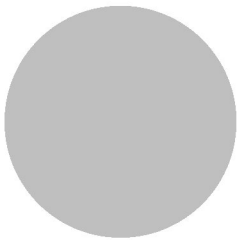
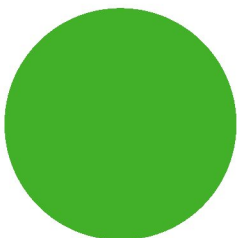
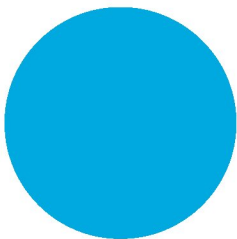
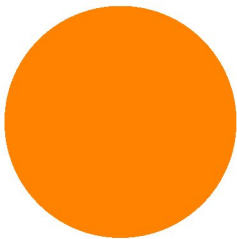


PM Dagvatten Freja 8



Bromsten, Stockholm stad



Uppdragsnamn	Uppdragsgivare
Dagvattenutredning Freja 8 Bromsten, Stockholm stad	PRS Holding AB Rahul Singh
Våra handläggare	Datum
Emelie Holm Mathias Wallin	2021-03-26
	Senast rev.datum
	-

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har på uppdrag av PRS Holding AB utfört en dagvattenutredning för nybyggnation inom fastigheten Freja 8. Fastigheten är belägen i Bromsten i norra Stockholm. I dagsläget består marken inom fastigheten av ett bostadshus, grönytor och uppfart inklusive parkeringsytor. Fastigheten planeras att styckas av och delar av befintlig grönyta bebyggas med ett parhus. Även hårdgjorda ytor för bil- och cykelparkering planeras. Recipienten för området är Bällstaån.

Dagvattenutredningen följer Stockholm stads riktlinjer för dagvattenutredning på kvartersmark samt checklista för dagvattenutredningar. Utredningen följer även branchstandard i form av Svenskt vattens publikation P110.

Efter exploatering beräknas dagvattenflöde och föroreningsinnehåll från utredningsområdet öka jämfört med befintlig situation. I Stockholm stad ska åtgärdsnivån på 20 mm beaktas gällande fördröjning och rening av dagvatten vid nyexploatering. Nödvändig fördröjning inom utredningsområdet motsvarar 5,3 m³ dagvatten.

Dagvattnet från exploateringen föreslås omhändertas i makadamdike samt genomsläpplig beläggning. Vatten från takyta och cykelparkering leds till makadamdiket, vilket kan anläggas som öppet eller gräsbeklätt. Hårdgjorda ytor i form av uppfart och parkering anläggs med genomsläpplig beläggning. Med föreslagna åtgärder följs Stockholm stads åtgärdsnivå. Dagvattenflödet och föroreningsinnehållet från utredningsområdet beräknas minska efter fördröjning och rening i föreslagna åtgärder. Exploateringen bedöms därmed inte försvåra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormerna (MKN).

Ingen översvämningsrisk föreligger inom utredningsområdet eller fastigheten Freja 8. Dagvatten avleds till en större lågpunkt längre norrut. Från en högre belägen yta bestående av naturmark tillrinner vatten till utredningsområdet. Det anses dock vara så pass lite vatten att ingen påverkan på den planerade exploateringen ses vid ett normalt regn. Det är dock viktigt att den planerade exploateringen är väl-dränerad för att undvika att vatten ansamlas mot grunden och på så vis riskerar att orsaka vattenskador.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	3
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
4	Områdesbeskrivning	4
4.1	Recipient och statusklassificering	4
4.2	Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	5
4.3	Föroreningsituation	6
4.4	Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde	6
4.5	Markavvattningsföretag.....	7
4.6	Fornlämningar	7
4.7	Befintlig och planerad markanvändning	7
5	Avrinning och översvämningsrisk	9
5.1	Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	9
5.2	Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	11
5.3	Pågående projekt nära planområdet	12
6	Befintlig situation	12
6.1	Flödesberäkningar	12
6.2	Föroreningsberäkningar	13
7	Planerad situation.....	13
7.1	Flödesberäkningar	13
7.2	Föroreningsberäkningar	14
7.3	Fördröjningsbehov	14
8	Föreslagen dagvattenhantering	14
8.1	Åtgärdsförslag	15
8.2	Principlösningar	15
8.3	Flöde efter åtgärd	17
8.4	Reningseffekt.....	17
8.5	Materialval	17
9	Fortsatt arbete.....	18
10	Slutsats och rekommendationer	18

Bilagor

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar

Bilaga 2 – Åtgärdsförslag dagvatten

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av PRS Holding AB utfört en dagvattenutredning för fastigheten Freja 8. Fastigheten är belägen längs Båtsman Stens väg i ett villaområde i Bromsten, Stockholm. I dagsläget består marken inom fastigheten av flerfamiljshusbebyggelse. Fastigheten planeras styckas av för att möjliggöra för ytterligare bebyggelse av ett parhus.



Figur 1. Fastighetens placering i norra Stockholm.

Syftet med utredningen är att undersöka de förändringarna gällande dagvattenflöde och föroreningsinnehåll planen kan komma att innebära. Utredningen ska resultera i dagvattenåtgärder för lokalt omhändertagande av dagvattnet för att möjliggöra för recipienten att uppnå miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten.

2 Underlag

- Baskarta med fastighetsgräns (dwg), erhållen 2021-01-15
- Ledningsunderlag (pdf), erhållt 2021-01-12
- Situationsplan (dwg), erhållen 2021-01-25
- PM Miljöteknisk undersökning, Bjerking AB, daterad 2021-02-12
- Stockholmstads åtgärdsnivå, version 1.1
- Checklista erhållt 2021-01-12

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Stockholms stad arbetar utifrån den dagvattenstrategi som antogs 2015¹ vilken syftar till att utveckla stadens dagvattenhantering i en mer hållbar riktning. Syftet med strategin är en förbättrad vattenkvalitet för ytvatten såväl som grundvatten, nyttiggörande av dagvatten samt beredskap inför utmaningar som uppstår med ett förändrat klimat i en förtätad stad. Dagvattenstrategin ska tillämpas vid all om- och nybyggnation samt för åtgärder i befintlig stadsmiljö. Stadens mål är att verka för att gällande miljö kvalitetsnormer för vatten uppnås samt att dagvattenproblematiken minimeras genom:

¹ Dagvattenstrategi – Stockholms väg till en hållbar dagvattenhantering. Daterad 2015-03-09

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

Som ett stöddokument till dagvattenstrategin upprättades under 2016 även riktlinjer² för dagvattenhantering på kvartersmark. Riktlinjerna och dess exempel ska fungera som ett stöd i arbetet för en hållbar dagvattenhantering.

