



Dagvattenutredning Bjursätragatan

Fullständig dagvattenutredning

stockholm.se

Uppdragsnr: 107 47 65	Dagvattenutredning Bjursätragatan Steg 3 – Fullständig dagvattenutredning
Daterad: 2022-08-31	
Reviderad:	
Handläggare: L. Skilberg, C. Edström A. André	

RAPPORT

DAGVATTENUTREDNING BJURSÄTRAGATAN STEG 3

KONSULT/KONTAKT

Norconsult AB
VA-teknik Stockholm
Hantverkaregatan 5K
112 21 Stockholm
+46 10 141 80 00
556405-3964
www.norconsult.se
marta.juhlen@norconsult.com & axel.andre@norconsult.com

Norconsult 

BESTÄLLANDE FÖRVALTNING/KONTAKT

Exploateringskontoret miljö och teknik
Mårten Hallin

Norconsult 

Uppdragsgivare: Stockholms Stad Exploateringskontoret Miljö & teknik
Uppdragsgivarens kontaktperson: Mårten Hallin
Konsult: Norconsult AB, Hantverkaregatan 5K, 112 21 Stockholm
Uppdragsledare: Marta Juhlén
Handläggare: Axel André
Kvalitetsgranskare: Nicolas Schoeffler
Biträdande handläggare: Carl Edström, Lina Skilberg

1.0	2022-08-31	Fullständig dagvattenutredning	C.E & L.S	N.S	M.J
0.1	2022-06-23	Granskningshandling	C.E & L.S	N.S	M.J
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad utrett förutsättningar och möjligheter för en hållbar dagvattenhantering inom detaljplanen för Bjursätragatan som ingår i stadsutvecklingsprojektet Fokus Hagsätra-Rågsved. Inom planområdet planeras 9 nya kvarter längs med och i närheten av Bjursätragatan samt en förlängning av befintlig lokalgata inom allmän platsmark i den södra delen av planområdet.

Utredningen följer Stockholms stads och Stockholm Vatten och Avfalls checklista för fullständig dagvattenutredning. Den här utredningen innefattar samtliga steg 1–3 där dagvattenutredningar för kvartersmark och steg 2 för allmän platsmark har sammanställts i steg 3 för att få en helhetsbild av dagvattenhanteringen inom planområdet.

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för recipienten Magelungen. Magelungens ekologiska status är otillfredsställande och uppnår ej god kemisk status. Miljökvalitetsnormer (MKN) har som krav att uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för de överallt överskridande ämnena år 2027. Den ekologiska statusen bedöms till otillfredsställande främst till följd av övergödning. MKN är satt att uppfylla god ekologisk status år 2027 (VISS, 2022).

Ett Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) har tagits fram för Magelungen med syftet att både belysa utmaningar och ge förslag på konkreta åtgärder för att Magelungen ska uppnå MKN, det vill säga att nå god vattenstatus till år 2027. I rapporten belyses vikten av att minska fosforbelastningen.

Inom planområdet omfattas samtliga kvarter av Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolum som kan hantera 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor. Inom dessa kvarter har föreslagna dagvattenanläggningar med fördröjning som uppfyller kravet på omhändertagande av minst 20 mm regndjup redovisats. Inom allmän platsmark bedöms enbart den förlängda lokalgatan omfattas av åtgärdsnivån. Markanvändningen inom övrig del av allmän platsmark bedöms inte förändras till den grad att åtgärder enligt åtgärdsnivån bedöms vara motiverade.

Med tillämpandet av föreslagna åtgärder beräknas det totala flödet inom planområdet minska från 181 l/s vid befintlig situation med ett 10-årsregn till 121 l/s vid planerad situation efter fördröjning vid motsvarande regn. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 285 l/s vid befintlig situation till 229 l/s efter fördröjning. Flöden för kvartersmark har tagits från respektive dagvattenutredning där antaganden och beräkningsmetoder kan skilja sig mellan utredningarna.

Då samtliga föroreningsmängder beräknas minska/nå befintliga nivåer efter rening och fördröjning i föreslagna åtgärder är den sammanvägda bedömningen att den planerade exploateringen inom hela planområdet inte riskerar recipientens möjlighet att uppnå MKN.

För hantering av skyfall föreslås att höjdsättningen inom kvartersmarken utförs så att avledning av dagvatten mot lokalgator och närliggande gator möjliggörs vid stora regn för att undvika instängda ytor och stående vatten mot byggnader. Om höjdsättningen utförs så att ytlig avledning möjliggörs bedöms det inte föreligga en risk för skador på byggnader inom eller nedströms planområdet vid skyfall.

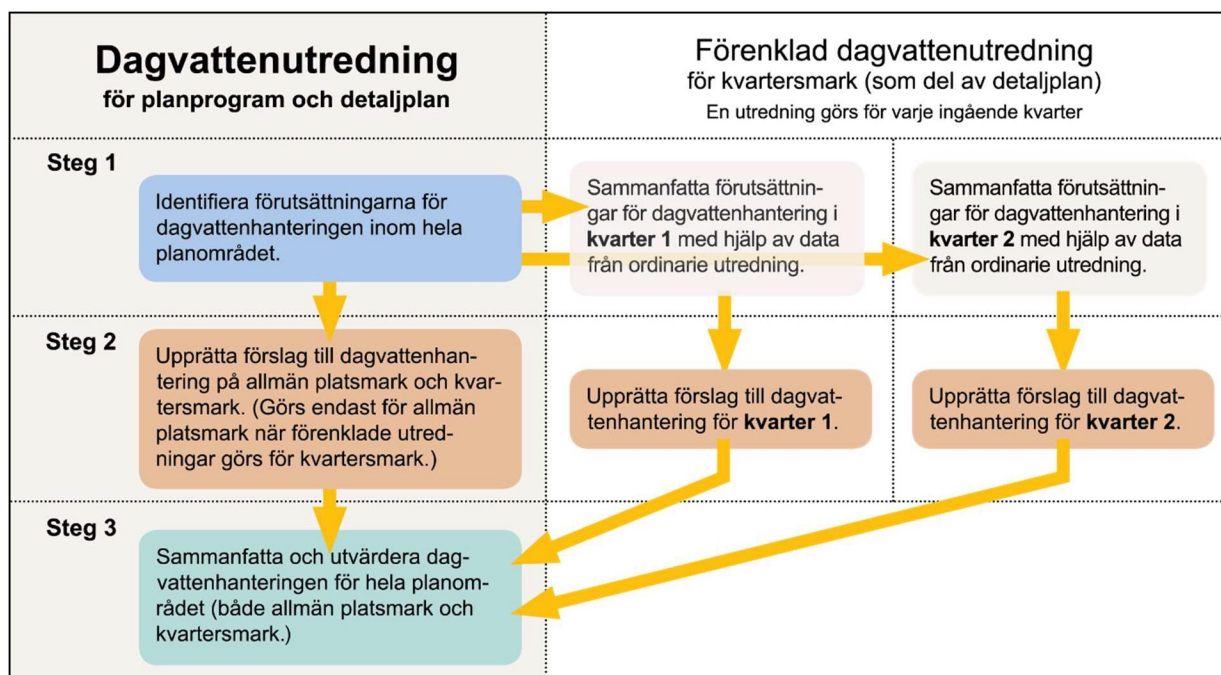
Innehållsförteckning

1	Inledning	7
1.1	Syfte	8
1.2	Planerad exploatering	9
2	Underlag och tidigare utredningar	10
2.1	Dagvatten – skyfallsanalys Hagsätra Rågsved	10
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	12
3.1	Dagvattenstrategi	12
3.2	Åtgärdsnivå	12
3.3	Dimensioneringsförutsättningar	12
	Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering	14
4	Områdesbeskrivning	14
4.1	Recipient och statusklassning	14
4.2	Lokalt åtgärdsprogram Magelungen (LÅP)	15
4.3	Skyddsvärda intressen	16
4.4	Geoteknik	17
4.5	Grundvattenkapacitet	18
4.6	Markavvattning	19
4.7	Mark- och grundvattenföroreningar	19
5	Befintlig och planerad markanvändning	21
5.1	Befintlig markanvändning	21
5.2	Framtida markanvändning	22
6	Avrinningsområden och avvattningsvägar	24
6.1	Befintligt ledningssystem	24
7	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	25
7.1	Befintliga dagvattenflöden	25
7.2	Framtida dagvattenflöden	26
7.3	Dimensionerande volymer enligt åtgärdsnivå	27
8	Föroreningar	28
9	Översvämningsrisker	30
9.1	Instängda områden och skyfall	30
9.2	Höjdsättning	32
	Steg 2 Förslag på dagvattenhantering	33
10	Dagvattenhantering allmän platsmark	33
10.1	Åtgärder för allmän platsmark	36
10.1.1	<i>Infiltration i grönyta</i>	37

10.2	Fördröjning enligt åtgärdsnivån	37
10.3	Föroreningsberäkningar	38
10.4	Hantering av skyfall	40
Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering		42
11	Fullständig helhetsbild för dagvattenhantering inom planområdet	42
11.1	Osäkerheter dagvattenutredningar	42
11.2	Föreslagna åtgärder	43
11.3	Flöden inklusive dagvattenåtgärder	44
11.4	Föroreningspåverkan	45
11.5	Översvämningsrisk och skyfallshantering	45
12	Slutsats	46
13	Referenser	47
 Bilaga 1 Befintlig dagvattenhantering		
Bilaga 2 Föreslagen dagvattenhantering allmän platsmark		

1 Inledning

Norconsult har på uppdrag av Stockholms stad utrett förutsättningarna och möjligheterna för dagvattenhantering inom detaljplanen för Bjursätragatan i Rågsved. Utredningen följer Stockholms stads arbetsmetodik och checklista för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan, se Figur 1. Den här utredningen innefattar samtliga steg 1–3 där dagvattenutredningar för kvartersmark och steg 2 för allmän platsmark har sammanställts i steg 3 för att få en helhetsbild av dagvattenhanteringen inom planområdet.



Figur 1. Arbetsmetodik för dagvattenutredningar för planprogram och detaljplan (Stockholm Vatten och Avfall, 2019).

Detaljplanen för Bjursätragatan ska ut på samråd och omfattar ca 6,6 ha med 9 nya kvarter samt parkområde. De nya kvarteren innebär en förtätning av befintlig bebyggelse och detaljplanen är därför inte ett sammanhängande område utan uppdelad på ett antal olika utspridda ytor längs med och i närheten av Bjursätragatan, vilket kan ses i Figur 2. Inom detaljplanen planerades det från början för 13 nya kvarter varav 4 kvarter inte längre är aktuella.

En stor del av den allmänna platsmarken kommer att förbli orörd varvid endast de områden som berörs av exploateringen har tagits med i flödes- och föroreningsberäkningarna. Planen ingår i Fokus Hagsätra-Rågsved som är ett stadsutvecklingsprojekt med inriktning på social hållbarhet.



Figur 2. Planområdet är uppdelat och placerat i anslutning till befintlig bebyggelse. Kvartersmark är markerat med orange och allmän platsmark i rosa. Överkryssade ytor har utgått ur detaljplanen.

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda dagvattenhanteringen i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi för hela planområdet, det vill säga för både allmän platsmark och kvartersmark. Förslag på utformning av lösningar för ett hållbart framtida dagvattensystem ska tas fram med utgång från Stockholms stads åtgärdsnivå.

2 Underlag och tidigare utredningar

Följande underlag har legat som grund för utredningen:

- Grundkarta, i dwg, Stockholm stad (2021-05-26)
- Planområdesgräns, i dwg, Stockholm stad (2021-08-24)
- Samlingskarta, i dwg, Stockholm stad (2021-09-13)
- Granskningshandling PM *Naturvärdesinventering (NVI) projekt Bjursätragatan, Rågsved, Stockholms Stad inför detaljplanearbete*, i pdf, Calluna AB, 2021-09-20
- PM *Dagvatten - skyfallsanalys Hagsätra Rågsved*, i pdf, Sweco, 2017-03-22
- Miljöteknisk markundersökning, Fas 2 – Bjursätragatan, Rågsved, 2022-06-03

Erhållna dagvattenutredningar för kvartersmark inom planområdet som sammanställts i den här dagvattenutredningen redovisas i Tabell 1 med datum och källa.

Tabell 1. Erhållna dagvattenutredningar för kvartersmarken inom planområdet.

Kvarter	Namn	Källa	Datum
1	Förenklad dagvattenutredning Kv. 1 Bäverstocken	Funkia landskapsarkitekter	2022-04-01
2, 3	Förenklad dagvattenutredning, Rågsved – etapp Bjursätragatan kv. NRE	SWECO	2022-04-20
5	Förenklad dagvattenutredning, Bjursätragatan plats 5	SWECO	2022-04-07
9	Förenklad dagvattenutredning Bjursätragatan – Barnbo	Norconsult	2022-05-31
10, 11	Dagvattenutredning Mjölkboden 4 och Vallhunden 8	WSP	2022-05-30
12	PM Dagvattenutredning Valflickan 4	Ramboll	2022-03-18
13	Dagvattenutredning Bjurtassen	Norconsult	2022-04-27

2.1 Dagvatten – skyfallsanalys Hagsätra Rågsved

År 2017 gjorde Sweco en dagvatten- och skyfallsanalys på uppdrag Stockholms stad över ett större område i Hagsätra – Rågsved. Syftet var att visa på instängda områden där vatten samlas vid skyfall men också redovisa lämpliga placeringar på dagvattenanläggningar. Skyfallsanalysen gjordes för ett 100-årsregn.

I skyfallsanalysen identifierades att samtliga gångtunnlar, inklusive den under Bjursätragatan löper stor risk för översvämningar vid ett 100-årsregn. Likaså löper parken söder om tunneln stor risk för stående vatten. Inget område inom detaljplanen ansågs vara olämpligt för bebyggelse men utredningen påpekar vikten av att planera en genomtänkt höjdsättning för att inte skapa instängda områden för framtida bebyggelse. Utöver detta bedömdes det också viktigt att planera sekundära avrinningsvägar för den befintliga bebyggelse som redan idag drabbas av översvämningar enligt simuleringarna.

De sju platser som identifierades som lämpliga för större dagvattenanläggningar ligger alla utanför planområdet, se Figur 4. Områdena skulle i första hand kunna användas för rening och fördröjning av dagvatten från allmän platsmark, och i de fall där dagvattenlösningar inte är rimliga inom kvartersmark, både ifrån allmän platsmark och kvartersmark. Anläggningarna skulle kunna anläggas som multifunktionella ytor och därmed både kunna nyttjas för rening och utjämning av större flöden, till exempel vid ett skyfall.

Utredningen kom också fram till att det var viktigt att dagvattenhanteringen dimensionerades för att kunna uppfylla Weserdomens tolkning av MKN för att inte försämra statusen i recipienten. Anläggningarna bör därför dimensioneras enligt Stockholms stads åtgärdsnivå på 20 mm.



Figur 4. Lämpliga platser för dagvattenanläggningar enligt Swecos övergripande dagvattenutredning (2017).

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Nedan följer de förutsättningar och riktlinjer för dagvattenutredningar som finns utifrån Stockholm stads dagvattenstrategi och åtgärdsnivå.

