



Dagvattenutredning för detaljplan Bergholmsbacken

stockholm.se
25/5 - 2020

Uppdragsnr: 13000447-100	Dagvattenutredning för detaljplan Bergholmsbacken
Daterad: 2020-05-15	
Reviderad: 2020-05-25 2020-10-28	
Handläggare: Maria Nordgren	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN BERGHOLMSBACKEN

KONSULT/KONTAKT

Sweco Environment
Dagvatten & klimatanpassning
Gjörwellsgatan 22
112 60 Stockholm
0730765217
556346-0327
www.sweco.se
maria.nordgren@sweco.se



BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Stadsbyggnadskontoret Stockholms stad
Sven Brodin



Sammanfattning

Stockholms stads exploateringskontor planerar för byggandet av 620 lägenheter i Bagarmossen samt vårdboende, grundskola för 1200 elever och för två förskolor i Bergholmsbacken. Planområdet omfattar ca 13,4 ha och ligger söder om Rusthållarvägen och Bagarmossens centrum. Sweco har haft i uppgift att ta fram en dagvattenutredning inför exploateringen och att agera stöd i frågor som rör dagvatten och skyfall i projektet. Arbetet med att lösa dagvattenfrågorna har gjorts inom parallellt pågående systemhandling i samråd med staden, trafikplanerare och landskapsarkitekter. Förestående utredning syftar till att redogöra för planområdets förutsättningar för dagvattenhantering, redovisa planerad dagvattenhantering och utvärdera påverkan planens genomförande har på dess recipienter.

Dagvattenhanteringen i Bergholmsbacken utformas för att ge en trög avledning i öppna, blågröna lösningar. Dagvatten som bildas i det planerade gatunätet omhändertas i lokala åtgärder dimensionerade för att kunna inrymma 20 mm nederbörd enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. På så sätt renas dagvatten från föroreningar som uppkommer i gatunätet och avrinningsförloppet blir långsamt. Hanteringen av 20 mm sker i öppna, nedsänkta växtbäddsstråk med underliggande skelettjordar. Från växtbäddarna dräneras eller bräddas överskott till dagvattennätet. För kvartersmarken gäller också åtgärdsnivån vilket innebär att 20 mm nederbörd hanteras lokalt på kvarteren innan anslutning sker till dagvattennätet.

Planområdet är beläget på en ytvattendelare som delar upp planområdet i ett område som avleds norrut via kombinerat ledningsnät till Henriksdals reningsverk, och ett söderut som till stor del avvattnas via ett dikessystem med mellanliggande trummor ner till djupa diken i Skarpnäcksparken och vidare till Flaten. För att hantera begränsad kapacitet i dagvattenledningssystemet nedströms Skarpnäcksparken planeras en kombination av åtgärder. Dels en större, naturligt utformad yta för fördröjning av dagvatten söder om fotbollsplanen dit dagvatten leds efter rening och fördröjning i det öppna växtbäddssystemet. Denna avtappas vidare ner till parken där en kombination av upprustade befintliga diken tillsammans med ett nyförlagt svackdike med dämmen bidrar till att fördröja flödena. Det nyförlagda diket kommer att leda kontinuerliga flöden ytligt till den befintliga dammen i parken vilket även tillför estetiska värden och en ökad omsättning av vattnet i dammen.

Generellt ökar halter och belastning från planområdet efter exploatering utan planerade åtgärder för dagvattenrening, vilket är förväntat då en del naturmark, grus- och gräsytor bebyggs. Planområdet är uppdelat på två huvudsakliga delavrinningsområden och för det norra som avleds till kombinerat ledningssystem kvarstår föroreningshalterna på ungefär samma nivåer, med en viss ökning av halterna av näringsämnen. Belastningen för samtliga ämnen minskar något eftersom avrinningsområdet minskar ytmässigt. För det södra avrinningsområdet som avleds söderut mot dagvattenledningsnät i Skarpnäck mot sjön Flaten blir ökningen i halter större och ökningen av belastningen ytterligare högre, dels på grund av att avrinningsområdets storlek ökar och dels eftersom avrinningen ökar i och med ökad hårdgöringsgrad. Med planerade åtgärder för dagvattenhantering minskar både föroreningshalter och föroreningsbelastning från hela planområdet samt för de olika delavrinningsområdena separat. Recipienternas möjlighet att uppnå MKN bedöms därför inte påverkas negativt utan positivt.

Åtgärder för hantering av ökade skyfallsflöden är utformade i Skarpnäcksparken genom breddning av befintliga diken, anläggning av ett nytt dike samt landskapsmodellering. De åtgärder som planeras i Skarpnäcksparken räcker enligt utförd skyfallsanalys till för att inte förvärra översvämningsskrisen söderut och bidrar dessutom till en liten förbättring nedströms.

Innehåll

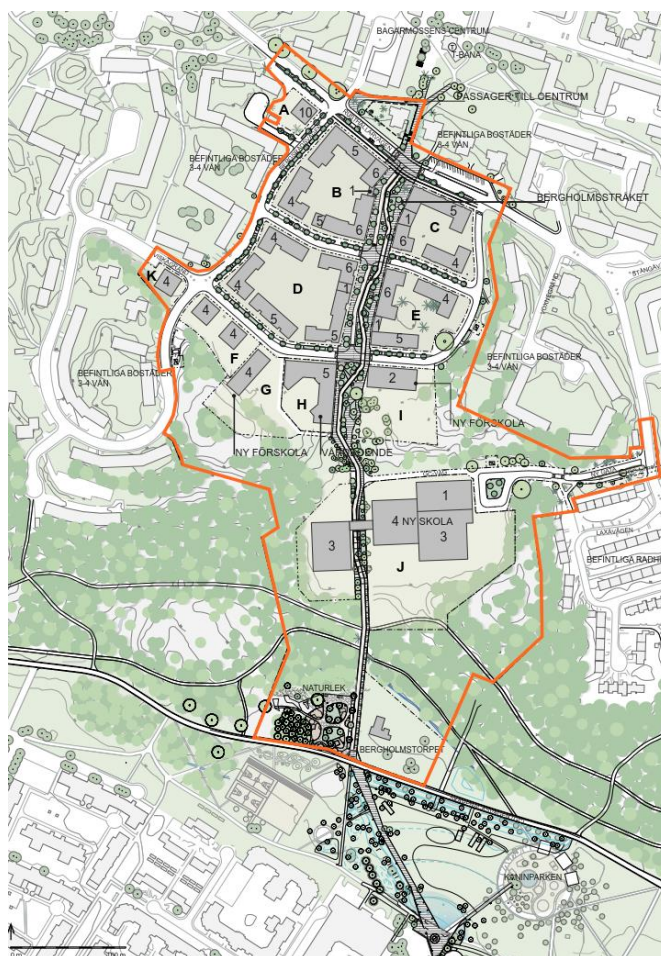
Sammanfattning	5
Innehåll	6
1. Inledning	7
2. Underlag och tidigare utredningar	8
3. Riktlinjer för dagvattenhantering	8
Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	9
4. Områdesbeskrivning	9
4.1 Recipienter	10
4.1.1 Recipient och statusklassning	10
4.1.2 Vattenskyddsområde	11
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	11
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	11
4.2 Markförutsättningar	11
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	11
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	12
4.3 Befintlig och planerad markanvändning	12
5. Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
5.1 Ytliga avrinningsområden	15
5.2 Tekniska avrinningsområden	16
5.3 Utbyggnadsplaner uppströms eller nedströms planområdet	16
6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
6.1 Flöden	16
6.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivå	16
6.3 Övrigt fördröjningsbehov	16
7. Föroreningar	17
8. Översvämningsrisker	18
8.1 Ledningsnät	18
8.2 Närliggande ytvatten	18
8.3 Instängda områden och Skyfall	18
9. Övriga relevanta förutsättningar	18
STEG 2 Förslag på dagvattenhantering	19
10. Förslag på dagvattenhantering	19
11. Hantering av skyfall	23
12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen	29
13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen	31
STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering ..	32

1. Inledning

Stockholms stads exploateringskontor planerar för byggandet av 620 lägenheter i Bagarmossen samt vårdboende, grundskola för 1200 elever och för två förskolor i Bergholmsbacken. Planerad exploatering visas i illustrationsplanen i Figur 1. Programförslaget går i linje med översiktsplanens strategi som strävar mot att koppla samman stadens delar samt förtäta kollektivtrafiknära lägen. Den 23 februari 2017 antogs Startpromemoria för området och det är den första detaljplanen inom programområdet Bagarmossen och Skarpnäck.

Sweco har haft i uppgift att ta fram en dagvattenutredning inför exploateringen och att agera stöd i frågor som rör dagvatten i projektet. Arbetet med att lösa dagvattenfrågorna har kunnat göras i samband med planeringen av gatusektioner, höjdsättning och utformning av gator och hus tack vare samarbete mellan staden, trafikplanerare och landskapsarkitekter. Parallellt med framtagande av förestående detaljplaneutredning har framtagande av systemhandling pågått för Bergholmsbacken där dagvattensystem och skyfallsåtgärder utarbetats på systemhandlingsnivå.

Utredningen syftar till att säkerställa en hållbar dagvattenhantering för planområdet, att utvärdera den påverkan planens genomförande har på dess dagvattenrecipienter samt att undersöka skyfallssituationen.



Figur 1. Illustrationsplan över planerad exploatering inom detaljplan Bergholmsbacken, Stockholms stad 2020.

2. Underlag och tidigare utredningar

För denna dagvattenutredning har följande underlag använts:

- Startpromemoria för Bergholmsbacken (Stockholms stad, 2017)
- Jordartskarta (SGU, 2017)
- Vatteninformationssystem Sverige, VISS, för Strömmen och Flaten (Vattenmyndigheterna, 2020)
- Dagvattenutredning för Bagarmossen – Skarpnäck (Sweco, 2016)
- Lågpunktskartering (Länsstyrelsen, 2017)
- DWG-filer från programplan på iBinder (2017)
- Baskarta och inmätta höjder i RH2000 (2017)
- Skisser på gatusektioner från trafikplanerare (Tyréns, 2017)
- P110 (Svenskt Vatten, Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110, 2016)
- P105 (Svenskt Vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning. Publikation P105, 2011)
- Stockholms stads Dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2015)
- Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation (Stockholms stad, 2016)
- Stockholm Vatten och Avfalls vägledning för Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten (SVOA, 2018)
- Rapport om PM Geoteknik för projekt Bergholmsbacken (Geosigma, 2020)

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad har tagit beslut om en åtgärdsnivå som ska tillämpas vid ny- och större ombyggnation. Syftet är att på ett tydligt och lättbegripligt sätt konkretisera vilka dagvattenåtgärder som krävs för att både uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi. Åtgärdsnivån skapar robusthet i dagvattensystemen, men för att klara mer extrema nederbörds-situationer behövs även en genomtänkt höjdsättning och placering av byggnader, samt planering av säkra avrinningsvägar för att motverka skadliga översvämningar.

