara ett 30-årsregn utan dämning till marknivå. Därför måste dagvattnet fördröjas och utjämnas innan det kan ledas vidare i Flygfältsvägen.

6.1.3 Norra dammen i Park 2

Norra dammen i Park 2 är en anläggning för utjämnning och fördröjning av dagvatten från Igelbäckens norras avrinningsområde. Anläggningen är planerad att utgöras av en damm för flödesreglering med efterföljande biofilter för rening inom Säbyparken.

När dammen anläggs inom ramen för utbyggnad av detaljplan för Barkarbystaden III kommer i stort sett inget dagvatten att ledas dit eftersom i stort sett hela avrinningsområdet till dammen ligger utanför detaljplanen, i etapper som kommer att byggas senare. Avrinningsområdet till dammen inom Barkarbystaden III utgörs av dammen i sig med omgivande Säbyparken samt en fotbollsplan eller idrottsplats. Ingen av dessa förutsätts ge upphov till dagvatten som behöver renas eller ens avledas i dagvattenledningar. Om dammen anläggs innan utbyggnad av bebyggelsen i dammens avrinningsområde utanför Barkarbystaden III finns risk att det pga mycket låg vattenomsättning blir en damm med dålig vattenkvalitet. Därför föreslås att dammen inte byggs ut fullständigt innan kommande etapper av bebyggelsen i Barkarbystaden påbörjas. I stället bör den byggas ut till en skålad yta/torrdamm och den framtida vallen förbereds. På så sätt reserveras ytan för dagvattenanordningar som är nödvändiga för Barkarbystaden. Allteftersom framtida kvarter inom dammens avrinningsområde bebyggs kommer dessa anslutas till dammen som då behöver byggas ut till sin fulla funktion, inkl. biofiltret.

Med avseende på dagvattenhanteringen finns klara fördelar med att dammen flyttas från detaljplan för Barkarbystaden III till den detaljplan med avrinning mot dammen som enligt plan ska byggas först.

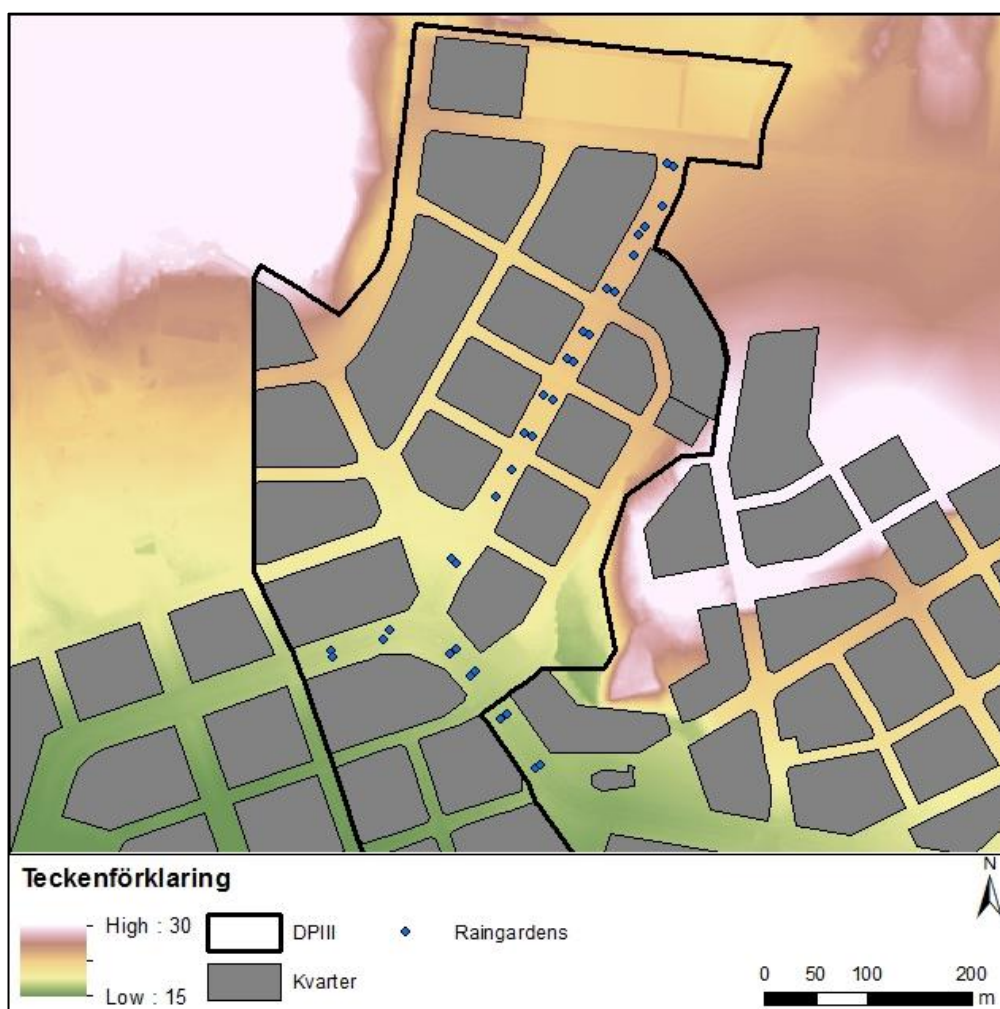
Idrottsplatsen/fotbollsplanen bör anläggas nedsänt i förhållande till omgivande gator och kvarter. Idrottsplatsen/fotbollsplanen förutsätts vara mindre känslig för översvämning (dvs ta mindre skada av dessa) än byggnader i omgivande kvarter. En nedsänkt anläggning innebär att vattnet vid skyfall kan rinna in och översvämma denna i stället för omgivande gator och kvarter.

6.1.4 Regnbäddar

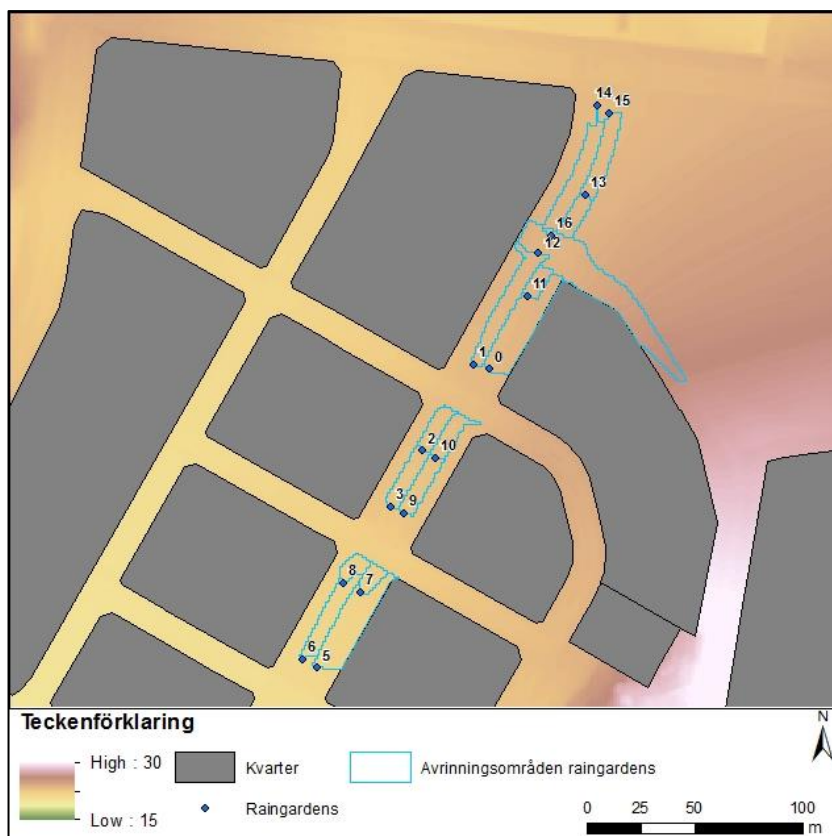
Regnbäddarna som föreslås har både en renande effekt för dagvatten från trafikerade vägar och en landskapsfunktion. Öppna regnbäddar synliggör även dagvattnet, vilket är ett av kommunens mål. Med rätt anläggning och skötsel bidrar regnbäddar till att skapa en grönare stadsbild, samtidigt som de bidrar till en förbättrad miljö för recipienten. Regnbäddarna inom Barkarbystaden III kommer att vara anslutna till trädplanteringar med skelettjord, och renar då dagvattnet från vägar innan det leds ner till träden. På detta sätt förhindrar man att föroreningar leds ner i markprofilen där underhåll inte är möjligt, och föroreningar som ansamlas kan lätt avlägsnas från ytan. Detta gör att träden kan få tillgång till mer vatten än när endast en liten del gångväg är anslutet, vilket bör bidra till en bättre växtmiljö, samtidigt som man förhindrar att

större mängder sediment spolas in till skelettjorden vilket på sikt kan orsaka problem. Skötsel av regnbäddarna sker till största delen manuellt och omfattar avlägsnande av ansamlade föroreningar, skräp etc., samt att växterna kan behöva klippas någon gång per år.

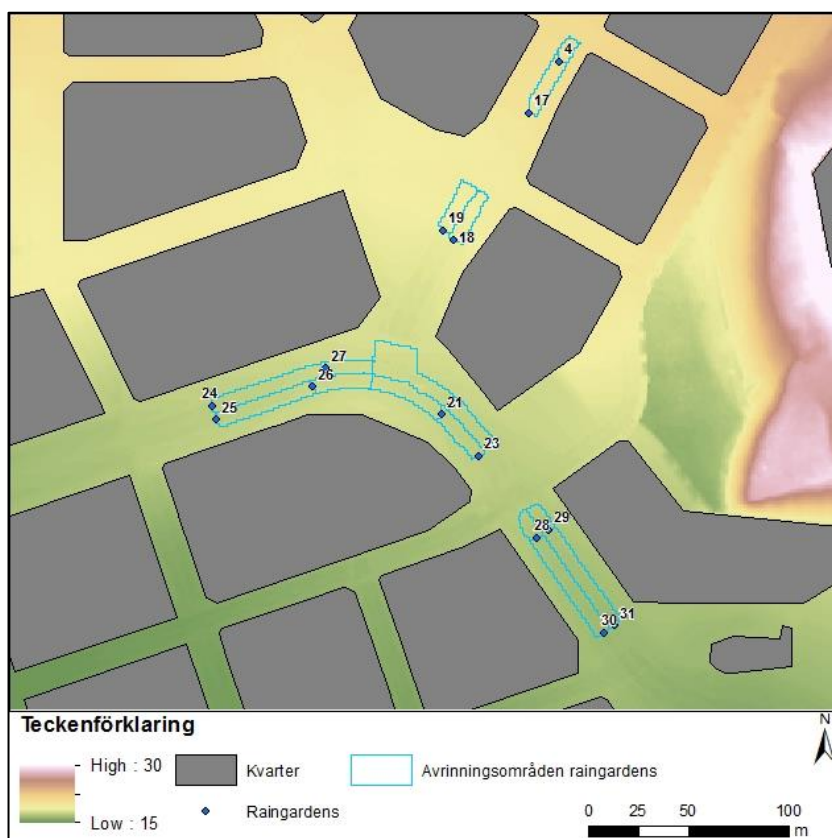
Fyra stycken regnbäddar föreslås per kvarter i gatorna Ålsta Allé och Barkarbyvägen, se Figur 9. Regnbäddarnas avrinningsområden visas i Figur 10 och Figur 11. Storleken på respektive regnbädd blir beroende av mängden dagvatten som tillförs. Bredden blir 2 meter och längden cirka 4 meter. Djupet ner till växtbädden från gatukant blir 15 cm och jord och dränlager är därefter 50 cm djupt, se Figur 12. Jordmaterialet bör vara sand, med en sektion tät botten där vatten kan kvarhållas. Under torrperioder kan växterna tillgodogöra sig detta vatten vilket minskar risken för uttorkning. Växter som ska väljas ska tåla både våta och torra perioder och ska med fördel vara vintergröna.