3.1 Dagvattenstrategi

Stockholms stads dagvattenstrategi (Stockholms stad, 2016) syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering mot en mer hållbar inriktning samt att skapa en samsyn kring dagvattenhanteringen inom staden. Den hållbara dagvattenhanteringen ska vara fokuserad på enkla och småskaliga lösningar, på såväl allmän mark som kvartermark och på så sätt skapa långsiktiga värden för stadsmiljön och minimera negativ påverkan på naturen och människors hälsa. Mål för dagvattenhanteringen är:

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

För att uppnå målen ska åtgärder i första hand vidtas vid källan så att dagvattnet inte förorenas. I andra hand ska dagvatten hanteras nära uppkomsten genom lokala dagvattenlösningar på kvartermark och allmän platsmark. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor.

Genom att maximera andelen genomsläppliga ytor och eftersträva infiltration kan mängden dagvatten som behöver avledas minska samt flödestoppar utjämnas. En lokal fördröjning och avledning i ytliga system tillsammans med klimatanpassad dimensionering skapar robusthet och säkerhetsmarginal i stadens dagvattensystem. Strategin hänvisar också till att tillämpa enkla och kostnadseffektiva lösningar för dagvattenhantering och att använda dagvatten för bevattning av gatuträd och växtplanteringar (Stockholms stad 2015).

3.2 Åtgärdsnivå

Stockholms stads åtgärdsnivå ska förtydliga vilka dagvattenåtgärder som krävs för att uppfylla lagkrav och målen i stadens dagvattenstrategi vid ny- och större ombyggnation. För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i stadens vattenförekomster behöver föroreningsbelastningen från dagvattnet minska med 70–80 procent. För att uppnå detta behöver cirka 90 procent av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då anläggningar som kan magasinera 20 mm nederbörd från en förutbestämd yta kan ta hand om 90 procent av årsnederbörden ska hållbara dagvattensystem dimensioneras med en våtvolum på 20 mm per reducerad area och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolum, eller en volym som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar (Stockholms stad, 2016).

3.3 Dimensioneringsförutsättningar

Dagvattenutredningen följer branschstandard P110 av Svenskt Vatten (Svenskt Vatten, 2019). Dimensionerande flöden beräknas för ett regn med 10-års återkomsttid enligt riktlinjer från Stockholms stad och för regn med 5- och 20-års återkomsttid för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vatten P110, se Tabell 2 (Svenskt Vatten, 2019). Föreslagna åtgärder dimensioneras för att uppnå Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolum på 20 mm per reducerad area.

Tabell 2. Utdrag från P110 s.40, minimikrav vid dimensioner av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2019).

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Steg 1 Förutsättningar för dagvattenhantering

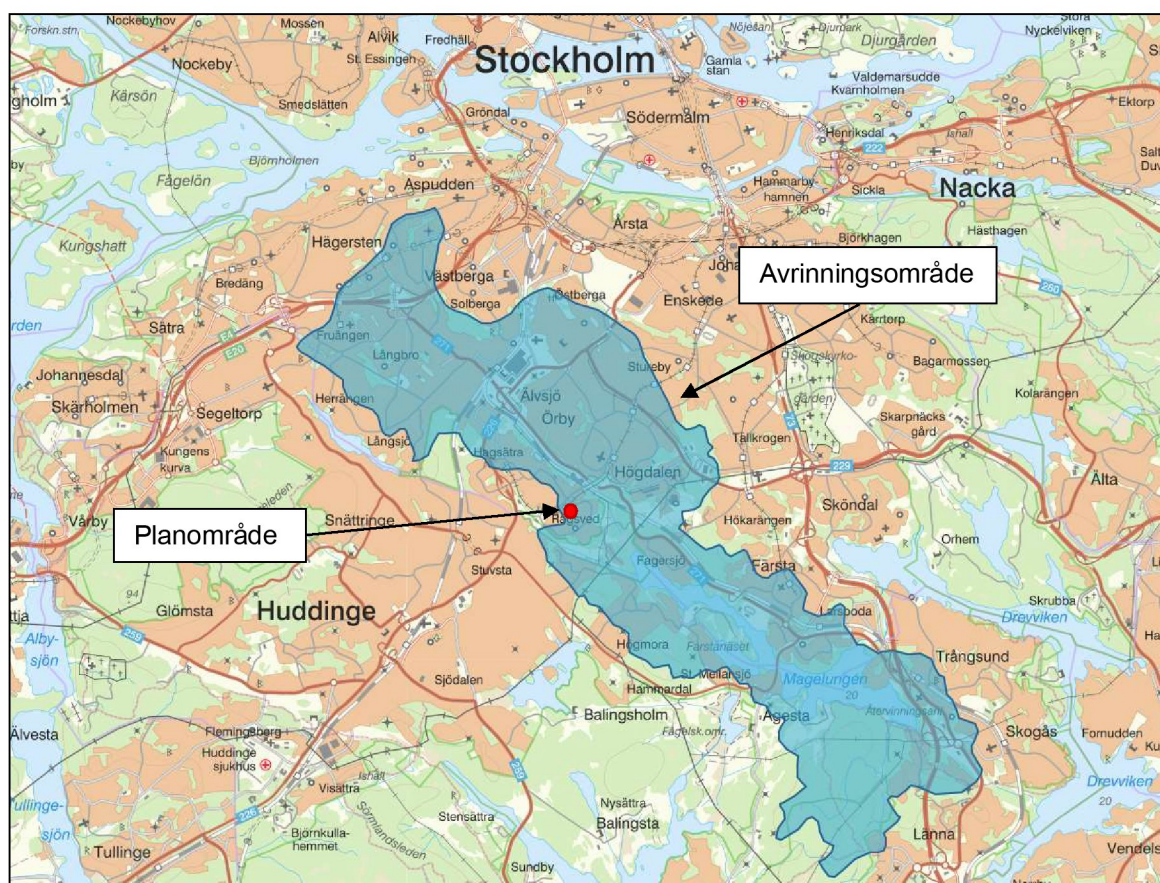
4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ligger inom sjön Magelungens naturliga tillrinningsområde. Det tekniska avrinningsområdet har samma recipient som det naturliga.

Magelungens ekologiska status är otillfredsställande och uppnår ej god kemisk status, även utan de överallt överskridande ämnen kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE). Detta till följd av förhöjda gränsvärden av ämnena perfluoroktansulfon (PFOS) och tributyltenn (TBT). MKN har som krav att uppnå god kemisk ytvattenstatus med undantag för de överallt överskridande ämnena år 2027 (VISS, 2022).

Den ekologiska statusen bedöms till otillfredsställande främst till följd av övergödning. Även morfologiska förändringar och kontinuitet bedöms till måttligt vilket påverkar statusklassningen. Det finns också ett par Särskilda förorenade ämnen i recipienten som inte uppnår god status: koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Miljökvalitetsnormer (MKN) är satt att uppfylla god ekologisk status år 2033 (VISS, 2022).



Figur 5. Magelungens avrinningsområde markerat i blått och planområdets ungefärliga placering markerat i rött (VISS, 2022)

Swecos utredning (2017) trycker på att vid ny bebyggelse i området måste fördröjning och rening av dagvatten dimensioneras för att kunna uppfylla Weserdomens tolkning av MKN för vatten juridiska innebörd och inte försämra statusen i recipienten Magelungen.

Området omfattas inte av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

4.2 Lokalt åtgärdsprogram Magelungen (LÅP)

Syftet med Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) är att både belysa utmaningar och ge förslag på konkreta åtgärder för att Magelungen ska uppnå MKN, det vill säga att nå god vattenstatus till år 2027. I rapporten belyses vikten av att minska fosforbelastningen. Att minska bottnarnas läckage av fosfor samt tillförsel av näringsämnen och miljögifter ifrån dagvatten är de mest prioriterade åtgärderna som bedöms behöva vidtas för att uppnå god vattenstatus (Stockholm stad, SVOA, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2020).

De övergripande åtgärderna för att förbättra statusen i Magelungen är (Stockholm stad, SVOA, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2020):

- Fosforfällning i recipienten
- Tillsynsåtgärder för bl.a. miljöfarlig verksamhet, större vägar och parkeringar samt skötsel av befintliga dagvattenanläggningar
- Drift och underhåll av befintliga anläggningar
- Ombyggnad av kommunala gatu- och bebyggelseytor för lokal dagvattenhantering i befintlig miljö
- Omledning av dagvatten till Fagersjöviken
- Framtagande av skötselplan
- Förbättra Forsåns strukturer och strömförhållanden

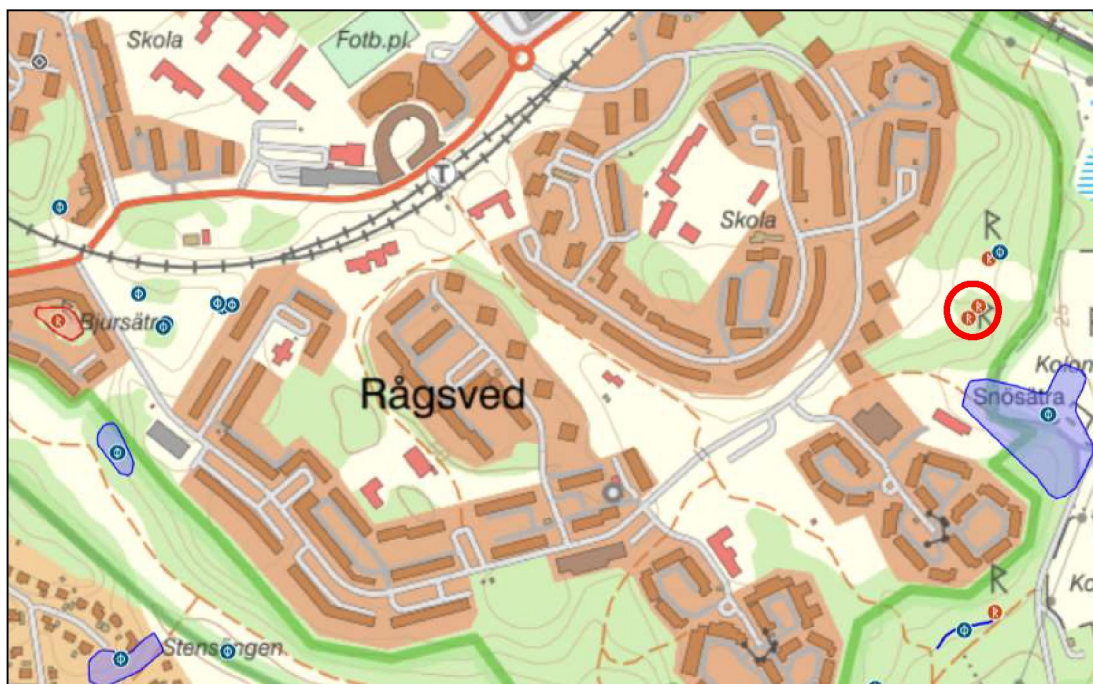
Generellt innebär detta att förbättra driften av befintliga dagvattenanläggningar och ledningsnät men också att bygga om gatuutrymme för att få en förbättrad dagvattenhantering, till exempel med skelettjordar eller nedsänkta regnbäddar. Det bedöms också viktigt att välja bra byggmaterial med mindre påverkan på dagvatten. Tak på befintliga kommunala byggnader bör inventeras med avseende på förutsättningar för vegetationsklädda tak, men undvika tak som bör gödslas (Stockholm stad, SVOA, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2020).

Inom Stockholm stad finns förslag till platsspecifika åtgärder för att minska fosfortillförseln, följande förslag ligger nära eller i anslutning till planområdet (Stockholm stad, SVOA, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund, 2020):

- Funktionsförbättring av Kräppladammarna väster om planområdet
- Anlägga en dagvattendamm nedanför Rågsvedsvägen nära Magelungsvägen
- Dämma nedre delen av Magelungdiket (sydöst om Snösätra koloniområde) för att skapa en mer varierad våtmarksmiljö
- Avleda dagvatten från de västra delarna kring Bjursätragatan via öppet dike ner i slänten och därefter skåla ur en tidvis torr damm med bräddmöjligheter till Kräppladiket
- Anlägga dagvattendamm söder om Snösätragränd

4.3 Skyddsvärda intressen

I Figur 6 ses att inom kvarter 5 finns det två dokumenterade stensättningar (Riksantikvarieämbetet, 2021). Dessa ligger inom allmän platsmark där det i dagsläget inte finns några planer på exploatering.

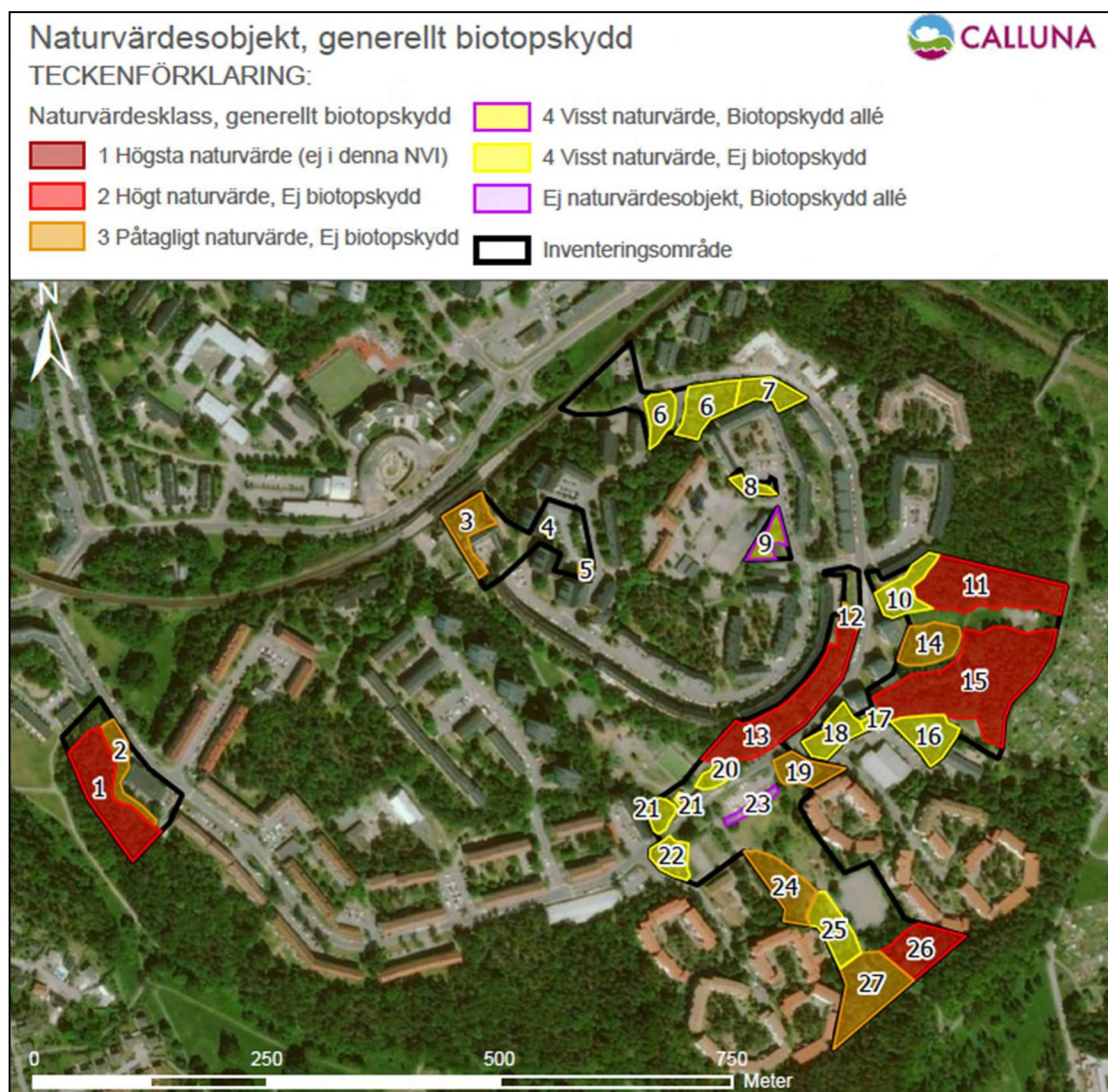


Figur 6. Det finns två fornlämnningar inom planområdet (stensättningar, markerat i rött), dessa ligger inom allmän platsmark (Riksantikvarieämbetet, 2021).