För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70 - 80 procent. Detta är en bedömning som lägger grunden för dimensioneringskraven i åtgärdsnivån. Cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas för att målet ska kunna nås.

Anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden och därmed bidra med rening i nivå med identifierade behov. Sådana anläggningar bidrar också med robusthet och viktiga säkerhetsmarginaler i stadens dagvattenförande system. Rening i nivå med behoven kan även uppnås med mindre fördröjningsvolym om tekniker med god avskiljningsförmåga används.

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

4. Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar ca 13,4 ha och ligger söder om Rusthållarvägen och Bagarmossens centrum. Området gränsar i öster och väster till befintlig bebyggelse och i söder till Skarpnäcksvägen och Skarpnäcksparken. Stockholms stad äger marken och kvartersmark har anvisats till flera byggherrar.

I öst-västlig riktning genom planområdet går Bagarmosseskogen som är ett av stadens ekologiskt särskilt betydelsefulla områden. Planområdet är markerat med orange linje i Figur 2.

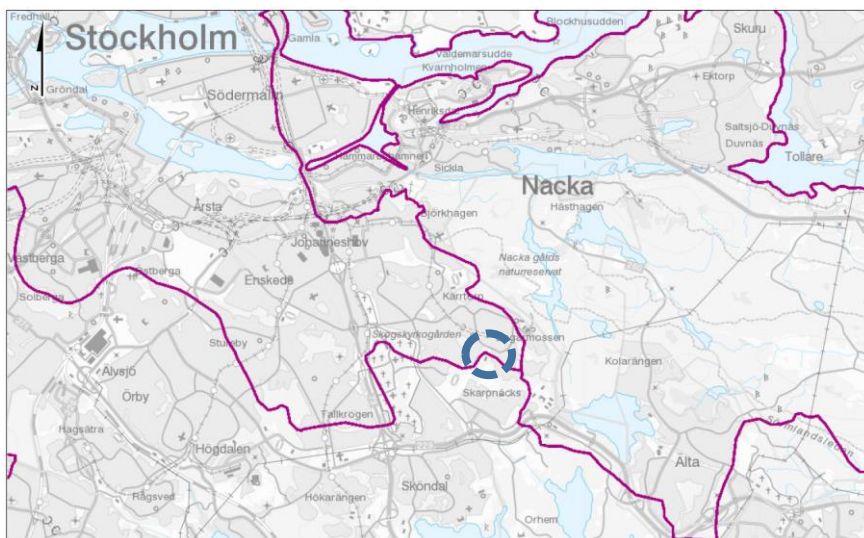


Figur 2. Ortofoto hämtat från Scalgo 2020. Planområdet är markerat med orange linje.

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdets norra del ligger högt och här finns en vattendelare som delar upp planområdet i två olika huvudavrinningsområden. Norrut är topografin flackare och söderut sluttar planområdet ner mot Skarpnäcksparken. Den norra delen av planområdet tillhör huvudavrinningsområde 61. Norrström, där första vattenförekomst och recipient är Strömmen. Den södra delen av planen tillhör huvudavrinningsområde 62. Tyresån. För den delen är sjön Flaten recipient, som ingår i Tyresåns sjösystem. Se Figur 3 för en översikt av huvudavrinningsområdena.



Figur 3. Planområdet markerat med blå streckad ring, Lila linjer markerar huvudavrinningsområden. Karta 1:50 000 (VISS, 2018).

Norra avrinningsområdet - Strömmen

Området längst norrut i planområdet leds via kombinerade ledningar till Henriksdals reningsverk. Efter rening släpps vattnet ut i Strömmen/Saltsjön. Strömmen (SE591920-180800) har *otillfredsställande ekologisk status* och den uppnår *ej god kemisk status*. Klassificeringen av ekologisk status baseras på tester utförda på bottenfauna, växtplankton samt de allmänna förhållandena näringsämnen och siktdjup. Den kemiska statusen klassas som *ej god* på grund av förhöjda nivåer av kvicksilver, bly, antracen, fluoranten, polybromerade difenyletrar (PBDE) och tributyltennföreningar.

Miljöproblemen i Strömmen beror på övergödning och syrefattiga förhållanden, miljögifter, förändrade habitat genom fysisk påverkan samt främmande arter. Förbättringsbehoven har angetts för fosfor och kväve samt flera miljögifter. Miljökvalitetsnormen anger att Strömmen ska nå måttlig ekologisk status 2027 och har tidsfrist vad gäller antracen, bly och tributyltenn till 2027, därefter ska god kemisk ytvattenstatus nås med undantag – mindre stränga krav vad gäller kvicksilver och bromerad difenyleter.

Södra avrinningsområdet - Flaten

Södra delen av planområdet tillhör sjön Flatens avrinningsområde. Flaten (SE657226-163399) har *hög ekologisk status* och *uppnår ej god kemisk status*, undantaget överallt överskridande ämnen kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter (PBDE), på grund av tributyltenn (TBT). Normen för Flaten är god kemisk ytvattenstatus med undantag – mindre stränga krav vad gäller förekomsten av kvicksilverföreningar och PBDE. Allmänna förhållanden som näringsämnen, siktdjup och försurning har Hög status. Den ekologiska statusen

Kvicksilver och PBDE

Halterna av kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrider gränsvärdet i alla Sveriges ytvatten. Mängderna beror på långväga lufttransporter av utsläpp från industri, delvis från förbränning av stenkol och delvis läckage från behandlade produkter.

PBDE och kvicksilver har samlats i markens jordlager under lång tid och läcker sakta ut till ytvattnet.

Det saknas i dagsläget tekniska förutsättningar att åtgärda problemen med kvicksilver och PBDE. De nuvarande halterna får dock inte öka.

bedöms till hög med medelgod tillförlitlighet. Utslagsgivande miljökonsekvens är övergödning, som trots betydande påverkan får hög status.

Miljöproblemen i Flaten är få då sjön inte är utsatt för övergödning eller syrefattiga förhållanden, försurning eller förändrade habitat genom fysisk påverkan. De problem som finns beror på förekomsten av miljögifter. Det finns en risk att god kemisk status inte nås innan 2021 pga förekomsten av kvicksilver.

4.1.2 Vattenskyddsområde

Planområdet omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Det finns inga kända markavvattningsföretag eller vattendomar som påverkar utredningsområdet.

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

Stockholms stad arbetar med att ta fram lokala åtgärdsprogram för stadens vattenförekomster. Programmen innehåller förslag på åtgärder som behöver genomföras för att uppnå god ekologisk och kemisk status enligt EUs vattendirektiv. LÅP är under framtagande både för Strömmen och Flaten.

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Planområdet har till störst del berg i dagen, delvis omgivet av morän. I nordsydlig riktning går ett lite lägre liggande stråk som utgörs av lerområden i norr och söder med en mittensektion av berg nära fotbollsplanen. Vid bollplanen vidgas stråket och sluttar därefter mot söder. Den södra delen av planområdet täcks av lera och silt samt fyllningsmaterial och bergspartier i öst och väst. Vänstra bilden i Figur 4 visar ett utdrag av SGU:s jordartskarta. Röda partier visar bergförekomster, ljusblå prickar visar morän, klargula partier (i norra delen av kartan) visar glaciallera och den svagare gula i söder visar postglacial lera. Det ljusare gul-grå-streckiga partiet i mitten utgörs av glaciallera och fyllning.

Högra bilden i Figur 4 visar en genomsläpplighetskarta. Rött indikerar att området har hög genomsläpplighet, gult indikerar medelhög genomsläpplighet och grön låg genomsläpplighet. Kartan ger en grov bild av genomsläppligheten endast utifrån jordarternas kornstorlek, det bör troligtvis vara låg genomsläpplighet där Bergholmsskolan ligger idag på grund av berg i dagen och lutningen i terrängen. Fotbollsplanen och området som sträcker sig söderut har hög genomsläpplighet (röd markering i genomsläpplighetskartan). Där området utgörs av berg bedöms genomsläppligheten vara medelhög (gul markering). Lerområden i norr och söder har låg genomsläpplighet, se grön markering i genomsläpplighetskartan i Figur 4.