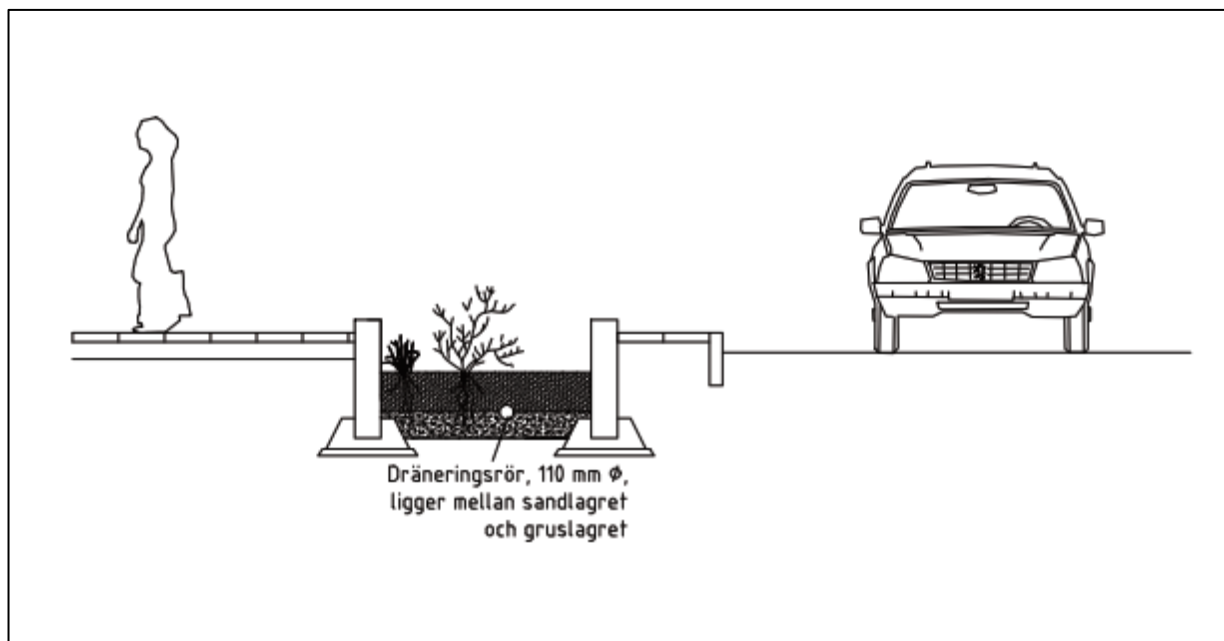
Figur 9. Placering av regnbäddar (raingardens) inom Barkarbystaden III. Planerade höjder anges i bakgrunden.



Figur 10. Regnbäddar (raingardens) med tillhörande avrinningsområden inom norra delen av Barkarbystaden III.



Figur 11. Regnbäddar (raingardens) med tillhörande avrinningsområden inom mellersta delen av Barkarbystaden III.



Figur 12. Illustration av regnbädd.

6.1.5 LOD, utjämningsmagasin på kvartersmark

Utgjämningsmagasinen på kvartersmark ska anläggas enligt Järfälla kommuns riktlinjer för ”Tät stadsstruktur 0,75”, vilket innebär en magasinvolym på 110 m³/ha samt ett maximalt utflöde på 70 l/s,ha. I de beräkningar som gjorts med den hydrauliska modellen (MikeUrban) har ett sådant magasin lags in i alla kvarter. När magasinet blir fullt bräddar överskottet till det allmänna dagvattennätet.

6.2. FÖRÄNDRAD GRUNDVATTENBILDNING

I samband med utbyggnad av Barkarbystaden III kommer grundvattenbildningen från området att minska. Innan exploatering är en grov uppskattning att cirka 60 % av årsnederbörden avdunstar från naturliga/icke hårdgjorda ytor, dvs att cirka 40 % av årsnederbörden från området potentiellt kan bidra till grundvattenbildningen.

Efter exploatering hårdgörs en stor del av markytan och vatten avleds ytlades för att sedan föras till dagvattensystemet och bort från området. För hårdgjorda ytor kan man anta att cirka 15% av årsnederbörden avdunstar och 85 % av vatten leds bort på ytan. Med antaganden om ytor och hårdgjord mark enligt

tabell 12 är det cirka 33 500 m³ vatten per år som inte når grundvattnet till följd av detaljplanen. Detta är en mycket grov beräkning utifrån kommande markanvändning, men ger en storleksordning på hur mycket vatten som tidigare bidrog till grundvatten, men som i och med detaljplan III kommer att ledas bort från området. Denna beräkning tar inte hänsyn till regnbäddar utan kan ses som en största möjliga påverkan från området på grundvattenbildningen.

Inom Barkarbystaden III planeras för ca 30 regnbäddar med vardera ett avrinningsområde på 300 – 400 m², dvs totalt avleds dagvatten från ca 10 000 m² gatuyta till dessa. Regnbäddarna är dimensionerade för att ta emot regn upp till ca 3-månadersregn.

Tabell 12. Uppskattning av minskad grundvattenbildning till följd av Barkarbystaden III.

Före exploatering	Hektar	m ²	Andel vatten som potentiellt bildar grundvatten [%]	Volym vatten som potentiellt bildar grundvatten [m ³]
Gröna ytor	37,4	374 000	40	128 783
<i>Totalt</i>				128 783
Efter exploatering				
Hårdgjorda ytor	13	130 000	85	11 191
Icke hårdgjorda ytor	24,4	244 000	40	84 019
<i>Totalt</i>	37,4	374 000		95 210
Potentiellt grundvatten som leds bort från DP3				33 573

6.3. Rekommenderad dagvattenhantering under byggtiden

Befintliga ledningar för dagvatten finns längs Flygfältsvägen sydvästra del, dvs i den sydvästra delen av Barkarbystaden detaljplan 3, längs med de kvarter som har byggstart 2024-2026 enligt förslag redovisat i figur 13. Då byggnation av detaljplan 3 kommer att ske etappvis, delvis norrifrån, kommer dagvatten behöva hanteras på alternativt sätt innan påkoppling till ledningar i Flygfältsvägen kan göras. För kvarteren längst i norr finns i dagsläget dock inte någon etappindelning, men de kan förväntas bebyggas i senare skede än de etappindelade kvarteren. För kvarteren utan etappindelning har inget förslag på dagvattenhantering under byggtiden tagits fram utan det får lösas när indelningen för dessa är framtagen.

För att förenkla benämning av etapperna i texten har etapperna numrerats i tidsordning från 1 – 7, se figur 13.

Huvuddelen av etapp 3 samt hela etapperna 4 och 5 ligger inom detaljplan för Barkarbystaden IV. Denna dagvattenutredning omfattar enbart detaljplan för Barkarbystaden III. Men då dagvattnet från dessa etapper trots allt kommer att påverka detaljplanen för Barkarbystaden III innan den är fullt utbyggd tas även dessa etapper med i föreslagen dagvattenhantering under byggtiden. Dock är rekommendationerna för dagvattenhantering under byggtiden i etapp 4 och 5 mer översiktliga.

Föreslagen lösning innebär att Park 4 och angränsande torg flyttas från etapp 6 till etapp 1, se gulmarkerat område i Figur 14.

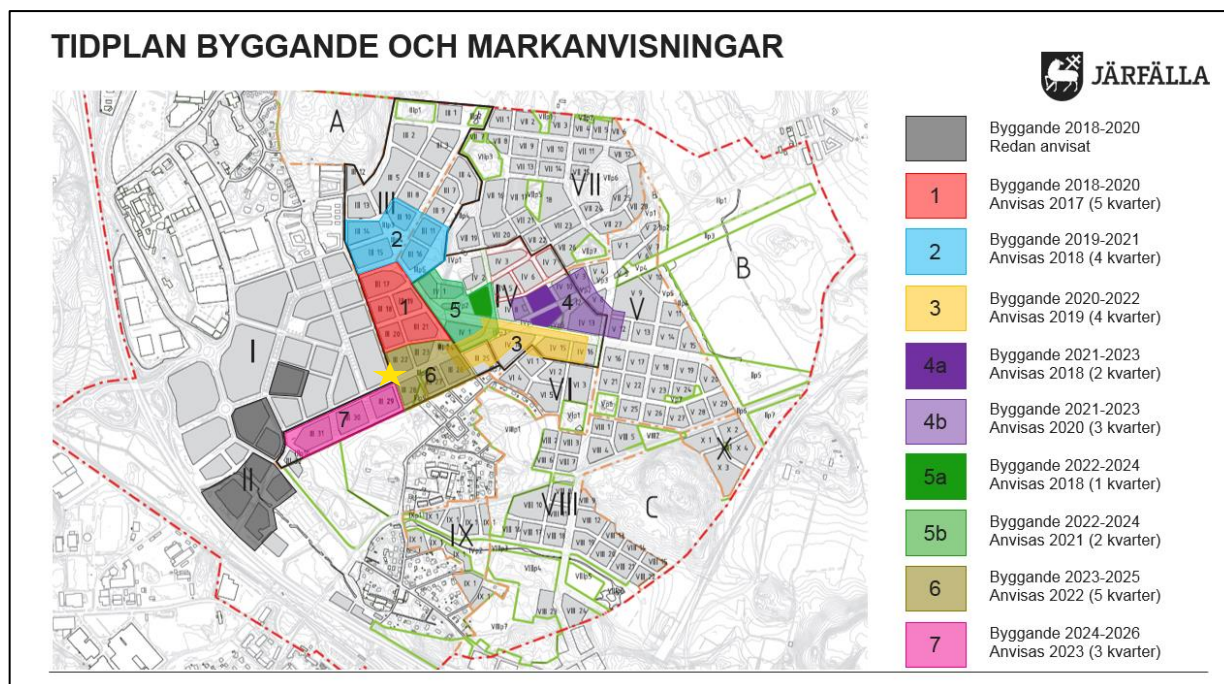
Föreslagen utbyggnad av dagvatten under byggtiden:

1. Dagvattenledning anläggs från befintlig ledning (se Figur 13) till Park 4 (se Figur 14)
2. Magasinet vid Park 4 byggs. Anläggandet sker innan bebyggelsen i etapp 1 kommit så långt att dagvatten från detta område behöver hanteras, se Avsnitt 6.1.2.
3. Dagvattenledningar byggs ut i etapp 1 från söder till norr. Dagvattnet leds till magasinet vid Park 4 där utjämning sker.
4. Dagvattenledningar byggs ut i etapp 2 från söder till norr. Dagvattnet leds till etapp 1.

