
RAPPORT

EXPLOATERINGSKONTORET

Dagvattenutredning för Detaljplan Rusthållaren 2 m fl. - Bergholmsbacken

UPPDRAGSNUMMER 13000447



2018-06-12

Dagvatten, Sjöar & Vattendrag

ANNIKA BLIX

IDA GOMEZ BERGSTRÖM

GRANSKNING: ANNIKA LUNDKVIST

Sammanfattning

Stockholms stads exploateringskontor planerar att bygga ut Bergholmsbacken i Bagarmossen med 620 nya lägenheter, vårdboende, en grundskola för 1200 elever samt för två förskolor. Idag finns Bergholmsskolan (som ska rivas) i den norra delen av planområdet. I planens södra del finns Bagarmosseskogen och en fotbollsplan. Sweco har haft i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning och vara stöd i frågor som rör dagvatten i planeringsarbetet.

Planområdet ligger strax söder om Bagarmossens centrum och omfattar cirka 14 ha. Området sträcker sig söderut till Bergholmsparken/Kaninparken som ligger mellan Bagarmossen och Skarpnäck. Ett nytt gång- och cykelstråk planeras för att binda ihop stadsdelarna. Stråket går över berget och höjdsättningen har som mål att klara trygga siktlinjer och tillgängligheten. Detta kommer att påverka avrinningsområdenas gränser.

Bebyggelsen väster om Bergsrådsvägen ligger generellt lägre än det område som detaljplaneras och det finns risk att förvärra situationen där det redan idag finns instängda och översvämningskänsliga områden. Avledningen av dagvatten från Bergsrådsvägen behöver därför ha tillräcklig kapacitet för att kunna leda bort vatten och skydda känslig bebyggelse. Det befintliga dagvattennätet i Bagarmossen är kombinerat (spill- och dagvatten i samma ledningar) och ligger nära sin kapacitetsgräns.

De ökade flöden som rinner norrut från planområdet ska renas och fördröjas i växtbäddar innan dagvattnet leds till det kombinerade nätet i Bagarmossen. Flöden som rinner söderut kommer också att renas och fördröjas innan vidare släpp till diken och ledningsnät i Skarpnäck. Höjdsättning på gatusektioner och kantstenar ses över för att minska riskerna för översvämning i känsliga områden.

Det finns idag en damm i Kaninparken som tar emot dagvatten. Dammens upptagningsområde eller kapacitet är fortsatt okänd. I och med att flera andra exploateringar planeras är det en fördel om en eventuell ombyggnad av Kaninparkens damm kan planeras utifrån det totala behovet av rening och fördröjning av dagvatten.

På det stora hela visar den uppskattade föroreningsbelastningen från området att minska, förutsatt att föreslagna växtbäddar byggs. Det avrinningsområde som leder vatten in mot nätet i Bagarmossen kommer att minska i storlek, men den ökade exploateringen gör att flödena norrut kommer att vara ungefär lika stora som idag. Avrinningen söderut kommer att öka efter exploatering, men med fördröjning och rening går det att nå lägre nivåer för läckaget av både näringsämnen och metaller. I byggskedet är det lämpligt att dagvatten som leds söderut leds via exempelvis dagvattendammen för rening innan släpp till recipient.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	3
2	Underlagsmaterial	3
3	Områdesbeskrivning	4
3.1	Före exploatering	4
3.2	Efter exploatering	7
3.3	Recipenter och miljö kvalitetsnormer	8
3.3.1	Avrinningsområde A och C - Strömmen	8
3.3.2	Avrinningsområde B - Flaten	9
4	Förutsättningar	9
4.1	Dagvattenstrategi	9
4.2	Krav på rening och flödesbegränsningar	10
4.3	Ansvarsfördelning	10
4.4	Geotekniska förhållanden	11
4.5	Hydrologiska förhållanden	11
4.6	Skyfall	12
5	Metod och indata	13
5.1	Markanvändning före och efter exploatering	13
5.2	Klimatanpassning	15
6	Beräknade flöden och volymer	15
6.1	Reningskrav åtgärdsnivå	16
7	Föroreningsberäkningar	18
7.1	Avrinning norrut till Strömmen (via ledningsnät till Henriksdal)	19
7.2	Avrinning söderut till Flaten	20
8	Dagvattenåtgärder	22
8.1	Gröna tak	23
8.2	Stuprörsutkastare till gräsytor	24
8.3	Växtbäddar	24
8.4	Gata	25
8.5	Allmän platsmark	26
8.6	Skiss över förslag till dagvattenhantering	27

1(30)

RAPPORT
 FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN 2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

9	Slutsatser och fortsatt arbete	28
10	Litteraturförteckning	29

Omslagsbild på dagvattendammen i Kaninparken i slutet av maj 2017.

2(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

1 Bakgrund

Stockholms stads exploateringskontor planerar för byggandet av 620 lägenheter i Bagarmossen samt vårdboende, grundskola för 1200 elever och för två förskolor i Bergholmsbacken. Programförslaget går i linje med översiktsplanens strategi som strävar mot att koppla samman stadens delar samt förtäta kollekttrafiknära 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.

2 Underlagsmaterial

För denna dagvattenutredning har följande underlag använts:

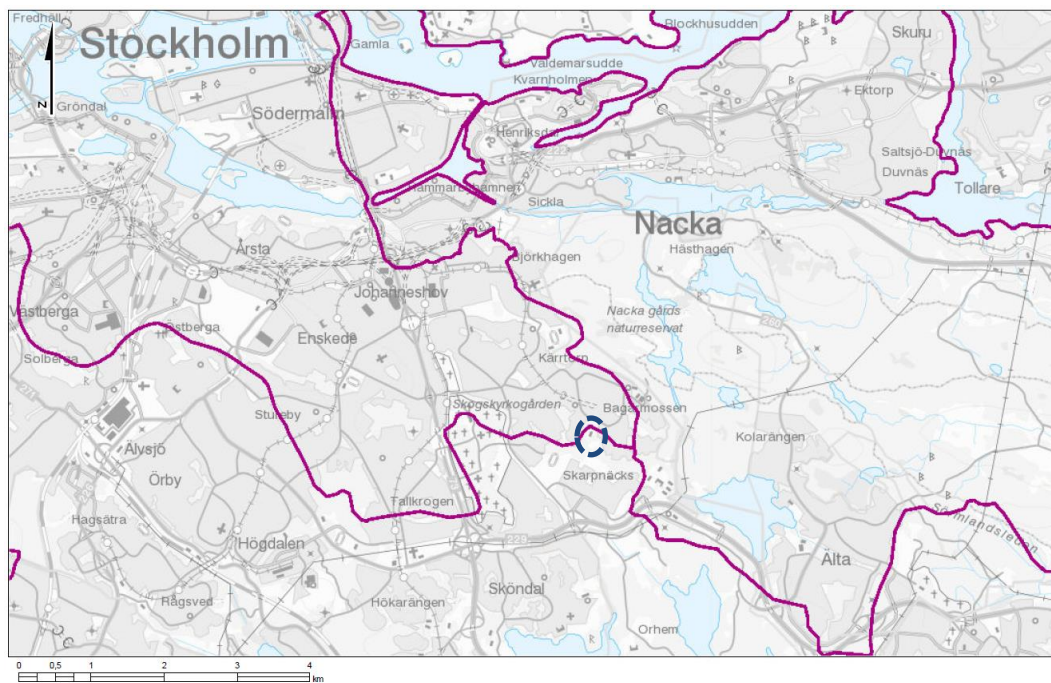
- Startpromemoria för Bergholmsbacken (Stockholms stad, 2017)
- Jordartskarta (SGU, 2017)
- Vatteninformationssystem Sverige, VISS, för Strömmen, Flaten och Dammtorpssjön (Vattenmyndigheterna, 2017)
- Dagvattenutredning för Bagarmossen – Skarpnäck (Sweco, 2016)
- Lågpunktskartering (Länsstyrelsen, 2017)
- 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)

3 Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar ca 14 ha och ligger söder om Rusthållarvägen och Bagarmossens centrum. Området gränsar i öster och väster till befintlig bebyggelse och i söder till ett park- och skogsområde (Bagarmosseskogen). Stockholms stad äger marken och kommer att anvisa kvartersmark till flera byggherrar.

I öst-västlig riktning genom planområdet går Bagarmosseskogen som är ett av stadens ekologiskt särskilt betydelsefulla områden.

Den norra delen av planområdet tillhör avrinningsområde 61. Norrström. Den södra delen av planen tillhör avrinningsområde 62. Tyresån, se Figur 1.