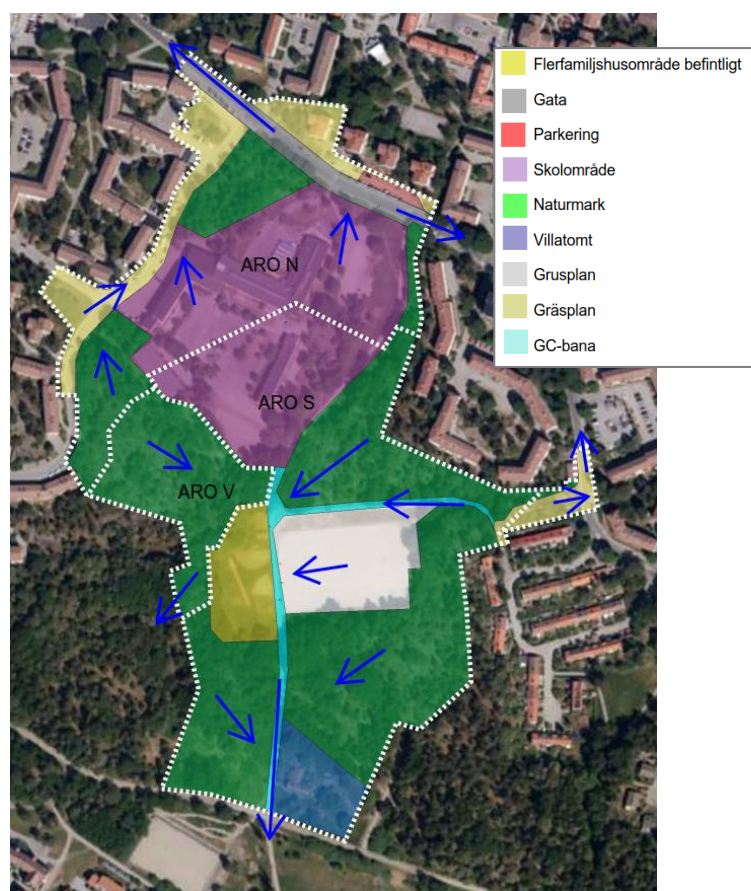


4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

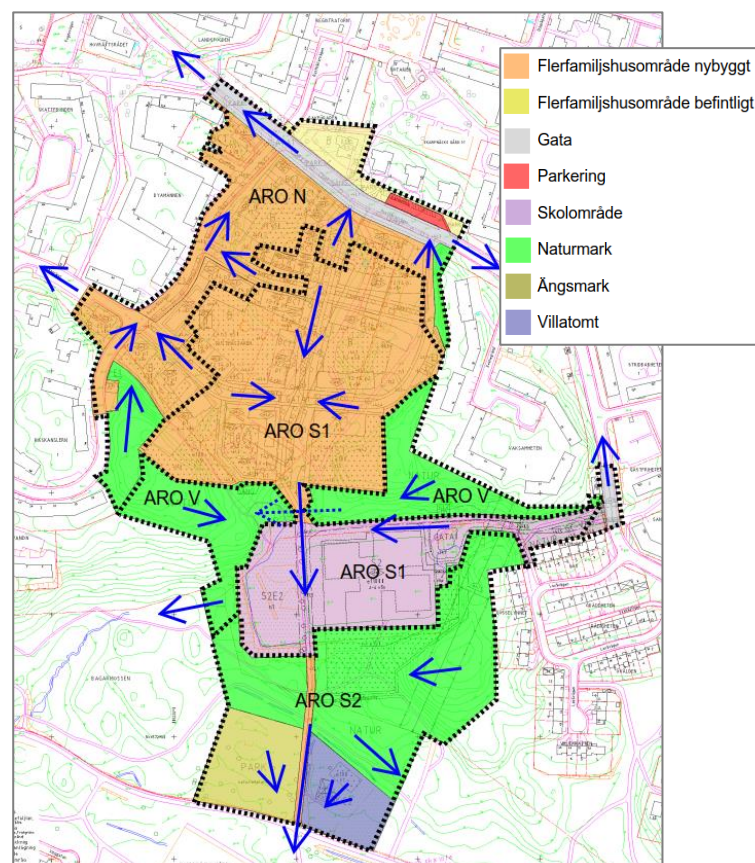
4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Söder om planområdet ligger Skarpnäcksparken som är en stor, öppen gräsyta med stora diken samt lekplats. I parken finns också en damm som sköts av Skarpnäcks stadsdelsförvaltning. Dammen är till stor del övervuxen av vegetation och är ett uppskattat utflyktsmål för bland annat förskolor i området.

Figur 5 och Figur 6 visar markanvändningskartering för situationen före respektive efter exploatering. Ytor presenteras i Tabell 1. Bilderna visar även avrinningsområdenas indelning med streckade linjer samt generella flödesriktningar med blå pilar. Dessa beskrivs närmare i avsnitt 5.



Figur 5. Markanvändningskartering för situationen före exploatering.



Figur 6. Markanvändningskartering för situationen efter exploatering.

Tabell 1. Markanvändning, ytor och volymavrinningskoefficienter för planområdet före och efter exploatering. Uppdelat per avrinningsområde.

Avrinningsområde	Markanvändning	Area före (ha)	Area efter (ha)	Avrinningskoefficient utan LOD	Avrinningskoefficient med LOD
ARO N	Skolområde	2.06	0	0.6	0.35
	Befintligt flerfamiljshusområde	1.1	0.73	0.45	
	Naturmark	1.07	0.39	0.07	
	Parkering	0.05	0.05	0.8	0.6
	Gata	0.41	0.41	0.8	0.6
	Nytt flerfamiljshusområde	0	2.14	0.5	0.35
	Total ARO N	4.69	3.72		
ARO S (1)	Skolområde	0	1.84	0.6	0.35
	Nytt flerfamiljshusområde	0	3.39	0.5	0.35
	Total ARO S (1)	0	5.23		
ARO S (2)	Skolområde	1.3	0	0.6	0.35
	Naturmark	4.08	1.85	0.07	
	Ängsmark	0	0.58	0.1	
	Grusplan	0.91	0	0.4	
	Gräsplan	0.51	0	0.2	
	GC-bana	0.28	0.09	0.8	0.6
	Villatomt	0.43	0.43	0.2	
	Nytt flerfamiljshusområde	0	0	0.5	0.35
	Total ARO S (2)	7.51	2.95		
ARO V	Naturmark	1.18	1.48	0.07	
Total planområde		13.38	13.38		

Tabell 2 redovisar samlade avrinningskoefficienter för respektive delavrinningsområde för de olika scenarierna.

Tabell 2. Samlade avrinningskoefficienter för respektive delavrinningsområde före exploatering, efter exploatering utan LOD och efter exploatering med LOD.

Delavrinningsområde	Före exploatering	Efter exploatering utan LOD	Efter exploatering med LOD
ARO N	0.46	0.48	0.42
ARO S (1 + 2)	0.25	0.38	0.24
ARO V	0.07	0.07	0.07

5. Avrinningsområden och avvattningsvägar

Figur 7 visar översiktligt den befintliga avrinningssituationen för planområdet. Blå heldragna linjer visar ytlig avrinning (mindre pilar är generell flödesriktning och större är diken). Streckad blå linje är trumma/ledning i anslutning till ytligt system. Grön pil visar anslutning till dagvattennät och gul pil visar anslutning till kombinerat nät.



Figur 7. Befintlig avrinningssituation. Blå heldragna linjer visar ytlig avrinning (de större indikerar dike, de mindre generell flödesriktning).

5.1 YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN

Planområdet är beläget på en ytvattendelare som delar upp planområdet i ett område som avleds norrut (ARO N) och ett söderut (ARO S). ARO S avvattnas till stor del av dikessystem med mellanliggande trummor ner till djupa diken i Skarpnäcksparken. Från dessa avleds dagvatten till en befintlig damm belägen längst ner i parken, som bräddar mot dagvattenledning i Skarpnäck. Det finns även ett naturmarksområde som avvattnas västerut (ARO V) bort från planområdet via dikessystem, generell riktning för detta delavrinningsområde är också söderut men det separeras från övrig avrinning åt söder från planområdet då det inte avleds till det dikessystem som ligger i Skarpnäcksparken dit ARO S avleds.

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN

ARO N avvattnas till ett kombinerat ledningssystem till Henriksdals reningsverk och sedan ut i Strömmen. ARO S avvattnas via diken till djupa diken belägna i Skarpnäcksparken. Från dessa diken avleds dagvatten via ett ledningssystem kopplat till befintlig damm i Skarpnäcksparken till dagvattenledning belägen söder om parken mot Skarpnäck och till sjön Flaten.

5.3 UTBYGGNADSPÄNOR UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PLANOMRÅDET

Planområdet är beläget på en vattendelare därför finns inga uppströmsområden som kan påverka exploateringen. I och med åtgärder för skyfallshantering och flödesfördröjning bedöms heller inte planen påverka bebyggelse nedströms.

6. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

En central förutsättning för utformning av dagvattensystemet i Bergholmsbacken har varit att dagvattenflöde som ansluts till ledningen söderut i Skarpnäck behöver fördröjas till 85 l/s vid ett 20-årsregn. Detta på grund av kapacitetsbegränsningar i det nedströmsliggande ledningsnätet. Inom ramen för pågående systemhandling har en hydraulisk modell satts upp för att optimera fördröjningslösningarna för ARO S vilket styr dimensionering av dessa.

Dimensionerande flöden för ledningsnätet har beräknats i tidigare skede under arbete med systemhandling och redogjorts för i PM Flödesberäkning som är bilagt till denna rapport.

6.1 FLÖDEN

Se Bilaga 1.

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Fördröjningsvolymen enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering har beräknats för gatunätet och arbetats in i LOD-anläggningar tillsammans med landskap. Erfordrade volymer som beräknats återfinns i Bilaga 2.

För kvartersmarken redogörs åtgärdsvolymen inom byggherrarnas dagvattenutredningar där en mer detaljerad beräkning görs utifrån vilka ytor som planeras på respektive kvarter.

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHÖV

Enligt uppgift från SVOA behöver flödet som ansluts till dagvattenledningen i Skarpnäck fördröjas ner till 85 l/s vid ett 20-årsregn. Det härrör från en modellering som gjorts som visar på vilken ledig kapacitet som finns. Det innebär att det krävs relativt mycket fördröjning av planområdets dagvatten innan anslutning till ledningsnätet. Erfordrad fördröjningsvolym har modellerats inom systemhandlingen och gett dimensioner åt planerade fördröjningsåtgärder som redovisas i avsnitt 10.

7. Föroreningar

Föroreningsberäkningar har gjorts för planområdet före exploatering, efter exploatering utan dagvattenrening och efter exploatering med planerad dagvattenrening. Beräkningarna har gjorts uppdelat per recipient, dvs för ARO N och ARO S+V. För att utvärdera planens totala inverkan har även en sammanslagning gjorts av halter och belastning för hela planområdet. Beräkningarna omfattar hela planområdet, både kvartermark och allmän plats.

Föroreningsberäkningarna är utförda i programvaran StormTac. Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalter för aktuella markanvändningar använts. I StormTac tilldelas varje markanvändning specifika schablonvärden för föroreningshalter. Föroreningshalterna utgör årsmedelvärden och baseras på flödesproportionell provtagning under minst flera månader och vanligen upp till ett eller flera år. Då resultaten bygger på beräkning med hjälp av schablonvärden ska siffrorna inte ses som exakta utan som en indikation på vilka förändringar i föroreningssammansättningen som exploateringen föranleder. Indata är ytor och markanvändningar med volymavrinningskoefficienter angivna i Tabell 1. Årsnederbörden har satts till 600 mm/år.

Nedan presenteras resultatet av beräkningarna före respektive efter exploatering utan dagvattenreningsåtgärder. Resultat av föroreningsberäkningar efter rening i planerade dagvattenreningsåtgärder presenteras i steg 2.

Generellt ökar halter och belastning från planområdet efter exploatering utan planerade åtgärder för dagvattenrening, vilket är förväntat då en del naturmark, grus- och gräsytor bebyggs. För ARO N ligger halterna på ungefär samma nivåer, med en viss ökning av halterna av näringsämnen. Belastningen för samtliga ämnen minskar något för ARO N eftersom det minskar ytmässigt. För ARO S är ökningen i halter större och ökningen av belastningen ytterligare högre, dels på grund av att avrinningsområdets storlek ökar och dels eftersom avrinningen ökar i och med ökad hårdgöringsgrad. Utvecklingen av ARO S bidrar alltså mer till den ökade belastningen.