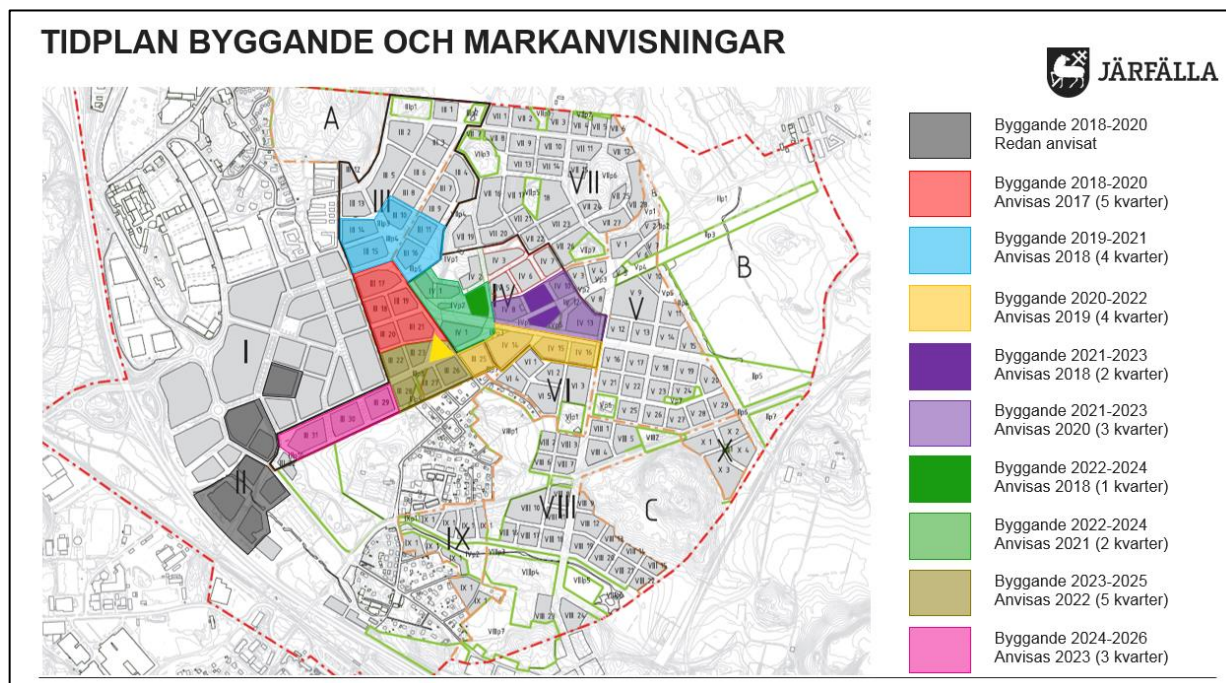
5. Dagvattenledningar byggs ut i etapp 3 från väster till öster. Dagvattnet leds till den nyanlagda dagvattenledningen i Flygfältsvägen (se punkt 1 ovan).
6. Ny dagvattenledning i Parkvägen. Den behöver byggas när dagvattnet från Barkarbystaden III och IV överstiger kapaciteten för befintlig ledning i Parkvägen.
7. Dagvattenledningar byggs ut i etapp 4 och 5. Dagvattnet leds till magasinet vid Park 4 där utjämning sker.
8. Dagvattenledningar byggs ut i etapp 6 i takt med bebyggelsen. Dagvattnet leds till befintliga dagvattenledningar i Barkarbystaden I eller till den nyanlagda dagvattenledningen i Flygfältsvägen (se punkt 1 ovan).
9. Dagvattenledningar byggs ut i etapp 7 i takt med bebyggelsen. Dagvattnet leds till befintlig dagvattenledning i Flygfältsvägen.
10. Dagvattenhanteringen vid Norra dammen i Park 2 behöver anpassas efter framtida bebyggelse inom dammen avrinningsområde, se Avsnitt 6.1.3.

Att anlägga magasinet vid Park 4 i ett tidigt skede bedöms ha stora fördelar. Dels bedömer vi att det blir tekniskt komplicerat att anlägga det efter att bebyggelsen runt om och ledningar i omgivande gator byggs, samt att det blir dyrare. Dels kommer magasinet att vara till stor nytta för dagvattenhanteringen under byggtiden. Dels innebär magasinet att översvämningsrisken i den del av Barkarbystaden I som ligger mot Flygfältsvägen minskas. Utan magasinet finns risk att översvämnningar sker vid regn som är mindre än dimensionerande regn. Inledningsvis kommer inte hela magasinvolymen att behövas för utjämning av dagvatten. Hela volymen kommer att behövas när Barkarbystaden III och IV är fullt utbyggda. Fram till dess kan eventuellt en del av magasinet skärmas av för hantering av byggvatten.

Vid anläggning av magasinet bedöms det vara möjligt att schakta med slänter 1:1. På grund av lera i området måste dock detta avgöras senare. Spontning kan därför bli nödvändig. Oberoende av spont eller slänt bör magasinet byggas i ett tidigt skede. Att anlägga magasinet efter att ledningar lagts i omliggande gator samt gator, torg och parker färdigställda kommer att medföra en mer komplicerad byggprocess med ökad risk för skador på redan färdigställd infrastruktur och ökade kostnader för återställning.



Figur 13. Utbyggnadsetapper för detaljplan III och IV, underlag från Järfälla kommun. Gul stjärna markerar slutpunkt (uppströms) för redan byggd dagvattenledning i Flygfältsvägen.



Figur 14. Utbyggnadsetapper för detaljplan III och IV, Tyréns förslag. Område markerat med gul triangel flyttas till tidplan 2018-2020.

Avseende förorening i dagvatten under byggtiden ska entreprenören säkerställa att Järfälla kommuns riktlinjer för länshållningsvatten, fastställda av Tekniska nämnden 2017-03-23, följs.

7. ÖVERSVÄMNINGSÅTGÄRDER

Extrema skyfall prognostiseras att bli allt vanligare i framtiden vilket kommer att medföra ökad risk för lokala översvämningar i låga och instängda områden med bristande avrinning. Lågt bebyggda områden, med stor andel hårdgjorda ytor, är särskilt utsatta på grund av att vattnet snabbt rinner på ytan till lågpunkterna istället för att fördröjas genom infiltration. Vid extrema skyfall klarar inte heller dagvattennätet att ta hand om allt regnvatten, vilket innebär än större markavrinning på ytan. För att undvika kostsamma konsekvenser för infrastruktur och bebyggelse är det viktigt att planera och utforma den nya detaljplanen på ett riktigt sätt – både för att undvika oönskade översvämningar inom detaljplanen samt för att säkerställa att detaljplanen inte orsakar ökad risk för översvämningar i omkringliggande områden.

Inom ramen för dagvattenutredningen för Barkarbystaden III har skyfallsberäkningar samt en översiktlig översvämningsskartering genomförts för att identifiera områden med förhöjd risk för marköversvämningar. För de områden som identifierats som riskområden har även olika översvämningssåtgärder utretts för att minska och förebygga risken för oönskade marköversvämningar.

För skyfallsberäkningarna och den översiktliga översvämningsskarteringen har riktlinjer och metodik enligt MSB:s rapport *"Kartläggning av skyfalls påverkan på samhällsviktig verksamhet"* (MSB, 2014) varit vägledande.

7.1. FÖRUTSÄTTNINGAR

Som grund för skyfallsberäkningarna ligger en markavrinningsmodell som byggts upp i det tvådimensionella hydrauliska modellverktyget MIKE 21. MIKE 21 är en fristående 2D-markavrinningsmodell som används för att identifiera kritiska lågpunkter och områden med förhöjd risk för marköversvämningar.

Markavrinningsmodellen har byggts upp med hjälp av höjdunderlag/markhöjder som hämtats från ett antal olika källor, se figur 2. I, och i anslutning till, Barkarbystaden III har, vid beräkningstillfället, angivna vägnivåer och kvartersindelning enligt tillhandahållen strukturplan använts.

Det har antagits att vatten inte kan rinna från gatan in på kvarteren, t ex för att de är kringbyggda eller upphöjda. Bearbetning av höjddata har därför bl a innefattat att kvarteren höjts upp 2 meter i förhållande till omgivande gator. Det beräkningsresultat som erhålls med vattennivåer ska därefter användas för att ge en lämplig höjdsättning av byggnader och kvartersmark.