För att minska föroreningsbelastningen från stadens dagvatten har en åtgärdsnivå antagits. Denna nivå har tagits fram för att miljö kvalitetsnormerna ska kunna efterföljas för vattenförekomsterna inom Stockholms stad. Åtgärdsnivån förväntas minska föroreningsbelastningen med 70–80 % och för att uppnå detta behövs fördröjning samt rening av cirka 90 % av dagvattnets årsvolym. För att uppnå åtgärdsnivån ska därför fördröjande åtgärder som kan magasinera 20 mm nederbörd implementeras vid om- och nybyggnation.

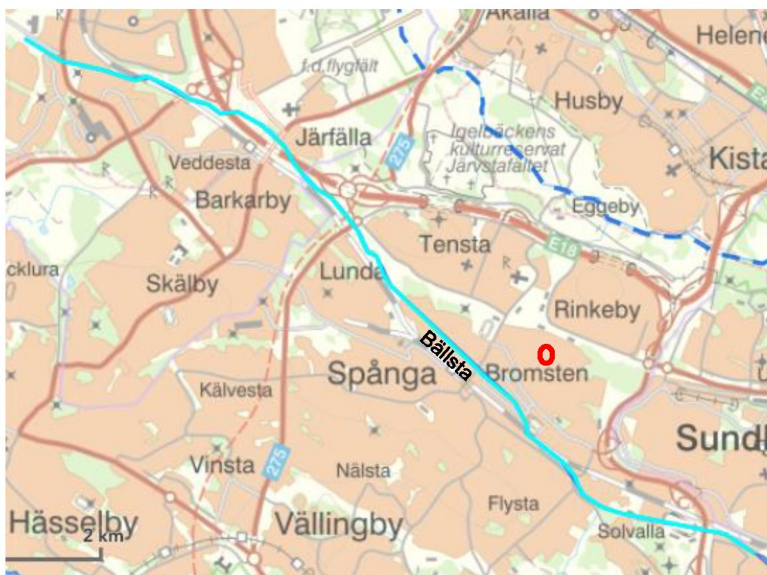
Vidare beskrivs gällande åtgärdsnivån att en våtvolum på 20 mm krävs samt mer långtgående reningstekniker än sedimentering. Dagvattenanläggningarna ska utrustas med en bräddfunktion för hantering av flöden som överskrider 20 mm.

Ytterligare ett steg för att uppnå miljö kvalitetsnormerna är genom val av byggnadsmaterial då många föroreningar i dagvattnet härstammar från byggnadsmaterial. En minskad användning av miljöskadliga ämnen och ytbeläggningar som släpper metaller rekommenderas. Riktlinjerna beskriver även vikten av rätt höjdsättning för att minska risken för skadliga översvämningar.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

Recipient för fastigheten är Bällstaån, belägen söder om fastigheten. Bällstaån är ett vattendrag med längd på ca 10 km. Ån är klassad som en vattenförekomst och berörs därmed av miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten.



Figur 2. Fastighetens placering i förhållande till Bällstaån. Fastighet ungefärligt markerad i rött.

² Dagvattenhantering, riktlinjer för kvartersmark i tät stadsbebyggelse. Stockholms stad. Version 1.1 daterad 2017-10-10

Bällstaåns ekologiska och kemiska status har klassats av VISS³ enligt tabell 1.

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Bällstaåns ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Bällstaån SE658718-161866					Datum
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status	X				
Kvalitetskrav				X ¹	
Kemisk:	Uppnår ej god		God		
Status	X				
Kvalitetskrav			X ²		

¹ God ekologisk status till 2027

² Undantag i form av tidsfrist till 2021 för benso(b)flouranten samt benso(g,h,i)perylene.

Mindre stränga krav för Bromerade difenyletrar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar

4.1.1 Ekologisk status

Bällstaån har tilldelats en *dålig* ekologisk status. Klassningen beror på morfologiskt tillstånd och kontinuitet. Övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status. Kvalitetskravet är *god* ekologisk status till 2027.

4.1.2 Kemisk ytvattenstatus

Bällstaån har tilldelats en *dålig* kemisk status. Statusen baseras på att de prioriterade ämnena PFOS, benso(a)perylene, benso(g,h,i)perylene, kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Kvalitetskravet är *god* kemisk status med tidsfrist till 2021 för benso(b)flouranten samt benso(g,h,i)perylene samt mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver enligt Bilaga 6.

I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett nationellt undantag i form av ett mindre strängt krav med avseende på både kvicksilver och PBDE utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för föroreningarna bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att en sänkning av halterna till godkända nivåer för kemisk ytvattenstatus är tekniskt omöjlig.

4.1.3 Miljöproblem och påverkningskällor

Ett antal påverkanskällor har pekats ut som betydande för Bällstaåns status. För miljögifter har förorenade områden, deponier, urban markanvändning, transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition pekats ut. Urban markanvändning har även pekats ut som en orsak till övergödning.

4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

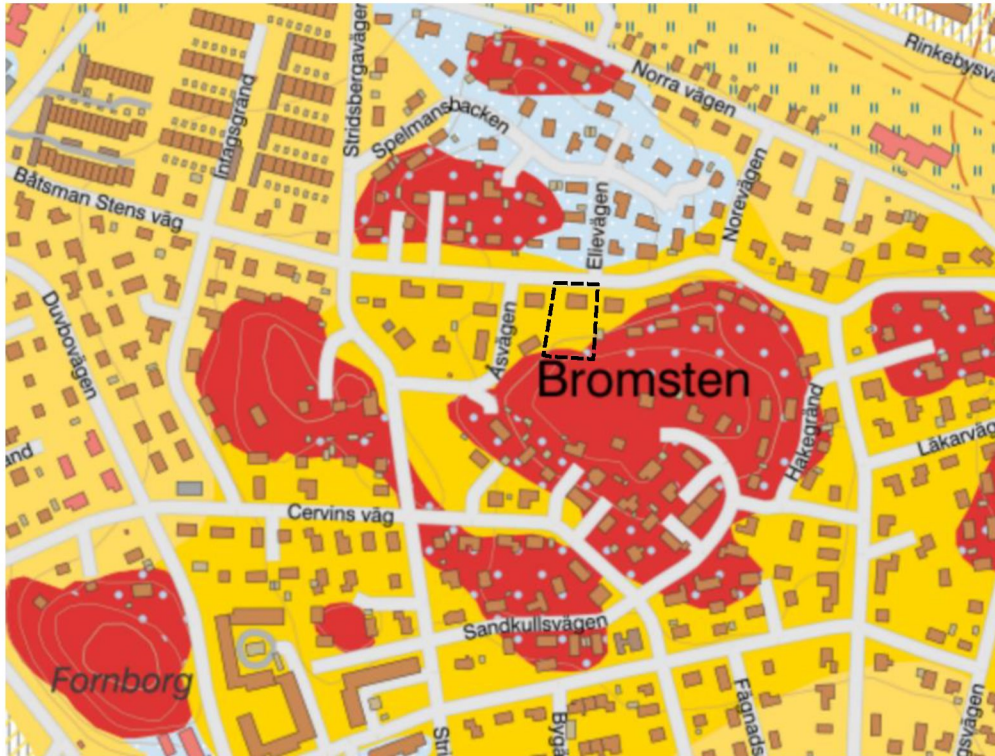
Enligt SGU:s jordartskarta förekommer det lera, berg, berg täckt av ett tunt moränlager och sandig morän i provtagningsområdets närområde, se figur 3. I utredningsområdet förekommer främst glaciallera och eventuellt berg i dagen i den södra kanten av området. Jorddjupet varierar i området. I den södra delen av provtagningsområdet finns berg i dagen samt ett jorddjup på 1-3 meter. Den norra delen av provtagningsområdet har ett större jorddjup på mellan 3-10 m (SGU:s jorddjupskarta). Marken i området sluttar i nordlig riktning.