Tabell 3. Beräknade föroreningshalter (ug/l) för befintligt och planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Före - ARO N	Före - ARO S	Före - total	Efter utan rening - ARO N	Efter utan rening - ARO S	Efter utan rening - total
Fosfor (P)	220	120	170	190	190	190
Kväve (N)	1500	1200	1300	1600	1400	1400
Bly (Pb)	11	6.4	8.8	11	11	11
Koppar (Cu)	23	14	19	25	22	23
Zink (Zn)	75	45	60	73	76	75
Kadmium (Cd)	0.53	0.29	0.4	0.52	0.51	0.52
Krom (Cr)	9.5	4.9	7.2	9.5	8.8	9.1
Nickel (Ni)	7.7	4.4	6	7.6	7.2	7.4
Suspenderad substans (SS)	62000	31000	46000	62000	53000	56000
Benso(a)pyren (BaP)	0.037	0.019	0.028	0.036	0.036	0.036

Tabell 4. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) för befintligt och planerad situation utan dagvattenåtgärder.

Ämne	Före - ARO N	Före - ARO S	Före - total	Efter utan rening - ARO N	Efter utan rening - ARO S	Efter utan rening - Total
Fosfor (P)	3.4	2	5.4	2.4	4.8	7.2
Kväve (N)	24	19	43	20	34	54
Bly (Pb)	0.18	0.1	0.28	0.14	0.27	0.41
Koppar (Cu)	0.36	0.24	0.6	0.31	0.55	0.87
Zink (Zn)	1.2	0.73	1.9	0.93	1.9	2.8
Kadmium (Cd)	0.0081	0.0048	0.013	0.0066	0.013	0.019
Krom (Cr)	0.15	0.081	0.23	0.12	0.22	0.34
Nickel (Ni)	0.12	0.072	0.19	0.097	0.18	0.28
Suspenderad substans (SS)	960	500	1500	790	1300	2100
Benso(a)pyren (BaP)	0.00057	0.00031	0.00089	0.00046	0.0009	0.0014

8. Översvämningsrisker

8.1 LEDNINGSNÄT

Anslutningspunkten söderut i Skarpnäck har begränsad kapacitet och därav har nämnt flödeskrav om 85 l/s vid ett 20-årsregn bestämts av SVOA.

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Det finns inga kända översvämningsproblem i närliggande ytvatten.

8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Det föreligger liten risk för betydande översvämning vid 100-årsregn. Se avsnitt 11 för mer ingående analys av skyfallssituationen.

9. Övriga relevanta förutsättningar

Relevanta förutsättningar har redogjorts för i övriga avsnitt.

STEG 2 Förslag på dagvattenhantering

10. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattenhanteringen i Bergholmsbacken är utformad för att ge en trög avledning i öppna, blågröna lösningar. Dagvattnet kommer till stor del att vara synliggjort och bidrar med gestaltningssmässiga fördelar genom att möjliggöra gröna gatumiljöer.

Avrinningsområde S som idag avvattnas till stor del av öppna system tas upp i nyförlagda dagvattenledningar som mynnar i Skarpnäcksparken i två diken. Dagvatten lämnar parken i samma punkt som idag men efter fördröjning i både LOD och uppsamlade lösningar inom planområdet och inom Skarpnäcksparken.

I avrinningsområde N anläggs nya dagvattenledningar i gatunätet som ansluts till befintliga kombinerade ledningar efter fördröjning och rening i öppna dagvattenlösningar.

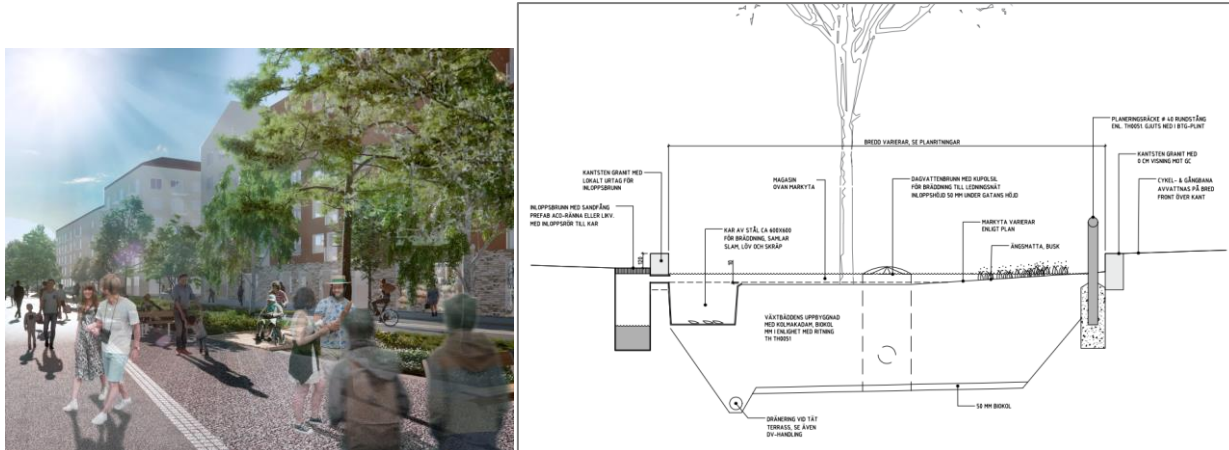
En översiktsbild av dagvattenhanteringen ges i avvattningsplan synlig i Figur 9. I denna har dagvattenanläggningar numrerats, detta nummer återfinns inom parentes i underrubrikerna i kommande avsnitt.

10.1. LOKALT OMHÄNDERTAGANDE I ÖPPNA VÄXTBÄDDAR (1)

I första hand leds dagvatten från gatunätet till öppna, sammanhängande växtbäddar med marktäckande vegetation och planterade träd. På lokalgatorna utformas dessa som raka stråk med flack, nedsänkt botten. På mittstråket utgör de öppna planteringsbäddarna en viktig del av gestaltningen, har en v-sektion och är utformade för att gå i samklang med det sicksackformade cykelstråket. Bäddarna hanterar minst 20 mm nederbörd i de ytliga magasinen i enlighet med Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering. I vissa fall mer då gestaltningen varit en viktig faktor i utformningen.

Växtbäddarna möjliggör rening av dagvatten genom fastläggning i vegetationen, filtrering genom bäddens substratdjup och upptag från marktäcke och träd. Intag sker ytligt via intagsbrunnar. Överskottsvatten kan efter filtrering dräneras ut genom dräneringsledningar som anläggs i botten av skelettjordarna som underlagrar substratet. Vid större regnhändelser kan dagvattnet efter fördröjning i de öppna sektionerna brädda direkt till ledningsnät via kupolbrunnar. Kupolbrunnarna anläggs strax under nivån på intilliggande gata.

Det öppna växtbäddssystemet har dimensionerats utifrån framtagna volymer återfunna i Bilaga 2. I vissa fall inryms större volymer då växtbäddarna även utgör gestaltningssmässiga grunder då man vill ha mycket grönska i gaturummet. LOD-anläggningar görs täta mot undergrunden och anordnas med dränering och kupolbrunn för att undvika ursköljning av eventuella markföroreningar. En perspektivbild som visar delar av det öppna växtbäddssystemet längs mittstråket samt en principsektion över en växtbädd längs lokalgatorna visas i Figur 8.



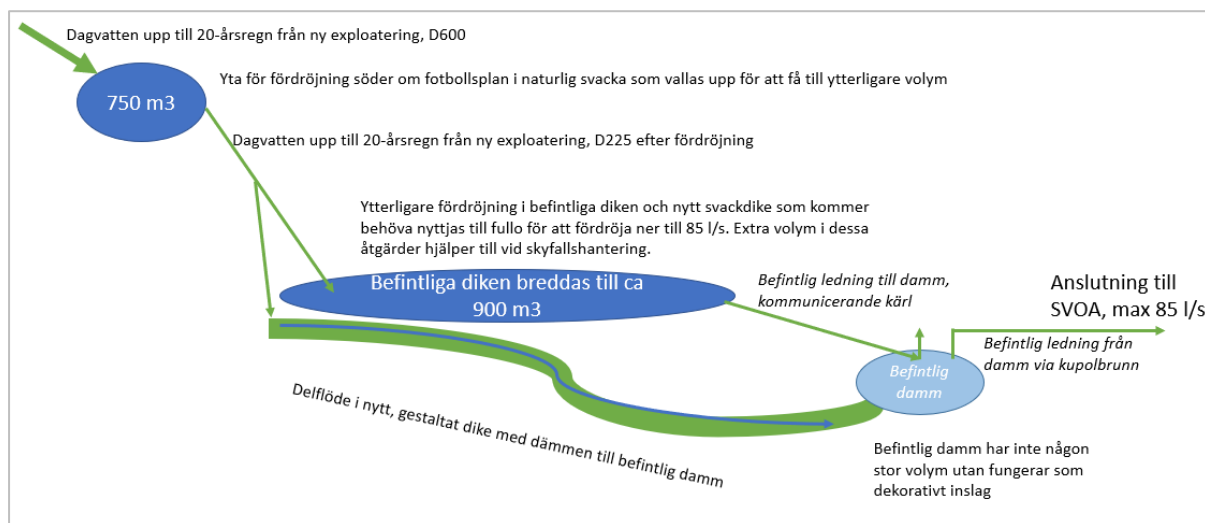
Figur 8. Öppna växtbäddar omhändertar dagvatten. Perspektivbild av mittstråket till vänster samt en principsektion över en växtbädd längs lokalgatorna till höger (White, 2020).

10.2. FÖRDRÖJNING I UPPSAMLANDE LÖSNINGAR

För att hantera begränsad kapacitet i dagvattenledningssystemet nedströms Skarpnäcksparken (maximalt tillåtet utflöde 85 l/s) planeras en kombination av åtgärder. Dels en större, naturligt utformad yta för fördröjning av dagvatten söder om fotbollsplanen dit dagvatten leds efter rening och fördröjning i det öppna växtbäddssystemet. En schematisk översikt syns i Figur 9.