Planområdet omges av Rågsveds naturreservat i de västra, östra och södra delarna (Naturvårdverket, 2021).

På uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms stad genomfördes 2021 en naturvärdesinventering för Bjursätragatan där bland annat fågel- och fladdermusinventering ingick. Där återfanns ett flertal objekt som hade högt naturvärde med betydelse för biologisk mångfald i området (Lindén & Scarpellini, 2021).

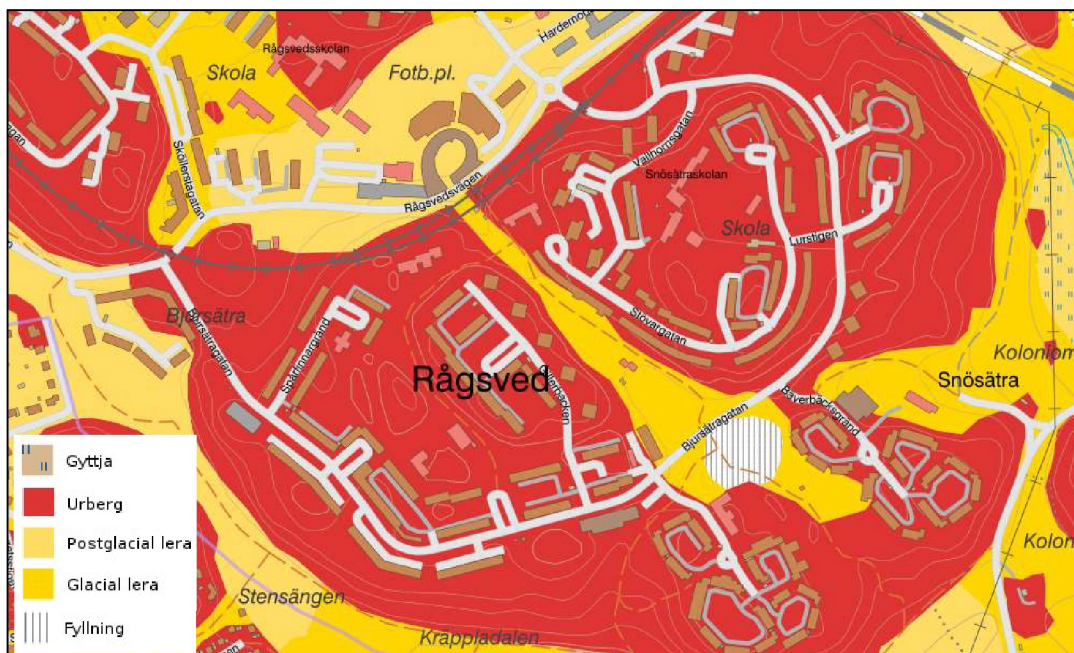
I Figur 7 visas resultatet ifrån naturvärdesinventeringen. Inom eller i anslutning till kvarter 1, 3, 4, 5, 12 och 13 inom detaljplanen återfanns objekt med högt eller påtagligt naturvärde. Vid kvarter 2, 6, 7, 9 och 10 har det återfunnits naturvärdesobjekt med visst naturvärde. Även den allé sydväst om kvarter 1 (nr 23 i figuren) bedöms omfattas av generellt biotopskydd, allén består av rysklönnar som går längs med cykel- och gångvägen inom allmän platsmark (Lindén & Scarpellini, 2021). Vid utformning av kvartersmark och allmän platsmark samt dagvatten- och skyfallshantering inom dessa är det viktigt att ta hänsyn till eventuell påverkan på dessa objekt. Där det finns möjlighet kan till exempelvis öppna dagvattenlösningar anläggas för att gynna naturvärdesobjekt.



Figur 7. Resultat för naturvärdesinventering med avgränsade NVI-objekt i området (Lindén & Scarpellini, 2021).

4.4 Geoteknik

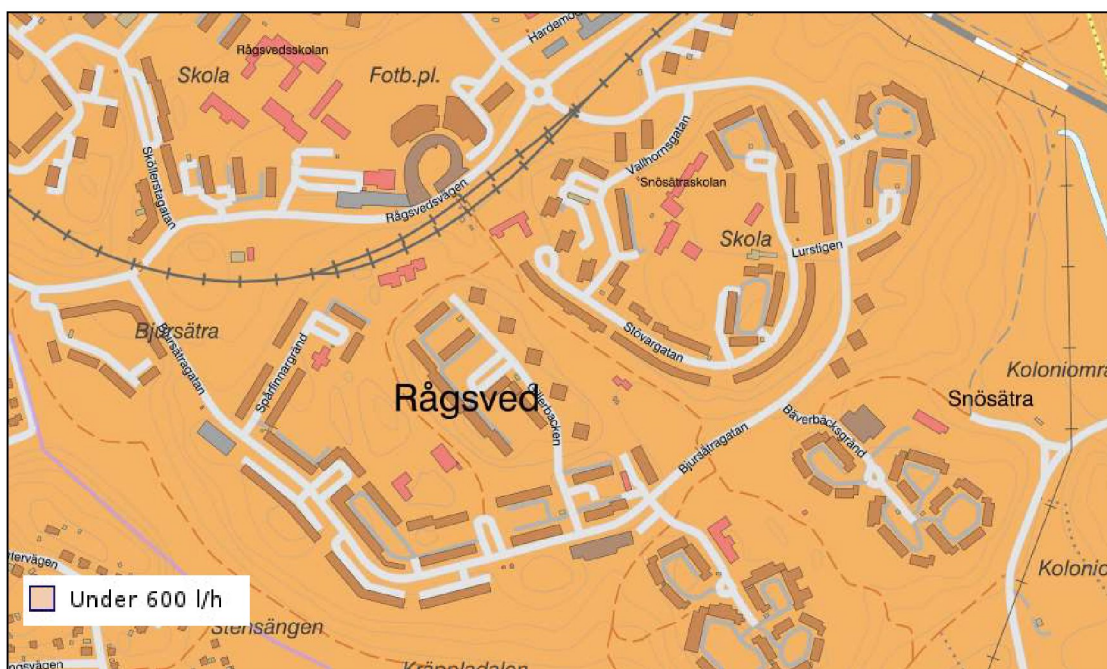
Den dominerande jordarten i planområdet är urberg med inslag av lera och fyllning i dalgången, se Figur 8 (SGU, 2021). Genomsläppligheten bedöms som god där det finns fyllning och låg kapacitet där det finns lera. Det bedöms därför finnas viss möjlighet till infiltration i parkområdet strax söder om gång- och cykeltunneln under Bjursätragatan. Grundvatten i berggrund förekommer i sprickor vilket gör det svårt att bedöma den exakta genomsläppligheten, SGU:s kartvisare bedömer det dock som medelhög genomsläpplighet (SGU, 2021a).



Figur 8. Jordarterna i planområdet består främst av urberg och lera (SGU, 2021).

4.5 Grundvattenkapacitet

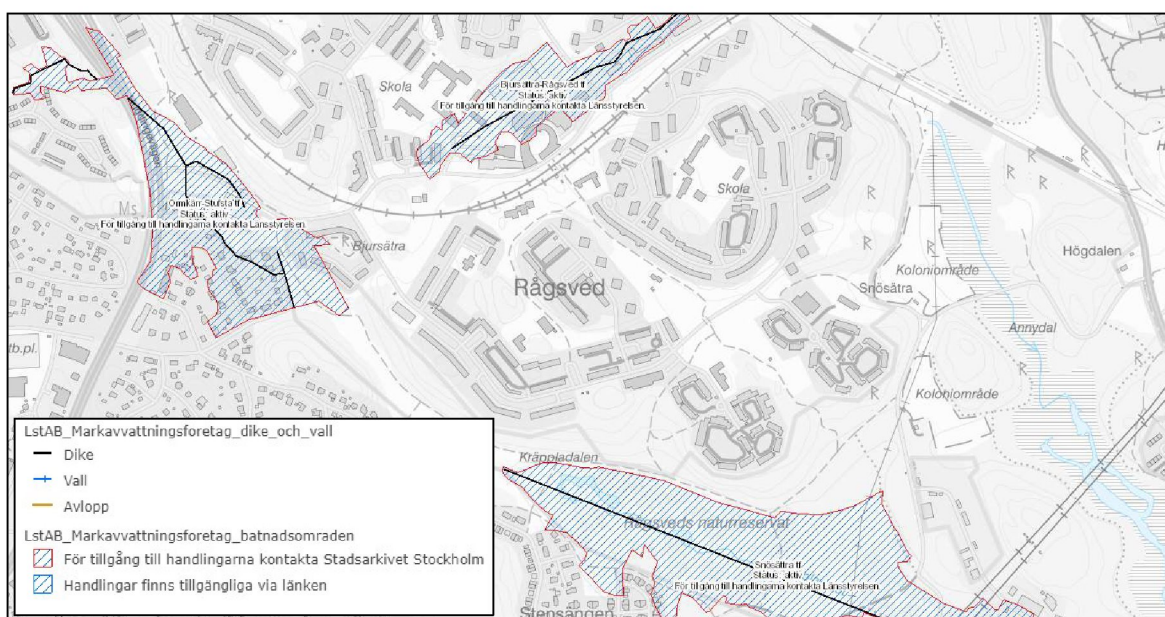
Enligt SGU:s kartvisare bedöms området att ha mindre goda uttagsmöjligheter av grundvatten, se Figur 9 (<600 l/h), (SGU, 2021b). Någon geoteknisk utredning har inte funnits att tillgå.



Figur 9. Utagsmöjligheter av grundvatten bedöms som mindre goda (2021b).

4.6 Markavvattning

Inom planområdet finns inga markavvattningsföretag. Norr om planområdet ligger markavvattningsföretaget Bjursätra-Rågsved, i nordväst Ormkär-Stufsta och Snösätra i söder, se Figur 10 (Länsstyrelsens Stockholm, 2021).

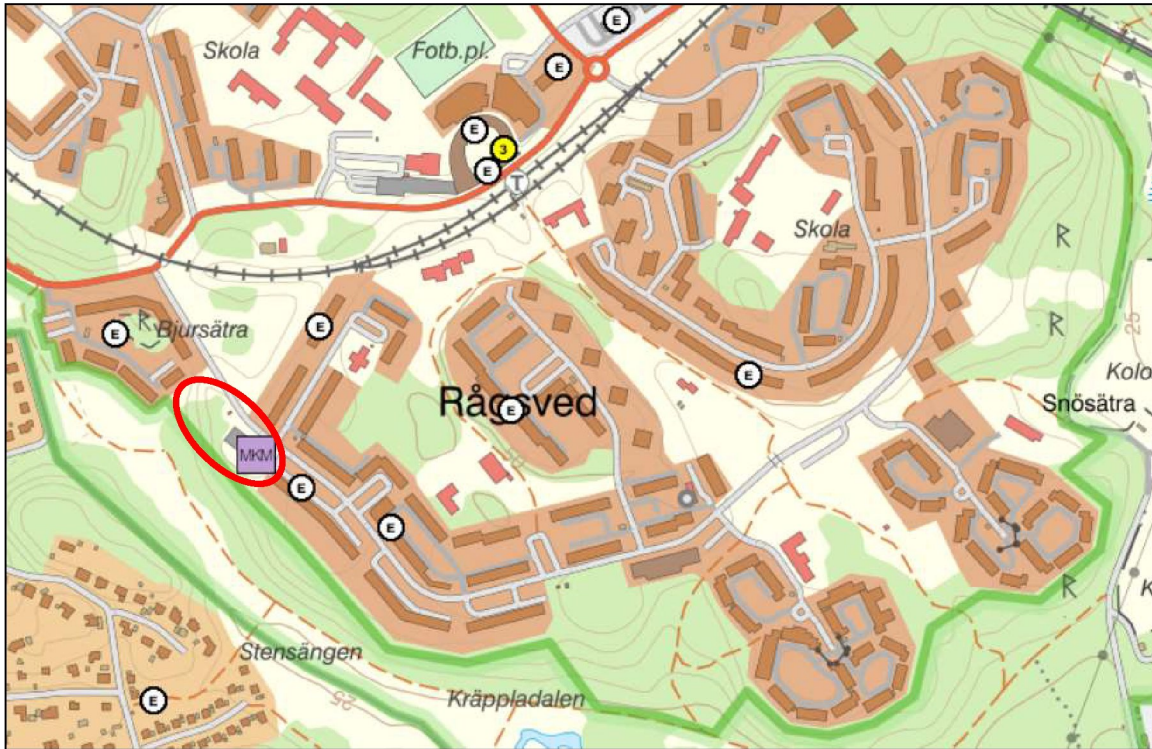


Figur 10. Markavvattningsföretag i planområdets omnejd (Länsstyrelsens Stockholm, 2021).

4.7 Mark- och grundvattenföroreningar

Genomförda undersökningar inom delområde 1, 2, 3, 5, 9, 12 samt allmän platsmark visar att det förekommer halter av förorenade ämnen (framför allt PAH:er) inom delar av delområde 2 samt metaller (bly, koppar) inom delområde 12 som kan innebära en risk för människors hälsa och miljö med planerad markanvändning. Generellt visar analyserade halter inom övriga delområden (1, 3, 5, 9 och allmän platsmark) på låga risker för människors hälsa med planerad markanvändning. Föroreningssituationen bedöms inte utgöra ett hinder för planerad markanvändning förutsatt att avhjälpande åtgärder vidtas i delområde 2 och 12. Undersökningen bedömer att risken för spridning av förorenade ämnen vid infiltration av dagvatten inom allmän platsmark vid delområde 5 är låg utifrån att riktvärdet för skydd av ytvatten inte överskrids (WSP, 2022).

Inom kvarter 13 ligger idag Rågsveds Bilservice AB där området är klassat som Mindre Känslig Markanvändning, se Figur 11. Området har ingått i SPIMFAB (Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets Miljösaneringsfond), vilket är drivmedelsbolagens gemensamma verksamhet som drev ett saneringsprogram för nedlagda bensinstationer (mellan 1969–1994). I deras slutrapport (SPIMFAB, 2014) beskriver de området som *Rent* i samband med att det avslutades i databasen, vilket innebär att den bortgrävda mängden förorenad jord understiger 10 ton.