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

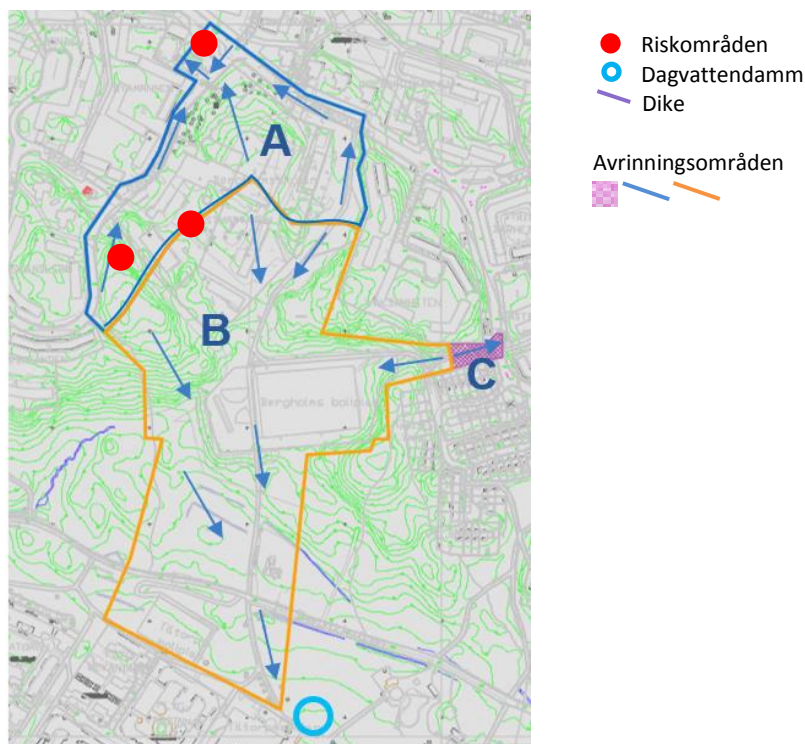
3.1 Före exploatering

Det går en ytvattendelare längs höjden där Bergholmsskolan ligger. Nederbörd som faller norr om höjden rinner generellt sett mot nordväst mot Bagarmossen (avrinningsområde A), och det regn som faller söder om vattendelaren rinner söderut mot Bergholmsparken (avrinningsområde B). En ytvattendelare skär av ett litet område öster om bollplanen (avrinningsområde C), härifrån rinner dagvatten österut mot en lågpunkt på en GC-väg som leder under Rusthållarvägen. I planområdets centrala del finns en grusad bollplan, härifrån lutar området svagt mot sydväst fram till gång- och cykelvägen. En gång- och cykelväg leder ner genom Bagarmosseskogen till parken. Ytvattendelarna i detaljplaneområdet har definierats utifrån baskarta och inmätta höjder i RH2000, se Figur 2.

4(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN



Figur 2 Detaljplaneområdet indelat i avrinningsområden, före exploatering. Blå pilar anger huvudsaklig flödesriktning. Känsliga punkter i befintlig bebyggelse markerade med röda prickar. Befintlig damm i Skarpnäck/Kaninparken är markerad med blå ring.

I dagsläget avrinner dagvatten från avrinningsområde A och C via kombinerat nät till Henriksdals reningsverk och efter rening (eller bräddning) vidare till Strömmen. Avrinningsområde B avrinner framförallt ytligt, men det finns en ledning som leder vatten från fotbollsplanen västerut mot diken i Bagarmosseskogen. I parken finns stora diken som leder till Skarpnäcksdammen.

I norra delen av planområdet finns idag Bergholmsskolans byggnader som är i dåligt skick och ska rivras. Skolgården är delvis asfalterad, delvis grusad, delvis berg i dagen. Bergholmsskolan ligger på en höjdpunkt med ca 9 höjdmeters skillnad till Rusthållarvägen. Väster om Bergholmsskolan finns Bergsrådsvägen som delvis lutar norrut, delvis söderut. Väster om Bergholmsskolan, på andra sidan Bergsrådsvägen, ligger 50-talsbebyggelsen lägre än gatans nivå. En transformatorstation finns också i korsningen Viskagränd – Bergsrådsvägen i ett lågt och flackt läge under gatunivå, se Figur 3. Vid Bergsrådsvägen 10, nedan vändplanen, har källaren i ett av husen byggts om till lägenhet. Lägenheten ligger i lågpunkt och bostadsrättsföreningen tycks i samband med ombyggnationen byggt en brunn på den nya uteplatsen. I Figur 2 är lågpunkterna i befintlig bebyggelse markerade med röda punkter.

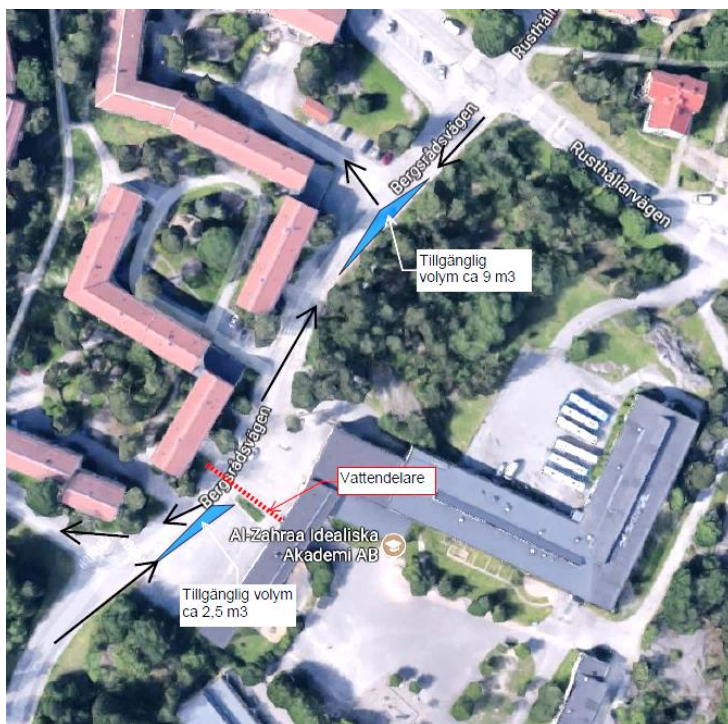
I dagsläget finns det möjlighet att fördröja en viss volym dagvatten i Bergsrådsvägen på grund av höjdskillnaderna i gatan. Volymerna har beräknats utifrån tröskelnivåerna innan

vattnet flödar vidare mot känsliga lågpunkter, se Figur 4. Hela Bergsrådsvägen tillhör idag ett tekniskt avrinningsområde som leds till det kombinerade nätet i Bagarmossen.

Utanför den södra plangränsen finns det idag en dagvattendamm i Kaninparken som sköts av Skarpnäcks stadsdelsförvaltning, tyvärr saknas ritningar varför det inte är känt hur renings- och utjämningskapaciteten ser ut idag. Det har inte utretts i detalj vilket område som avvattnas till dammen i denna utredning. Dammen är till stor del övervuxen av vegetation och är ett uppskattat utflyktsmål för bland annat förskolor i området. Det finns även djupa diken som leder ut ur planområdet mot öster. Dikena och dammen förutsätts avvattnas till sjön Flaten dels via öppna diken, dels via ledning genom Skarpnäck och under Tyresövägen.



Figur 3 Korsningen Viskagränd-Bergsrådsvägen. Vänster bild: gatan ligger högre än husens källarplan. Höger bild: transformatorstationen står i ett flackt område som ligger lägre än gatan. Foto maj 2017.



Figur 4 – Tillgänglig volym i befintliga Bergsrådsvägen. Lokal ytlig vattendelare markerad i bilden.

6(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
 2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

3.2 Efter exploatering

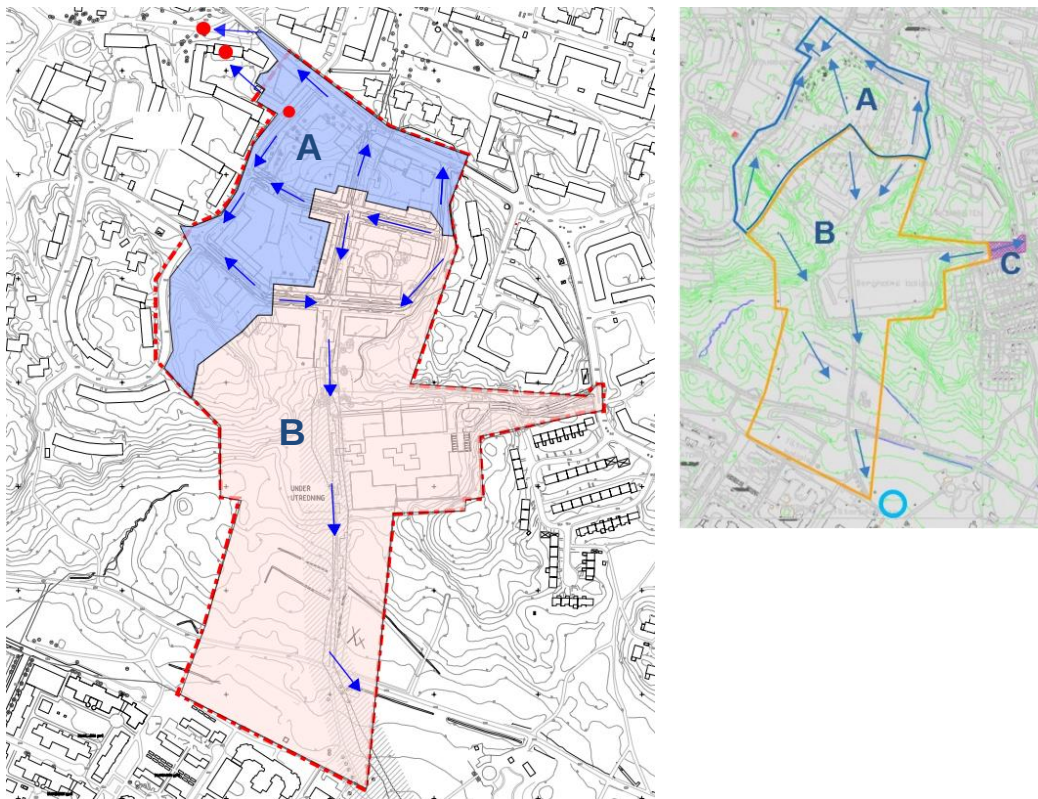
Bergholmsbacken kommer att få nya kvarter med flerfamiljsbostäder, förskolor och skola, se preliminär utformning i Figur 5. Ett gång- och cykelstråk i nord-sydlig riktning genom planområdet skall förstärka närheten mellan Bagarmossen och Skarpnäck. Stråket löper över Bergholmsbackens högsta höjd och kräver en medveten höjdsättning för att säkra tillgängligheten och siktlinjerna i stråket. Detta innebär att vattendelaren kommer förskjutas norrut när höjden delvis sprängs bort. De nya avrinningsområdenas gränser ses i Figur 6.