Ytan för fördröjning av dagvatten avtappas vidare ner till parken där flödet delas upp mellan dels de befintliga diken som rustas upp och breddas, och dels ett nyförlagt svackdike. Båda dessa dikessystem leds vidare till den befintliga dammen varifrån vatten bräddar ut till ledningsnätet via en kupolbrunn. Från de befintliga diken bräddar vatten till en trumma som kommunicerar med den befintliga dammen genom att vatten kan trycka upp i dammen från dessa. Från det nyförlagda svackdiket avrinner vattnet ytligt ner till den befintliga dammen, vilket även tillför estetiska värden och en ökad omsättning av vattnet i dammen som enbart med det kommunicerande kärlet skulle ha låg omsättning. Närmare beskrivning av ovan nämnda åtgärder följer nedan under underrubrik för respektive anläggning.

Åtgärderna i parken är också utformade för att tillsammans med landskapsmodellering och omdirigering av skyfallsflöden, omhänderta ökade skyfallsflöden som bildas till följd av exploateringen. Det görs genom att rusta upp och utnyttja de befintliga diken som finns i parken tillsammans med landskapsmodellering för att dirigera om de ytliga flödena till de volymer som tillskapas i parken. Skyfallshanteringen beskrivs närmare i avsnitt 11. Åtgärderna för skyfall är dock utformade för att samspela med dagvattenhanteringen varför det är relevanta för hela dagvattensystemet.



Figur 9. Schematisk översikt för åtgärder för flödesfördröjning och skyfall i avrinningsområdet söderut mot Skarpnäck.

Yta för fördröjning av dagvatten (6)

Dagvattenledningen som omhändertar dagvatten från gator och kvarter uppströms avleds till en yta för fördröjning av dagvatten. Denna förläggs i den naturliga svackan belägen söder om den befintliga fotbollsplanen. Svackan kommer att utökas i volym genom omplacering och upphöjning av befintlig gångväg. Volymen nyttjas som en del av den erforderade fördröjningen av ett 20-årsregn ner till 85 l/s i systemets slut. I denna svacka tillskapas en volym på 750 m³. I svackan möjliggörs även för infiltration och fastläggning och upptag av föroreningar i vegetation. Utgående ledning från magasinet är begränsad 225 mm och utgör strypning från fördröjningsytan. Se lokalisering i Figur 10.



Figur 10. Lokalisering av yta för fördröjning av dagvatten. Schematiskt presenterat.

Upprustning av befintliga diken (7)

De befintliga diken kommer att motta ett delflöde från dagvattenledningen som mynnar i parken i syfte att sörja för ytterligare fördröjning för att möta flödeskravet. Dikena breddas upp, dels i gestaltningssyfte, dels för att tillskapa ytterligare fördröjningsvolym. Volymen i diken blir 930 m³. Från de befintliga diken bräddar vatten till en trumma som sitter relativt högt upp i diken, från vilken vatten kan trycka upp i den befintliga dammen i parkens södra del.

Nyförlagt svackdike (8)

Ett nyförlagt, gestaltat svackdike med dämnen mottar det andra delflödet från dagvattenledningen som mynnar i parken. Diket bidrar till att fördröja flödena ytterligare och också med rening genom fastläggning i vegetation, infiltration och upptag av växtlighet. Ett ytterligare syfte med svackdiket är att föra ytliga flöden till den befintliga dammen i parken vilket har gestaltningsmässiga fördelar och bidrar till en ökad omsättning på vattnet i dammen vilket motverkar stillastående vatten som orsakar lukt och algbildning.

Befintlig damm (10, 11)

Dammen i parkens södra del rustas upp och grävs ur något för att öka vattenspeglern. Ingen utökad funktion ur dagvattenhanteringssyfte planeras då dammen angränsar mot befintliga system som låser dess utformning något, samt att erforderad dagvattenhantering anordnats i de övriga anläggningarna som beskrivits i detta avsnitt. Dammen utgör dock den hydrauliska kopplingen mellan uppströmssystemet och den kupolbrunn genom vilken systemet ansluts till befintligt dagvattensystem nedströms parken.

10.3. NATURMARKSAVRINNING (5, 12)

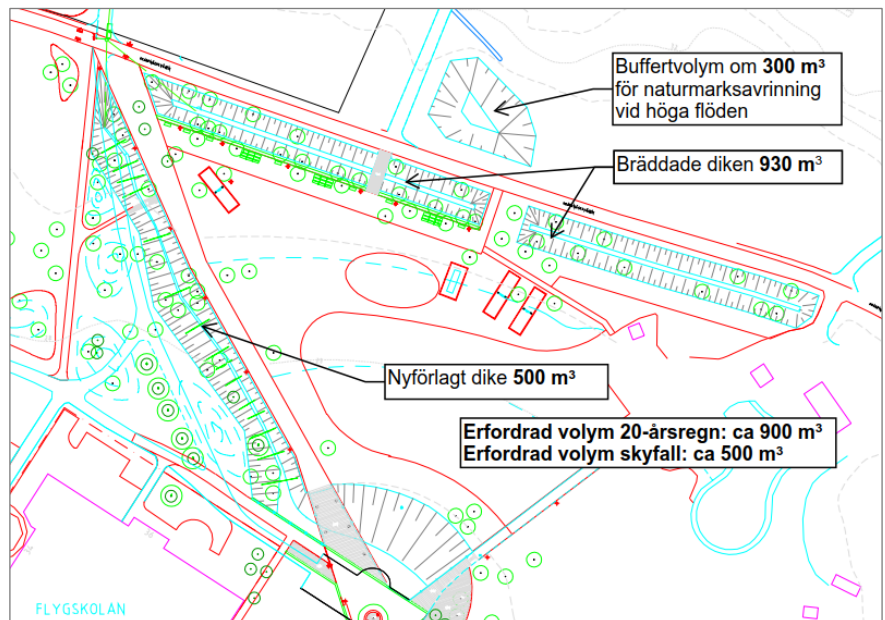
De stora naturmarksområdena som idag avvattnas i dikessystem kommer delvis exploateras och kopplas på ledningsnät. Den nordöstra höjden som idag dels avleds söderut och dels västerut, kommer i sin helhet att trummas västerut för att kompensera för bortfall av naturmarksavrinning västerut som följer av byggnation av de sydvästra kvarteren. Söder om skolan, öster om mittstråket, kommer fortsätta avledas till de befintliga diken som idag. En buffertvolym anläggs norr om Skarpnäcksvägen för uppsamling och kontinuerlig avtappning av naturmarksavrinning vid högre flöden.

11. Hantering av skyfall

För att utreda vad exploatering av Bergholmsbacken innebär för översvämningens risk vid skyfall i området, samt om nya byggnader riskerar att översvämmas har skyfallskartering genomförts. Ett klimatkompenserat 100-årsregn har simulerats för nuläge och det exploaterade scenariot. Nedan beskrivs systemlösning, modellförutsättningarna i korthet samt resultaten av simuleringarna.

11.1. SYSTEMLÖSNING FÖR SKYFALLSHANTERING

Under arbete med systemhandling för Bergholmsbacken genomfördes en inledande skyfallsanalys över den planerade exploateringen. Resultatet visade på ett behov av 500 m³ volym för skyfallsflöden för att inte öka flödena nedströms Skarpnäcksparken vid ett 100-årsregn till följd av planerad exploatering. Utifrån denna analys har systemet för skyfallshantering tagits fram i Skarpnäcksparken i samråd med landskap. Simuleringen har sedan uppdaterats med systemlösningen inkluderad i terrängmodellen. En översikt av systemet och de ingående volymerna visas i Figur 11.



Figur 11. Översikt volymer för skyfallshantering i Skarpnäcksparken.

11.2. UPPBYGGNAD AV SKYFALLSMODELLERNA

För simuleringen har programvaran M21 Flexible Mesh (DHI) använts. Modellen simulerar vattnets transport på markytan i x- och y-led. Markytan representeras av en höjdmodell med laserscannade höjdvärden för befintliga nivåer som kompletterats med projekterat underlag för framtida nivåer på nya vägar, hus och andra ytor.

11.2.1. Höjdmodell nuläge

För nulägesmodellen har befintliga höjdvärden hämtats ifrån laserscanning i Scalgo Live (data hämtad 2020-03-23). Sedan laserscanningen utfördes har nya byggnader vid kvarter Ståthållaren uppförts. Dessa har lagts in i höjdmodellen, och gamla byggnader som försvunnit tagits bort. Nulägesmodellen och resultaten därifrån representerar således området innan exploatering av Bergholmsbacken men efter exploatering vid Ståthållaren.

Följande underlagsfiler för Ståthållaren har använts:

- L-31.1-01 20170915.dwg
- T0000501.dwg
- Befintliga höjder vid fastighetsgräns.dwg

11.2.2. Höjdmodell framtid

För framtidsmodellen har nulägesmodellen beskriven ovan använts som bakgrundsdata. Hus som skall rivas i Bergholmsbacken har sedan tagits bort och höjdmodellen har kompletterats med nya byggnader, projekterade vägar samt nya förutsättningar i Skarpnäcksparken.

Följande underlag har använts för framtidsmodellen:

- Höjdmodell nuläge (se ovan)
- Nya byggnader: P-01-P-10.dwg (data som var aktuell 2020-05-04)
- Nya vägar (TIN): T100A0F1.dwg (data som var aktuell 2020-05-04)
- Breddade diken och nytt dike i Skarpnäcksparken: L-30-P-03.dwg, L-30-P-02.dwg och L-30-P-01 (1).dwg

11.2.3. Ytråhet

För att representera att vatten avrinner olika fort beroende på ytbeläggning har ett varierande Mannings tal använts i beräkningen.