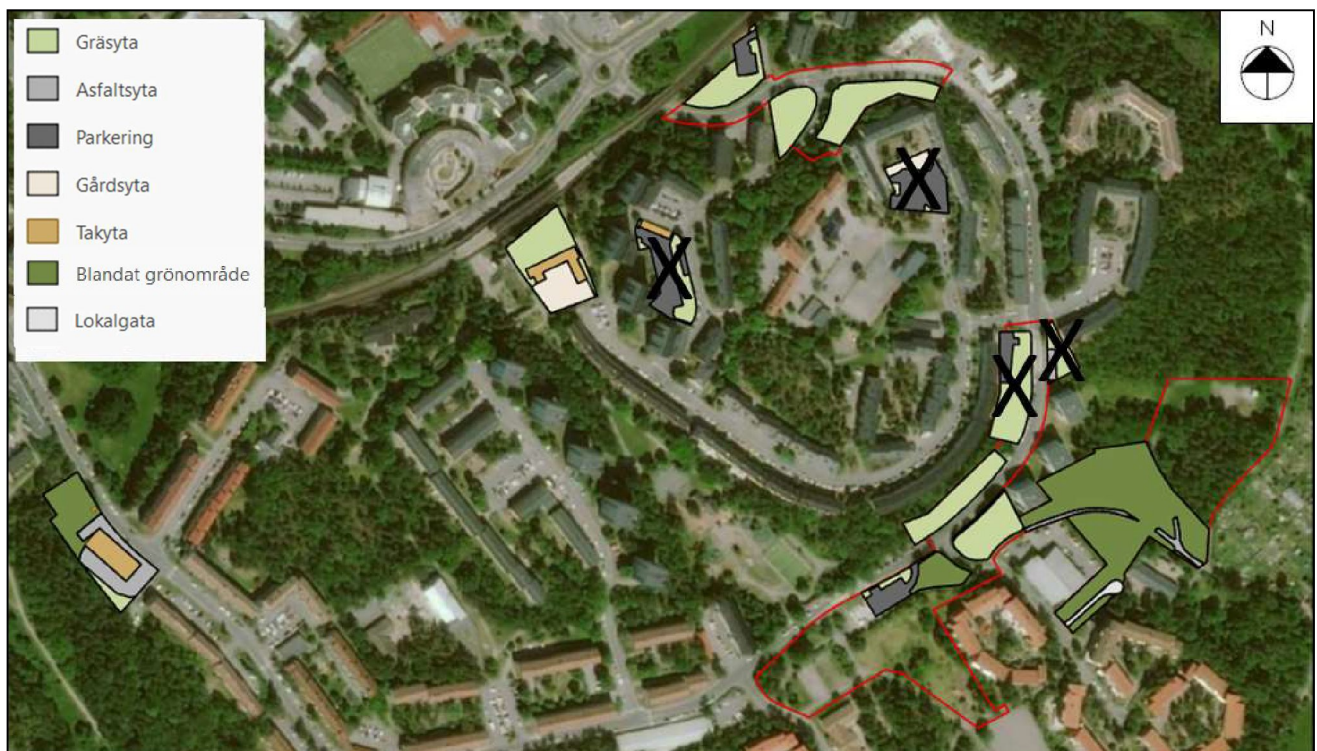
Figur 11. Potentiellt förorenade områden inom planområdet och i dess omnejd. Inom rödmarkerad ring är en del av kvarter 13 markerat som Mindre Känslig Markanvändning (Stockholms länsstyrelse, 2021).

5 Befintlig och planerad markanvändning

Nedan följer den befintliga och planerade markanvändningen i planområdet.

5.1 Befintlig markanvändning

De delar inom planområdet som har ingått i beräkningarna är ca 3,83 ha stort och består idag till största del av blandat grönområde, se Figur 12.



Figur 12. Den befintliga markanvändningen inom planområdet som är markerat med röd linje. De delar av planområdet som har varit med i beräkningarna visas med färg som motsvarar dess markanvändning. Överkryssade ytor har utgått ur detaljplanen.

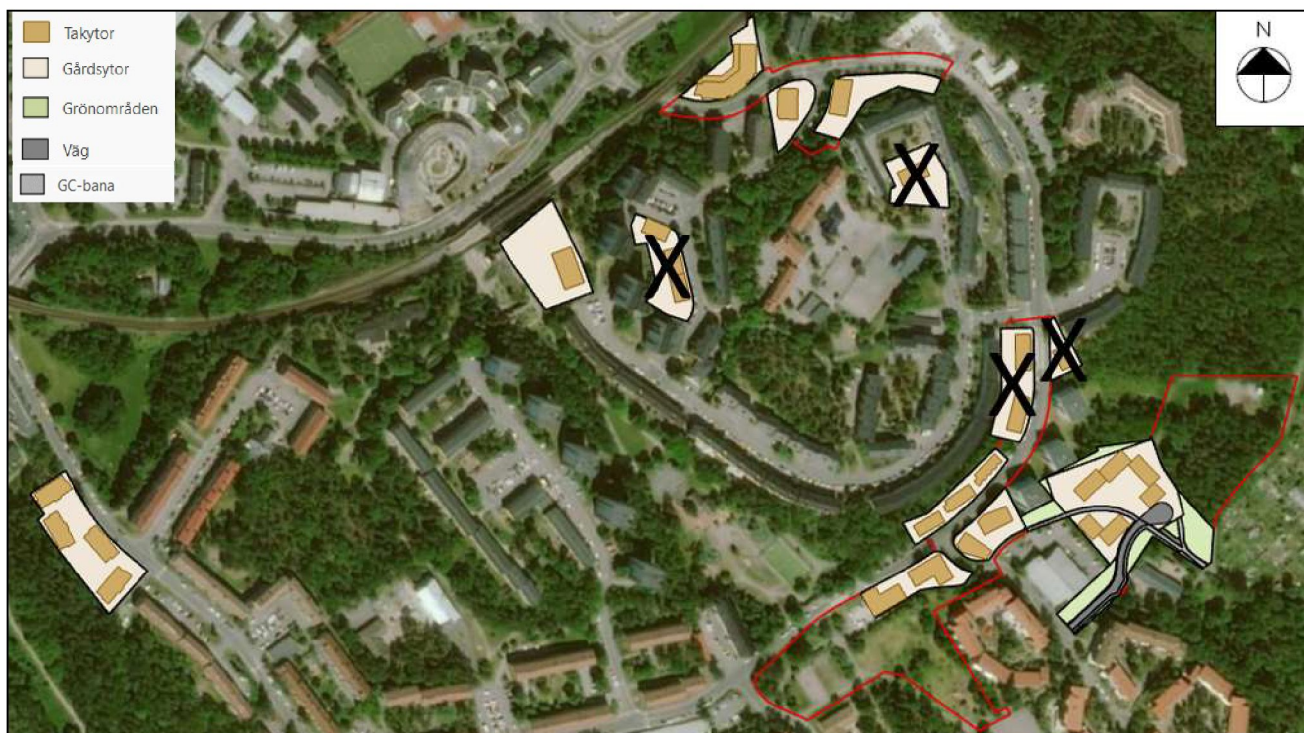
I Tabell 3 redovisas den befintliga markanvändningen mer detaljerat.

Tabell 3. Befintlig markanvändning inom detaljplanen. *Inom kvarter 11.

Markanvändning	Area (ha)
Blandat grönområde	1,90
Parkering	0,65
Gräsyta	0,85
Asfaltsyta	0,02
Gårdsyta	0,17
Takyta	0,17
Grönt tak*	0,003
Lokalgata med kantsten	0,03
Totalt	3,83

5.2 Framtida markanvändning

Efter exploatering ökar hårdgörningsgraden då merparten av kvartersmarken beräknas att bestå av gårdsyta samt takyta, se Figur 13. Inom allmän platsmark tillkommer också en lokalgata.



Figur 13. Framtida markanvändningen inom planområdet som är markerat med röd linje. De delar av planområdet som har varit med i beräkningarna visas med färg som motsvarar dess markanvändning. Överkryssade ytor har utgått ur detaljplanen.

I Tabell 4 redovisas den planerade markanvändningen mer detaljerat.

Tabell 4. Framtida markanvändning inom detaljplanen.

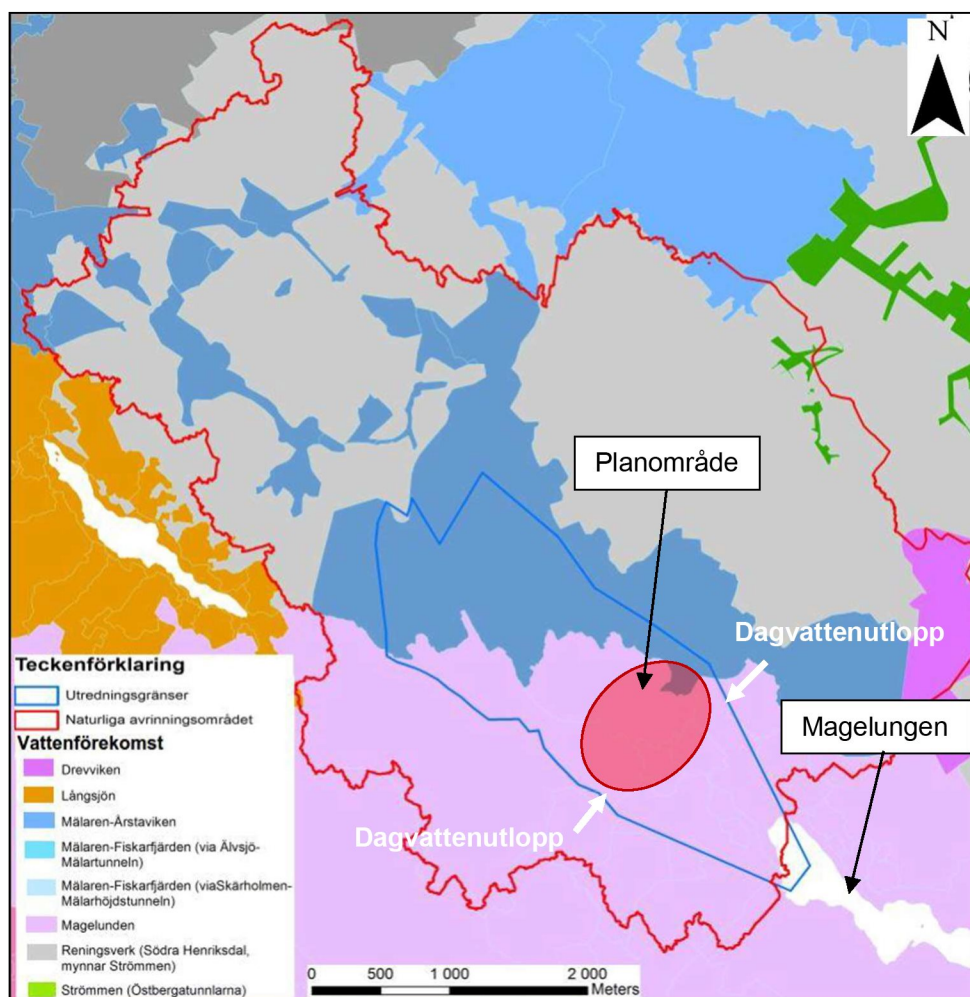
Markanvändning	Area (ha)
Takyta	1,10
Gårdsyta inom kvarter	2,3
Lokalgata med kantsten	0,07
Gång och cykelväg	0,11
Gräsyta	0,26
Totalt	3,83

6 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Både planområdets tekniska och naturliga avrinningsområde har Magelungen som recipient (Sweco, 2017), se Figur 14. Befintlig dagvattenhantering i form utav ledningssystem och ytavrinningsvägar visas i Bilaga 1.

6.1 Befintligt ledningssystem

Dagvattnet inom planområdet med omnejd avleds genom ett duplicerat ledningsnät som har två utsläppspunkter från ledningsnätet till öppna system där vatten rinner ytligt innan det når Magelungen. Det ena utloppet från ledningsnätet ligger sydväst om Rågsved där dagvattnet rinner igenom dagvattendammar och diken innan det slutligen når Magelungen. Vid det andra utloppet som ligger öster om Rågsved går dagvattnet igenom våtmark och diken innan det når Magelungen (Sweco, 2017).



Figur 14. Tekniska avrinningsområden (Sweco, 2017). Planområdets ungefärliga placering är markerat i rött.

7 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Föreliggande exploateringsförslag samt förändringar i framtida klimat leder till ett förändrat dagvattenflöde. Nedan följer flödesberäkningar för befintlig såväl som framtida situation.

7.1 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga flöden från planområdet har genomförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104 (Svenskt Vatten, 2019; Svenskt Vatten, 2011), enligt följande formel:

$$Q = \phi \cdot i \cdot A \text{ [l/s]}$$

Där:

$$Q = \text{Flöde [l/s]}$$

$$\phi = \text{Avrinningskoefficient [-]}$$

$$i = \text{Dimensionerad regnintensiteten [l/s/ha]}$$

$$A = \text{Avrinningsområdets totala yta [ha]}$$

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala arean. Avrinningskoefficienten har valts ifrån Svenskt Vattens P110 och uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Rinntiden har genom Svenskt Vatten P110 metodik uppskattats till ca 10 minuter. Beräkningar har utförts för ett regn med 10-års återkomsttid utan klimatfaktor enligt riktlinjer från Stockholms stad och för regn med 5- och 20-års återkomsttid för tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2019). Flöden från kvartermark har hämtats från dagvattenutredningarna för respektive kvarter och redovisas tillsammans med beräknade flöden för allmän platsmark i Tabell 5.

Tabell 5. Befintliga dagvattenflöden uppdelat i allmän platsmark och per kvarter.

Delområde	Area [ha]	ϕ^*	Red. Area [ha]	Q10-årsregn exkl. klimatfaktor [l/s]	Q5-årsregn inkl. klimatfaktor [l/s]	Q20-årsregn inkl. klimatfaktor [l/s]
Allmän platsmark	0,32	0,46	0,09	20	20	32
Kv. 1	0,19	0,37	0,07	16	16	26
Kv. 2	0,17	0,12	0,02	5	5	7
Kv. 3	0,18	0,12	0,02	5	5	8
Kv. 5	0,45	0,13	0,06	10	10	15
Kv. 9	0,15	0,20	0,03	6	7	10
Kv. 10	0,15	0,1	0,01	3	2	5
Kv. 11	0,22	0,27	0,06	14	14	21
Kv. 12	0,31	0,77	0,24	54	53	85
Kv. 13	0,4	0,53	0,21	48	48	76
Totalt	2,54	0,32	0,81	181	180	285

*Viktad avrinningskoefficient för hela delområdet

7.2 Framtida dagvattenflöden

Efter planerad exploatering kommer dagvattenflödet att förändras. Framtida dagvattenflöden har beräknats enligt rationella metoden med en rinntid på 10 minuter. En klimatkfaktor på 1,25 har även inkluderats för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbörds mängder på grund av framtida klimatförändringar. Beräknade framtida dagvattenflöden har beräknats för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor samt för 5- och 20-årsregn med klimatkfaktor.