Det nordliga avrinningsområdet A krymper något till ytan efter exploatering, men hårdgörs till större grad än idag. Det avrinner som tidigare mot Rusthållarvägen, vidare mot ledningsnät och lågpunkt på en gång- och cykelväg under Rusthållarvägen. Det södra avrinningsområdet B växer i storlek något norrut i och med ny höjdsättning.

Gatorna mellan de nya kvarteren ska möjliggöra sophämtning och parkering. I ett av kvarteren som gränsar till Bergsrådsvägen planeras för underbyggt garage. Bergsrådsvägen kan också få en något förändrad höjdsättning, men marginalerna är små i och med den bebyggelse som finns väster om gatan. Öster om den nya skolan skall en väg byggas med anslutning till Rusthållarvägen för att tillgodose lastbilsleveranser till skolan. När vägen byggs kommer höjderna att förändras och avrinningsområde C blir en del av skolområdet och avrinningsområde B.



Figur 5 Planerad bebyggelse i Bergholmsbacken.



Figur 6 Avrinningsområden efter planerad exploatering till vänster, lågpunkter är markerade med röda punkter. Blå rinnpilar. Befintliga avrinningsområden till höger.

3.3 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Information om recipienterna har främst hämtats från Vatteninformationssystem Sverige (VISS).

3.3.1 Avrinningsområde A och C - 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. Miljö kvalitetsnormen anger att Strömmen ska nå måttlig ekologisk status 2027 och har tidsfrist vad gäller antracen, bly

8(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

och tributyltenn till 2027, därefter ska god kemisk ytvattenstatus nås med undantag – mindre stränga krav vad gäller kvicksilver och bromerad difenyleter.

3.3.2 Avrinningsområde B - Flaten

Södra delen av planområdet tillhör sjön Flatens avrinningsområde. Flaten (SE657226-163399) har *god ekologisk status* och *god kemisk status*, undantaget överallt överskridande ämnen. Normen för Flaten är god kemisk ytvattenstatus med undantag – mindre stränga krav vad gäller förekomsten av kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter. Utslagsgivande för klassningen för ekologisk status är God status för Fisk. Allmänna förhållanden som näringsämnen, siktdjup och försurning har 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.

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.

4 Förutsättningar

4.1 Dagvattenstrategi

Nuvarande Dagvattenstrategi för Stockholms stad antogs 2015 av kommunfullmäktige och syftar till att hanteringen av dagvatten inom staden kontinuerligt skall utvecklas i en hållbar riktning vid alla ny- eller ombyggnationer. Strategin fokuserar på vattenkvaliteten och lyfter fram behovet av att kunna hantera de förändringar som en förtätning av staden och klimatförändringar kan innebära samt hur dagvattnet lokalt kan nyttiggöras.

Dagvattenstrategin listar fyra mål som skall uppfyllas;

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering
3. Resurs och värdeskapande för staden
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande

Förbättrad vattenkvalitet gäller för samtliga vattenområden, både yt- och grundvattenförekomster. En robust och klimatanpassad dagvattenhantering behövs för att kunna hantera de mer frekvent återkommande intensiva regn som klimatförändringarna medför. Dagvatten skall ses som en resurs och nyttjas för att skapa ett visuellt tilltalande och funktionellt inslag i stadsmiljön. De åtgärder som sätts in bör vara samhällsekonomiskt försvarbara och fokusera på lokal hantering av dagvattnet och vidareförsel i duplikat system vid behov, samtidigt som de uppfyller miljökraven. Vattenförekomsterna i nära anslutning till staden är idag, på grund av de stora mängder orenat dagvatten som når dessa, till stor del förorenade av fosfor, metaller och organiska ämnen (Stockholms stad, 2015)

9(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN 2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

4.2 Krav på rening och flödesbegränsningar

2016 tog Stockholms stad i samarbete med Stockholm Vatten och stadens tekniska förvaltningar fram en åtgärdsnivå för hanteringen av dagvattnet. Dimensioneringskraven för åtgärdsnivån är att en minskning av föroreningshalterna med 70 – 80 % skall uppfyllas. Cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym behöver fördröjas och renas för att nå målet att följa miljökvalitetsnormerna i stadens vattenförekomster.

Dagvattensystemet ska dimensioneras så att det klarar en våtvolum på 20 mm som skall avtappas med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar genom ett renande filter. En magasineringspotential på 20 mm fördröjer och renar 90 % av årsnederbörden.

I de fall en reningsanläggning har en mer effektiv avskiljning av föroreningsämnen kan en reningsvolym lägre än 20 mm anges. För att ett lägre volymkrav skall kunna anges behöver reningsanläggningen utgöras av antingen växtbäddar, infiltrationsstråk eller dränerade gräsytor. Dessutom behöver tre villkor uppfyllas (Stockholm Vatten och Avfall, 2017)

1. Det finns ett ytligt magasin
2. Den huvudsakliga reningen skall ske genom ett marklager med långsiktig infiltrationshastighet som är maximalt 100 mm/h
3. Filterdjupet har tillräcklig mäktighet för att effektiv rening ska kunna uppnås

Volymbehov i det ytliga magasinet påverkas av hur stor del av 20 mm som hinner infiltrera ner i det filtrerande lagret under ett 2-årsregn.

Om det inte är ekonomiskt, tekniskt eller naturmässigt försvarbart att genomföra byggnationen av en anläggning som uppfyller rekommendationerna kan avsteg ges. Prioritering av teknik som hanterar föroreningsproblematiken går före våtvolyms hanteringen. För ett godkänt avsteg krävs motivering och underlag.

4.3 Ansvarsfördelning

Svenskt Vatten anger minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem. Enligt Svenskt Vattens publikation P110 har Stockholm Vatten och Avfall som VA-huvudman ansvar för att nya dagvattenledningar klarar att ta emot 5-årsregn och att trycklinjen i marknivå klaras för 20-årsregn i tät bostadsbebyggelse. Kommunen ansvarar för höjdsättningen i området. Dimensioneringen av höjdsättningen ska som minst kunna hantera ett 100-årsregn utan att marköversvämningar orsakar skador på byggnader (Svenskt Vatten, 2016).

10(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

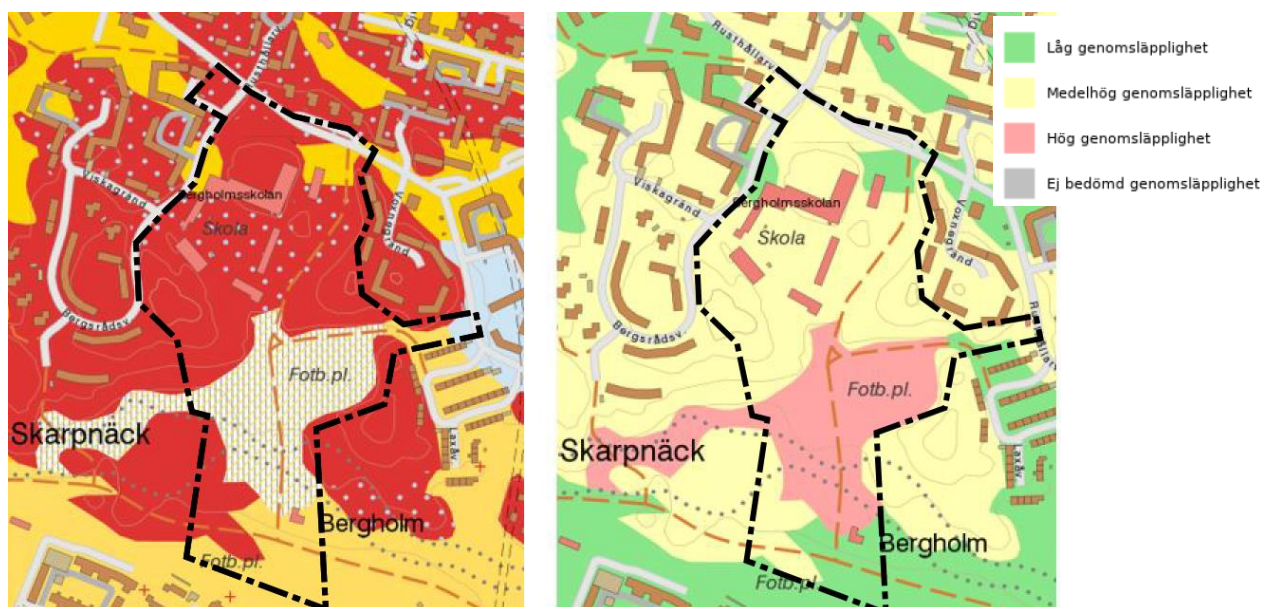
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

4.4 Geotekniska förhållanden

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 (Figur 7).