Följande värden har använts (M)

Tak och byggnader: 70

Väg: 70

Grönområde/Skog (resterande yta): 10

11.2.4. Regn

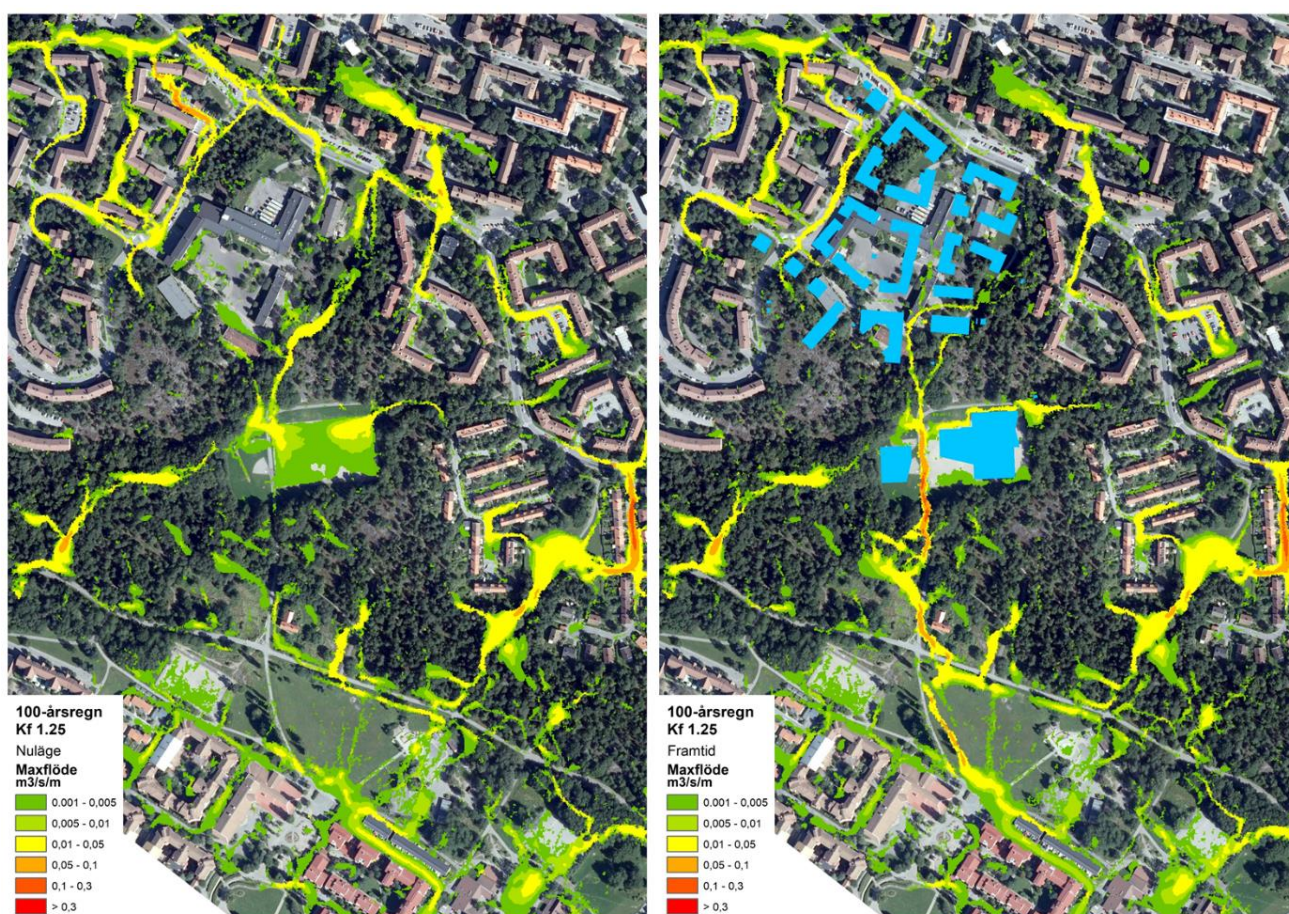
I både nuläges- och framtidsmodellen har ett 100-årsregn med klimatfaktor 1.25 använts (typ CDS). För att kompensera för infiltration och dagvattenledningsnätets kapacitet i modellområdet har ett 10-årsregn (CDS) dragits av ifrån 100-årsregnet. I framtidsmodellen har avdrag för 20-årsregn gjorts i exploateringsområdet i Bergholmsbacken då det motsvarar det framtida ledningsnätets dimensioneringsnivå.

11.3. RESULTAT

Nedan visas resultatet för skyfallssimuleringarna i Bergholmsbacken. Två parametrar visas: maximalt vattendjup samt maximalt flöde. Det skall observeras att resultaten visar maximala värden i varje cell någon gång under simuleringen. Bilderna visar således inte en ögonblicksbild och resulterande värden kan uppstå vid olika tidpunkter under regnet.

11.3.1 Maximalt flöde och flödesvägar

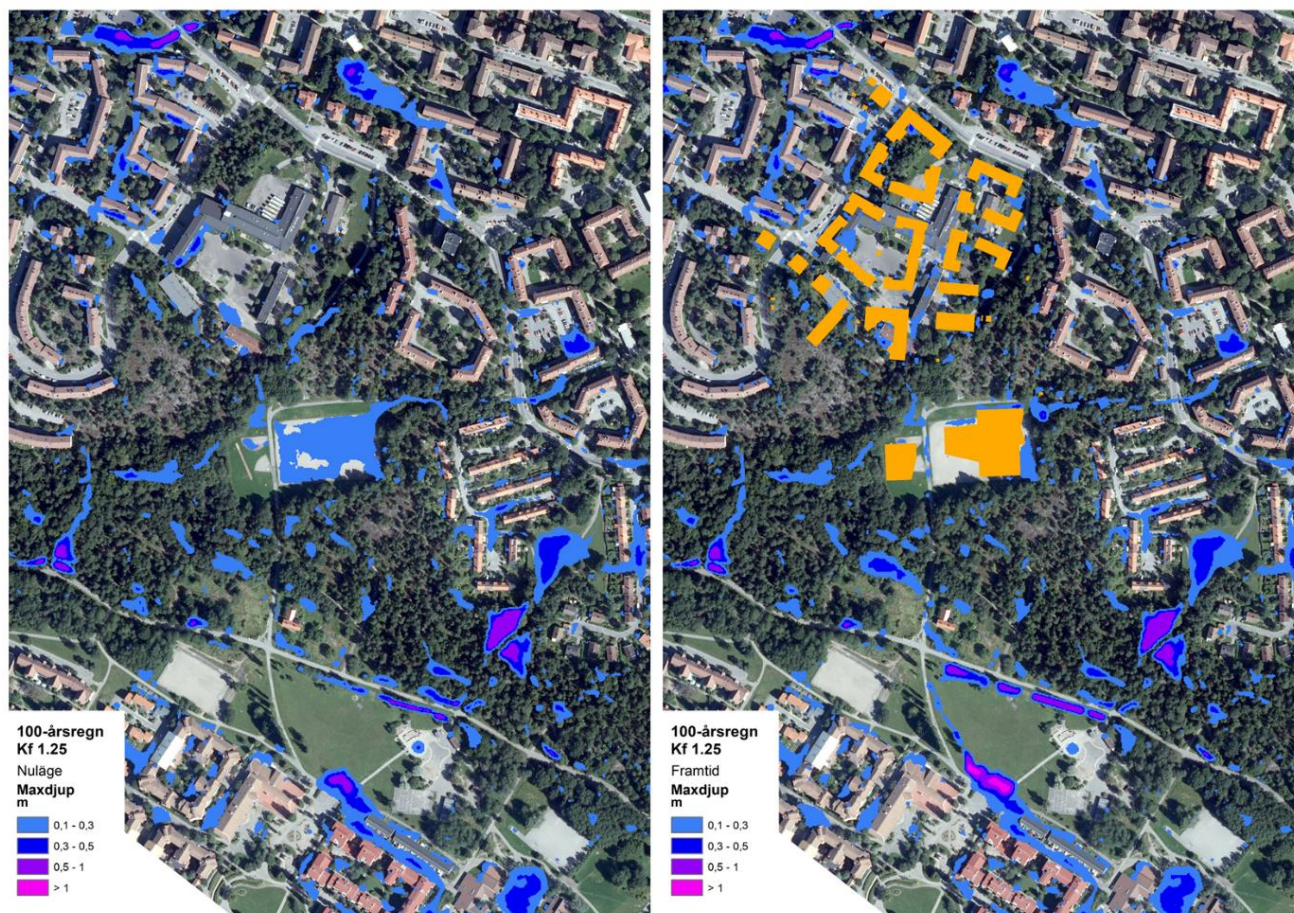
Figur 12 nedan visar maximalt flöde med flödesvägar i modellområdet vid 100-årsregn med klimatfaktor 1,25. Till vänster visas nuläge och till höger visas scenariot efter exploatering. Simuleringen visar att den nya vägen som går söderut ifrån Bergholmsbacken bildar ett större skyfallsstråk som leder flöde till Skarpnäcksparken. Simuleringsresultaten indikerar att flödet i parken når de breddade befintliga diken och det nya planerade diket.



Figur 12. Maximalt flöde vid 100-årsregn med klimatfaktor 1.25, nuläge till vänster och framtid till höger. Blå polygoner visar nya byggnader.