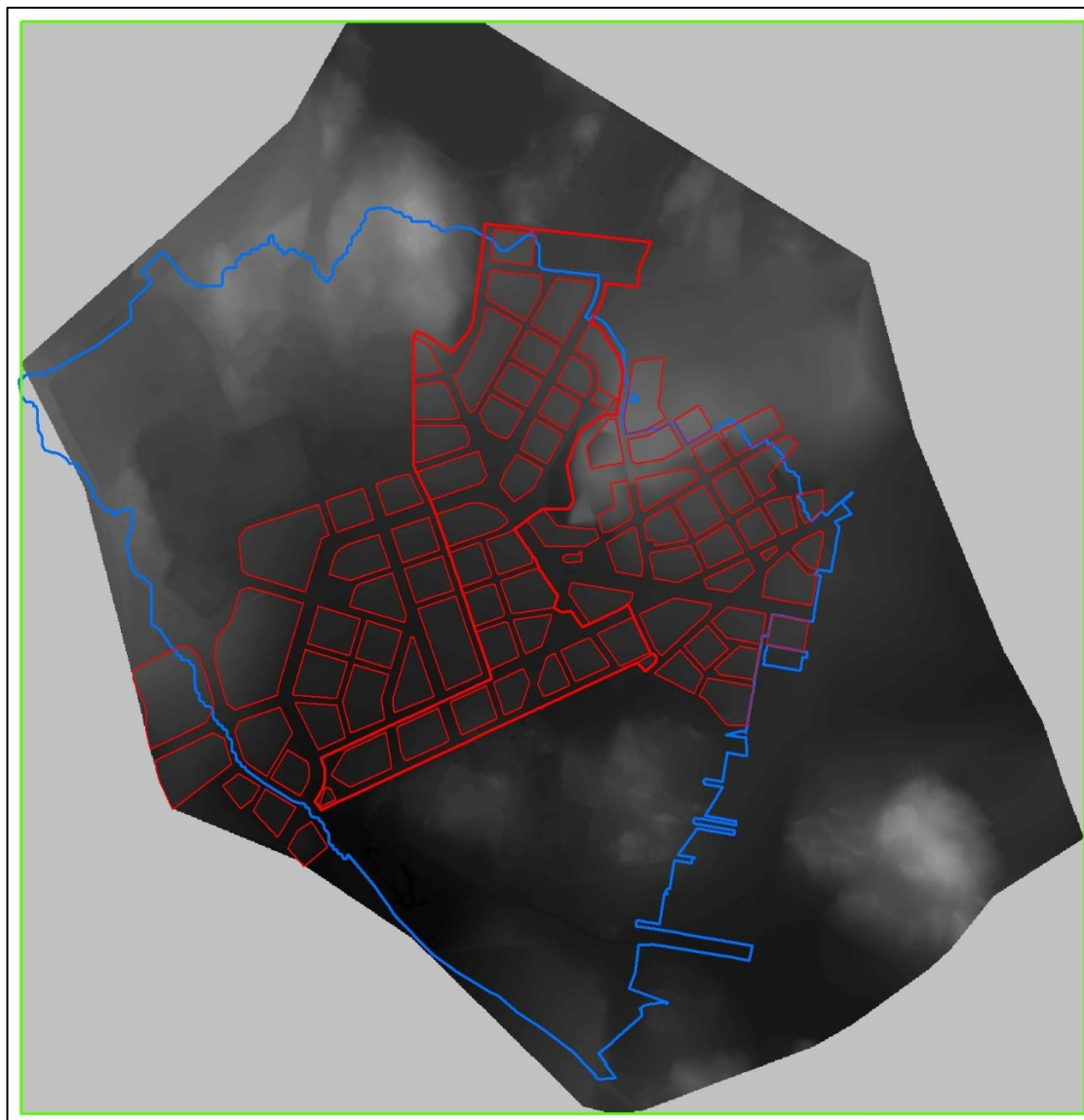
I använd strukturplan har det ibland funnits ett avstånd mellan gatans höjdpunkter och kvarteret. Där har höjderna anpassats baserat på en svag lutning av gångbanan upp mot kvarteren. Torg, parker och andra allmänna ytor som inte funnits höjdsatta har i huvudsak höjdsatts genom interpolation från omgivande gatuytor.

I gatukorsningar har ibland höjderna från anslutande gator från olika håll skilt upp till någon dm. Där har höjderna hämtats från höjder på den gata som utgör huvudstråk för vattenavrinning i samband med skyfall.

Bearbetningen har gjorts med större noggrannhet inom Barkarbystaden III samt de kvarter inom Barkarbystaden I och IV som gränsar till Barkarbystaden III. Detta eftersom syftet med skyfallsberäkningarna har varit att visa på översvämningsrisken i Barkarbystaden III.

För att kunna bedöma hur Barkarbystaden III påverkas av, och påverkar, omkringliggande områden har även gatuhöjder i Barkarbystaden I och IV samt den laserskannade höjdmodellen använts. På så sätt har en tillräckligt stor markavrinningsmodell erhållits, vilket säkerställer att beräkningsresultat inte påverkas av randeffekter inom det studerade området. I figur 15. redogörs för markavrinningsmodellens utbredning i förhållande till plangräns för Barkarbystaden III. Även kvarter som höjts upp 2 meter i förhållande till omgivande gator redovisas. Beräkningstekniskt behöver utbredningen av markavrinningsmodellen vara rektangulär vilket nödvändigtvis inte överensstämmer med utbredningen på höjdunderlaget. I de områden där höjdunderlag saknas i den rektangulära markavrinningsmodellen blir beräkningscellerna inaktiva och påverkar inte beräkningsresultatet.

Utbredningen på markavrinningsmodellen har även anpassats så att hela avrinningsområdet för Kyrkparken inkluderats, se Figur 15. Detta har gjorts för att markavrinningsmodellen ska ta hänsyn till de omkringliggande områden som kan komma att påverka Barkarbystaden III. Framtida avrinningsområde för Kyrkparken baseras på strukturplan för Barkarbystaden, samt i områden utanför strukturplanen på nuvarande markhöjder och befintligt VA-system. Regn som belastar markavrinningsmodellen i områden utanför Kyrkparkens avrinningsområde kan inte rinna in i Barkarbystaden III eller Kyrkparken. Istället rinner det mot markavrinningsmodellens yttre ränder och påverkar således inte beräknade vattennivåer och/eller vattendjup inom Barkarbystaden III. I norr rinner vattnet mot Igelbäcken och Säbysjön.



Figur 15. Markavrinningsmodellens utbredning (—) i förhållande till plangräns för Barkarbystaden III (—) samt de kvarter som höjts upp 2 meter i förhållande till omgivande gator (—). Framtida tekniska avrinningsområden som belastar Kyrkparken (—). Inaktiva beräkningsceller (■).

Avsikten med nivåställningen för Barkarbystaden III är att den huvudsakliga flödesvägen ytledes för överskottsvatten vid extrema skyfall ska ske söderut längs med Barkarbyvägen, via Park 4, vidare längs med Flygfältsvägen för att mynna ut i Kyrkparksdammen via Entrétorget. För att säkerställa att den huvudsakliga flödesvägen sker längs med Barkarbyvägen och därefter längs med Flygfältsvägen, är det viktigt att samtliga korsningar nivåställs på ett sådant sätt att vattnet naturligt rinner ned mot ovannämnda huvudgator. Vidare är det viktigt att säkerställa att gatornas lutning planeras så att den största gradienten finns längs med huvudgatorna.

Om vatten ytledes skulle rinna från Barkarbystaden III till Barkarbystaden I kan detta påverka översvämningsrisken i Barkarbystaden I. Detta bör så långt det är möjligt undvikas. I skyfallsberäkningarna och översvämningskarteringarna för Barkarbystaden III har det utgått ifrån att vatten ytledes rinner inom Barkarbystaden III. Markavrinningsmodellen har granskats med hänsyn till detta.

7.2. METODIK

Initialt har den fristående 2D-markavrinningsmodellen använts för att övergripande identifiera kritiska lågpunkter och områden med förhöjd risk för marköversvämningar. För de fristående 2D-beräkningarna har en säkerhetsfaktor applicerats för att inte underskatta olika områdens risk för marköversvämningar. Den fristående 2D-markavrinningsmodellen har också använts för att översiktligt analysera olika översvämningssåtgärder för de områden som identifierats som riskområden. Översvämningssåtgärder som utretts är bland annat justerad nivåställning av gator och torg samt ökad avledningskapacitet i kulvertar.

För att bedöma om utbyggnad av Barkarbystaden III medför ökad risk för marköversvämningar i omkringliggande områden, har resultat för nulägesberäkningen, Figur 17, jämförts med resultat för ett framtidsscenario. Till grund för de olika markavrinningsmodellerna har höjdunderlag enligt Figur 2 använts. Samtliga modellberäkningar har gjorts med 2x2 meter beräkningsceller.

Beräkningar har gjorts för ett CDS-regn (Chicago Design Storm) motsvarande en återkomsttid på 100 år. För beräkningsscenario avseende Barkarbystaden III har dagvattenledningsnätets kapacitet antagits motsvara ett 30-årsregn, varför den regnintensitet som markavrinningsmodellen belastats med reducerats med hänsyn till detta. Vidare indata till beräkningsmodellen har varit de olika områdenas flödesmotstånd (Mannings tal) samt den naturliga markens infiltrationsförmåga. För hårdgjorda ytor har ett Mannings tal om 50 använts och för naturlig mark har ett Mannings tal om 2 använts. Markens infiltrationsförmåga har beräknats med hjälp av SGU:s jordartskarta samt antagande om att det översta jordlagret i urban miljö generellt utgörs av en större andel matjord och därmed har en förhöjd infiltrationskapacitet.

Efter att kritiska lågpunkter och olika översvämningssåtgärder beräknats med hjälp av 2D-markavrinningsmodellen har även en sammankopplad beräkningsmodell (MIKE FLOOD) avseende dagvattenledningsnätet och markavrinningsmodellen använts för att beräkna översvämningssambandet för de slutliga huvudalternativen. Syftet med den sammankopplade beräkningsmodellen har varit att mer i detalj analysera dynamiken mellan dagvattenledningsnätets kapacitet, markavrinningsmodellen samt utbredningen och risken för marköversvämningar. Genom att använda en sammankopplad beräkningsmodell uppnås högre noggrannhet i beräkningarna samtidigt som det ges möjlighet att analysera effekten av att till exempel öka kapacitet för ledningsnätet i de områden där förhöjd risk för marköversvämning identifierats. I den sammankopplade beräkningsmodellen har ledningsnätetsmodellens belastats med nederbörd motsvarande ett 30-årsregn medan markavrinningsmodellen belastats med differensen mellan ett 100-årsregn och ett 30-årsregn i områden med utbyggt dagvattenledningsnät. I områden utan dagvattenledningsnät har markavrinningsmodellen belastats med hela 100-årsregnet. Inom Barkarbystaden III har ledningsnätetsmodellens och markavrinningsmodellen sammankopplats via inlagda rännstensbrunnar, i övriga områden har ledningsnätetsmodellens och markavrinningsmodellen kopplats via ledningsnätetsmodellens inlagda nedstigningsbrunnar.