4.5 Hydrologiska förhållanden

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 7.

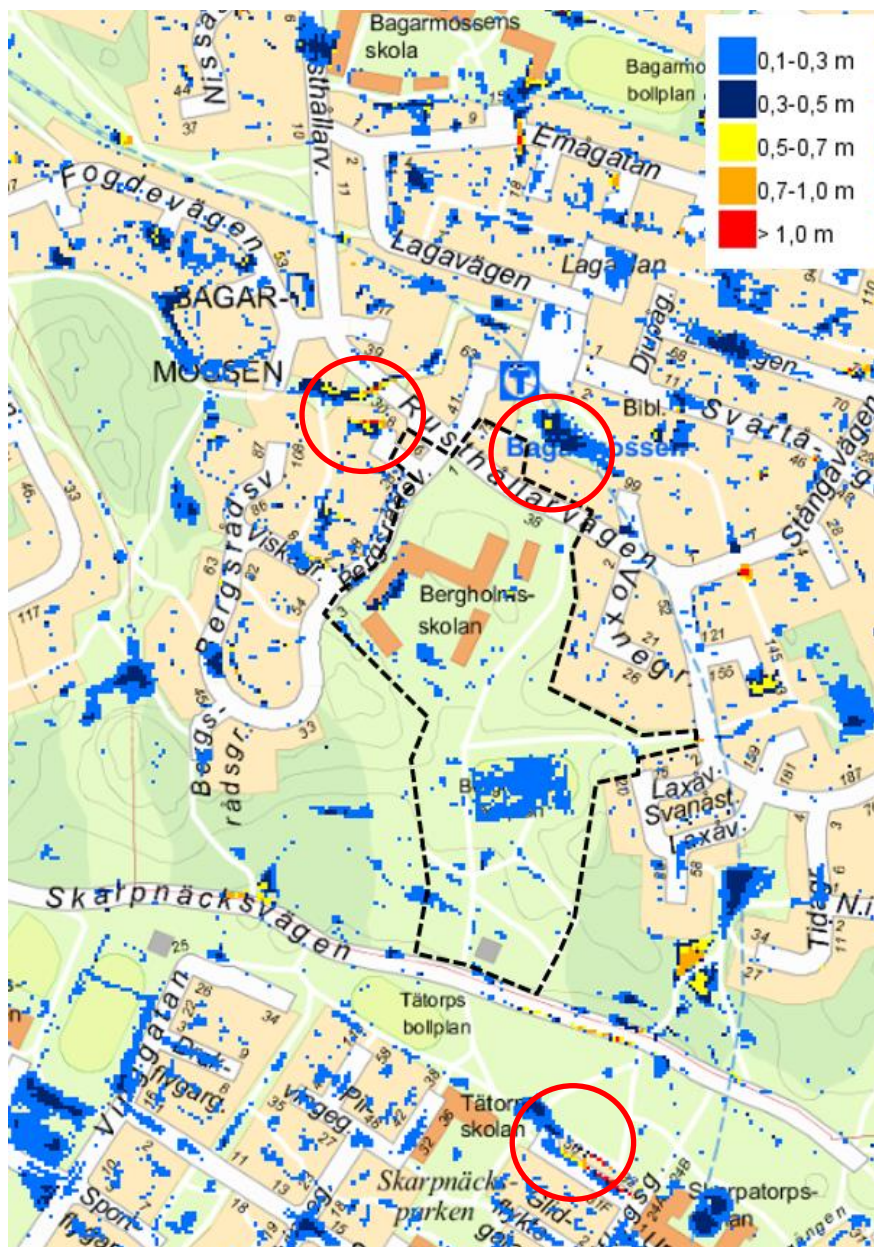


Figur 7 Jordartskarta t.v. och Genomsläpplighetskarta t.h.. Kartor från (SGU, 2017). Planområdet är markerat med svart streckad linje.

Jordartskartan: Röda partier visar bergförekomster, ljusblåa 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.

Genomsläpplighetskartan: 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 Bergholmskolan ligger idag på grund av berg i dagen och lutningen i terrängen.

4.6 Skyfall



Figur 8 Skyfallsmodellering 2015, Scenario C Max Vattendjup (Stockholms stad, 2018)
 Planområdet markerat med svart streckad linje. Röda ringar markerar lågpunkter som kan påverkas av ny bebyggelse.

Flacka områden framträder i bilden där vatten kan bli stående. Vid tunnelbanestationen i Bagarmossen finns det risk att bilden förvärras om det nya gång- och cykelstråket öppnar upp en möjlighet för vatten att leta sig ner från Rusthållarvägen. I vändplanen där Bergstrådsvägen dyker ner mot en innergård finns en känslig lågpunkt som kräver översyn av gatans höjdsättning. En lågpunkt syns även i parkmark i söder men detta ses inte som något riskområde.

12(30)

RAPPORT
 FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
 2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

Stora och intensiva skyfall kan innebära en översvämningrisk om regnen är större än avloppsnätets kapacitet. Vatten kommer då att samlas på ytan och söka sig till lokala lågpunkter där det kan orsaka översvämning. För att få en bild av sårbarheten vid extrema skyfall har Stockholms Stad ihop med Stockholm Vatten och Avfall gjort en översiktlig skyfallsmodellering. Modellen visar bara översvämningar som uppträder på markytan, översvämningar som beror på överbelastning i avloppssystemet och som ger översvämningar i källare med mera finns inte med. Underlagsdata är generaliserade och i vissa delar osäkra, men resultatet ger ett bra planeringsunderlag.

Avrinningsstråk och flacka ytor som fotbollsplan, skolgård och delar av parken i söder framträder som områden där vatten kan bli stående. Det finns en risk att vatten kan bli stående där den nya skolbyggnaden planeras, höjdsättningen och utformningen av byggnaden behöver planeras utifrån att inte skapa några instängda områden. Mängden avrinnande vatten kommer att öka vid exploateringen i och med att ytor i området hårdgörs i större utsträckning än tidigare.

Norr om planområdet ligger tunnelbanestationen Bagarmossen i ett lågstråk som inte bör belastas ytterligare vad gäller ytavrinnande vatten vid stora regn. Det finns en risk att det nya gång- och cykelstråket kommer att öppna upp en väg för vatten som rinner längs Rusthållarvägen att ta sig ytledes norrut mot lågpunkten. Viktigt att höjdsättningen görs med tanke på detta.

Områden i befintlig bebyggelse som ligger väster om de nya kvarteren ligger lägre och kartan indikerar att det kan bli vatten stående på innegårdarna. Det är viktigt att Bergsrådsvägens höjdsättning ses över så att mängden avrinnande dagvatten från öster inte har möjlighet att ta sig till lågpunkter i känslig befintlig bebyggelse.

5 Metod och indata

För att beräkna de flöden, fördröjningsvolymerna och föroreningsmängderna och därefter översiktligt dimensionera möjlig dagvattenhantering i planområdet har den dagvattenspecifika webapplikationen Stormtac använts.

5.1 Markanvändning före och efter exploatering

Beräkningarna baseras på gatornas och kvarterens storlekar, markanvändning och flödesmängd som avrinner från ytorna, indata anges i Tabell 1 och Tabell 2. Avrinningskoefficienterna med respektive utan lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) redovisas också utifrån schablonvärden för markanvändningen. Årsmedeldygnstrafiken som använts i modelleringen är 180 fordon/dygn för gata i det byggda scenariot.

Tabell 1 – Markanvändning och volymavrinningskoefficienter för avrinningsområden som leder norrut före respektive efter exploatering. Volymavrinningskoefficienten för naturmark är justerad för den höga andelen berg i dagen.

Avrinning norrut				
Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ	Före exploatering A (ha)	Efter exploatering A (ha)	Före exploatering C (ha)
Skolorråde	0,50 utan LOD	1,84	-	-
	0,35 med LOD			
Flerfamiljshusområde	0,45 utan LOD	-	2,04	-
	0,22 med LOD			
Blandat grönområde	0,1			0,07
Naturmark	0,07	1,24	0,4	-
Körbana (ÅDT 180)	0,80	0,77	0,48	0,02
Gång- cykelstråk	0,80	0,02	0,57	0,03
Summa		3,9	3,5	0,1

Tabell 2 - Markanvändning och volymavrinningskoefficienter för avrinningsområden som leder söderut före respektive efter exploatering. Volymavrinningskoefficienten för naturmark är justerad för den höga andelen berg i dagen.