Utifrån topografin inom provtagningsområdet bedöms strömningsriktning för grundvattnet lokalt vara åt norr. Storskalig grundvattenströmning bedöms ske åt söder mot Bällstaån. Inför undersökningen fanns ingen information om grundvattennivån inom provtagningsområdet. Inom ramen för detta uppdrag installerades ett grundvattenrör men en detaljerad undersökning av grundvattennivåer inom provtagningsområdet ingick inte i

³ Vatteninformationssystem Sverige,

https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25576230&managementCycleName=Cykel_3
hämtat 2021-01-13

detta uppdrag. Inga dricksvattenbrunnar finns i eller i närheten av området (SGU:s brunnsarkiv, 2021-01-12)⁴.



Figur 3. Karta över förekomsten av jordarter i området kring fastigheten. Fastigheten ungefärligt markerad med streckad linje. Symbolförklaring: röd=berg, röd med blå prickar=berg med tunt moränlager, mörkare gul=glacial lera, ljusgul=postglacial lera, blå med vita prickar=sandig morän. SGU Kartvisare (2021-01-1).

4.3 Föroreningsituation

En miljöteknisk markundersökning⁵ har utförts för fastigheten. Provtagning av jord, berg och grundvatten har utförts vid två tillfällen i januari 2021. Resultatet visade att halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) förekom i flera jordprover. Miljökonsulten rekommenderar en efterbehandling genom schaktsanering av de förorenade fyllnadsmassorna samt att kontrollprovtagning sker efter åtgärden. Lerprover visade på kobolthalter över KM men en bedömning gjordes att detta berodde på naturligt förhöjda halter samt att ingen åtgärd krävs. Bergsprover visade på förhöjda svavelhalter, om bergschakt är aktuellt behöver bedömning göras gällande hur uttaget berg ska hanteras. Grundvattenproverna påvisade låga halter av metaller med undantag för zink och nickel där måttliga halter uppmättes. Miljökonsulten bedömer risken för spridning till grundvatten som ringa.

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten/vattenskyddsområde

Fastigheten ligger inte inom något skyddsområde för vatten. Dagvatten från fastigheten avrinner heller inte till något vattenskyddsområde⁶.

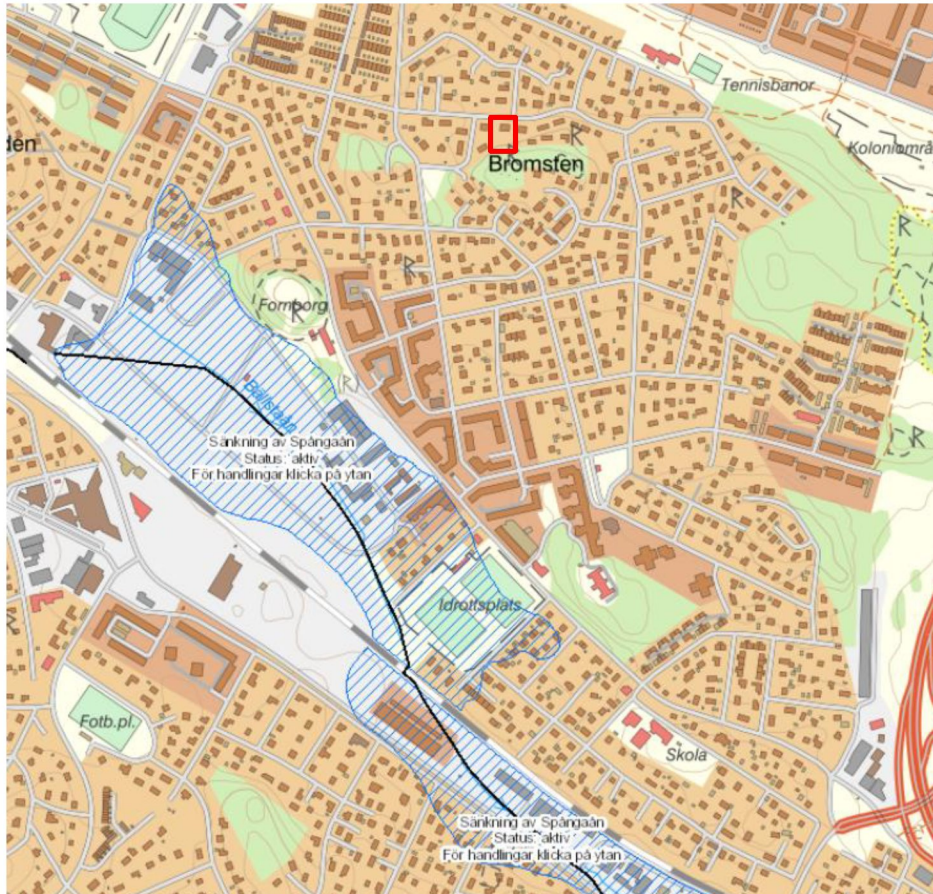
⁴ PM Miljöteknisk undersökning, Bjerkning AB, daterad 2021-02-12

⁵ PM Miljöteknisk undersökning, Bjerkning AB, daterad 2021-02-12

⁶ Vatteninformationssystem Sverige (VISS), hämtat 2021-01-13

4.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag förekommer inom fastigheten⁷. Däremot finns ett aktivt markavvattningsföretag, Spångaån (båtnadsområde samt dike och vall), kring Bällstaån dit dagvatten från fastigheten avrinner ytligt. Om förändring av avvattningen till detta sker kan omförhandling av markavvattningsföretaget bli aktuellt.



Figur 4. Markavvattningsföretag Spångaån i anslutning till recipienten Bällstaån. Fastighet ungefärligt markerat i rött.

4.6 Fornlämningar

Inga fornlämningar förekommer inom fastigheten⁸.