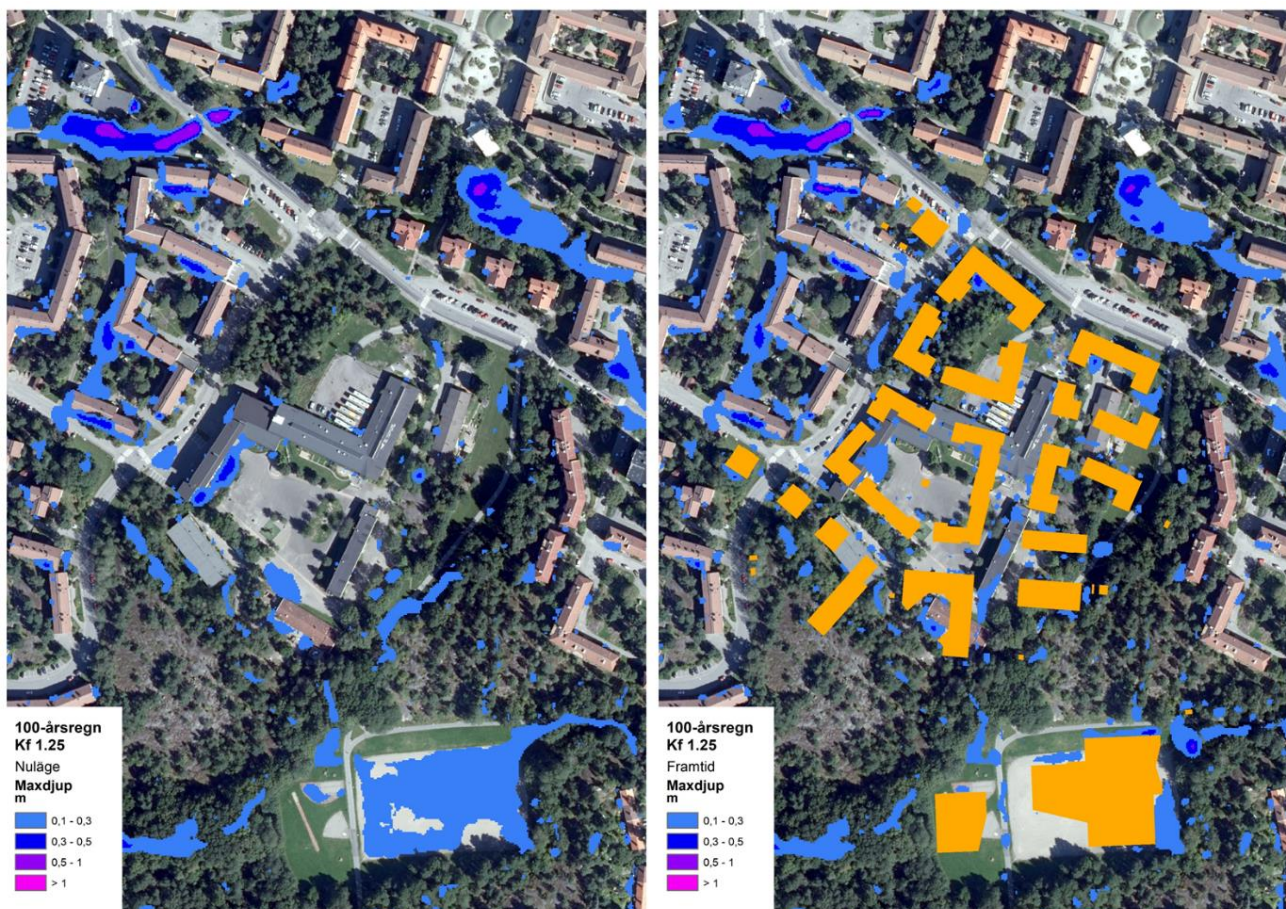
11.3.2 Maximalt vattendjup

Figur 13 visar maximalt vattendjup i modellområdet vid 100-årsregn med klimatkfaktor 1,25. Figur 14 och Figur 15 visar motsvarande resultat med inzoomning på Bergholmsbackens exploateringsområde respektive Skarpnäcksparken. Till vänster visas nuläge och till höger visas scenariot efter exploatering.



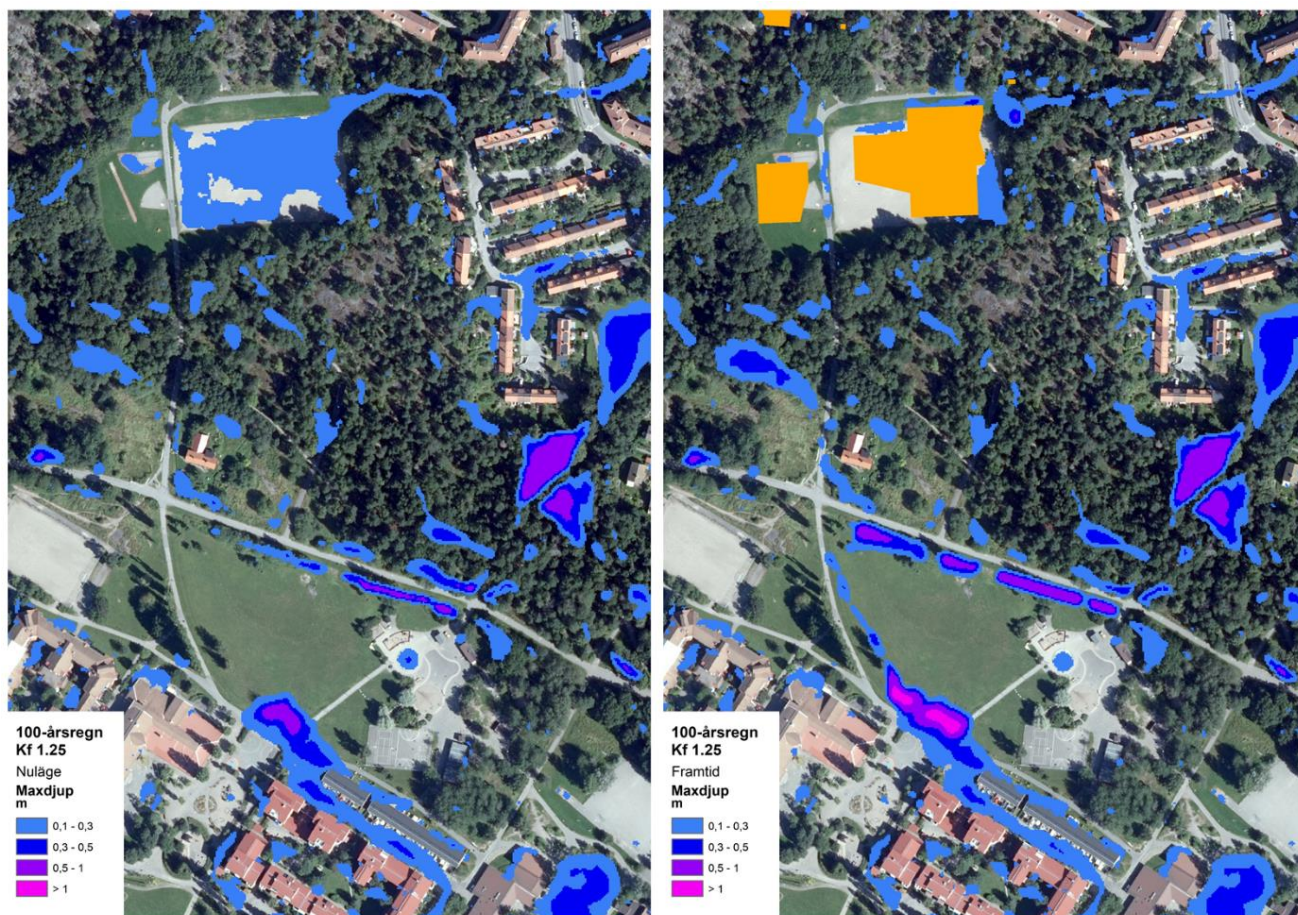
Figur 13. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatkfaktor 1.25, nuläge till vänster och framtid till höger. Orangea polygoner visar nya byggnader.

Simuleringsresultaten indikerar att Bergholmsbackens exploateringsområde har liten risk för betydande översvämning vid 100-årsregnet i såväl dagsläget som efter exploatering. De nya byggnaderna förväntas inte drabbas av översvämning förutsatt att kvartersmark anläggs så att den lutar ifrån byggnaderna. Modellresultaten indikerar att ingen ökning av vattendjup sker i modellområdets norra del och att exploateringen således inte har någon försämrande effekt på rådande situation gällande risk för översvämning vid skyfall.



Figur 14. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatfaktor 1.25, nuläge till vänster och framtid till höger. Inzoomning Bergholmsbacken. Orangea polygoner visar nya byggnader.

I modellområdets södra del kan ökade vattendjup ses i anslutning till naturmark, de breddade dikena, det nya diket samt Kanindammen. Inga ökade vattendjup ses i anslutning till befintlig bebyggelse och vattennivåerna söder om Skarpnäcksfältet minskar till och med en aning, även om skillnaden är marginell och möjligen inom modellresultatens felmarginal (2-3 cm). Anledningen till att vattendjupet nedströms Skarpnäcksparken inte ökar trots att flödet styrts om via den nya vägen ifrån Bergholmsbacken efter exploatering (se flödesväg i Figur 12) är sannolikt en kombination av att nya fördröjningsvolymmer skapats i Skarpnäcksparken samt att ledningsnätet i Bergholmsbacken dimensioneras upp.



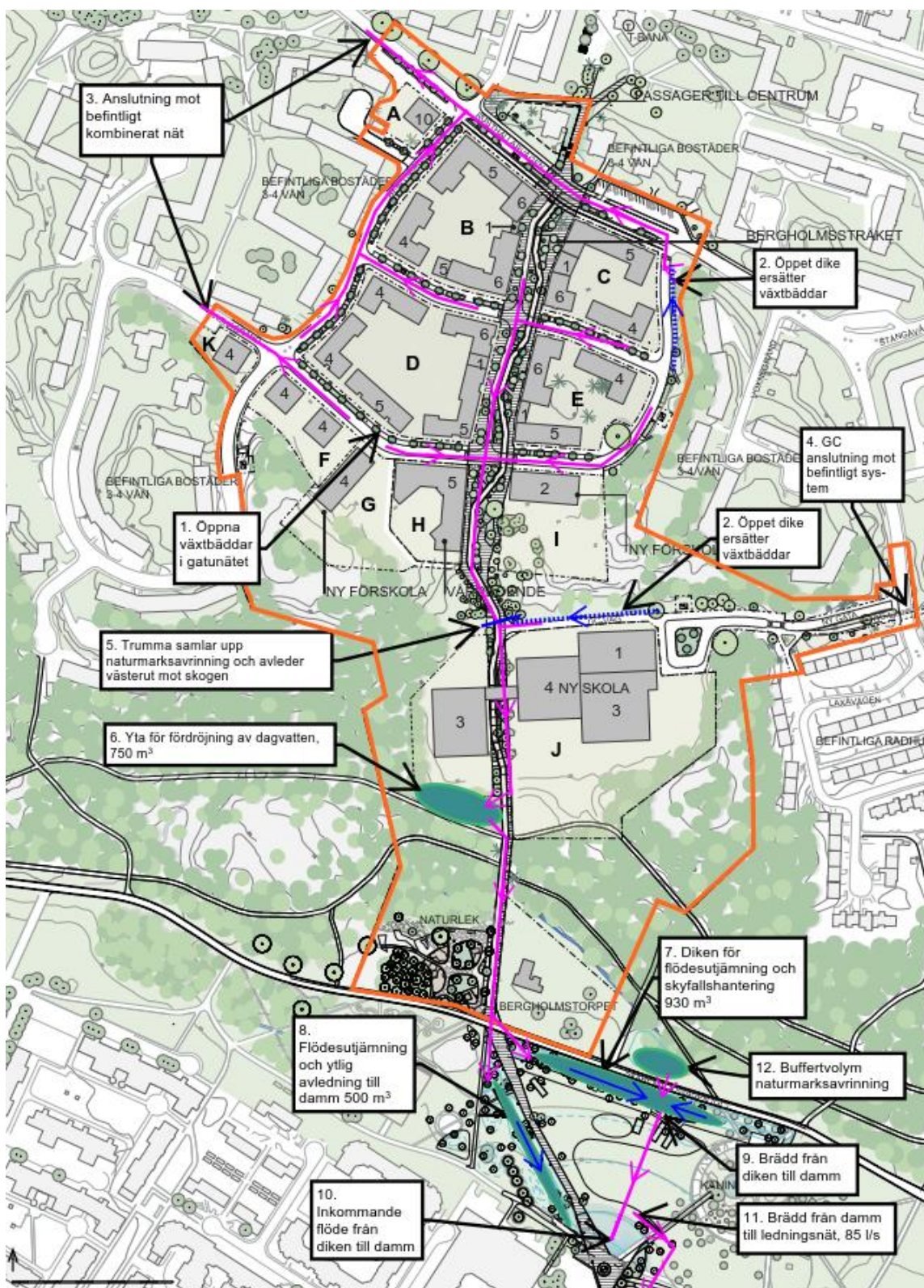
Figur 15. Maximalt vattendjup vid 100-årsregn med klimatkfaktor 1.25, nuläge till vänster och framtid till höger. Inzoomning Skarpnäcksparken. Orangea polygoner visar nya byggnader.