Avrinning söderut			
Markanvändning	Avrinningskoefficient ϕ_v	Före exploatering B (ha)	Efter exploatering B (ha)
Skolorråde	0,50 utan LOD	1,32	1,8
	0,35 med LOD		
Flerfamiljshusområde	0,45 utan LOD	-	1,08
	0,22 med LOD		
Parkmark	0,18		1,83
Naturmark	0,07	6,74	4,51
Grusyta	0,40	1,09	-
Körbana (ÅDT 180)	0,80	-	0,23
Gång- cykelstråk	0,80	0,51	0,56
Summa		9,7	10

14(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

5.2 Klimatanpassning

Med ett förändrat klimat med större temperaturvariationer och häftigare regn som följd kommer vattenflöden och volymer att öka i storlek. I modelleringen uppskattas framtida flöden genom att multiplicera med en klimatfaktor. Regnets varaktighet är dimensionerande för flöde och fördröjningsvolym och beror på den sträcka vattnet rinner innan den når lågpunkten/lämnar avrinningsområdet. Om rinntiden överstiger 60 minuter anges klimatfaktorn 1,20 och för rinntider som understiger en timme används klimatfaktorn 1,25 i enlighet med publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

6 Beräknade flöden och volymer

Tre olika återkomsttider används i beräkningar före respektive efter exploatering; 5-, 10- och 100-årsregn. Flöden och volymer presenteras både utan LOD samt med LOD för att visa effekterna av att jobba med lokalt omhändertagande av dagvatten mot att inte göra det. Att arbeta med LOD är en del i arbetet med att nå åtgärdsnivån.

Flöden som beräknas för avrinningsområdena före exploatering antas som dimensionerande utflöde för att inte förändra flödessituationen till det sämre där det finns ett befintligt ledningsnät. 20-års och 100-årsflöden beräknas endast för det byggda alternativet, se Tabell 3. Flöden efter planerad exploatering är klimatkompenserade för ett framtida, blötare klimat.

Tabell 3 – Uppskattade flöden och volymer före och efter planerad exploatering utan LOD samt efter planerad exploatering med LOD i avrinningsområde A respektive B.

Flöden [l/s]	5-årsregn Före	5-årsregn* utan LOD	5-årsregn* med LOD	10-årsregn utan LOD	10-årsregn med LOD	100-årsregn utan LOD	100-årsregn med LOD
A	100	190	140	240	180	520	380
B	80	160	150	200	180	430	390

Dagvattenflöde årsmedel [m ³ /år]	Före	Efter utan LOD	Efter med LOD
A	8700	11 000	8 400
B	11 000	14 000	13 000

Volymer [m ³]	5-årsregn** utan LOD	5-årsregn** med LOD	10-årsregn utan LOD	10-årsregn med LOD	100-årsregn utan LOD	100-årsregn med LOD
A	170	81	260	140	910	570
B	260	200	400	320	1300	1100

*Dimensionerande för nya ledningsnät och för beräkning av fördröjningsbehovet

**Fördröjningsvolym

För att befintligt ledningsnät inte ska överbelastas efter exploatering har volymer och flöden beräknats med ett godkänt flöde till ledningsnätet som baseras på dagens situation vid ett 5-årsregn. Det betyder att godkänt utflöde från delavrinningsområde A (norrut) är 100 L/s och från delavrinningsområde B (söderut) 80 L/s.

Fördörjningsvolymerna som krävs inom respektive delavrinningsområde är totalt 170 m³ i A och 420 m³ i B, 20-årsregnet blir dimensionerande i och med att området får anses vara tätbebyggt.

6.1 Reningskrav åtgärdsnivå

Kvartersmark

Kvarteren skall klara av att fördröja och rena 20 mm nederbörd i anläggningar på kvartersmark, se kvarterens numrering i Figur 9. Beräknade åtgärdsvolym som behöver omhändertas inom kvarteren anges i Tabell 4. Det är upp till varje byggherre att utforma sina kvarter så att kraven klaras.



Figur 9 Kvarteren i Bergholmsbackens norra del, pilarna anger lutning/flödesriktning

Tabell 4 – Åtgärdsvolymerna för respektive kvarter för ett 20 mm-regn per reducerad yta.

Kvarter	Åtgärdsvolym (m ³) φ = 0,45
1	9
2	55
3	34
4	71
5	44
6	16
7	49
8	28
Totalt	306

Gata

Utformningen av gatusektionerna styr kommunen över, här anges förslag på hantering av dagvatten för att nå åtgärdsnivån. Förslaget är att använda nedsänka växtbäddar som kan fördröja och rena dagvatten. Risken finns att infiltrationshastigheten och kapaciteten i växtbäddarna understiger regnflödet, varför de bör ligga 20 centimeter under gatunivå så att en luftvolym skapas där dagvatten kan fördröjas innan infiltration. Landskapsarkitekterna som arbetar med detaljplanen har fått beräknade ytor och volymer som krävs för att klara reningen i respektive gata, se Tabell 5 och Figur 10.

I och med att det saknas förgårdsmark vid husen som ligger väster om gång- och cykelstråket kan det eventuellt behövas kompensation för detta i växtbäddar i stråket, därför redovisas även takdagvatten i Tabell 5.

Skulle ytorna ändå inte räcka till för hanteringen av dagvatten kan ett kompletterande yttligt magasin i parken vara ett alternativ för att nå åtgärdsnivån. Behovet av ett sådant

16(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

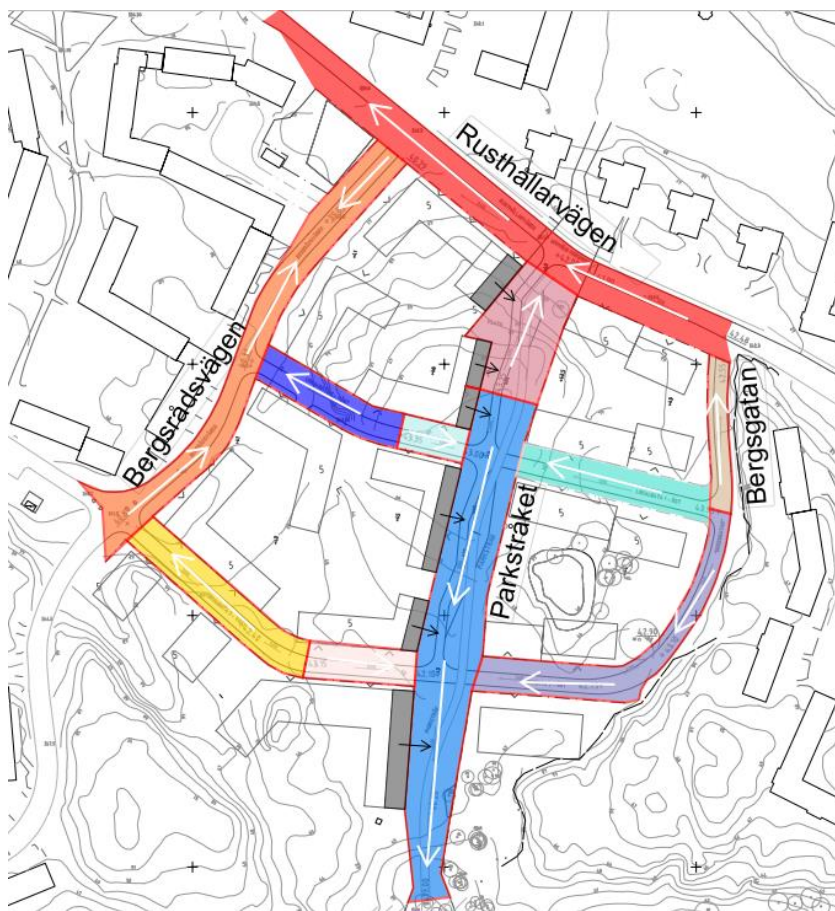
DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

magasin/damm får definieras när utformningen av kvarter och gator står mer klar, och i så fall i enlighet med Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten.

Att arbeta med lokalt omhändertagande av dagvatten genom att anlägga gröna tak, växtbäddar, gröna innergårdar och materialval ger området en lägre avrinning för kvarteren än om tak och mark hårdgörs fullständigt. LOD-lösningarna räknas med i arbetet mot att nå åtgärdsnivån.

Tabell 5 – Åtgärdsvolymerna för respektive gata eller takyta som avleds till Parkstråket, för åtgärdsnivån baserat på ett 20 mm-regn. Blåa gator och ytor avleds norrut, röda avleds söderut. Redovisad växtbäddsyta motsvarar behovet för att nå åtgärdsnivån om växtbäddarna ligger nedsänkta 20 cm under omgivande gatunivå.

Avvattnad gata/yta	Yta (m ²)	Reningsvolym (m ³)	Växtbäddsyta (m ²)
Rusthållarvägen (inom plangräns)	3310	53	265
Bergsrådsvägen (inom plangräns)	2480	40	200
Bergsgatan	490	8	40
Parkstråket – norra delen	1420	23	115
Parkstråket – södra delen	4270	68	340
Lokalgata 1 Väst – västra delen	870	14	70
Lokalgata 1 Väst – östra delen	370	6	30
Lokalgata 1 Öst	1090	17	85
Lokalgata 2 Väst – västra delen	1210	19	50
Lokalgata 2 Väst – östra delen	620	10	95
Lokalgata 2 Öst	1520	24	120
Takyta till Parkstråkets norra del	300	5	25
Takyta till Parkstråkets södra del	860	14	70
Totalt norrut	10 080	161	765
Totalt söderut	8730	140	740



Figur 10 - Gatornas flödesriktning och avrinningsområden. De gråa ytorna motsvarar taktytor.