4.7 Befintlig och planerad markanvändning

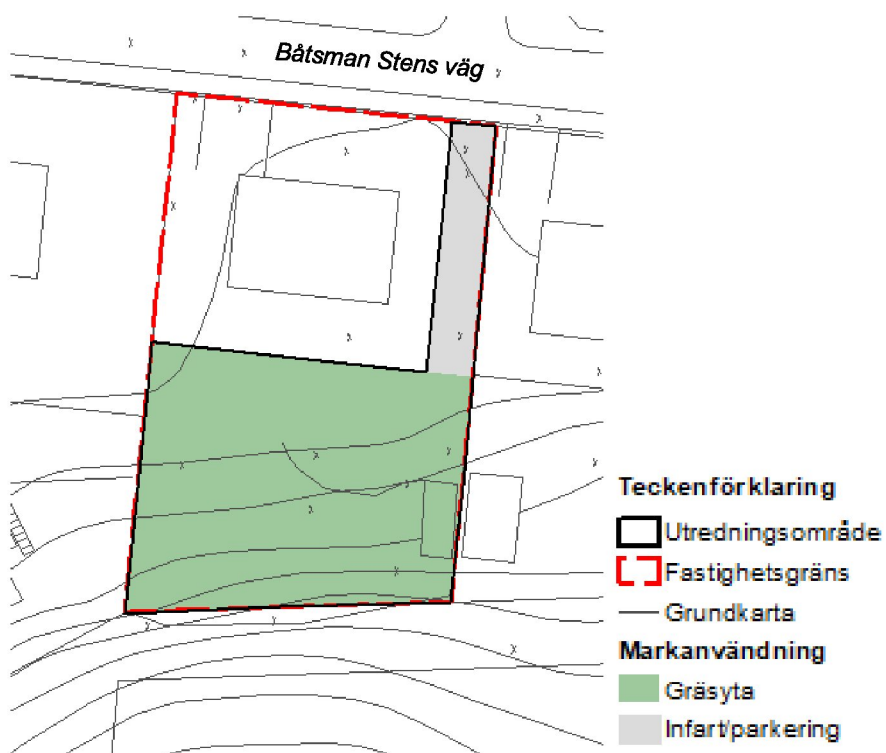
Fastigheten består av ett flerfamiljshus med hårdgjorda ytor för infart och parkering samt en grönyta med viss växtlighet av träd och buskar, se figur 5. I söder är marken något kuperad. Dagvattenutredningen omfattar den södra delen av fastigheten som i dagsläget är obebyggd. Marken inom utredningsområdet har delats in enligt figur 6.

⁷ Länsstyrelsen i Stockholms webbGIS, hämtat 2021-01-13

⁸ Länsstyrelsen i Stockholms webbGIS, hämtat 2021-01-13

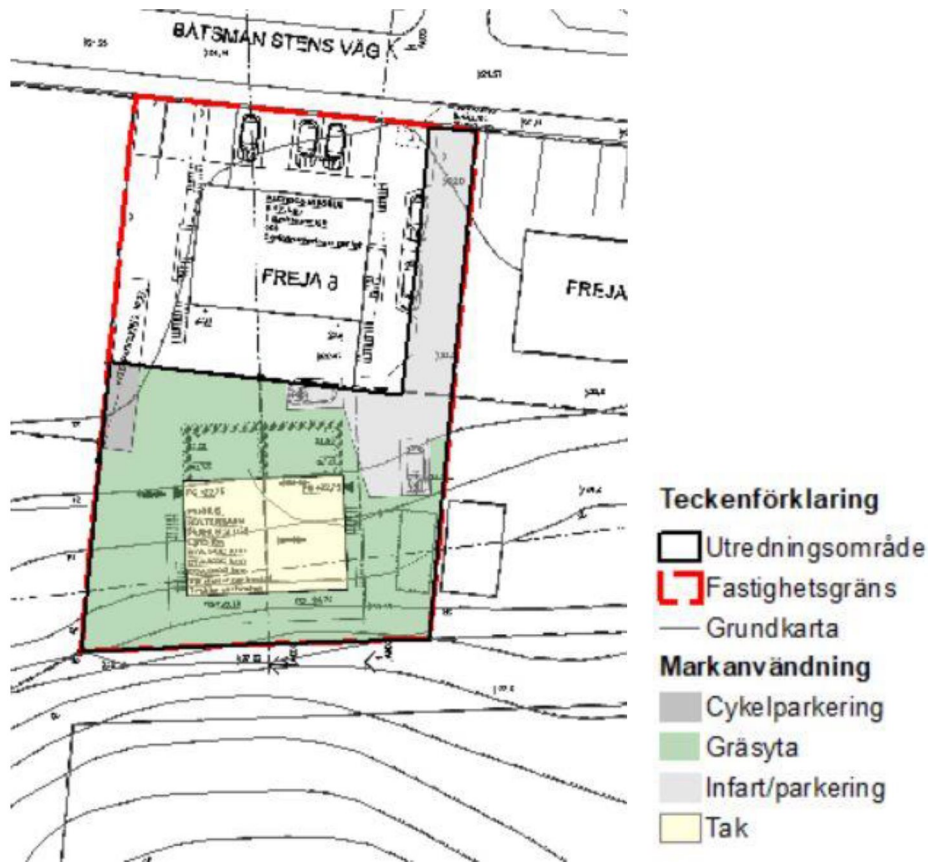


Figur 5. Foton från miljöprovtagning 2021-01-20.



Figur 6. Indelning av befintlig mark.

Fastigheten planeras att styckas av. På den obebyggda delen av fastigheten planeras ett parhus i suterräng byggas. Även hårdgjorda ytor i form av infart, parkering och cykelställ planeras. Marken har delats in enligt figur 7.



Figur 7. Indelning av planerad mark.

Tabell 2 visar den omfördelning av ytor inom utredningsområdet som planeras i samband med exploateringen.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom fastigheten

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Gräsyta	0,07	0,05
Takyta	-	0,01
Uppfart	0,01	0,02
Cykelparkering	-	0,002
Totalt	0,08	0,08