11.4 SLUTSATS SKYFALL

Simuleringsresultaten indikerar att risken för översvämning vid skyfall i Bergholmsbackens exploateringsområde är låg samt att exploatering enligt projekterat underlag inte medför en ökad risk för vare sig nya eller befintliga byggnader. Ifrån Bergholmsbacken skapas via anläggande av en ny väg en framträdande skyfallsväg som mynnar i Skarpnäcksparken. De åtgärder som planeras i Skarpnäcksparken, breddade befintliga diken och det nya diket, räcker till för att inte förvärra översvämningsrisken söderut och bidrar dessutom till en liten förbättring nedströms.

12. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Avvattningsplan för Bergholmsbacken redovisas i Figur 16. Anläggningarna är beskrivna närmare i avsnitt 10. Rosa linjer visar nyförlagda dagvattenledningar schematiskt. Blå streckade linjer är diken. Orange ytterlinje är plangräns.



Figur 16. Avvattningsplan detaljplan Bergholmsbacken. Återfinns även som Bilaga 3.

12.1. FÖRORENINGSSITUATION EFTER RENING I LOD OCH GRÖNT UTJÄMNINGSMAGASIN

Föroreningshalter och föroreningsbelastning från norra delavrinningsområdet, södra delavrinningsområdet och planområdet i sin helhet efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder, presenteras i Tabell 4 och 5. Motsvarande värden för situationen före exploatering har klipps in från Tabell 1 och 2 i den högra kolumnen för att underlätta jämförelse. Både halter och belastning minskar till följd av planens genomförande med planerad dagvattenhantering i form av lokal hantering på kvartersmark, i öppna växtbäddssystem för gatunätet, och med den gröna ytan för fördröjning av dagvatten belägen söder om fotbollsplanen. Reningen som sker i diken i Skarpnäcksparken är inte medräknat men där kommer ytterligare avsättning av föroreningar kunna ske. Planens genomförande bedöms inte påverka recipienternas möjlighet att uppnå rådande miljö kvalitetsnormer utan kommer istället bidra till förbättrade möjligheter.

Tabell 5. Föroreningshalter efter exploatering med rening i LOD och grönt utjämningsmagasin.

Ämne	Efter med rening - ARO N	Efter med rening - ARO S	Efter med rening - total	Före - total
Fosfor (P)	110	110	110	170
Kväve (N)	1400	910	1100	1300
Bly (Pb)	4.4	3.1	3.6	8.8
Koppar (Cu)	13	9.2	11	19
Zink (Zn)	32	27	29	60
Kadmium (Cd)	0.22	0.18	0.2	0.4
Krom (Cr)	4.6	2.7	3.4	7.2
Nickel (Ni)	4.4	3	3.5	6
Suspenderad substans (SS)	30000	15000	20000	46000
Benso(a)pyren (BaP)	0.014	0.0093	0.011	0.028

Tabell 6. Föroreningsmängder efter exploatering med rening i LOD och grönt utjämningsmagasin.

Ämne	Efter med rening - ARO N	Efter med rening - ARO S	Efter med rening - total	Före - total
Fosfor (P)	1.2	2.1	3.2	5.4
Kväve (N)	15	18	33	43
Bly (Pb)	0.046	0.061	0.11	0.28
Koppar (Cu)	0.14	0.18	0.32	0.6
Zink (Zn)	0.34	0.54	0.87	1.9
Kadmium (Cd)	0.0023	0.0035	0.0058	0.013
Krom (Cr)	0.047	0.053	0.1	0.23
Nickel (Ni)	0.046	0.058	0.1	0.19
Suspenderad substans (SS)	310	292	606	1500
Benso(a)pyren (BaP)	0.00015	0.00018	0.00033	0.00089

Beräknad reningseffekt i utjämningsmagasinet redovisas i Tabell 6. Anläggningen har simulerats som en torrdamm i StormTac.

Tabell 7. Beräknad reningseffekt för grönt utjämningsmagasin.

Ämne	Beräknad reningseffekt (%)
Fosfor (P)	9
Kväve (N)	28
Bly (Pb)	43
Koppar (Cu)	25
Zink (Zn)	29
Kadmium (Cd)	20
Krom (Cr)	42
Nickel (Ni)	40
Suspenderad substans (SS)	48
Benso(a)pyren (BaP)	40

13. Sammanfattning av dagvattenhanteringen

Dagvattenhanteringen i Bergholmsbacken är utformad för att ge en trög avledning i öppna, blågröna lösningar. Dagvatten som bildas i det planerade gatunätet omhändertas i lokala åtgärder dimensionerade för att kunna inrymma 20 mm nederbörd enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. På så sätt renas dagvatten från föroreningar som uppkommer i gatunätet och avrinningsförloppet blir långsamt. Hanteringen av 20 mm sker främst i öppna, nedsänkta växtbäddsstråk med underliggande skelettjordar. Från växtbäddarna dräneras eller bräddas överskottsvatten ut till dagvattennätet. För kvartermarken gäller också åtgärdsnivån vilket innebär att 20 mm nederbörd ska hanteras lokalt på kvarteren innan anslutning sker till dagvattennätet.

För att hantera begränsad kapacitet i dagvattenledningssystemet nedströms Skarpnäcksparken planeras en kombination av åtgärder. Dels en större, naturligt utformad yta för fördröjning av dagvatten söder om fotbollsplanen dit dagvatten leds efter rening och fördröjning i det öppna växtbäddssystemet. Torrdammen avtappas vidare ner till parken där en kombination av upprustade befintliga diken tillsammans med ett nyförlagt gestaltat svackdike med dämmen bidrar till att fördröja flödena. Det nyförlagda diket kommer att leda mindre, kontinuerliga flöden ytligt till den befintliga dammen i parken vilket även tillför estetiska värden och en ökad omsättning av vattnet i dammen.

Åtgärderna i parken är också utformade för att omhänderta ökade skyfallsflöden som bildas till följd av exploateringen. Det görs genom att rusta upp och utnyttja de befintliga diken som finns i parken tillsammans med ett nyförlagt dike samt landskapsmodellering för att dirigera om de ytliga flödena till de volymer som tillskapas i parken.

Planens genomförande bedöms inte påverka recipienternas möjlighet att uppnå rådande miljökvalitetsnormer utan kommer istället bidra till förbättrade möjligheter.

STEG 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

Dagvattenhantering allmän platsmark

Dagvattenhanteringen i Bergholmsbacken är utformad för att ge en trög avledning i öppna, blågröna lösningar. Dagvatten som bildas i det planerade gatunätet omhändertas i lokala åtgärder dimensionerade för att kunna inrymma minst 20 mm nederbörd enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Hanteringen sker främst i öppna, nedsänkta växtbäddsstråk med underliggande skelettjordar. Från växtbäddarna dräneras eller bräddas överskottsvatten ut till dagvattennätet.

Dagvattenhantering kvartersmark

För varje kvarter har det tagits fram separata dagvattenutredningar som redogör för planerad dagvattenhantering inom kvarteren. På samtliga kvarter planeras åtgärder för dagvattenhantering dimensionerade för att uppnå åtgärdsnivån, det vill säga för omhändertagande av upp till 20 mm nederbörd innan anslutning till dagvattennätet. På samtliga kvarter planeras dagvattenåtgärder i form av växtbäddar, skelettjordar, gröna tak, makadammagasin och permeabla beläggningar dimensionerade för att uppfylla åtgärdsnivån. För mer detaljerad beskrivning av respektive kvarters åtgärder hänvisas till kvartersmarksutredningarna som är samlade i Bilaga 4 till denna rapport.

Flödesutjämning

För att hantera den begränsade kapaciteten i dagvattenledningssystemet nedströms Skarpnäcksparken planeras en kombination av åtgärder. Dels en större, naturligt utformad yta för fördröjning av dagvatten söder om fotbollsplanen dit dagvatten leds efter rening och fördröjning i det öppna växtbädds-systemet. Denna avtappas vidare till parken där en kombination av upprustade och bräddade befintliga diken tillsammans med ett nyförlagt gestaltat svackdike med dämmen bidrar till att fördröja flödena. Det nyförlagda diket kommer att leda mindre, kontinuerliga flöden ytligt till den befintliga dammen i parken vilket även tillför estetiska värden och en ökad omsättning av vattnet i dammen. Dimensionerande flöden från planområdets södra delavrinningsområde fördröjs enligt krav från SVOA till 85 l/s i anslutningspunkten i Skarpnäck.

Skyfall

Åtgärderna i parken är också utformade för att omhänderta ökade skyfallsflöden som bildas till följd av exploateringen. Det görs genom att rusta upp och utnyttja de befintliga diken som finns i parken tillsammans med anläggning av ett nytt dike samt landskapsmodellering för att dirigera om de ytliga flödena till de volymer som tillskapas i parken.

Resultat av skyfallssimuleringen indikerar att risken för översvämning vid skyfall i Bergholmsbackens exploateringsområde är låg samt att exploatering enligt projekterat underlag inte medför en ökad risk för vare sig nya eller befintliga byggnader. De åtgärder som planeras i Skarpnäcksparken, räcker till för att inte förvärra översvämningens risker söderut och bidrar dessutom till en liten förbättring nedströms.

Övriga åtgärder

Trumma anläggs för att dirigera om naturmarksavrinning från naturmarksområdet norr om skolan, öster om mittstråket, över till västra sidan och vidare västerut till skogen dit naturmarksavrinningen minskar till en viss del till följd av exploateringen.

LOD-anläggningar görs täta mot undergrunden och anordnas med dränering och kupolbrunn för att undvika ursköljning av eventuella markföroreningar.

Recipientpåverkan

Genomförda föroreningsberäkningar indikerar att planens genomförande inte påverkar recipienternas möjlighet att uppnå rådande miljökvalitetsnormer utan kommer istället bidra till förbättrade möjligheter förutsatt att planerade åtgärder för dagvattenhantering anläggs.