7 Föroreningsberäkningar

De ökade dagvattenflöden som tillkommer efter exploateringen bör ha som mål att minska pårestningen på recipienterna. Fyra olika scenarier modelleras för föroreningsbelastningen; före exploatering, efter exploatering utan rening/LOD och efter exploatering med rening/LOD samt med rening och kompletterande damm för avrinningsområde B. Avrinningskoefficienter och ytor som ligger till grund för de olika scenarierna anges i Tabell 1 och Tabell 2. I och med att området fortsatt behöver projekteras i detalj har kvartersmark och gator angetts avrinningskoefficienter som generellt motsvarar hur stor avrinning och föroreningsbelastning som den här typen av områden ger. En modellering innebär alltid osäkerheter både i kvaliteten på indata och hur den hanteras. De värden som redovisas är en god gissning och ska framförallt användas för att visa vilka förändringar planen innebär för föroreningsbelastningen i dagvattnet.

Flerfamiljsområdena förutsätts ha rening och lokalt omhändertagande av dagvatten på kvartersmark. Växtbäddsytor i respektive delavrinningsområde räknas som reningsanläggning för gatusektionerna.

18(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÄLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

För det dagvatten som leds söderut förutsätts dagvattnet avledas till ett kompletterande ytligt magasin/damm efter rening i växtbäddarna. Reningseffekten i en damm beror på bland annat storleken på den permanenta dammytan, som i detta fall dimensioneras med förutsättningen att LOD-lösningarna på kvartermark eller i gata verkligen byggs. I och med att information om den befintliga dammen i Kaninparken saknas och att dammen anges ha en tveksam funktion, antas en teoretisk dammstorlek på 150 m² per reducerad hektar, vilket ger en permanent dammyta på 450 m².

7.1 Avrinning norrut till Strömmen (via ledningsnät till Henriksdal)

Föroreningshalterna och mängderna redovisas för tre fall för det område som avrinner västerut på Rusthållarvägen; före exploatering, efter exploatering utan rening/LOD och efter exploatering med rening/LOD. Den totala växtbäddsyta som vattnet förutsätts passera är 765 m² (från Tabell 5). Resultaten redovisas i Tabell 6 och Tabell 7.

Beräknade föroreningsmängder minskar för samtliga ämnen efter exploatering. Detta beror på att avrinningsområdet norrut minskar vilket leder till att en lägre årsvolym dagvatten för med sig föroreningsämnen.

Tabell 6 – Koncentrationer av föroreningar i dagvatten som rinner norrut före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med LOD
	ug/l	ug/l	ug/l
P	210	200	150
N	1900	1700	1700
Pb	9	9	5
Cu	25	25	21
Zn	62	62	42
Cd	0,5	0,5	0,03
Cr	9	9	7
Ni	7	7	5
Hg	0,05	0,04	0,05
SS	64 000	50 000	33 000
Oil	700	700	620
PAH16	0,3	0,4	0,2
BaP	0,03	0,03	0,01

Tabell 7 – Mängdtransport av föroreningar per år före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med LOD
	<i>Kg/år</i>	<i>Kg/år</i>	<i>Kg/år</i>
P	1,8	2,3	1,2
N	17	20	14
Pb	0,1	0,1	0,04
Cu	0,2	0,3	0,2
Zn	0,5	0,7	0,4
Cd	0,004	0,006	0,003
Cr	0,1	0,1	0,06
Ni	0,06	0,074	0,04
Hg	0,0005	0,0005	0,0004
SS	560	580	280
Oil	6	8	5
PAH16	0,003	0,004	0,002
BaP	0,0002	0,0003	0,0001

7.2 Avrinning söderut till Flaten

Föroreningshalterna och mängderna redovisas för fyra fall; före exploatering, efter exploatering utan rening och efter exploatering med rening, med respektive utan kompletterande damm. Den totala växtbäddsytan i avrinningsområde B förutsätts vara 740 m² (från Tabell 5). Resultatet redovisas i Tabell 8 och Tabell 9.

Mängderna kväve och fosfor ökar efter exploatering om inga åtgärder tas för att rena dagvattnet. Med växtbäddar når man nästan dagens nivåer. Om en damm anläggs i tillägg kan kväveläckaget förväntas minska något ytterligare. I övrigt ökar läckaget av samtliga modellerade metallmängder efter exploatering, med växtbäddar kan mängderna nå lägre nivåer än dagens, se Tabell 9.

20(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

Tabell 8 – Koncentrationer av föroreningar i dagvatten som rinner söderut, före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering (B)	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering och LOD utan damm	Efter exploatering med LOD och damm
	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
P	120	190	66	32
N	1500	1600	1000	650
Pb	7	10	1	0,6
Cu	18	23	7	4
Zn	43	60	11	5
Cd	0,3	0,5	0,05	0,03
Cr	6	9	3	1
Ni	5	7	1	0,8
Hg	0,03	0,03	0,01	0,006
SS	31 000	48 000	12 000	6 000
Oil	420	610	190	100
PAH16	0,6	0,3	0,03	0,02
BaP	0,02	0,03	0,005	0,005

Tabell 9 – Mängdtransport av föroreningar per år före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering (B)	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering och LOD utan damm	Efter exploatering med LOD och damm
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
P	1,3	2,7	1,3	0,7
N	17	22	20	14
Pb	0,08	0,1	0,04	0,01
Cu	0,2	0,3	0,2	0,08
Zn	0,5	0,9	0,3	0,1
Cd	0,004	0,007	0,003	0,0006

21(30)

RAPPORT

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN 2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

Cr	0,07	0,1	0,03	0,02
Ni	0,06	0,1	0,04	0,02
Hg	0,0003	0,0005	0,0003	0,0001
SS	350	690	220	130
Oil	5	9	2	2
PAH16	0,007	0,005	0,001	0,0004
BaP	0,0002	0,0004	0,0001	0,0001

8 Dagvattenåtgärder

Detta kapitel ger förslag på åtgärder som kan användas inom kvarteretsmark, gata och allmän platsmark. Inom kvarteren är det upp till varje byggherre att välja utformning och val av åtgärder. Gatusektioner och allmän platsmark råder kommunen över, här har beräknade volymer och flöden relaterats till föreslagna åtgärder för att visa vad som krävs för att nå en tillräcklig dagvattenhantering vad gäller både flöden, volymer och föroreningar.

Mängden föroreningar som transporteras med dagvatten till nätet i Bagarmossen, vidare till Henriksdals RV och Strömmen, beräknas alla att minska efter exploatering förutsatt att växtbäddarna byggs.

Mängden föroreningar som transporteras söderut till parken mellan Bagarmossen och Skarpnäck, via Skarpnäcks separerade dagvattennät till sjön Flaten, beräknas alla öka om inga reningsåtgärder för dagvatten anläggs (undantaget PAH). Mängderna ökar på grund av att en större del av avrinningsområdet övergår till exploaterad yta. Genom insatser med lokalt omhändertagande av dagvatten i växtbäddar samt komplettering med rening i exempelvis en damm kan samtliga ämnen minska från dagens situation. Om endast växtbäddarna byggs kommer fosforbelastningen bestå och kväveläcketaget att öka något jämfört med idag.

Födröjningsbehoven ges av 5-årsregnet. De volymer som kan rymmas i växtbäddarna som ska rena och fördröja dagvatten för att nå Stockholms åtgärdsnivå kan hantera en del av detta behov, se Tabell 10. I avrinningsområde A klaras hela fördröjningsbehovet med föreslagna växtbäddar. I avrinningsområde B krävs utöver åtgärder med växtbäddar ytterligare fördröjning av 60 m³ dagvatten.

Tabell 10 Sammanställning beräknade krav på renings- och fördröjningsvolymer

Avrinningsområde	Fördröjningsvolym 5-årsregn	Reningskrav Åtgärdsnivå
A	81 m ³	161 m ³
B	200 m ³	140 m ³

22(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

8.1 Gröna tak

Gröna tak är ett sätt att minska mängden avrinnande vatten från områden med hus. De fördröjer vattnet och minskar flödestopparna, samt ökar grönstrukturen i området. Växtligheten utgörs ofta av moss- och sedumarter som har en hög vattenhållande förmåga.

En ökning av substratets tjocklek medför en betydande minskning av dagvattenflödet jämfört med ett vanligt tak. Ett grönt tak med jordlager på 20 - 40 mm (sedumarter) får vid taklutningen 0 - 15° en avrinningskoefficient på 0,7 (jämfört med 0,9 för vanliga tak), vilket minskar mängden dagvatten med 20 %.