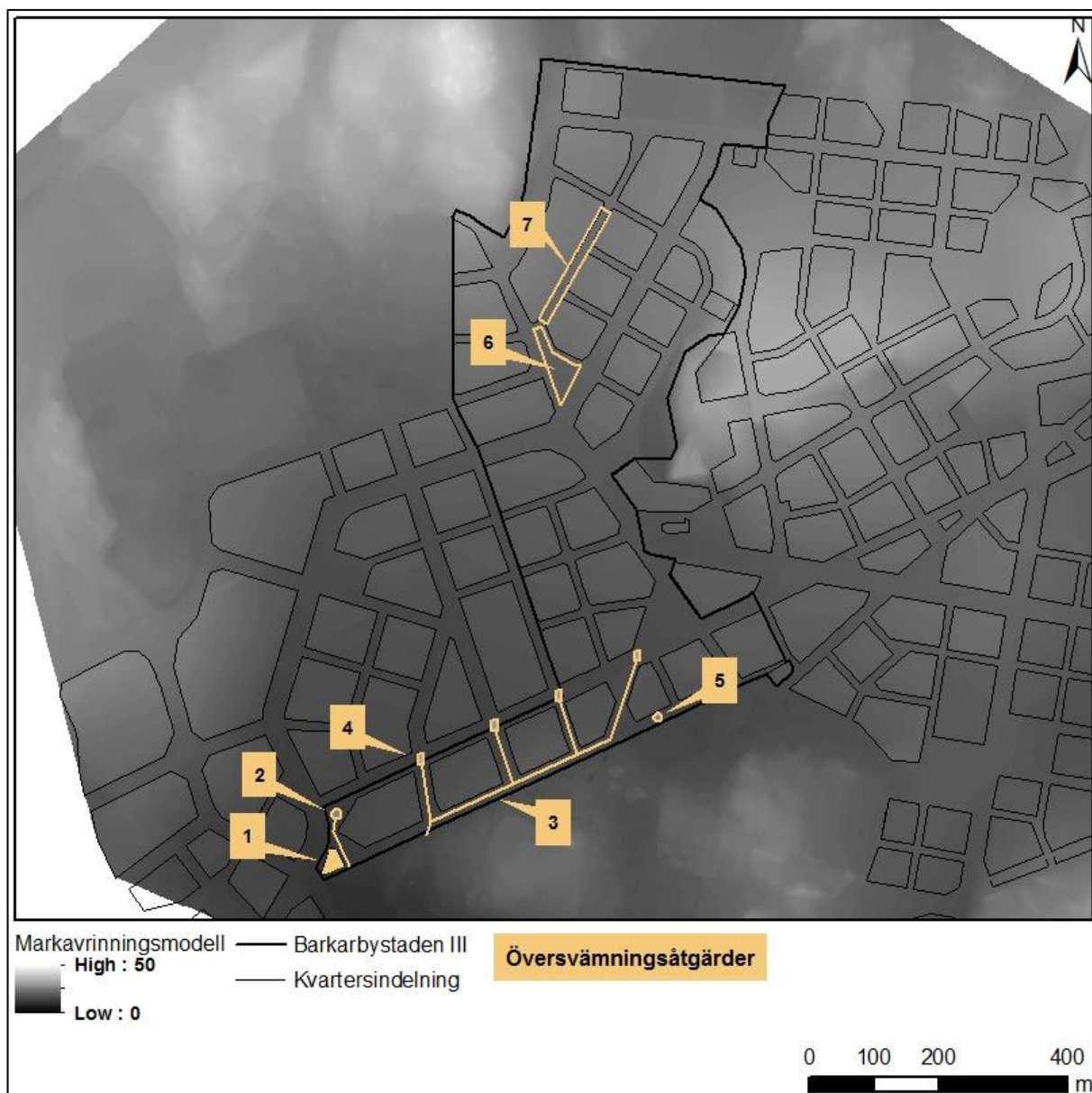
7.3. ÅTGÄRDER

Skyfallsberäkningarna och översvämningskarteringen för det ursprungliga planförslaget och höjdsättningen för Barkarbystaden III, dvs höjdsättning enligt den gatuprojektering som Bjerking och Structor gjort, identifierade ett antal områden med förhöjd risk för marköversvämningar.

Mest överhängande risk identifierades i området kring Entrétorget och längs med Flygfältsvägen (se Figur 18). Att området kring Entrétorget har hög risk för marköversvämningar kommer av att huvuddelen av allt ytledes rinnande vatten i Barkarbystaden III måste passera Entrétorget för att slutligen kunna rinna ut i Kyrkparken. Detta medför att stora vattenmängder riskerar att ansamlas i anslutning till Entrétorget om avledningskapaciteten mellan Flygfältsvägen och Kyrkparken inte är tillräckligt stor.

Utöver området kring Entrétorget och längs med Flygfältsvägen identifierades även gator i norra Barkarbystaden III där vattendjupet lokalt riskerar att överstiga 20 cm med försämrad framkomligheten för till exempel räddningsfordon som konsekvens. Vad gäller angränsande områden identifierades området söder om Predikantsvägen (Norra Kyrkbyn) som ett instängt område. Nulägesberäkningen visade emellertid på att Norra Kyrkbyn redan i nuläget riskerar marköversvämningar vid extrema skyfall och att det inte finns någon naturlig ytledes avrinning från området. Utbyggnad av Barkarbystaden III bedöms således inte öka risken för marköversvämning i Norra Kyrkbyn. Likväl kan det finnas anledning att beakta/inkludera Norra Kyrkbyn vid utbyggnaden av dagvattenledningsnätet i Barkarbystaden utifall det finns synergier och/eller kostnadsbesparing av att göra så.

Olika översvämningsåtgärder har utvärderats för att förebygga risken för marköversvämningar i området kring Entrétorget och längs med Flygfältsvägen, samt i andra identifierade områden. De olika översvämningsåtgärderna har avsett såväl förändrad höjdsättning som ökad kapacitet för dagvattenledningsnätet genom större ledningsdimensioner och genom särskilda kulvertar dimensionerade för 100-årsregn. Figur 16 summerar de olika översvämningsåtgärderna som utvärderats.



Figur 16. Översvämningsåtgärder för Barkarbystaden III.

Beskrivning av åtgärder enligt Figur 16:

1. Huruvida kvartersmarken sydväst om Entrétorget ska användas för en kontorsbyggnad eller reserveras för en dagvattenpark har varit en viktig faktor för skyfallsberäkningarna och översvämningskarteringen. Det har nu beslutats att kvarteret sydväst om Entrétorget ska vara en park som även kan fungera som en översvämningsyta vid kraftiga skyfall.
2. Åtgärdsförslag avser att nivåställning av Entrétorget i förhållande till omkringliggande gator anpassas för att förbättra ytavrinningen från Flygfältsvägen till torget och vidare ut i Kyrkparken. Bland annat har gatulutningar justerats samt vattenhinder såsom hög kantsten och/eller refuger tagits bort med hänsyn till ytledes rinnande vatten. Nivåställning för nedre delen av Flygfältsvägen måste även anpassas så att södra sidan av gatan ligger lägre än norra sidan av gatan. Åtgärdsförslagen inkluderar även att en kulvert byggs under Entrétorget för att leda ut vattnet till Kyrkparken. För att säkerställa att vatten kan rinna ner i kulverten under Entrétorget behöver även ett större gallerförsett inlopp anläggas i Entrétorget.

3. Åtgärdsförslag avser att en kulvert byggs från i gata L310. Syftet med kulverten är att avleda en större del av områdets dagvatten och på så sätt minska mängden dagvatten som annars riskerar att ytledes rinna längs med Flygfältsvägen. För att säkerställa att dagvattnet kan rinna ner i kulverten vid Park 4 behöver även ett större gallerförsett inlopp anläggas i anslutning till Park 4.
4. Åtgärdsförslag avser att extra dagvattenledningar behöver anläggas i en del av tvärgatorna mellan Flygfältsvägen och gata L310. Detta för att säkerställa att ytledes rinnande vatten från bland annat Barkarbystaden I kan avledas till kulverten i gata L310 istället för att riskera att ytledes rinna längs med Flygfältsvägen. För nedre Parkvägen innebär åtgärdsförslaget att planerade dubbla dagvattenledningar ersätts med en kulvert för att öka dagvattenledningsnätets kapacitet. För övriga tvärgator har det antagits att ledningsdimensionerna för tvärgatorna är densamma som för den befintliga dagvattenledningen i Flygfältsvägen. För att säkerställa att ytledes rinnande vatten kan rinna ner i dagvattenledningsnätet behöver även plats specifika gallerförsetta inlopp anläggas i en del av vägkorsningarna i Flygfältsvägen. Detta eftersom normala rännstensbrunnar inte har kapacitet att svälja allt ytledes rinnande vatten.
5. Åtgärdsförslag avser att gatans dagvattenledning planeras så att ett gallerförsett inlopp, alternativt ett flertal rännstensbrunnar, kan placeras i gatans lågpunkt i anslutning till Norra kyrkbyn. Även ledningsdimension anpassas med hänsyn till Norra Kyrkbyn. Åtgärdsförslaget avhjälpas både risk för marköversvämning på gatan inom Barkarbystaden III och minskar risk och omfattning av marköversvämningar i Norra kyrkbyn.
6. Åtgärdsförslag avser att torg och park anpassas och sänks ned för att inte riskera att vattennivån överstiger nivån för omkringliggande kvarter. Åtgärdsförslag avser även att vattenhinder såsom kantsten och/eller refuger inte anläggs för att säkerställa att vatten rinner via nedsänkt torgyta/parkyta.
7. Åtgärdsförslag avser att gatans höjdsättning anpassas så att gatans västra längsgående sida är lägre än gatans östra längsgående sida. Syftet är att vatten ska samlas och rinna längs med västra längsgående sidan av gatan och på så sätt möjliggöra för räddningsfordon att ta sig fram längs med östra längsgående sidan av gatan vid eventuell marköversvämning. Kvarteret väster om gatan avser en planerad skola. Där kommer det vid ett 100-årsregn att stå några cm vatten upp mot kvarteret. Skolgård och skolbyggnader måste anpassa till detta.