5 Avrinning och översvämningsrisk

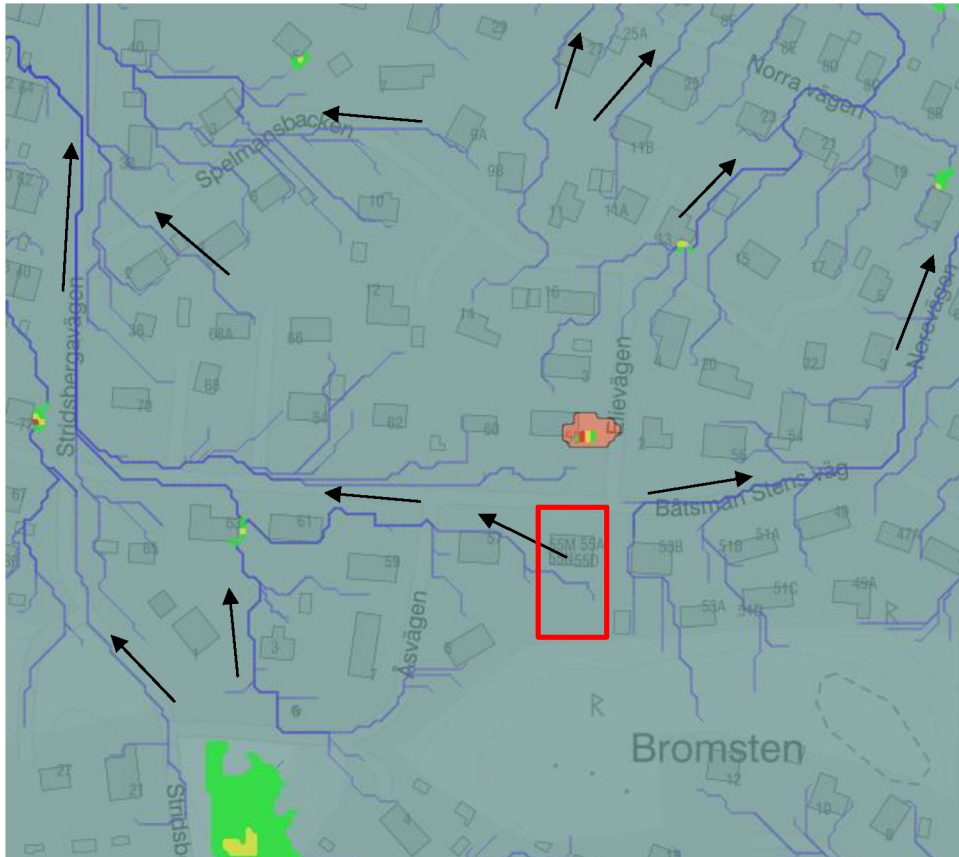
5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Ytlig avrinning såsom avrinningsområde, rinnstråk och vattenansamlingar kring planområdet har modellerats i SCALGO Live. SCALGO Live är ett verktyg som används för att på en övergripande nivå identifiera översvämningsrisker vid intensiv nederbörd och skyfall. För analysen i SCALGO Live användes höjddata från Lantmäteriets nationella höjddata med en upplösning 2x2 m vilket är den höjddata som finns tillgänglig i SCALGO Live. Ett regn på 50 mm användes vilket motsvarar SMHI:s definition av skyfall. Enligt SMHI är definitionen av ett skyfall att det ska ha kommit minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm på en minut.

Analysen i SCALGO samt i QGIS är ett bra sätt att studera avrinning och översvämningsrisker på en övergripande nivå, analyserna innehåller dock osäkerheter

bland annat på grund av upplösningen på höjddata, att hänsyn ej tas till eventuella ledningsnät/trummor och infiltration, tid etc. På grund av upplösningen av höjddata kan ej inverkan av lokala små höjdskillnader som mindre diken, kantsten, murar etc urskiljas.

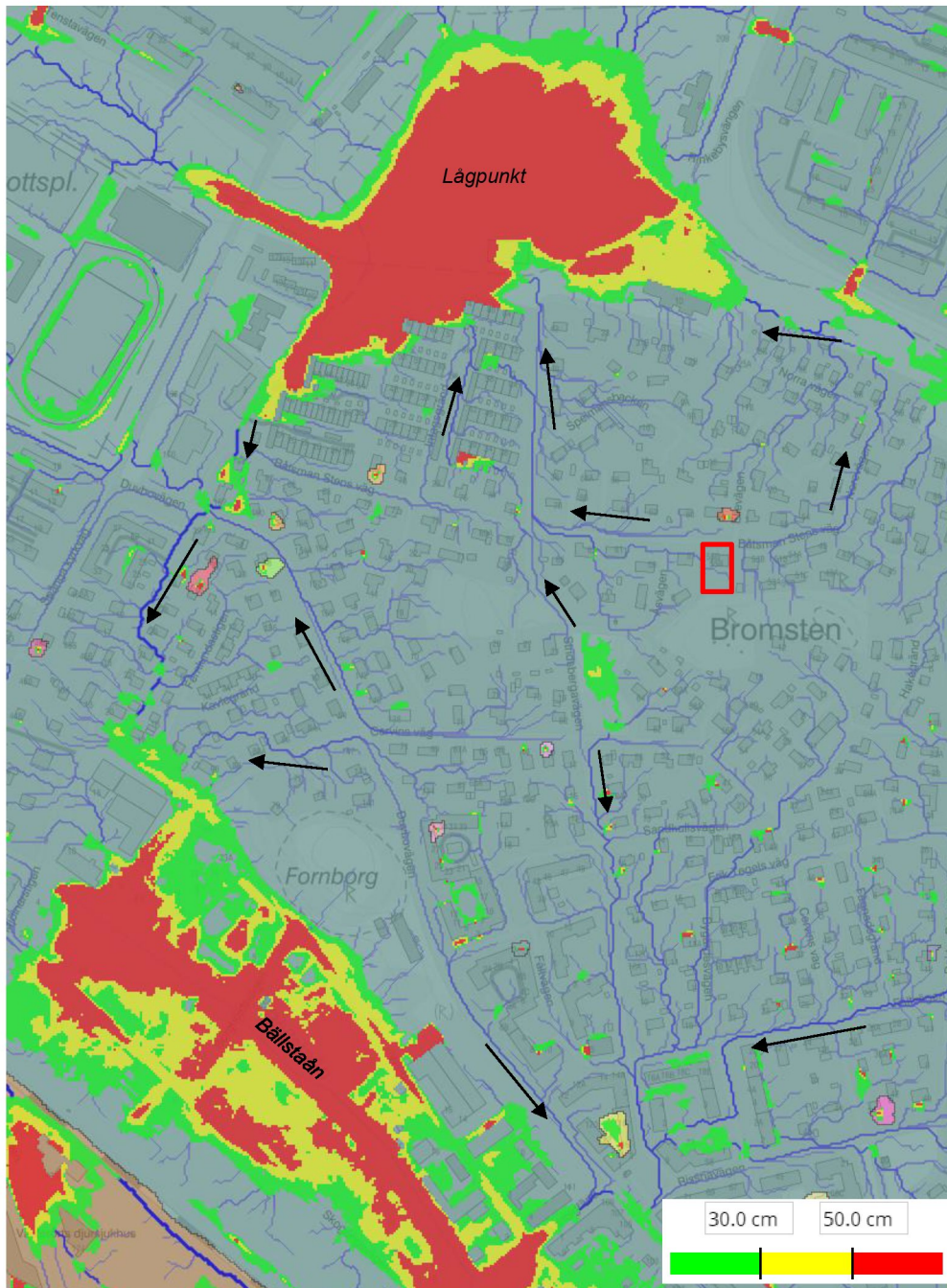
Hela fastigheten ligger inom samma avrinningsområde. Fastigheten avvattnas västerut mot Stridsbergavägen, se figur 8, mot en stor lågpunkt norr om fastigheten, se figur 9. Från lågpunkten avrinner vattnet sedan vidare söderut mot Bällstaån vilken breddar ut över intilliggande mark. På fastigheten på andra sidan Båtsman Stens väg ses ett litet instängt område, orange färg, där en mindre vattenansamling kan bildas vid skyfall.



Figur 8. Lokal avrinning inom fastigheten vid ett regn motsvarande 50 mm. Svarta pilar visar rinnriktning. Fastighet ungefärligt markerad i rött.