Ett grönt tak med en jordtjocklek på 60 - 100 mm (tillräckligt för ängsväxter) får en avrinningskoefficient på 0,5, vilket minskar flödet med 45 % (Figur 11). En minskning av dagvattenflödet med 65 % erhålls genom ett 150-250 mm tjockt grönt tak bestående av gräsmatta och buskar där avrinningskoefficienten blir 0,3. Förutom att minska mängden dagvatten isolerar det byggnaderna vilket minskar energiförbrukningen för uppvärmning och kylning av husen, samtidigt som det skyddar ytskiktet mot väder och vind.

Det är viktigt att växterna inte kräver gödsling, därför kan det vara lämpligt att anlägga ängsmark med näringsfattig jord på denna typ av tak, se Figur 11. Det bidrar förutom fördröjning av vatten även till att stärka den biologiska mångfalden.



Figur 11 – Grönt tak med ängsväxter, för rening och fördröjning av nederbörd. Foto från Portland, taget av Sweco 2010

8.2 Stuprörsutkastare till grösytor

Stuprörsutkastare för avledning av regnvatten som faller på hustak kan ledas mot områden på marknivå där det finns utrymme att infiltrera vattnet, exempelvis till infiltrationsytor eller växtbäddar på en innergård.

8.3 Växtbäddar

Nedsänkta rabatter kan användas för att ta emot och lagra vatten från tak, gårdar, parkeringsytor och gator. Rabatten ska innehålla genomsläpplig växtjord. Nedsänkningen gör att vatten kan samlas i planteringen och långsamt sippra ner i marken. Vattnet kan ledas till växtbädden via rännalar eller rör i marken. Om det kommer större mängder regn än vad växtbäddarna dimensionerats för är det inte säkert att allt vatten klarar att ta emot allt vatten. Därför behövs någon form av extra utlopp så att vattnet kan ledas vidare till dagvattenledning. Avledning av vatten från växtbäddarna kan ske vid lågpunkten i bäddens botten till ledningsnätet i gatan. Växtbäddarna placeras i gatans låglinjer för att vattnet ska kunna rinna in.

I det kvarter som kommer att ha en underbyggd gård kan växtbäddar anläggas på bjälklag, viktigt då att bjälklaget dimensioneras för detta.

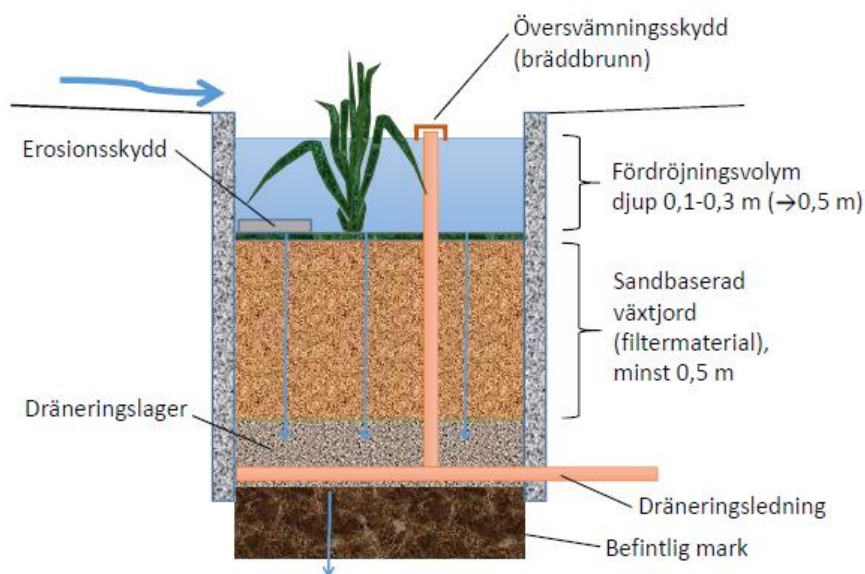
Om samtliga växtbäddar som krävs enligt åtgärdsnivån byggs i avrinningsområde A (765 m² växtbädd, motsvarande 161 m³) så klaras även fördröjningsbehovet för ett 5-årsregn. För avrinningsområde B behövs 740 m² växtbäddar för att nå reningsvolymen enligt åtgärdsnivån, detta motsvarar 140 m³ reningsvolym. Fördröjningsvolymen för ett 5-årsregn ligger på 200 m³, vilket innebär att de ytterligare 60 m³ vatten kommer att hanteras och fördröjas i parkstråket.

Att koppla ihop växtbäddarna under parkeringsytorna med ett underliggande lager av skelettjord ökar volymen av infiltrerbart material, det kunde vara del i en lösning för att nå fördröjningsbehovet i avrinningsområde B.

24(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
 2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN



Figur 12. Nedsänkt växtbädd. En planteringsyta som kan rena och fördröja dagvatten. Nedsänkningen skapar en fördröjningsvolym, reningen uppstår när dagvattnet passerar växtbäddens filtrerande material. Bild från (SVOA, 2018).

8.4 Gata

För avledning av extremregn behövs sekundära avrinningsvägar då dagvattennätet går fullt. Gatorna ska vara höjdsatta så att de tillåter ytvattenavrinning mot mindre känsliga lågpunkter, det är viktigt att höjdsättningen görs medvetet för att inte skapa instängda områden.

Om Bergsrådsvägen skevas mot öster och får en tröskel/kantsten som hindrar vatten att rinna ner till innergård och lägenhet i lågpunkt, kan situationen i området förbättras mot hur det ser ut idag. Att anlägga ett dagvattenmagasin under gatan längs Bergsrådsvägen kan vara ett ytterligare sätt att fördröja vatten innan släpp till ledningsnätet i Bagarmossen om det skulle bli problem att placera ut växtbäddarna.

Norr om planområdet finns Bagarmossens tunnelbanestation i en lågpunkt som behöver skyddas från ytavrinnande dagvatten. Ett nytt gång- och cykelstråk som leder ner mellan husen norr om planområdet behöver höjdsättas medvetet så att inte den tröskel/höjden som idag hindrar vatten från Rusthållarvägen att ta sig ner mot tunnelbanestationen behålls. Det finns också en risk att vatten från Rusthållarvägen kan leta sig ner mot Bergsrådsvägen om inte höjdsättningen av korsningen Rusthållarvägen – Bergsrådsvägen tar hänsyn till detta.

I dagsläget är gångvägen från tunnelbanestationen till Rusthållarvägen mellan husen en grusväg. En nybyggd asfalterad väg har högre avrinningskoefficient än en grusväg, vilket kan ge större mängder vatten om inte fördröjnings/infiltrationsmöjligheter finns. Om det

finns utrymme att välja material på hårda ytor, kan mängderna avrinnande vatten minska. Materialvalen är också viktiga för vilka föroreningar som kommer att läcka ut ur området.

De nya husens lägsta golvyta bör inte läggas på en sådan nivå att det finns risk för översvämning i husen vid stora regn. Ett underbyggt garage har föreslagits i ett av de nya husen, här är det också viktigt att arbeta med exempelvis en tröskel för att undvika översvämning.

8.5 Allmän platsmark

Förslag enligt stadens start-PM är att hantera dagvattnet i öppna stråk som leds ned till Bergholmsparken och därefter påkoppling till befintligt separerat dagvattennät genom Skarpnäck vidare till sjön Flaten.

Det dagvatten som leder ner mot parken får gärna ledas i ett slingrande lopp med överfall och växtbäddar, öppna dagvattenlösningar synliggör vattnet som resurs och kan bidra med värdefulla ekosystemtjänster till omgivningen. För att klara det kvarstående fördröjningsbehovet på 60 m³ (se 8.3 Växtbäddar) i avrinningsområde B kan ett magasin eller en damm kan vara en lämplig åtgärd. Väster om den nya skoltomten diskuteras ett underjordiskt magasin som ska fördröja flöden från den nya skolan.

I parken kan gräsytor med fördel modelleras för att utjämna flöden och styra översvämningar vid extremregn. Befintlig damm i Kaninparken är idag igenväxt och har en tveksam funktion, ett alternativ är att utreda om dammen kan renoveras och dimensioneras för att hantera det ökade flödet från Bergholmsbacken.