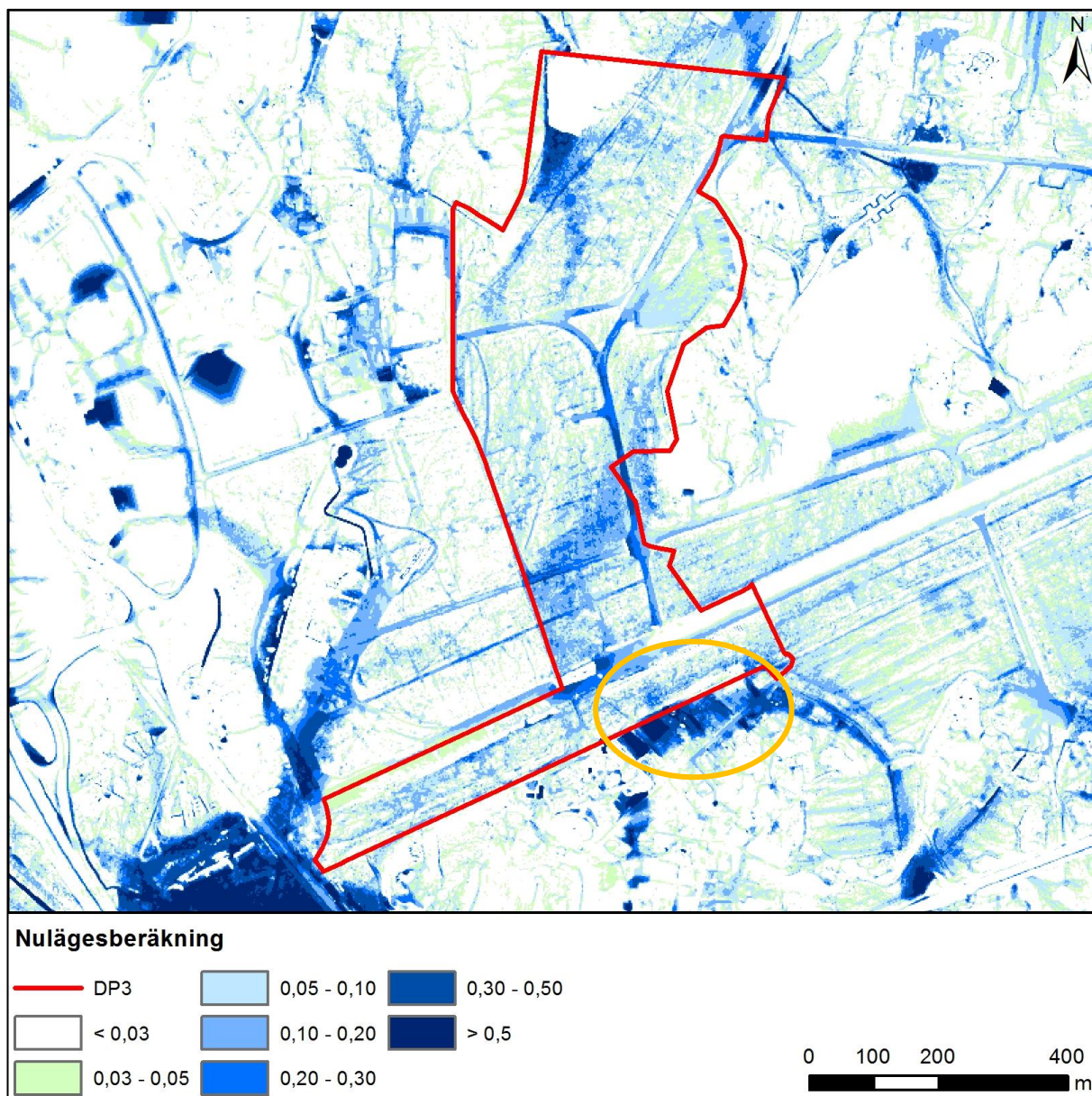
7.4. RESULTAT OCH ANALYS

Resultat redovisas för nulägesberäkning, för beräkning gällande ursprunglig höjdsättning enligt strukturplan för Barkarbystaden samt för beräkning med samtliga översvänningsåtgärder inkluderade. Resultat för beräkning med samtliga översvänningsåtgärder inkluderade, inkluderar även ökad kapacitet för dagvattenledningsnätet såsom beskrivet i avsnitt 0.

Resultat avseende nulägesberäkning avser nuvarande förhållanden och har gjorts med hjälp av en laserskannad höjdmmodell över området. Nulägesberäkning innefattar inget dagvattenledningsnät utan baseras på en fristående 2D-markavrinningsmodell. För övriga beräkningsfall redovisas resultat från den sammankopplade beräkningsmodellen (MIKE FLOOD) innefattande såväl dagvattenledningsnätet och 2D-markavrinningsmodellen.

7.4.1 Nulägesberäkning

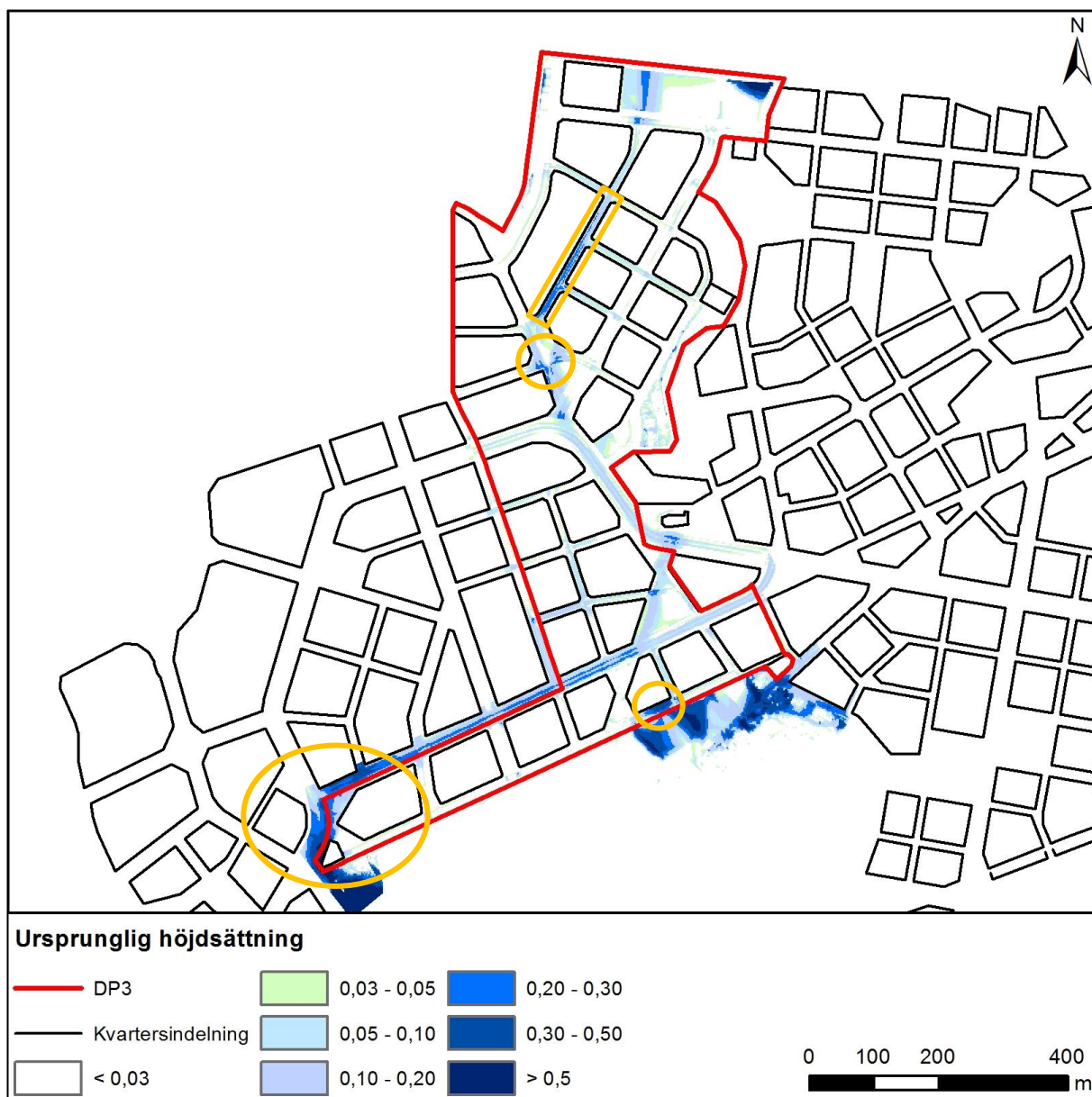
Nulägesberäkningen har gjorts för att identifiera ifall utbyggnaden av Barkarbystaden III riskerar att öka risken för marköversvämning i omkringliggande områden. Nulägesberäkningen ger en bra överblick över nivåstrukturer i området samt var det för närvarande finns instängda områden, se Figur 17. Nulägesberäkningen visar tydligt på att Norra Kyrkbyn (markerat med orange cirkel) söder om Barkarbystaden III är ett instängt område.



Figur 17. Skyfallsberäkning och översvämningskartering (Mike21) för nuläget. Norra Kyrkbyn är markerat orange markering.

7.4.2 Ursprunglig höjdsättning

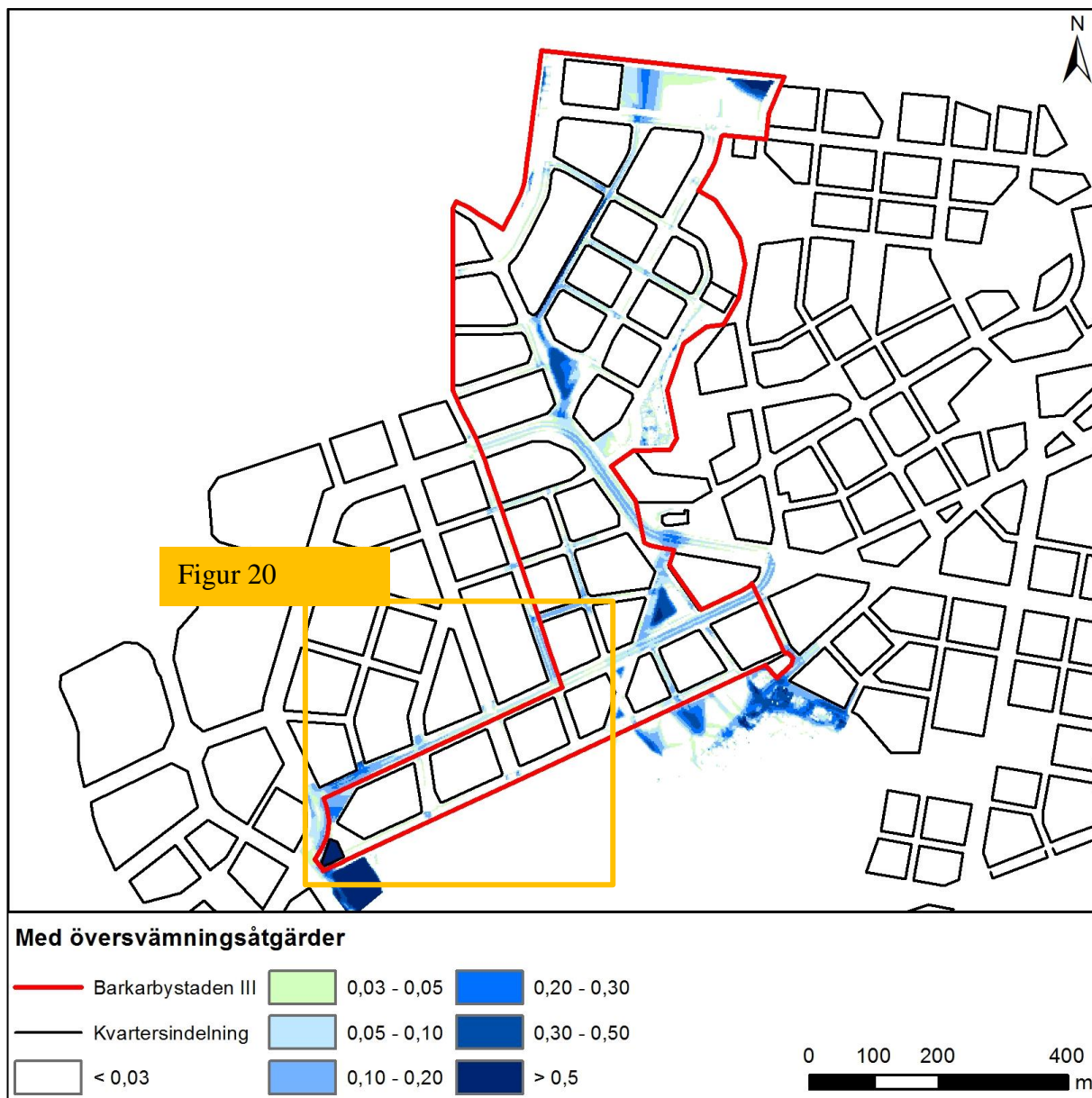
Ursprunglig höjdsättning tillsammans med avsedd kapacitet för dagvattenledningsnätet innebär överhängande risk för marköversvämning i anslutning till Entrétorget, vilket illustrerar i Figur 18. Därtill identifieras områden i norra Barkarbystaden där vattendjupet lokalt kan komma att överstiga 20 cm. Jämfört med nulägesberäkning ökar inte risken för marköversvämning i omkringliggande områden. Däremot orsakar Norra Kyrkbyn lokal risk för marköversvämning inom Barkarbystaden III avseende gatan närmast Norra Kyrkbyn.