I Tabell 6 redovisas area, reducerad area och beräknat framtida dagvattenflöde för allmän platsmark och för varje enskilt kvarter. Flöden från kvartersmark har hämtats från respektive dagvattenutredning. Flödet vid de dimensionerande regnen beräknas öka med cirka 78 procent vid planerad situation utan dagvattenåtgärder jämfört med befintlig situation. Detta bedöms bero på en ökad hårdgörningsgrad med fler taktor och gårdsytor jämfört med befintlig situation med en större andel grönytor.

Tabell 6. Framtida dagvattenflöden uppdelat i allmän platsmark och per kvarter.

Delområde	Area [ha]	Φ^*	Red. Area [ha]	Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatkfaktor [l/s]	Q ₅ -årsregn inkl. klimatkfaktor [l/s]	Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatkfaktor [l/s]
Allmän platsmark	0,32	0,46	0,15	34	33	53
Kv. 1	0,19	0,68	0,13	16	16	26
Kv. 2	0,17	0,53	0,09	20	20	32
Kv. 3	0,18	0,47	0,09	20	19	31
Kv. 5	0,45	0,49	0,22	49	49	77
Kv. 9	0,15	0,47	0,07	17	16	26
Kv. 10	0,15	0,60	0,09	21	20	33
Kv. 11	0,22	0,64	0,14	31	32	49
Kv. 12	0,31	0,63	0,19	44	43	69
Kv. 13	0,4	0,63	0,25	58	58	91
Totalt	2,54	0,56	1,42	323	319	507

7.3 Dimensionerande volymer enligt åtgärdsnivå

Erforderlig volym för dagvattenhantering har beräknats enligt Stockholm stads åtgärdsnivå det vill säga att 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor ska kunna omhändertas. Volymen U_i [m³] beräknas enligt:

$$U_i = d_r \cdot A_{red}$$

Där:

d_r = regnvolum [mm] som ska hanteras inom kvarteret (20 mm)

A_{red} = reducerad area [m²]

I Tabell 7 redovisas erforderlig fördröjningsvolym för allmän platsmark och varje enskilt kvarter för sig.

Tabell 7. Reducerad area och fördröjningsvolym för allmän platsmark och varje enskilt kvarter för sig vid planerad situation

Område	Red. Area (ha)	Fördröjningsvolym (m ³)
Allmän platsmark	0,15	30
Kv. 1	0,13	26
Kv. 2	0,09	18
Kv. 3	0,09	18
Kv. 5	0,22	44
Kv. 9	0,07	14
Kv. 10	0,09	18
Kv. 11	0,14	28
Kv. 12	0,19	38
Kv. 13	0,25	50
Summa	1,42	284

8 Föroreningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras.

Föroreningsbelastningen för hela planområdet har beräknats med hjälp av databasen StormTac för två fall: befintlig situation samt efter planerad exploatering utan reningsåtgärder. Beräkningarna baseras på typiska halter som är uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive typiska halt samt reningseffekt uppvisar generellt en stor spridning. Det försvårar således möjligheterna att beräkna platsspecifika föroreningshalter. Beräkningarna tjänar därför främst som en fingervisning om hur höga halter ($\mu\text{g/l}$) och mängder (kg/år) som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär.

Föroreningsberäkningarna i det här avsnittet har gjorts utifrån förenklade delområden där grövre typvärden enligt schabloner för markanvändningen har använts. Exempelvis har planerad kvartersmark antagits bestå av enbart markanvändningen taktytor samt gårdsyta inom kvarter. Använd markanvändning med typiska halter kan ses i Tabell 8. Mer detaljerade föroreningsberäkningar har gjorts för kvartersmarken i respektive dagvattenutredning samt för allmän platsmark i avsnitt 10.3. De mer detaljerade beräkningarna har därefter summerats för en helhetsbild i avsnitt 11.4.

För beräkningar av föroreningsmängder användes årsmedelflödet som beräknats med area på avrinningsområdet, avrinningskoefficient och årlig medelnederbörd för Stockholm (600 mm/år).

Tabell 8. Typiska halter i dagvatten per framtida markanvändning enligt värden hämtade från StormTac (2022).

	P $\mu\text{g/l}$	N $\mu\text{g/l}$	Pb $\mu\text{g/l}$	Cu $\mu\text{g/l}$	Zn $\mu\text{g/l}$	Cd $\mu\text{g/l}$	Cr $\mu\text{g/l}$	Ni $\mu\text{g/l}$	Hg $\mu\text{g/l}$	SS $\mu\text{g/l}$	Olja $\mu\text{g/l}$	PAH16 $\mu\text{g/l}$	BaP $\mu\text{g/l}$
Taktyta	170	1 200	2,6	7,5	28	0,80	4,0	4,5	0,003	25 000	0	0,44	0,01
Parkering	140	2 400	30	40	140	0,45	15	15	0,080	140 000	800	3,5	0,06
Gräsyta	160	1 100	6,0	15	28	0,30	2,5	1,3	0,013	47 000	200	0,10	0,01
Gårdsyta inom kvarter	220	1 900	3,7	16	29	0,23	3,7	2,3	0,010	41 000	360	0,61	0,007
Lokalgata med kantsten	140	1 900	3,4	21	12	0,27	7,1	5,6	0,081	75 000	780	0,11	0,011
Gång- och cykelväg	85	1 800	3,5	23	20	0,30	7,0	4,0	0,050	7 400	770	0,13	0,010
Asfaltsyta	85	1 800	3,0	21	20	0,27	7,0	4,0	0,050	7 400	770	0,13	0,010
Blandat grönområde	120	1 000	6,0	12	23	0,27	1,8	1,0	0,010	43 000	170	0,10	0,010
Grönt tak	290	3 900	1,0	15	23	0,07	3,0	3,0	0,007	19 000	0	1,9	0,010

I Tabell 9 redovisas den totala föroreningsbelastningen ifrån planområdet före och efter planerad exploatering.

Tabell 9. Föroreningsbelastningen från hela planområdet (allmän platsmark samt kvartersmark) före och efter planerad exploatering. Röda markeringar visar värden som överstiger befintliga halter/mängder.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärder
P	120	170	1,1	2,5
N	1600	1500	14	22
PB	12	2,9	0,11	0,043
Cu	20	12	0,19	0,17
Zn	61	26	0,56	0,38
Cd	0,32	0,43	0,003	0,006
Cr	6,7	3,6	0,061	0,054
Ni	6,4	3,1	0,058	0,047
Hg	0,035	0,009	0,0003	0,0001
SS	65 000	30 000	600	440
Olja	390	200	3,5	3
PAH16	1,3	0,43	0,012	0,007
BaP	0,025	0,0075	0,00023	0,00011

Föroreningsbelastningen från planområdet minskar för merparten av ämnena till följd av ändrad markanvändning. Detta bedöms bero på att det inom kvartersmarken planeras att bebyggas på befintliga parkeringsytor som i jämförelse med framtida markanvändning har en högre föroreningsbelastning. Detta kan ses i Tabell 8 där parkering har högst föroreningshalt för nästan samtliga ämnena av den redovisade markanvändningen. Även om de planerade takytorna innebär en ökad hårdgörningsgrad och ökat flöde anses den planerade markanvändningen vara relativt ren med en mindre föroreningsbelastning än där det i dagsläget finns en parkering.

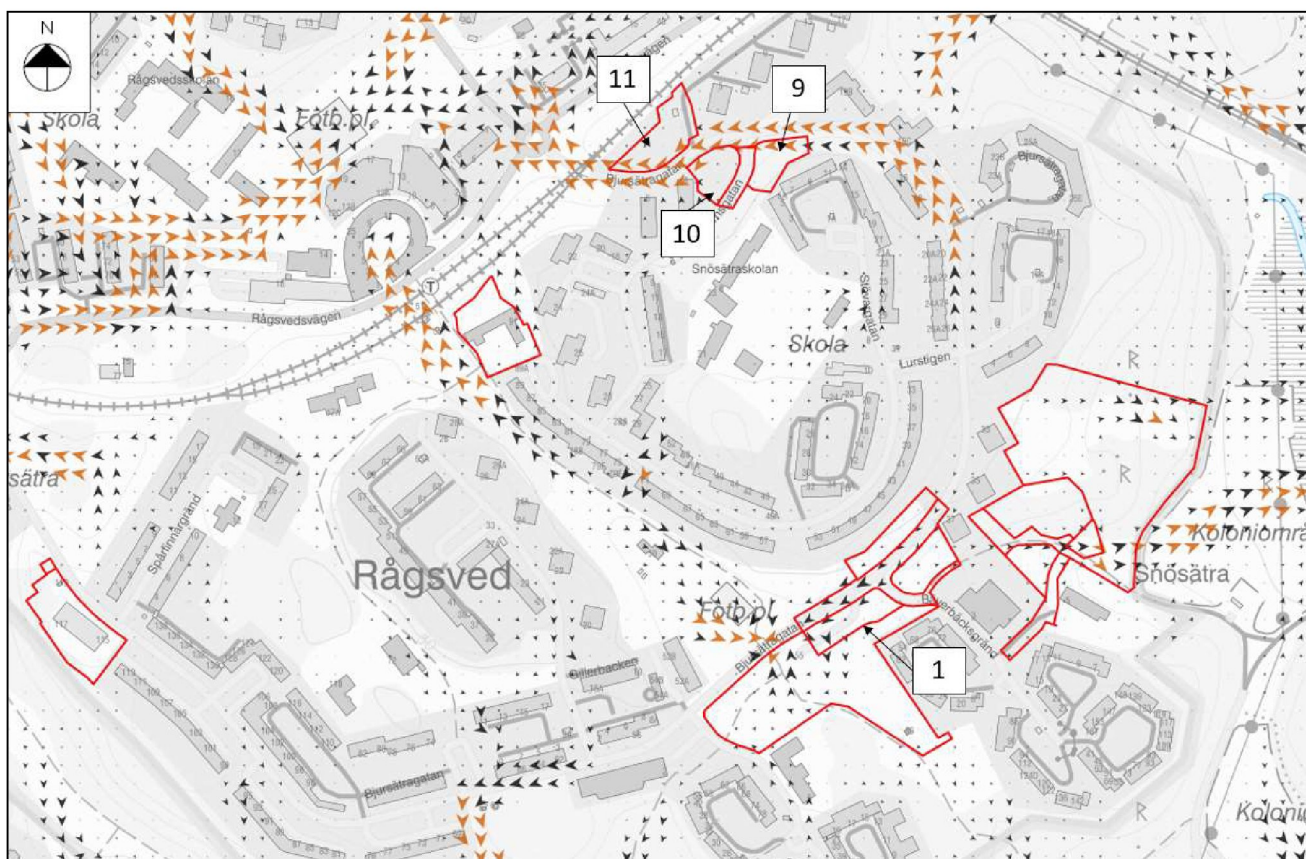
De ämnena där föroreningsmängden beräknas öka vid planerad situation är fosfor, kväve och kadmium. För föroreningskoncentrationen beräknas fosfor och kadmium att öka jämfört med befintlig situation. Det bedöms dock att med en planerad dagvattenhantering finnas goda möjligheter till att rena redovisade ämnena till under befintliga nivåer.

9 Översvämningsrisker

I följande avsnitt redovisas översvämningsrisker utifrån Stockholms stads skyfallskartering (2018) samt den övergripande skyfallsanalysen som Sweco på uppdrag av Stockholms stad gjorde för hela Hagsätra-Rågsved (2017). Båda modellerna har en upplösning på 2x2 m. Översvämningsriskerna är främst kopplade till stora regn då det inte finns något närliggande ytvatten som riskerar att översvämmas vid höga vattennivåer.

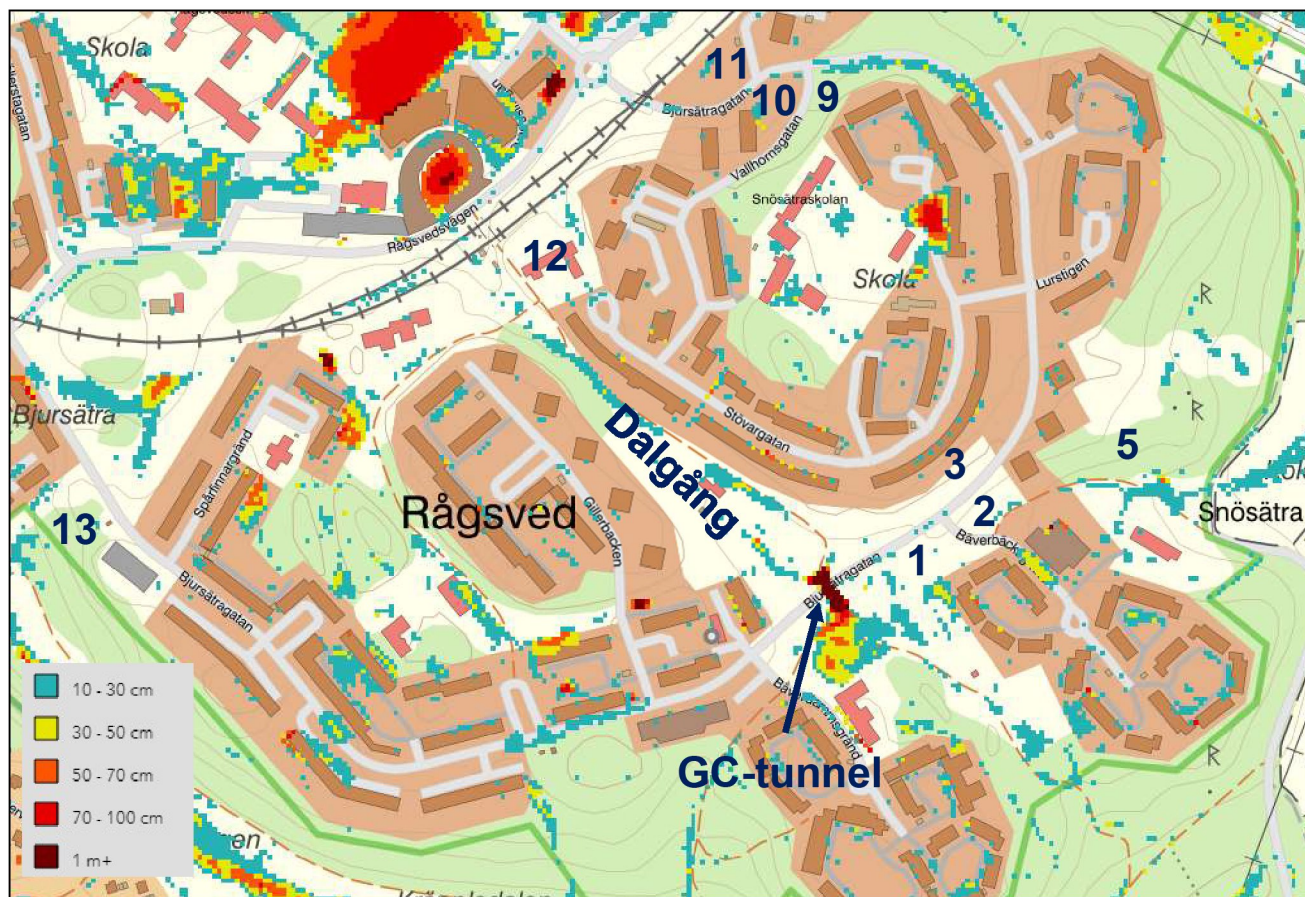
9.1 Instängda områden och skyfall

Stockholms stads skyfallskartering visar att ett fåtal planerade kvarter har risk för översvämnning och det är där viktigt att avleda vatten ytligt vid stora regn så att det inte står vatten mot fasad men inte heller förvärrar situationen för befintliga byggnader. I Figur 15 ses att de högsta flödena inom planområdet uppstår på norra delarna av Bjursätragatan, där vägen lutar mellan kvarter 9, 10 och 11. Skyfallskarteringen visar att kvarter 1 planeras i en befintlig flödesväg där vattnet rinner ner från Bjursätragatan till parken. Vid planerad situation föreslås att kvartersmarkens höjdsättning utformas så att vattnet leds västerut förbi kvarter 1 och sedan ner till parken. Om flödesvägen flyttas västerut, förbi kvarter 1, bedöms risken vara låg för stående vatten och skador på byggnader. Kvartersmarken för även utformas för att undvika instängda områden.