Enligt den lågpunktskartering som utförts genom länsstyrelsen föreligger ingen översvämningsrisk eller instängda områden inom fastigheten⁹. Inte heller vid modellering av avrinning vid ett 100-årsregn i SCALGO Live påträffades problem med stående vatten inom fastigheten. Däremot avrinner fastigheten mot en stor lågpunkt i norr, se figur 9, för vilken planarbete pågår. Det är därför viktigt att inte förvärra situationen.

⁹ Länsstyrelsen i Stockholms webbGIS, hämtat 2021-01-13



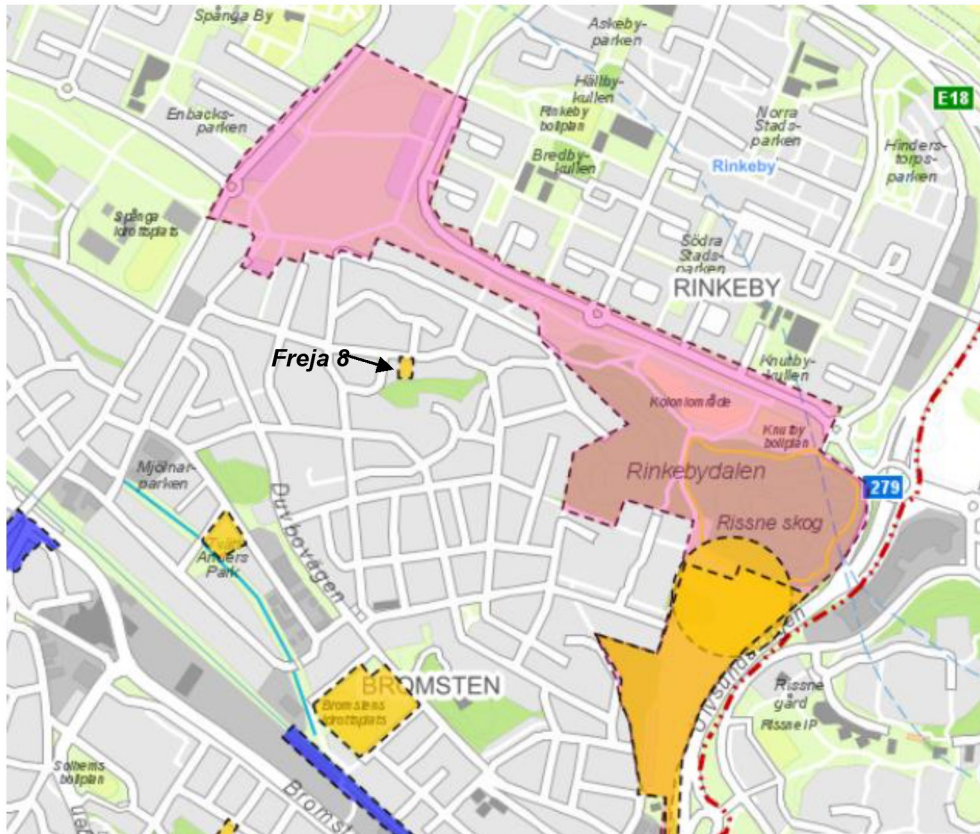
Figur 9. Ytlig avrinning vid skyfall (50 mm regn) kring fastigheten. De blå linjerna indikerar rinnvägar, grönt, gult och rött vattendjup. Grått område visar avrinningsområdet inom vilket fastigheten är belägen. Svarta pilar visar rinnriktning. Fastighet ungefärligt markerad i rött.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

Hela fastigheten bedöms avledas till samma punkt och därmed tillhöra samma tekniska avrinningsområde. Avledning förmodas ske via ledningsnät till Bällstaån.

5.3 Pågående projekt nära planområdet

Pågående planarbeten i närområdet visas i figur 10. Norr om fastigheten pågår arbete med en större detaljplan som ska möjliggöra för bostäder, idrott, skolverksamhet, park och gata. Även söder om fastigheten pågår planarbete vid fastigheter intill Ballstaån.



Figur 10. Pågående planarbeten i närområdet.

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

6.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark samt för ett 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse. Tabell 3 visar befintlig markanvändning, valda avrinningskoefficienter (φ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flödet (Q_{dim}). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan samt med klimatfaktor samt utan klimatfaktor för 20-årsregn. Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valt utifrån flöde på mark enligt P110.

Avrinningskoefficienten för den grusade uppfarten har satts till 0,60 då gruset antas vara något mindre uppluckrat på grund av användningen.

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden för befintlig situation inom fastigheten

Befintlig situation	Freja 8	φ
Gräsyta [ha]	0,07	0,10
Uppfart/parkering (grus) [ha]	0,01	0,60
Totalt [ha]	0,08	-
t_r [min]	17	-
φ_s [-]	0,16	-
A_{red} [ha]	0,01	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] utan klimatfaktor	2,2	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] med klimatfaktor	2,8	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] utan klimatfaktor	2,8	-

Söder om planområdet finns ett högre beläget skogsparti där en viss tillrinning avrinner in i utredningsområdet. Skogspartiet som avrinner in i utredningsområdet är ca 0,11 ha och vid ett 100-årsregn beräknas att 13 l/s tillrinner fastigheten från skogspartiet. Vid normala regn bör växtligheten ta upp så pass mycket av vattnet att påverkan på fastigheten bedöms som försumbar. Det planerade huset bör vara väl dränerad för att skydda från tillrinnande vatten.

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.20.2.2) vilket baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändningar. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta mängder/halter. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela utredningsområdet med en nederbörd på 590 mm/år.

Utförda beräkningar för befintlig situation har gjorts utifrån markanvändningstyperna i tabell 3. Resultatet av beräkningarna redovisas i Bilaga 1.

7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). I beräkningarna har avrinningskoefficienter i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 använts.

7.1 Flödesberäkningar

Flödesberäkningar har utförts enligt rekommendationer från Svenskt Vattens publikation P110 och Stockholms stads riktlinjer för dagvattenhantering på kvartersmark samt 20-årsregn enligt P110 för tät bostadsbebyggelse. Tabell 4 visar planerad markanvändning, valda avrinningskoefficienter (φ), reducerad area (A_{red}) samt rinntiden (t_r) och flöden (Q_{dim}). Flödet är beräknat för ett 10-årsregn utan samt med klimatfaktor samt 20-årsregn med klimatfaktor. Valet av återkomsttid görs i enlighet med krav från checklistan. Rinntiden har valts enligt flöde på mark enligt P110.

Tabell 4. Planerad markanvändning och beräknade flöden för planerad situation inom fastigheten

Planerad situation	Freja 8	ϕ
Gräsyta [ha]	0,05	0,10
Takyta [ha]	0,01	0,90
Uppfart/parkering (asfalt) [ha]	0,02	0,80
Cykelparkering	0,002	0,80
Totalt [ha]	0,08	-
t_r [min]	10	-
ϕ_s [-]	0,39	-
A_{red} [ha]	0,03	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] utan klimatfaktor	7,2	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s] med klimatfaktor	9,0	-
Q_{dim} , 20-årsregn [l/s] med klimatfaktor	11,0	-

7.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar för planerad situation har utförts i StormTac (v.20.2.2). Föroreningsberäkningarna har utförts med en nederbörd på 590 mm/år.