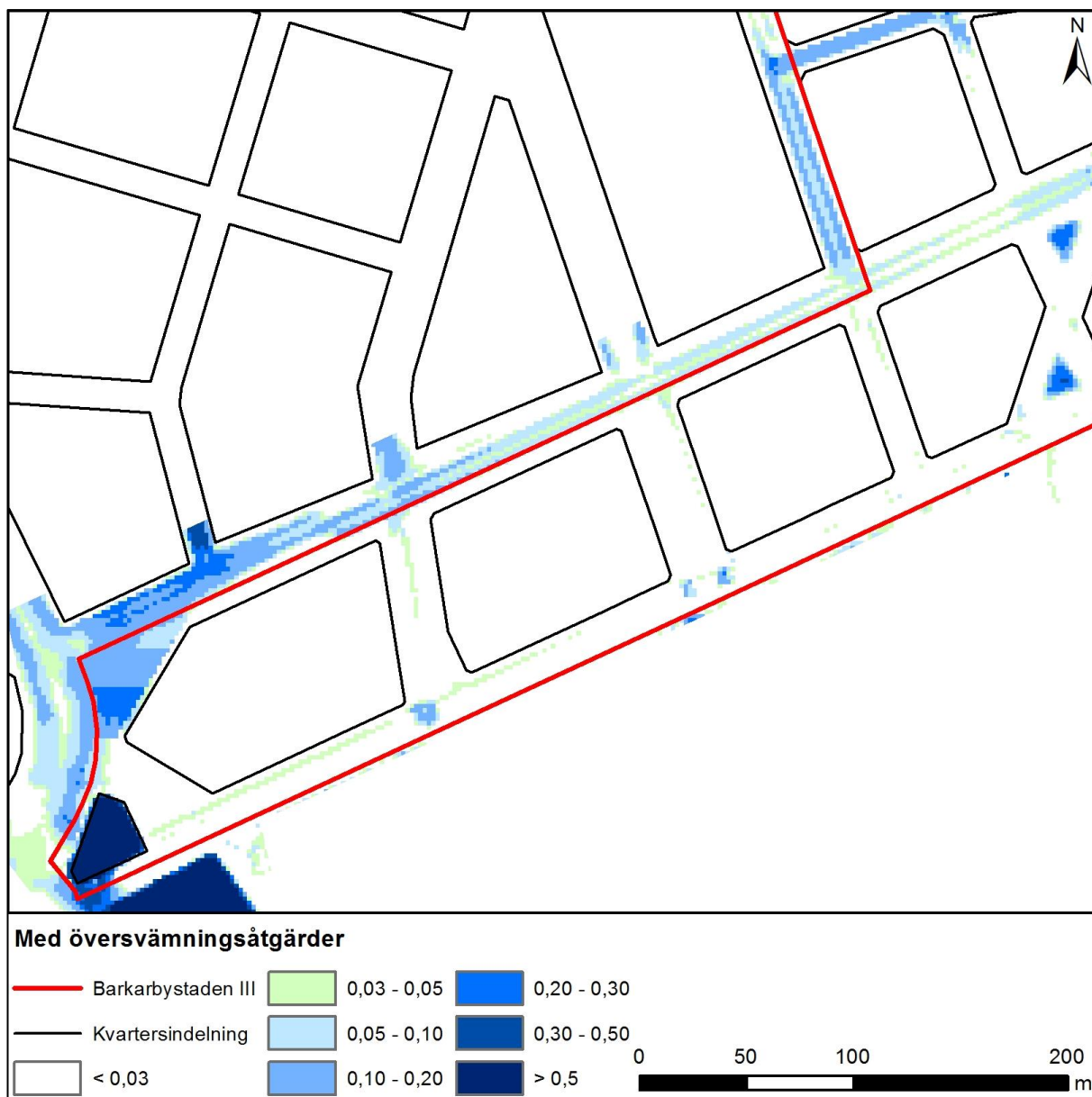
Figur 18. Skyfallsberäkning och översvämningskartering (MikeFlood) för framtida grundalternativ utan översvämningsåtgärder. Entrétorget och områden i norra delen som riskerar översvämning är markerade med cirklar i orange.

7.4.3 Med översvänningsåtgärder

Med översvänningsåtgärder, inklusive ökad kapacitet för dagvattenledningsnätet, minskar risken för marköversvämningar. Figur 19 visar på att åtgärderna medför mindre högsta beräknade vattendjup för hela Barkarbystaden III, framförallt med avseende på Entrétorget och Flygfältsvägen. Figur 20 visar detalj för Entrétorget och Flygfältsvägen.



Figur 19. Skyfallsberäkning och översvänningskartering (MikeFlood) med översvänningsåtgärder.



Figur 20. Inzoomat - skyfallsberäkning och översvämningsskartering (MikeFlood) med översvämningssåtgärder.

7.4.4 Resultatjämförelse

Beräkningsresultat avseende ursprunglig höjdsättning visar på påtaglig risk för marköversvämningar och höga vattennivåer i anslutning till Entrétorget och längs med Flygfältsvägen. Vidare visar beräkningsresultat på viss risk för lokala marköversvämningar i norra Barkarbystaden med skador på kvarter/byggnader samt försämrad framkomlighet för räddningsfordon som eventuell konsekvens.

Med föreslagna översvänningsåtgärder minskar risken för marköversvämningar vid kraftiga skyfall.

Vid jämförelse av nulägesberäkning och utbyggnad av Barkarbystaden III inklusive alla föreslagna åtgärder mot översvämningar, visar beräkningsresultat på att föreslagna översvänningsåtgärder även bidrar till att minska risken för marköversvämningar i Norra Kyrkbyn som identifierats som ett instängt område med betydande risk för omfattande översvämningar vid skyfall. Jämfört med nulägesberäkningen som visar på vattendjup överstigande 0,5 meter, visar beräkningsfall för Barkarbystaden III med översvänningsåtgärder på såväl mindre omfattande marköversvämningar som mindre vattendjup, i storleksordningen 0,3 meter. Anledningen till att utbyggnad av Barkarbystaden III med översvänningsåtgärder även bidrar till att minska risken för marköversvämningar i Norra Kyrkbyn är åtgärden att en dagvattenledning förläggs i gatan längs med Norra Kyrkbyn samt att ett gallerförsatt inlopp, alternativt ett flertal rännstensbrunnar, placeras i gatans lågpunkt intill Norra Kyrkbyn. Vattnet leds sedan in i kulverten i gata L310 och vidare ut i Kyrkparken.

För Kyrkparken så innebär utbyggnad av Barkarbystaden III att inflödet kommer bli betydligt större i framtiden. Således kommer även vattennivån i Kyrkparken vid kraftiga skyfall bli högre i framtiden. Uppskattningsvis bedöms vattennivån i Kyrkparken bli omkring 0,5 meter högre i framtiden jämfört med nulägesberäkning. Då Kyrkparken anlagts med syfte att omhänderta dagvatten från Barkarbystaden får detta anses lämpligt och acceptabelt.

Sammanfattningsvis visar skyfallsberäkningarna och översvänningskartering på att ursprunglig höjdsättning för Barkarbystaden III riskerar att lokalt orsaka omfattande marköversvämningar vid kraftiga skyfall. Förutsatt att föreslagna översvänningsåtgärder vidtas kan påvisad risk för marköversvämningar avhjälpas. Föreslagna översvänningsåtgärder kan även bidra till att minska risken och omfattningen gällande marköversvämningar i Norra Kyrkbyn som identifierats som ett instängt och översvänningsdrabbat område.

8. SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER

Dagvattenlösningar för Bällstaåns delavrinningsområde har tagits fram och innefattar utjämningsmagasin vid Park 4, rening och utjämning i Kyrkparksdammen, rening och utjämning i Norra dammen i Park 2, utjämningsmagasin på kvartersmark samt regnbäddar. Inom Bällstaån-Kyrkparksdammens avrinningsområde krävs även utjämningsvolymmer för att utjämna flöden som uppkommer pga ökad exploateringsgrad samt vid regn större än 10-årsregn. Detta bland annat eftersom befintliga ledningar i Flygfältsvägen dimensionerades för 10-årsregn (idag gäller krav om 30-årsregn) och en mindre exploateringsgrad än vad som nu planeras. För att hantera detta föreslås ett magasin vid Park 4. Magasinet dimensioneras för 30-årsregn.

För Igelbäckens norra delavrinningsområde har en reningsdamm med biofilter och filterbrunn tagits fram som förslag för dagvattenhantering. Här kommer ett basflöde avledas till de norra delarna av Igelbäcken, men vid stora regn leds vattnet till Säbysjön. Säbysjön bedöms vara en mindre känslig recipient jämfört med Igelbäcken, men då ett basflöde kommer rinna till Igelbäcken har dessa krav varit dimensionerande.

De dagvattenlösningar som tagits fram är dimensionerade för att omhänderta hela områdets dagvatten från de olika delavrinningsområdena, dvs inte enbart Barkarbystaden III utan all planerad utbyggnad av Barkarbystaden enligt den strukturplan som f.n. gäller. Barkarbystadens två recipienter, Bällstaån och särskilt Igelbäcken, är mycket känsliga vattendrag och det är viktigt att möjliggöra ett robust system för dagvattenhantering. Genom att kombinera föreslagna dagvattenanläggningar med LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) för kvartersmark och gatuutrymmen erhålls ett mer robust system för omhändertagande av dagvatten.