Figur 15. Flödesvägar från Stockholms stads skyfallskartering visualiserat i SCALGO Modelspaces. Orangea pilar motsvarar högre flöden än svarta pilar.

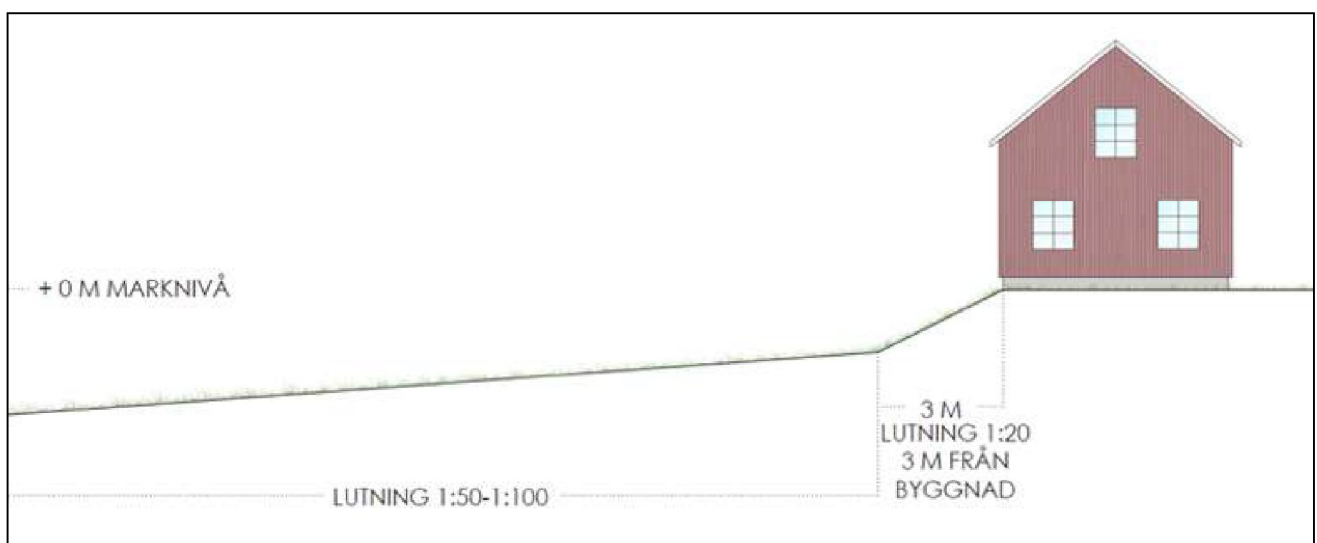
Söder om g/c-tunneln ligger idag ett parkområde där en stor del av vattnet bedöms ansamlas. Vid planering av den nya parken är det viktigt att ta i beaktan att den ska kunna ta emot vatten vid ett skyfall utan att förvärra befintlig bebyggelse. Stockholms stad planerar att behålla samma hårdgörningsgrad som idag eller göra den mer grön vilket gynnar avrinningen vid ett skyfall. I den västra delen av parkområdet där det enligt skyfallskarteringen ansamlas en stor mängd vatten planeras det en aktivitetspark. Där föreslås att parken bibehåller befintlig höjdsättning för att undvika att vattenmängderna förflyttas till närliggande områden. Om höjdsättningen bevaras bedöms risken för stående vatten och skador på befintliga byggnader som låg.



Swecos skyfallskartering (2017) visar på liknande resultat där kvartersmarken har ingen eller liten risk för översvämning.

9.2 Höjdsättning

Området föreslås höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Figur 17 visar en principskiss över hur kvartersmark generellt bör höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas. Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 17. Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult AB).

Steg 2 Förslag på dagvattenhantering

10 Dagvattenhantering allmän platsmark

För den allmänna platsmarken inom planområdet planeras förändring av markanvändning att ske på fyra ställen, se Figur 18. I den södra delen planeras en lokalgata att förlängas och avslutas med en vändplan samt att befintlig GC-väg dras om (nr 1 i Figur 18), i Bjursätragatan planeras en breddning av befintlig trottoar i nedre delen av område 2 samt delar av trottoaren inom område 3. Parken söder om Bjursätragatan (nr 4) ska utvecklas och hårdgömningsgraden förväntas där inte öka. Resterande allmän platsmark kommer inte att förändras i markanvändning.

Då det enbart är den planerade lokalgatan som bedöms vara en påtaglig förändring av markanvändning där åtgärdsnivån bör tillämpas har delområde 1 utsetts till utredningsområde för allmän platsmark. För övriga delområden har varken flöden eller föroreningspåverkan beräknats då dessa antas vara oförändrade. Redovisade beräkningar och värden för allmän platsmark i rapporten är därmed enbart för utredningsområdet.



Figur 18. Utredningsområdet för allmän platsmark där åtgärdsnivån har applicerats är markerat inom rött område. Planområdesgränsen är markerat i svart där kvartersmarken är markerad med blått.

För att besluta om vilka åtgärder som bör utföras ska följande avvägningar alltid göras enligt Stockholm Vatten och Avfall (2021a).

- Kommer det att vara möjligt att förbättra eller upprätthålla dagens dagvattensituation?
- Kommer kostnaden som uppstår att vara rimlig i relation till projektet?

Beslut om åtgärdsnivån behöver tillämpas prövas från fall till fall. För att underlätta beslutstaganden och de ovan nämnda avvägningarna har staden presenterat ett antal exempel på projekt där åtgärdsnivån har behövts samt inte behövts tillämpas. Förlängningen av lokalgatan i den södra delen av planområdet bedöms vara en nybyggnation där åtgärdsnivån ska tillämpas för fördröjning och rening av dagvatten från de hårdgjorda ytor.

Då utveckling av park-/grönytor inte förväntas ge upphov till en ökad hårdgörningsgrad inom dess delområde bedöms åtgärdsnivån inte vara nödvändig för hantering av dagvatten då dagvattensituationen förväntas kunna upprätthållas. Breddning av GC-väg benämns av Stockholms stad som ett projekt där bedömning görs från fall till fall.

Dess motivering lyder där:

”Vid breddning av GC-väg längs en gata påverkas dagvattenbelastningen av om breddningen görs på hårdgjord eller grön yta. Ofta är det brist på utrymme och åtgärdsnivån behöver därmed prövas i varje enskilt fall. Åtgärdsnivån ska tillämpas om kostnaden bedöms som rimlig i förhållande till projektet. I övriga fall ska dagvattenstrategin tillämpas så långt det är möjligt.”

Vid ett fåtal sektioner av Bjursätragatan planeras trottoaren att breddas på bekostnad av närliggande grönytor. Det innebär att viss ökad hårdgörningsgrad men där dess omfattning bedöms vara så pass liten att en ökning av flöden och föroreningsbelastning inte bedöms vara påtaglig.

För att då svara på avvägningarna ovan inför beslut om åtgärder:

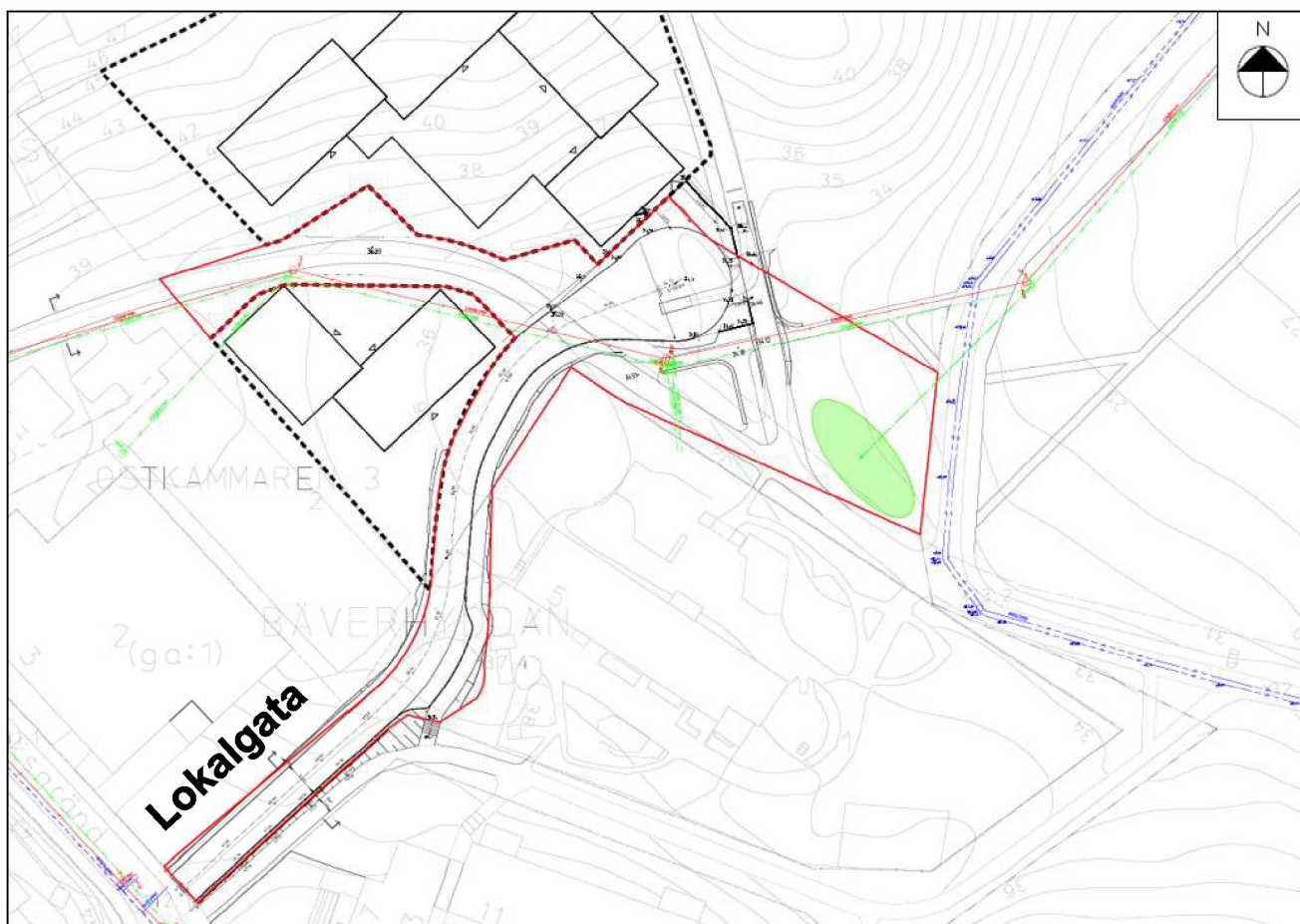
- Då breddningen av trottoaren inte bedöms vara omfattande bedöms dagvattensituationen därmed kunna upprätthållas utan åtgärder enligt åtgärdsnivån.
- Då dagvattensituationen för Bjursätragatan bedöms kunna upprätthållas utan åtgärder enligt åtgärdsnivån bedöms kostsamma dagvattenåtgärder inte vara motiverade.

Med ovan nämnda punkter i åtanke bedöms det vara motiverbart att inte tillämpa åtgärdsnivån när det gäller breddning av trottoaren i Bjursätragatan inom planområdet. Åtgärder har därmed enbart föreslagits för omhändertagande av dagvatten från den förlängda lokalgatan inom utredningsområdet i den södra delen av planområdet.

Om det sen visar sig att det går att nyttja planerad utformning av Bjursätragatan för att främja dagvattensituationen ytterligare ses dessa åtgärder som positiva.

10.1 Åtgärder för allmän platsmark

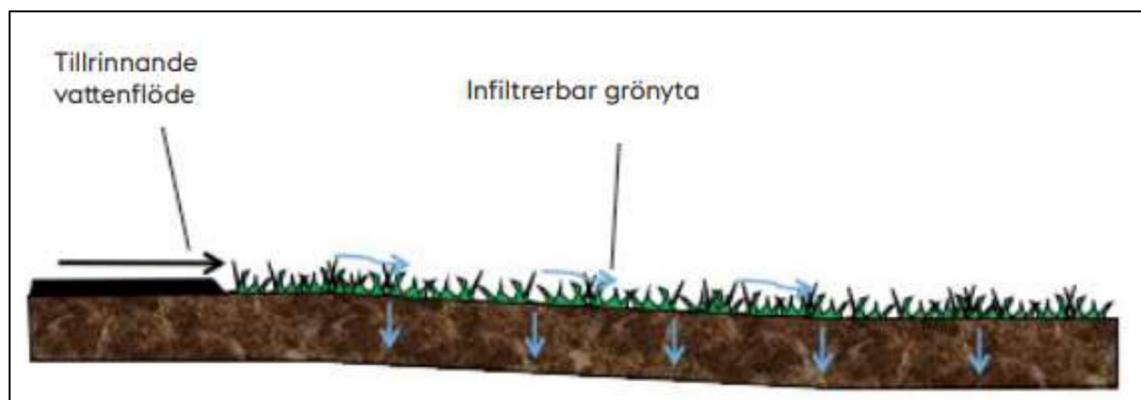
Inom delområdet planeras en lokalgata att förlängas och avslutas med en vändplan samt att befintlig GC-väg dras om. För att omhänderta dagvatten från den föreslagna lokalgatan föreslås att en nedsänkt skålad grönyta anläggs där dagvatten kan infiltrera och renas. Bilaga 2 och Figur 19 visar föreslagen placering av den nedsänkta skålade ytan i den östra delen av utredningsområdet. Vid dimensionering av ytbehovet för ytan har ett medeldjup på 10 cm antagits. För att avleda dagvatten om nedsållade ytans fördröjningskapacitet skulle överskridas föreslås att bräddningsbrunn anläggs med anslutning till dagvattenledningar norr om ytan.



Figur 19. Föreslagen placering av nedsänkta regnbäddar samt föreslagen anslutning utifrån erhållen utformning av allmän platsmark inom utredningsområdet.