Utförda beräkningar för planerad situation baseras på markanvändningstyperna i tabell 4. Beräkningar för den planerade markanvändningen, utan föreslagen dagvattenhantering, tyder på att föroreningsbelastningen och föroreningshalter kommer att öka för samtliga utvärderade ämnen. Bly- och kopparhalt förblir dock i nivå med befintlig situation. Kadmium är det ämne som beräknas öka mest gällande både mängd och halt. Resultatet av beräkningarna redovisas i Bilaga 1.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt aktuella riktlinjer för dagvatten ska 20 mm regn från hårdgjorda ytor renas och fördröjas inom fastigheten för att ta hand om 90 % av årsnederbörden enligt Stockholms stads åtgärdsnivå. Behov av fördröjning från fastigheten utifrån planerad markanvändning är totalt 5,3 m³ beräknat 20 mm regn, se tabell 5.

Tabell 5. Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym utifrån markanvändning inom fastigheten för att uppnå fördröjningskravet om 20 mm

Markanvändning	Area [ha]	Avrinningskoefficient [-]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Takyta	0,01	0,90	1,8
Uppfart/parkering (asfalt)	0,02	0,80	3,2
Cykelparkering	0,002	0,80	0,3
Totalt	0,03	-	5,3

8 Föreslagen dagvattenhantering

Nedan beskrivs de åtgärder för fördröjning och rening av dagvatten inom fastigheterna baserat på nödvändig fördröjningsvolym enligt tabell 5. Föroreningsberäkningarna redovisas med föreslagen dagvattenhantering, se bilaga 1. Åtgärderna beskrivs även principiellt och illustreras med foton och ritning, se bilaga 2.

8.1 Åtgärdsförslag

I och med exploateringen planeras det ett parhus med tillhörande parkering på en del av fastigheten som idag är en grönyta. Det innebär att det blir mer hårdgjorda ytor på vilket ökar flödet och förorenings innehållet.

Dagvatten från takytan och cykelparkeringen föreslås att ledas till ett makadamdike som leds från huset till utredningsområdets västra kant. Vattnet från taken kan ledas ner i makadamdiket av stuprör med utkastare. Eftersom huset planeras med sadeltak föreslås rännan på taket ledas åt väster, på så vis kan vattnet ledas ner med stuprör till makadamdiket. Makadamdikets utformning har ett ytligt djup på 0,1 m och ett djupt lager på 0,5 m med porositet 30 %. Diket föreslås att gå från huset och gå förbi cykelparkeringen vilket gör att det föreslås vara ca 25 m långt. För att uppnå det erforderliga fördröjningsbehovet för takvattnet och cykelparkeringen på ca 2 m³ behöver diket vara ca 0,7 m brett med en släntlutning på 1:2.

Infarten och parkeringen föreslås att anläggas genomsläpplig beläggning. För att uppnå det erforderliga fördröjningsbehovet på ca 3 m³ krävs en yta på ca 55 m². Utformningen på den genomsläppliga beläggningen föreslås ha ett djupt lager på 0,2 m med en porositet på 30%. Hela parkeringen och infarten kan med fördel anläggas som genomsläpplig.

Utformningen och placeringen på åtgärderna är möjliga att anpassa förutsatt att den fördröjande volymen behålls och avrinning från respektive ytor till åtgärderna är möjligt.

För att säkra upp byggnader inom fastigheten och för att hindra ytavrinning in mot fasaden bör marken närmast huskropparna ges en kraftig marklutning ut från byggnaden. Svenskt vatten förespråkar i P105 en minsta lutning på 1:20 de närmsta tre metrarna från byggnader, därefter kan markytan ges en flackare lutning.

8.2 Principlösningar

8.2.1 Genomsläpplig beläggning

Genomsläpplig beläggning är ett alternativ för att kombinera exempelvis parkeringsytor, gångbanor eller gårdsplan med dagvattenhantering. Vatten tillåts infiltrera genom överbyggnaden och vid behov kan ett underliggande magasin anläggas. Beläggningen kan förslagsvis bestå av grus, marksten med genomsläppliga fogar, genomsläpplig betong eller genomsläpplig asfalt, se figur 11.

Ytor med genomsläpplig beläggning renar dagvattnet genom sedimentering av partiklar, följt av filtrering och slutligen fastläggning. Mindre oljespill från bilar binds till överbyggnaden samt det övre marklagret och kommer efter hand att brytas ner. Genomsläpplig överbyggnad bedöms vara en naturlig process för oljeavskiljning.

Regelbunden skötsel behövs i form av gräsklippning, ogrärensning och högtrycksspolning som kombineras med vakuumsugning samt byte av igensatt fogmaterial. Underhållsbehovet styrs av vald beläggningstyp.



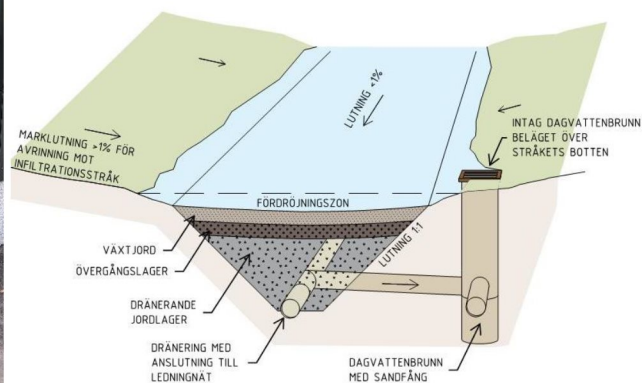
Figur 11. Exempel på genomsläpplig beläggning, gräsarmering (Foto: Bjerking AB).

8.2.2 Makadamdike

Makadamdiken bidrar till att fördröja, rena och avleda dagvatten från hårdgjorda ytor. Makadamdiket kan utformas som ett svackformat dike och vara öppet eller gräsbeklätt, se figur 12. Dikena har god reningsförmåga och för att uppnå önskad rening och fördröjning rekommenderas diket inte slutta mer än 1 % i längdled. Diket kan byggas upp av makadam i botten ett grus, matjord lager samt ett växtbeklätt övre lager där vatten fördröjs, se figur 12.

I kanten av diket kan en kupolbrunn anläggas som översvämningsskydd. Brunnen bör placeras en bit upp på dikeskanten eller upphöjd från botten för att fungera som översvämningsskydd. Om brunnen anläggs i diket botten förlorar diket sitt syfte. Diket kan kopplas till dagvattennätet via en dräneringsledning i diket dräneringslager om vattnet inte bör infiltrera till underliggande mark.

Underhåll behövs i form av gräsklippning, krattning, rensning av ogräs samt allmän renhållning. Efter en tid minskar genomsläppligheten för ytlagret och stråken kan till slut bli helt igensatt. Återskapning sker genom luckring eller byte av ytlager vilket bör ske på ett sådant sätt att föroreningar som bundits till lagret inte sprids.