Skyfallsberäkningarna och översvämningskartering visar på att ursprunglig höjdsättning för Barkarbystaden III riskerar att orsaka omfattande marköversvämningsrisker vid kraftiga skyfall. I norra Barkarbystaden III identifierades viss lokal förhöjd risk för stora vattendjup. Dessa bedöms kunna orsaka skador på kvarter/byggnader samt försämra framkomligheten för räddningsfordon. I södra Barkarbystaden III, i anslutning till Entrétorget samt längs med Flygfältsvägen, identifierades omfattande risk för marköversvämningsrisker med vattendjup överstigande >50 cm. Ett antal översvämningsåtgärder behövs för att avhjälpa risk för oönskade marköversvämningsrisker i Barkarbystaden III. Samtliga översvämningsåtgärder finns beskrivna i Avsnitt 7.3. I norra Barkarbystaden III krävs översvämningsåtgärder i form av mindre justeringar av gatunivåer och torgnivåer. Det har antagits att kvarteret avseende en framtida skola anpassas så att skolgården och kvarterets byggnader klarar av en viss vattennivå på gatan. I södra Barkarbystaden III, i anslutning till Entrétorget samt längs med Flygfältsvägen, krävs mer omfattande översvämningsåtgärder, inkluderande förändrade marknivåer i anslutning till Entrétorget samt en kulvert under Entrétorget. Vidare krävs att en ytterligare kulvert anläggs från Park 4, via gatan söder om Flygfältsvägen, till Kyrkparken. För att säkerställa att den stora mängden ytledes rinnande vatten kan ledas ner i kulverten behöver även större platsspecifika gallerförsedda inlopp anläggas i Flygfältsvägen. Även extra/uppdimensionerade dagvattenledningar bedöms behövas i tvärgatorna mellan Flygfältsvägen och gatan söder om Flygfältsvägen.

Vad gäller omkringliggande områden visar skyfallsberäkningarna och översvämningskarteringarna på att Barkarbystaden III inte medför ökad risk för marköversvämningsrisker i omkringliggande områden. Dock visar nulägesberäkning på att det finns ett instängt område (Norra Kyrkbyn) söder om Barkarbystaden III som redan nu har förhöjd

risk för marköversvämningar. Det kan således finnas anledning att beakta/inkludera Norra Kyrkbyn vid utbyggnaden av dagvattenledningsnätet i Barkarbystaden utifall det finns synergier och/eller kostnadsbesparing av att göra så. Föreslagna översvämningståtgärder innebär att dagvattenledningen i gatan längs med Norra Kyrkbyn anpassas för att även till viss del kunna omhänderta dagvatten från Norra Kyrkbyn. Detta innebär bland annat att ledningsdimension anpassas samt att ett gallerförsedd inlopp, alternativt ett flertal rännstensbrunnar, placeras i gatans lågpunkt i anslutning till Norra Kyrkbyn.

Genom att anlägga reningssystem med en antagen reningskapacitet som säkerställer att koncentrationskrav uppfylls samt att den totala föroreningsmängden inte ökar är det osannolikt att miljö kvalitetsnormerna för respektive recipient kommer att påverkas negativt. Totala halter av föroreningar i dagvattnet är i många fall lägre än de gränsvärden över vilka statusklassningen av recipienter påverkas, vilka bara avser löst fraktion. Den lösta fraktionen är därmed sannolikt ännu lägre, och utspädning i recipient kommer i de flesta fall att ytterligare minska denna.

De dagvattenanläggningar som planeras kräver inte tillstånd för vattenverksamhet.

I Tabell 13 anges de planbestämmelser och markreservationer som krävs för dagvattenhanteringen. I tabellen anges även våra antaganden och förutsättningar som måste följas för att det ska bli en fungerande dagvattenlösning. Slutligen listas de lösningar på dagvattenhantering som tagits fram i denna dagvattenutredning.

Tabell 13. Planbestämmelser, markreservationer, antaganden och förutsättningar som måste följas för att det ska bli en fungerande dagvattenlösning, samt lösningar på dagvattenhantering som tagits fram i den här dagvattenutredningen.

Typ	Rekommendation	Gäller för
Planbestämmelse	Park med dagvattendamm	Norra dammen i Park 2
Planbestämmelse	Cu och Zn får inte finnas på oskyddade föremål utomhus	Cu och Zn
Planbestämmelse	Park och torg med dagvattenmagasin	Park 4
Planbestämmelse	Torg med dagvattenhantering	Entrétorget
Planbestämmelse	Dagvatten fördröjs inom kvartersmark med 110 m ³ /ha fastighetsarea	Kvartersmark
Förutsättning	Byggnader och mark anpassas till en vattennivå 10 cm över gångbana intill kvarterets SÖ sgräns	Kv III 5
Antagande	Nedsänkt park och torg för dagvattenhantering vid skyfall	Park och torg öster om kv III 14 och kv III 15)
Antagande	Gatusektionen lutar mot skolan	Gata mellan kv III 5 och kv III 6, 8, 12
Antagande	Höjdsätt så att dagvatten rinner in från Flygfälltsvägen och ner i det galler som anläggs	Entrétorget
Antagande	Dagvattenkulvert 2x2 meter anläggs under L310 för att hantera 100-årsegnet	Dagvattenkulvert under L310
Lösning	Dagvattendamm i park	Norra dammen i Park 2
Lösning	Dagvattenmagasin under torg, gata och park	Park 4
Lösning	Ytlig avrinningsväg + intagsgaller till dagvattenkulvert	Entrétorget
Lösning	Intagsgaller till dagvattenkulvert, 4 gatukorsningar	Flygfältsgatan
Lösning	Nedsänkt park och torg för dagvattenhantering vid skyfall	Park och torg öster om kv III 14 och kv III 15)
Lösning	Våtmark, biofilter	Kyrkparken, våtmark
Lösning	Inloppskammare för dagvatten till Kyrkparken	Kyrkparken, inlopp
Lösning	Kanal + slänt för att leda in dagvatten i Kyrkparken från inloppet	Kyrkparken, inloppskanal
Markreservasjon	Mark för dagvattendamm ska reserveras	Norra dammen i Park 2
Markreservasjon	Mark för dagvattenmagasin ska reserveras	Park 4
Markreservasjon	Mark för ytlig avrinningsväg + intagsgaller till dagvattenkulvert ska reserveras	Entrétorget
Markreservasjon	Mark för översvämning ska reserveras	Park och torg öster om kv III 14 och kv III 15)
Markreservasjon	Mark för våtmark ska reserveras	Kyrkparken
Markreservasjon	Mark för inloppskammare ska reserveras	Kyrkparken
Markreservasjon	Mark för inloppskanal ska reserveras	Kyrkparken
Markreservasjon	Mark för dagvattenkulvert ska reserveras	L310
Förutsättning	Färdigt golv ska vara minst 3 cm högre än gata/gångbana	Kvartersmark
Förutsättning	Dagvattenhantering enligt Järfälla kommuns riktlinjer	Kvartersmark
Förutsättning	Dagvatten från Barkarbystaden III fördröjs och renas i Kyrkparken	Kyrkparken

9. REFERENSER

Länsstyrelsen i Stockholms län 2000, Grönlingen i Igelbäcken, Rapport 2000:09

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2017-08-22

<http://www.lansstyrelsen.se/stockholm/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturreservat/jarfalla/vastra-jarvafaltet/Pages/default.aspx>

Miljöbarometern Stockholm, 2017-08-22

<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/vattendrag/ballstaan>

<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/vattendrag/igelbacken>

Solna Stad, 2005. Igelbäckens naturreservat i Solna 2005-02-15

Structor Mark, PM Geoteknik, granskningshandling, 2017-03-24

Vattenprogram Stockholm, 2000


http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/faktablad/Faktaunderlag_Ballstaan.pdf

VISS, 2017-08-22

<http://viss.lansstyrelsen.se>

Bilaga 1. Ritningsförteckning.

Skyfallsparken = Park 4

 TYRÉNS		RITNINGSFÖRTECKNING			ANTAL BLAD 1	BLAD NR 1
UPPDRAG Barkarby dagvattenutredning DP3 BESTÄLLARE Järfälla Kommun		UPPDRAGSNUMMER 270121C				
		UPPDRAGS/FACKANSVARIG Hans Hammarlund				
		DATUM 20170926	SENASTE ÄNDRING 170926			
RITNINGSNUMMER	RITNING	SKALA	STATUS	DATUM	ANDRINGS-DATUM	EGEN-KONTROLL ERAD
1-01-01	Norra dammen PLAN Översikt	1:200 A1	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
1-03-01	Norra dammen SEKTION A-B-C	1:100 A1F	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
4-01-00	Kyrkparksdammen PLAN	1:800 A1	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
4-01-01	Kyrkparksdammen PLAN	1:400 A1	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
4-01-02	Kyrkparksdammen PLAN	1:400 A1	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
4-03-01A	Kyrkparksdammen SEKTION C-D	1:150/1:200 A1F	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
4-03-01B	Kyrkparksdammen SEKTION E	1:100 A1	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
4-03-02	Kyrkparksdammen SEKTION A-B	1:100 A1F	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
6-01-01	Principskiss SKELETTJORD SEKTION	1:20	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
6-01-02	Principskiss OA SEKTION	1:50	Översiktlig SH 1.0	20170407	170519	JE/EÖ
	Skyfallsparken Skiss 2017-09-26		Översiktlig SH 1.0	20170926	170926	SH/MS
	Skyfallsparken Magasin Skiss 2017-09-26		Översiktlig SH 1.0	20170926	170926	SH/MS

Bilaga 2. StormTac-beräkningar

Bilaga 2-1	Föroreningstransport för konceptmodell av regnbädd i gata
Bilaga 2-2	Föroreningsreduktion konceptmodell av regnbädd i gata
Bilaga 2-3	Avrinning mot Kyrkparksdammen från Barkarbystaden III före exploatering
Bilaga 2-4	Föroreningstransport Kyrkparksdammen efter exploatering utan regnbäddar
Bilaga 2-5	Föroreningstransport Kyrkparksdammen efter exploatering med regnbäddar
Bilaga 2-6	Avrinning mot Norra dammen i Park 2 före exploatering
Bilaga 2-7	Avrinning mot Norra dammen i Park 2 efter exploatering
Bilaga 2-8	Föroreningsreduktion HELA avrinningsområdet mot Kyrkparksdammen EFTER full exploatering
Bilaga 2-9	Föroreningstransport HELA avrinningsområdet mot Kyrkparksdammen EFTER full exploatering
Bilaga 2-10	Föroreningstransport HELA avrinningsområdet mot Igelbäcken FÖRE exploatering
Bilaga 2-11	Föroreningsreduktion HELA avrinningsområdet mot Igelbäcken NORRA (Norra dammen) EFTER full exploatering
Bilaga 2-12	Föroreningsreduktion HELA avrinningsområdet mot Igelbäcken SÖDRA EFTER full exploatering