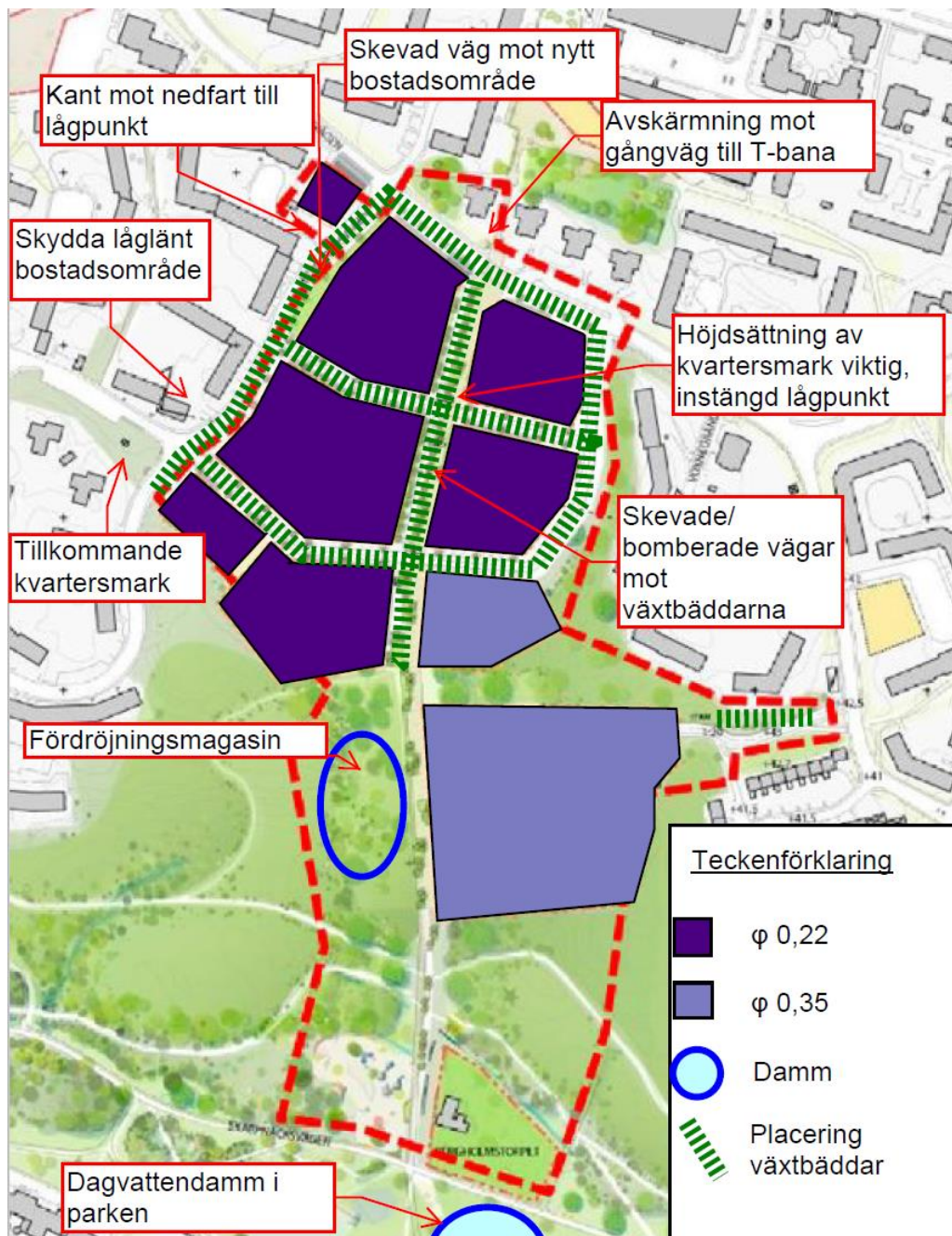
26(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

8.6 Skiss över förslag till dagvattenhantering

I Figur 13 är föreslagna åtgärder för dagvattenhantering och känsliga områden ungefärligt utmarkerade. Under byggnationen kan det vara lämpligt att leda dagvattnet till befintlig damm i Kaninparken för viss rening och fördröjning.



Figur 13 – Förslag till dagvattenhantering.

9 Slutsatser och fortsatt arbete

Föreslagna dagvattenåtgärder är LOD-anläggningar i form av gröna tak, växtbäddar, gröna innergårdar samt ett fördröjningsmagasin/dagvattendamm i planområdets södra del.

En kapacitetsutredning som Stockholm Vatten och Avfall gjort under våren godkänner att dagvattnet från norra delen av planen kan släppas till det kombinerade nätet. Det rekommenderas att det kombinerade nätet dupliceras vid tillfälle.

Den känsliga lågpunkten vid källarplanslägenhet vid Bergsrådsvägen kan skyddas mot stora flöden om gatan förses med en kantsten vid korsningen mot bostadsområdet vid lågpunkten och skevas österut.

Mängden föroreningar som transporteras med dagvatten till nätet i Bagarmossen, vidare till Henriksdals RV och efter rening till Strömmen, kommer att minska efter exploatering. Strömmen som recipient har förbättringsbehov vad gäller flera miljögifter och näringsämnen. De ämnen som modellerats i denna utredning och har ett angivet örbättringsbehov i VISS förväntas att minska enligt följande:

Fosfor: från 1,8 kg/år till 1,2 kg/år med LOD (2,3 kg/år utan LOD)

Kväve: från 17 kg/år till 14 kg/år med LOD (20 kg/år utan LOD)

Bly: från 0,1 kg/år till 0,04 kg/år med LOD (0,1 kg/år utan LOD)

Koppar: från 0,2 kg/år till 0,2 kg/år med LOD (0,3 kg/år utan LOD)

Zink: från 0,5 kg/år till 0,4 kg/år med LOD (0,7 kg/år utan LOD)

Mängden föroreningar som transporteras söderut till parken mellan Bagarmossen och Skarpnäck, via Skarpnäcks separerade dagvattennät till sjön Flaten, beräknas alla öka om ingen rening sker (undantaget PAH). Mängderna ökar på grund av att en större del av avrinningsområdet övergår till exploaterad yta. Genom insatser med lokalt omhändertagande av dagvatten i växtbäddar samt komplettering med rening i en damm kan samtliga ämnen minska från dagens situation.

Om åtgärder i begränsning av trafikmängden skulle användas skulle eventuellt kvävenivåerna kunna påverkas då avgasutsläpp från trafiken är en källa till kväveföroreningar. Flaten har inget åtgärdsbehov vad gäller näringsämnen, men detta är trots det en verksamhet som på sikt kan påverka sjön om mer av ytan i sjöns avrinningsområde bebyggs.

Utformningen av parken har inte varit klar när denna rapport skrevs. Att anlägga en damm för att nå fördröjningsbehovet för den södra delen av planen kunde kombineras med en översyn av den damm som ligger i Kaninparken idag. Den befintliga dammen har inte utretts inom denna utredning, det kvarstår att utreda dess upptagningsområde, kapacitet och funktion om den ska restaureras och byggas om för att ta hand om ytterligare vatten.

28(30)

RAPPORT
FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN

10 Litteraturförteckning

- Larm, T. (2016). *Kvantifiering av osäkerhet*. Hämtat från Stormtac: <http://app.stormtac.com>
- Länsstyrelsen. (2017). *Länsstyrelsens webbGIS*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/index.aspx?bookmark=336>
- Länsstyrelsen Stockholm . (2017). *Länsstyrelsens WebbGIS*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/stockholm>
- Miljöförvaltningen. (2014). *Stockholms ekologiska infrastruktur - Bakgrund och beskrivning av databas och karta*. . Stockholms Stad.
- Pramsten, J. (2015). *Skyfallsmodellering för Stockholms stad - simulering av ett 100-årsregn i ett framtida klimat (år 2100)*. *Diariennr 15SV737*. Stockholms stad.
- SGU. (den 26 april 2017). SGUs kartvisare; Jordarter 1:25 000 - 1:100 000 samt Genomsläpplighet.
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 27 06 2017). *Mindre våtvolum*. Hämtat från <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledningar/rad-och-anvisningar/planera/stockholms-atgardsniva/mindre-vatvolum/#!/villkor>
- Stockholms stad . (2016). *Åtgärdsnivå vid större ny- och ombyggnation* . Stockholms stad. (2015). *Dagvattenstrategi - Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering*.
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholms Stad.
- Stockholms stad. (2017). *Startpromemoria för planläggning av fastigheten Rustmästaren 2 m fl - Bergholmsbacken - i stadsdelen Bagarmossen (620 bostäder, grundskola samt två förskolor)*. *Dnr 2016-19586*.
- Stockholms stad. (den 9 februari 2017). *Startpromemoria för planläggning av fastigheten Rustmästaren 2 m fl - Bergholmsbacken - i stadsdelen Bagarmossen (620 bostäder, grundskola samt två förskolor)*. *Dnr 2016-19586*.
- Stockholms stad. (den 23 april 2018). *Öppna data*. Hämtat från Dataportalen: <http://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/>
- Sweco. (2016). *Dagvattenutredning, Rapport Planprogram Bagarmossen - Skarpnäck*. *Uppdragsnr 1143766000*. Sweco.
- Svenskt Vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering. Råd vid planering och utformning*. *Publikation P105*.
- Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. *Publikation P110*.
- SVOA. (maj 2018). *Dagvatten*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall: <http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledningar/rad-och-anvisningar/planera/#!/stockholms-atgardsniva>
- SVOA. (juni 2018). *Nedsänkta växtbäddar*. Hämtat från <http://www.stockholmvattenochavfall.se/vatten-och-avlopp/avloppsvatten/dagvatten/tips-for-fastighetsagare/ditt-bidrag/#!/vaxtbaddar>
- Vattenmyndigheterna, I. o. (2017). *Viss Vatteninformationssystem Sverige* . Hämtat från Viss: <http://viss.lansstyrelsen.se>
- VISS. (juni 2018). *Enkla vattenkartan*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=3e0dd9145e6e44f298111f47f5b4184d>

30(30)

RAPPORT

FEL! INGEN TEXT MED ANGIVET FORMAT I DOKUMENTET.

DAGVATTENUTREDNING FÖR DETALJPLAN RUSTHÅLLAREN
2 M FL. - BERGHOLMSBACKEN