10.1.1 Infiltration i grönyta

Grönytor kan användas för att fördröja, rena och avleda dagvatten. Bäst är om dagvatten kan ledas till grönytan, en gräsmatta eller annan naturmark, på bred front. Både växtlighet och mark bidrar till flödesutjämning, rening och avledning. Grönytor avsedda för infiltration kan utformas på flera olika sätt: med en väl-dränerad överyta, som en skålformad gräsyta, eller som en vanlig gräsyta utan skålning. Grönytor med väl-dränerad överyta har hög infiltrationsförmåga. Sand kan användas som huvudkomponent i det jordlager som ligger närmast gräsytan. Anläggs ytan på mark med mindre genomsläpplig jord är det lämpligt att skapa en skålform där vattnet tillfälligt kan bli stående och sakta infiltrera ner. Lutningen på ytan bör inte överstiga fem procent. Med långsammare infiltration ökar förmågan att lägga fast föroreningar. Infiltrationskapaciteten i en vanlig gräsyta är 10–100 mm/h. Gräsytor med väl-dränerad överyta kan infiltrera flera hundra mm per timme. Är flödesbelastningen låg kan grönytan anläggas som en vanlig, plan eller svagt sluttande gräsmatta (Stockholms stad, 2017). Figur 20 visar en principskiss för infiltration i grönyta.



Figur 20. Principskiss för infiltration i grönyta (Illustration: WRS)

10.2 Fördröjning enligt åtgärdsnivån

Erforderlig fördröjningsvolym inom utredningsområdet har beräknats enligt avsnitt 7.3 där det enbart är den förlängda lokalgatan som beräknas omfattas av åtgärdsnivåns krav om omhändertagande av en våtvolym på 20 mm. Vid beräkning av ytbehovet för den nedsänkta skålade grönytan antogs den ha ett förenklat medeldjup på 10 cm, vilket ger ett ytbehov på 163 m³ som kan ses i Tabell 10. Den beräknade fördröjningsvolymen är beräknad utifrån att enbart dagvatten från lokalgatan behövs omhändertag, medan redovisad fördröjningsvolym i Tabell 7 är för hela utredningsområdet.

Tabell 10. Dimensionsegenskaper för regnbäddar inom allmän platsmark med beräknat ytbehov.

Fördröjningsvolym (m ³)	Antaget medeldjup (m)	Ytbehov (m ²)
16	0,1	163

För att beräkna flöden efter fördröjning i den föreslagna skålade ytan har Svenskt Vattens beräkningsmetod *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid* enligt Dahlströms 2010 (Svenskt Vatten, 2019) använts. Där har tillåten avtappning reglerats till ett flöde där beräknad fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån uppfylls.

Dimensionerade flöden efter fördröjning beräknades för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt 5- och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25 enligt ovan nämnd metod. De beräknade flödena redovisas i Tabell 11 där det ses att flödet vid samtliga beräknade regn minskar vid planerad situation med fördröjning jämfört med befintlig situation.

Tabell 11. Dimensionerande flöden för befintlig samt planerad situation utan och med fördröjningsåtgärder. Beräknade för ett 10-årsregn utan klimatfaktor samt 5- och 20-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Scenario	Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatfaktor (l/s)	Q ₅ -årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)	Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatfaktor (l/s)
Befintlig	20	20	32
Planerad utan fördröjning	34	33	53
Planerad med fördröjning	17	17	29

10.3 Föroreningsberäkningar

Efter exploatering av området kommer föroreningsinnehållet i dagvattnet att förändras.

Föroreningsbelastningen för utredningsområdet inom den allmänna platsmarken har beräknats med hjälp av databasen StormTac för tre fall: befintlig situation, planerad exploatering utan reningsåtgärder samt planerad exploatering med reningsåtgärder. Beräkningarna baseras på typiska halter som är uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive typiska halt samt reningseffekt uppvisar generellt en stor spridning. Det försvårar således möjligheterna att beräkna platsspecifika föroreningshalter. Beräkningarna tjänar därför främst som en fingervisning om hur höga halter (µg/l) och mängder (kg/år) som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär.

För beräkningar av föroreningsmängder användes årsmedelflödet som beräknats med area på avrinningsområdet, avrinningskoefficient och årlig medelnederbörd för Stockholm (600 mm/år). Inom utredningsområdet har tre typer av markanvändning använts i beräkningarna, lokalgata, GC-väg samt gräsyta.

Tabell 12 redovisar beräknade föroreningskoncentrationer och föroreningsmängder för utredningsområdet för befintlig, planerad situation utan samt med reningsåtgärder. När dagvattenåtgärder i form av den nedsänkta skålade grönytan tillämpas beräknas både föroreningskoncentrationerna samt föroreningsmängderna för samtliga ämnen att minska till under befintliga nivåer.

Tabell 12. Beräknade föroreningsmängder samt föroreningskoncentrationer för utredningsområdet inom den allmänna platsmarken. Värden som understiger samt överstiger befintliga nivåer är markerade med grönt respektive rött.

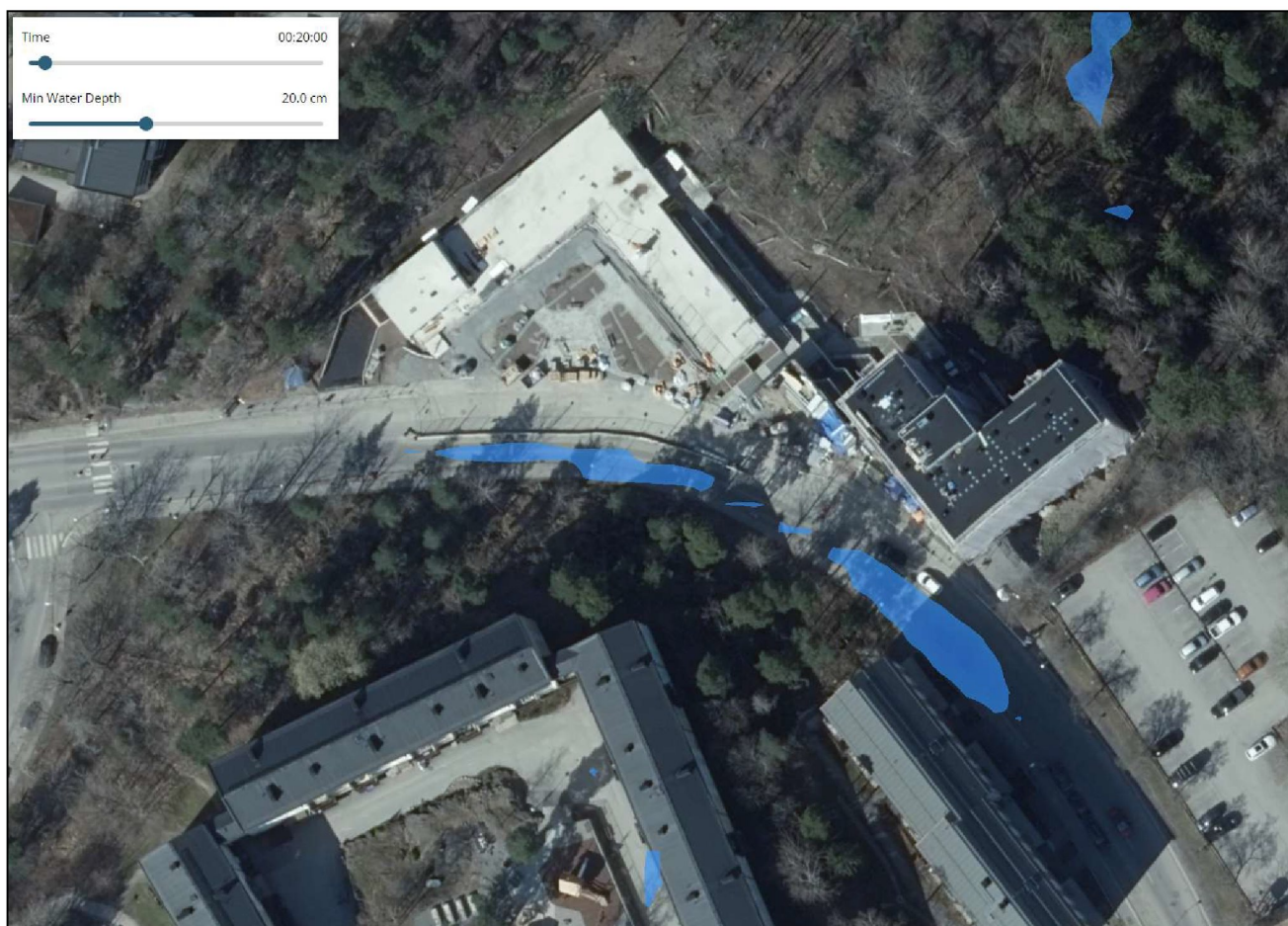
Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärd	Planerad med dagvattenåtgärd	Befintlig	Planerad utan dagvattenåtgärd	Planerad med dagvattenåtgärd
P	110	120	60	0,08	0,12	0,06
N	1 500	1 700	1 000	1,1	1,8	1,1
Pb	3,2	3,1	1,7	0,002	0,003	0,002
Cu	17	19	9,4	0,01	0,02	0,01
Zn	18	16	10	0,01	0,02	0,01
Cd	0,22	0,24	0,14	<0,001	<0,001	<0,001
Cr	4,5	5,6	3,0	0,003	0,006	0,003
Ni	3,0	4,0	1,7	0,002	0,004	0,002
Hg	0,038	0,054	0,023	<0,0001	<0,0001	<0,0001
SS	29 000	42 000	8 800	21	45	9,3
Olja	470	610	270	0,35	0,65	0,29
PAH16	0,08	0,10	0,06	0,0001	0,0001	0,0001
BaP	0,008	0,009	0,006	<0,0001	<0,0001	<0,0001

The map displays the Rågsved area with various streets and landmarks. A legend indicates ground water levels in centimeters: 10-30 cm (light blue), 30-50 cm (yellow), 50-70 cm (orange), 70-100 cm (red), and 1 m+ (dark red). The GC-tunnel is shown as a blue line. Four specific locations are highlighted with red circles and numbered 1, 2, 3, and 4. A green oval highlights a large area of high water levels. Two inset maps provide detailed views of specific areas: one showing a cluster of buildings with high water levels (red and orange) and another showing a cluster of buildings with lower water levels (yellow and light blue). The map also shows the location of the GC-tunnel and the surrounding area, including the Bjursåtra and Rågsved areas.

I den södra delen där det planeras att anläggas en lokalgata samt GC-väg (nr 1 i Figur 21) står det idag som maximalt ca 10 cm vatten vid ett skyfall. Stående vatten upp till ca 10 cm bedöms inte påverka framkomligheten på gata, inte heller innebär risk för människors hälsa. Däremot bör planerad gata och GC-väg höjdsätts på så sätt vattnet fortsatt leds österut för att inte riskera att öka tillflödet in mot kvarter 5 vid ett skyfall. Om höjdsättning görs enligt avsnitt 9.2 bedöms dock risken för påverkan på kvarter 5 som liten.

På Bjursätragatan finns det delar där trottoaren ska breddas (nr 2 och 3). För ett av områdena finns idag inga instängda områden, området är markerat med grönt i Figur 21(nr 2). Breddning av GC-vägen kommer endast göra intrång på gatan och bedöms därför inte behöva några skyfallsåtgärder för detta område. För det andra området - vägen som ligger mellan kvarter 9, 10 och 11 finns idag en risk för stående vatten på gatan, som mest upp till 0,3 m (nr 3). Detta kan påverka framkomligheten på körfält och GC-väg. Dock visar Figur 22 och vidare analys av skyfallskarteringen att vattennivåer över 0,2 m vid ett 100-årsregn endast beräknas uppstå i ett av två körfält samt att vattennivån sjunker under 0,2 m efter 20 minuter. För utryckningsfordon gäller att brandbilar klarar ett vattendjup på ca 0,5 m, medan ambulansers tolerans för stående vatten på vägar beror på tillverkningsmodell av fordonet. Generellt klarar ambulanser en nivå på ca 0,2 m.

Då beräknade vattennivåer enbart överstiger 0,2 m i ett körfält, under totalt 20 minuter vid ett 100-årsregn bedöms skyfallssituationen vara hanterbar utan åtgärder. Planerad exploatering bedöms inte påverka befintliga flödesvägar eller vattennivåerna i den norra delen av planområdet.



Figur 22. Utbredning av de områden i Bjursätragatan där vattennivåerna överstiger 0,2 m enligt Stockholms stads skyfallskartering

Steg 3 Slutsatser och summering av föreslagen dagvattenhantering

11 Fullständig helhetsbild för dagvattenhantering inom planområdet

I steg 3 av denna övergripande utredning för detaljplanen har resultatet ifrån de förenklade utredningarna för kvarteren sammanställts tillsammans med steg 2 för allmän platsmark för att få en helhetsbild av dagvattenhanteringen inom planområdet. I avsnitt 11 redovisas den sammanställda helhetsbilden av föreslagen dagvattenhantering inom planområdet med summering av flöden, fördröjningsvolymerna samt föroreningsberäkningar.

För mer detaljerad utredning av dagvattenhanteringen inom kvartersmarken hänvisas läsaren till dagvattenutredningarna för respektive kvarter.

11.1 Osäkerheter dagvattenutredningar

Beräkning av föroreningsbelastningen för dagvattenutredningar görs ofta med begränsad information och mätdata. Detta betyder att en del antaganden behöver göras vid beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsbelastning. Detta bidrar till osäkerheter och påverkar resultat som beräknats fram.

Nedan listas olika faktorer som varierar och bidrar till osäkerheter i de olika dagvattenutredningarna som sammanställts:

- Val av schablon för markanvändning med avseende på föroreningar
- Beräkningssätt och antaganden för ytbehov av anläggningar
- Metod för beräkning av flöde efter fördröjning

Med ovanstående i beaktning och tillsammans med övriga osäkerheter i framtida prognoser av exempelvis regnmängder till följd av klimatförändringar och användning av schablonhalter till föroreningsberäkningar bör nedanstående resultat inte tolkas som exakta värden utan snarare ge en fingervisning om förändringarnas storleksordning.

11.2 Föreslagna åtgärder

I Tabell 13 redovisas de föreslagna åtgärderna för dagvattenhantering inom respektive kvarter samt allmän platsmark. Generellt föreslås regnbäddar och skelettjordar inom kvartersmark. Samtliga delområden har fördröjningsvolym som uppfyller åtgärdsnivåns krav om omhändertagande av 20 mm. Ytbehovet för de föreslagna anläggningarna har hämtats från respektive dagvattenutredning där antagna dimensionsegenskaper har beskrivits.