Figur 12. Exempel på makadamdike (t.v) och illustration genomsnitt av uppbyggnad (t.h) (Foto: Bjerking, Illustration: Bjerking AB).

8.3 Flöde efter åtgärd

Dagvattenflöde från utredningsområdet efter fördröjning i föreslagna åtgärder beräknas till ca 1 l/s.

8.4 Reningseffekt

Schablonmässiga reningseffekter för föreslagna dagvattenlösningar redovisas i tabell 6. Reningseffekterna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation över hur det framtida föroreningsbidraget från fastigheterna kan komma att påverkas efter föreslagna dagvattenhantering. Nederbördsmängd antas vara 590¹⁰ mm/år samt ytor och avrinningskoefficienter enligt avsnitt 6 och 7.

Tabell 6. Generella reningseffekter i genomsläpplig beläggning och makadamdike (StormTac v.20.2.2)

Reningseffekt [%]												
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	PAH16	BaP
Genomsläpplig beläggning												
65	75	70	75	95	70	70	65	45	90	85	75	75
Makadamdike												
60	55	80	65	85	85	55	65	45	80	90	60	60

Efter rening i föreslagna dagvattenåtgärder kan föroreningsinnehållet förväntas minska för samtliga ämnen gällande halter och mängder enligt beräkningar, se bilaga 1. Rening genom makadamdike har antagits för takyta och cykelparkering medan uppfart/parkering antagits renas genom den genomsläppliga beläggningen. Gräsytan har inte antagits genomgå rening. Det innebär att exploateringen med föreslagna åtgärder därmed inte riskerar att försämra möjligheten att uppnå MKN för recipienten.

8.5 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriell som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och lösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

BASTA är ett egendeklarationssystem där leverantörer och tillverkare av bygg- och anläggningsprodukter registrerar de produkter som klarar kraven gällande innehåll av ämnen med farliga egenskaper. Informationen i systemet tredjepartsgranskas och kvalitetssäkras genom regelbundna revisioner av anslutna leverantörer och tillverkare. EU:s kemikalielagstiftning REACH är kärnan i BASTA:s krav på kemiskt innehåll. BASTA-systemet bidrar till att uppnå Sveriges nationella miljömål "Giftfri miljö" genom att fasa ut ämnen med farliga egenskaper från bygg- och anläggningsprodukter.

Vid gödsling av exempelvis planteringar och gröna tak är det också viktigt att rätt mängd gödsel ges vid ett tillfälle då växtligheten har möjlighet att tillgodose näringen. Om ett överskott sker tas inte näringsämnena upp och riskerar att avledas till recipienten.

¹⁰ Uppmätt nederbörd korrigerad för mätfel i Stockholm, uppgift från StormTac v.20.2.2

9 Fortsatt arbete

Det är viktigt att dagvattenåtgärderna anläggs och kontinuerligt underhålls för att säkerställa att nödvändig reningseffekt och fördröjningsvolym kan upprätthållas och inte minskar över tid.

10 Slutsats och rekommendationer

Planerad exploatering inom utredningsområdet beräknas innebära något ökade dagvattenflöden till följd av en ökad hårdgöringsgrad. För ett 10-årsregn beräknas dagvattenflödet öka med ca 4 l/s efter exploateringen. Föroreningsinnehållet från området efter exploatering beräknas öka för samtliga ämnen jämfört med befintlig situation om inga åtgärder vidtas. Dagvattenåtgärder ska enligt Stockholm stads åtgärdsnivå dimensioneras för fördröjning av 20 mm nederbörd. För att möta detta krav krävs en total fördröjning om 5,3 m³ dagvatten inom området.

Dagvatten föreslås omhändertas genom lokalt omhändertagande, LOD. Åtgärderna som föreslås inom utredningsområdet består av ett makadamdike och genomsläpplig beläggning. Tak- och cykelparkeringsytor föreslås ledas till diket medan uppfart och parkering anläggs med genomsläpplig beläggning. Föreslagna dagvattenåtgärder och förslag till placering visas i bilaga 2.

Efter planerad exploatering samt med föreslagna åtgärder beräknas föroreningsinnehållet i dagvattnet minska jämfört med dagsläget, både avseende mängder och halter jämfört med befintlig situation. Om föreslagna åtgärder för dagvatten implementeras bedöms planen inte försvåra för recipienten att nå MKN.

I dagsläget finns ingen översvämningsproblematik vid skyfall inom området. Huset bör dock ha god dränering för att skydda mot tillrinnande markvatten från det högre belägna området söder om fastigheten.

Bjerking AB



Digitalt
signerad av
Emelie Holm
Datum:
2021.03.26
09:03:22+01'00'

Författare:
Emelie Holm
Mathias Wallin

Granskad av:
Malin Mellhorn

Kontakt: Emelie Holm
010 – 211 85 70
Emelie.holm@bjerking.se

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar

Tabell 1. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2). Mängder som ökar jämfört med befintlig situation har markerats med fet stil

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation utan dagvattenåtgärder [kg/år]	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder [kg/år]
Fosfor (P)	0,019	0,031	0,016
Kväve (N)	0,23	0,38	0,18
Bly (Pb)	0,002	0,003	0,0005
Koppar (Cu)	0,003	0,005	0,001
Zink (Zn)	0,01	0,02	0,003
Kadmium (Cd)	0,00004	0,0001	0,00002
Krom (Cr)	0,001	0,002	0,0003
Nickel (Ni)	0,001	0,002	0,0003
Suspenderad substans (SS)	10	17	2,8
Benso(a)pyren (BaP)	0,000004	0,00001	0,000002

Tabell 2. Föroreningshalter för befintlig och planerad markanvändning inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v.20.2.2). Halter som överskrider befintlig situation är markerade med fet stil

Ämne	Befintlig situation [µg/l]	Planerad situation utan dagvattenåtgärder [µg/l]	Planerad situation inklusive dagvattenåtgärder [µg/l]
Fosfor (P)	130	140	68
Kväve (N)	1 600	1 700	780
Bly (Pb)	14	14	2,2
Koppar (Cu)	22	22	5,6
Zink (Zn)	68	72	12
Kadmium (Cd)	0,27	0,43	0,10
Krom (Cr)	6,9	7,9	1,5
Nickel (Ni)	6,6	7,8	1,4
Suspenderad substans (SS)	71 000	72 000	12 000
Benso(a)pyren (BaP)	0,027	0,029	0,008

Bilaga 2 - Åtgärdsförslag dagvatten

Teckenförklaring

- Fastighetsgräns
- Utredningsområde
- Sekundär avrinning
- Avledning
- Förslag dagvattenservis
- Befintlig dagvattenledning
- Grundkarta

Markanvändning

- Cykelparkering
- Gräsyta
- Infart/parkering
- Tak

Åtgärder

- Genomsläpplig beläggning
- Makadamdike