Tabell 13. Sammanställning av föreslagna åtgärder för dagvattenhantering inom respektive delområde med fördröjningsvolym och beräknat ytbehov

Område	Fördröjningsvolym (m ³)	Föreslagna åtgärder	Ytbehov (m ²)	Klarar krav?*
Allmän platsmark	16	Infiltration i skålad grönyta	163	Ja
Kv. 1	25	Biofilter regnbädd	130	Ja
Kv. 2	18	Regnbädd	72	Ja
Kv. 3	18	Regnbädd, sedumtak	48	Ja
Kv. 5	42	Regnbädd	84	Ja
Kv. 9	15	Regnbädd	65	Ja
Kv. 10	18,4	Regnbädd, skelettjord	22+153	Ja
Kv. 11	27,4	Regnbädd, skelettjord	20+59,4	Ja
Kv. 12	27,2	Kolmakadamdike, skelettjord, makadammagasin	20+22+60	Ja
Kv. 13	51	Skelettjord, infiltration i grönyta, regnbädd	72+450+45	Ja
Totalt	258			

*Om omhändertagande av dagvatten enligt åtgärdsnivån

11.3 Flöden inklusive dagvattenåtgärder

Beräknade flöden för ett 10-årsregn exklusive klimatkfaktor samt ett 20-årsregn inklusive klimatkfaktor 1,25 för befintlig situation samt planerad situation, med och utan föreslagna åtgärder för respektive delområde har sammanställts i Tabell 14. Flöden för allmän platsmark har tagits från avsnitt 0 medan flöden från kvartersmark har hämtats från respektive dagvattenutredning.

Tabell 14. Reducerad area och 10-årsflöde exklusive klimatkfaktor samt 20-årsflöde inklusive klimatkfaktor 1,25 för befintlig situation samt planerad situation med och utan dagvattenåtgärder

Område	Area (ha)	Red. Area (ha)		Q ₁₀ -årsregn exkl. klimatkfaktor (l/s)			Q ₂₀ -årsregn inkl. klimatkfaktor (l/s)		
		Befintlig	Planerad	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder	Befintlig	Planerad	Planerad med åtgärder
Allmän platsmark	0,32	0,09	0,15	20	34	17	32	53	29
Kv. 1	0,19	0,07	0,13	16	29	18	26	46	17
Kv. 2	0,17	0,02	0,09	5	20	2	7	32	4
Kv. 3	0,18	0,02	0,09	5	20	2	8	31	2
Kv. 5	0,45	0,06	0,22	10	49	37	15	77	59
Kv. 9	0,15	0,03	0,07	6	17	5	10	26	10
Kv. 10	0,15	0,01	0,09	3	21	9	5	33	18
Kv. 11	0,22	0,06	0,14	14	31	6	21	49	27
Kv. 12	0,31	0,24	0,19	54	44	20	85	69	47
Kv. 13	0,40	0,21	0,25	48	58	5	76	91	16
Totalt	2,54	0,81	1,42	181	323	121	285	507	229

11.4 Föroreningspåverkan

Föroreningsmängderna för allmän platsmark och samtliga kvarter vid befintlig och planerad situation efter att åtgärder har tillämpats har summerats och redovisas i Tabell 15. Föroreningsbelastningen för hela planområdet har summerats vartefter den totala förändringen vid planerad situation med åtgärder jämfört med befintlig situation har beräknats. Beräknade föroreningsmängder visar på en minskad belastning på recipienten Magelungen där samtliga redovisade ämnen, förutom BaP som inte uppvisar en märkbar förändring, beräknas minska vid planerad situation med åtgärder jämfört med befintlig situation.

Tabell 15. Summering av beräknad föroreningsbelastning vid befintlig och planerad situation efter rening i föreslagna åtgärder, för både kvartersmark samt allmän platsmark samt total förändring av föroreningsbelastningen vid planerad situation med åtgärder jämfört med befintlig situation beräknat för hela planområdet. Grönt visar en minskad föroreningsbelastning vid planerad situation med åtgärder jämfört med befintliga värden

Ämne	Kvartersmark		Allmän platsmark		Total förändring jämfört med befintligt
	Befintlig	Planerad med rening	Befintlig	Planerad med rening	
P	0,80	0,69	0,08	0,06	-0,13
N	11,8	10,0	1,1	1,1	-1,8
Pb	0,050	0,021	0,002	0,002	-0,03
Cu	0,12	0,05	0,01	0,01	-0,07
Zn	0,30	0,09	0,01	0,01	-0,20
Cd	0,003	0,001	<0,001	<0,001	-0,002
Cr	0,034	0,020	0,003	0,003	-0,014
Ni	0,025	0,014	0,002	0,002	-0,011
Hg	0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	-0,0001
SS	333	108	21	9,3	-237
Olja	2,2	0,7	0,4	0,3	-1,6
PAH16	0,055	0,002	0,0001	0,0001	-0,004
BaP	0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Utifrån den summerade föroreningsbelastningen för planområdet bedöms föreslagen dagvattenhantering inte riskera att påverka möjligheterna för recipienten Magelungen att uppnå MKN.

11.5 Översvämningsrisk och skyfallshantering

Som redovisats i avsnitt 9.1 planeras kvarter 1 i en befintlig flödesväg vid skyfall, varvid det bedöms vara av vikt att höjdsättningen inom kvartersmarken möjliggör att vattnet kan rinna runt byggnaderna. Redovisad illustration över sekundära avrinningsvägar vid skyfall i dagvattenutredningen för kvarter 1 visar på avrinningsvägar inom kvarteret mot både Bjursätragatan, för avledning västerut och därefter ner i parken, samt söderut. Övriga dagvattenutredningar för kvartersmarken redovisar sekundära avrinningsvägar som sammanfaller med befintliga rinnvägar enligt Stockholms stads skyfallskartering. Om höjdsättning för kvartersmark och allmän platsmark görs enligt redovisat i dagvattenutredningar bedöms risken för stående vatten och skador på både planerade samt befintliga byggnader som låg.

12 Slutsats

Inom planområdet omfattas samtliga kvarter av Stockholms stads åtgärdsnivå med en våtvolum som kan hantera 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor. Inom dessa kvarter har föreslagna dagvattenanläggningar med fördröjning som uppfyller kravet på omhändertagande av minst 20 mm regndjup redovisats. Inom allmän platsmark bedöms enbart den förlängda lokalgatan omfattas av åtgärdsnivån. Markanvändningen inom övrig del av allmän platsmark bedöms inte förändras till den grad att åtgärder enligt åtgärdsnivån bedöms vara motiverade.

Med tillämpandet av föreslagna åtgärder beräknas det totala flödet inom planområdet minska från 181 l/s vid befintlig situation med ett 10-årsregn till 121 l/s vid planerad situation efter fördröjning vid motsvarande regn. Vid ett dimensionerande 20-årsregn med klimatfaktor beräknas flödet minska från 285 l/s vid befintlig situation till 229 l/s efter fördröjning.

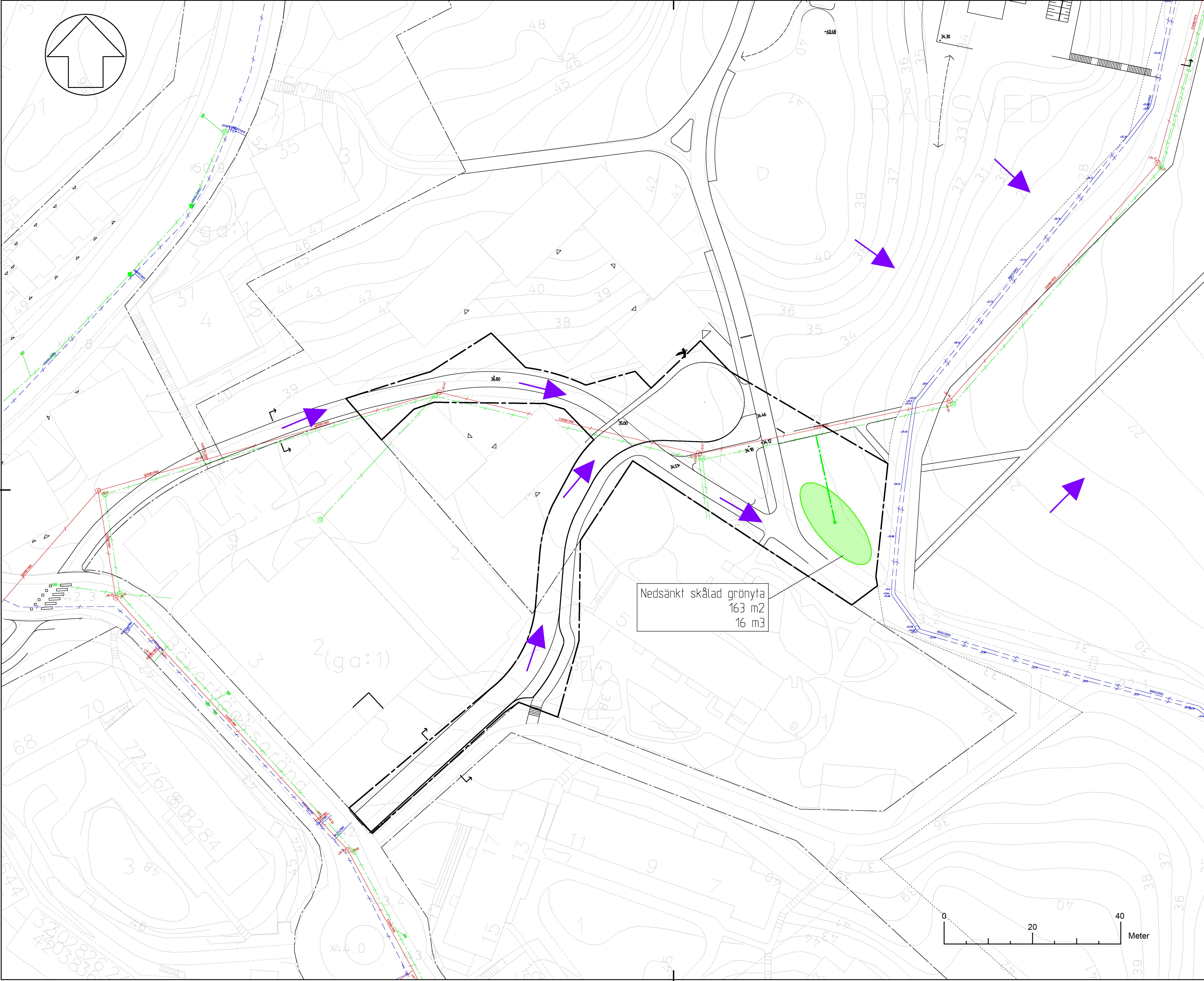
Då samtliga föroreningsmängder beräknas minska eller nå befintliga nivåer efter rening och fördröjning i föreslagna åtgärder bedöms den sammanvägda bedömningen vara att den planerade exploateringen inte riskerar recipientens möjlighet att uppnå MKN.

För hantering av skyfall föreslås att höjdsättningen inom kvartersmarken utförs så att avledning av dagvatten mot lokalgator och närliggande gator möjliggörs vid stora regn för att undvika instängda ytor och stående vatten mot byggnader. Om höjdsättningen utförs så att yttlig avledning möjliggörs bedöms det inte föreligga en risk för skador på byggnader inom eller utanför planområdet vid skyfall.

13 Referenser

- Blecken, G., & Larm, T. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt Vatten.
- Lindén, A.-S., & Scarpellini, A. (2021). *Granskningsversion: Ekologiutredning projekt Bjursätragatan, Rågsved, Stockholms Stad, inför planarbete*. Calluna AB.
- Länsstyrelsens Stockholm. (den 06 09 2021). *LstAB Markavvattning*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/home/webmap/viewer.html?webmap=88c4b437a2874f6fbb9e249043ac6459>
- Naturvårdsverket. (2021). *Skyddad natur - Kartläsare*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Pramsten, J. (2021). *Dimensionering av biofilter och regnbäddar för dagvattenrening*. Stockholm: Stockholm Vatten och Avfall.
- Riksantikvarieämbetet. (2021). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SGU. (den 06 09 2021). *Jordarter 1:25 000 - 1:100 000*. Hämtat från Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (den 30 09 2021a). *Genomsläpplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=591344.0029400061,6544954.320018641,725744.2717405437,6610544.451198903>
- SGU. (den 06 09 2021b). *Grundvatten 1 miljon*. Hämtat från Kartvisare: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvatten-1-miljon.html?zoom=671162.2986949815,6571547.819285485,674746.3058629958,6573363.622917092>
- SPIMFAB. (2014). *Drivmedelsbolagens undersökningar och saneringar av förorenade bensinstationer - Slutrapport av SPIMFAB:s arbete under 1997 till 2014*. Hämtat från https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/53139/SPIMFAB_Slutrapport_webbpdf.pdf
- Stockholm stad. (2015). *GYF - grönytefaktor för kvartersmark*.
- Stockholm stad, SVOA, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund. (2020). *Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån – Fakta och åtgärdsbehov*. Hämtat från <https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/sjoar/Magelungen/lap/LAP-Faktadel-Magelungen-Forsan.pdf>
- Stockholm stad, SVOA, Huddinge kommun, Tyresåns vattenvårdsförbund. (2020). *Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån – Genomförandeplan*. Hämtat från <https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/vatten/sjoar/Magelungen/lap/LAP-Genomforandeplan-Magelungen-Forsan.pdf>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2018). *Stockholms stads skyfallskartering*. <http://miljobarometern.stockholm.se/klimat/klimatforandringar-och-klimatanpassning/skyfall/stockholms-skyfallsmodellering/>.
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 27 09 2019). *Stockholm Vatten och Avfall*. Hämtat från Utreda och beräkna: <https://www.stockholm.vattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/>

- Stockholm Vatten och Avfall. (den 16 06 2021). *Stockholm Vatten och Avfall*. Hämtat från Beräkningsverktyg, reducerad våtvolum: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/utreda/#!/berakningsverktyg>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 11 06 2021a). *Stockholm Vatten och Avfall*. Hämtat från Tillämpning av åtgärdsnivå - exempel: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/vagledning/rad-och-anvisningar/projektexempel/>
- Stockholms länsstyrelse. (2021). *LstAB Länskarta Stockholms län*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Stockholms stad. (2016). *Dagvattenhantering - Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017). *Infiltration i grönyta*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (2017). *PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport*. Stockholms stad.
- Stockholms stad. (den 19 10 2021). *Stockholm växer*. Hämtat från Kartvisare: <https://vaxer.stockholm/>
- Svenskt Vatten. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. P104*.
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Sweco. (2017). *Dagvatten - skyfallsanalys Hagsätra Rågsved*. Stockholms stad.
- VISS. (2022). *Magelungen*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA36084210>
- WSP. (2022). *Miljöteknisk markundersökning, Fas 2 - Bjursätragatan, Rågsved*. Stockholm: WSP.



- Beteckningar**
- Utredningsområde
 - Befintligt system**
 - Dagvattenledning
 - Vattenledning
 - Spillvattenledning
 - Föreslaget dagvattensystem**
 - Dagvattenledning
 - Dagvattenbrunn
 - Skålad grönyta
 - Rinnvåg

Koordinatsystem
Sweref 99 18 00
Höjdsystem
RH2000

Nedsänkt skålad grönyta
163 m2
16 m3

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
DAGVATTENUTREDNING				
BJURSÄTRAGATAN				
Norconsult 				
www.Norconsult.se				
UPPDRAG NR	RITAD AV		HANDLAGGARE	
1074765	C.E		C.E & L.S	
DATUM	ANSVARIG			
2022-08-31	M.J			
Föreslagen dagvattenhantering				
Allmän platsmark				
Del av detaljplan för Bjursätragatan				
Plan				
SKALA	NUMMER			BET
A1: 1:400	Bilaga 2			
A3: 1:800				