

DAGVATTENUTREDNING BJÖRNEN 23 OCH VARGEN 12

2022-08-26

Structor

Beställare: Botkyrka kommun

Konsultbolag: Structor Södertälje AB

Uppdragsnamn: Dagvattenutredning Björnen 23 & Vargen 12

Uppdragsnummer: 3445-003

Datum: 2022-08-26

Uppdragsledare: Md Abdur Razzak

Handläggare/utredare: Md Abdur Razzak

Granskare: Maria Kavcic

Status: Slutrapport

Sammanfattning

Structor Södertälje AB har fått i uppdrag att komplettera en dagvattenutredning utförd av Tyréns 2019-04-29. Syftet med utredningen är att beskriva hur exploateringen kommer påverka dagvattnet i området, både med avseende på flöden och föroreningar enligt gällande krav, samt föreslå lämplig systemlösning för dagvattenhanteringen inom exploateringsområdet. Botkyrka kommuns samhällsbyggnadskontor planerar att riva den befintliga förskolebyggnaden och bygga en ny förskoleverksamhet i flera plan för att öka antalet förskoleplatser på fastigheten Björnen 23. Samhällsbyggnadskontoret planerar också för den befintliga affärsverksamheten för bilar på fastigheten Vargen 12 som ska rivas och ersättas av lagerlokaler.

I området består marken främst av lerjordar, vilket gör att infiltrationsmöjligheterna är begränsade. Fastigheten ligger ej inom vattenskyddsområde, och har således inga särskilda restriktioner på utsläpp av dagvatten utöver krav i gällande riktlinjer för hållbar dagvattenhantering. Området avvattnas till Tumbaån och rinner sedan vidare till Tullingesjön. En skyfallskartering visar att det förekommer lågpunkter i området på respektive fastighet.

Utifrån ett dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 beräknas det totala dagvattenflödet från utredningsområdet efter exploatering uppgå till 126 l/s, varav 67 l/s för Björnen 23 respektive 59 l/s för Vargen 12.

Botkyrka kommun har riktlinjer för hållbar dagvattenhantering som antogs december 2021. Allt vatten från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän platsmark ska ledas till lokala dagvattenanläggningar som kan fördröja de första 20 mm regn. Utifrån gällande utsläppskrav från Botkyrka Kommun krävs en total fördröjningsvolym på 118,5 m³ inom utredningsområdet, varav 63 m³ för Björnen 23 respektive 55,5 m³ för Vargen 12.

För att fördröja och rena dagvatten inom utredningsområdet kan exempelvis sedimenteringsmagasin såsom rörmagasin vara en lämplig dagvattenlösning.

Föroreningsbelastningen i dagvatten från området beräknas minska, vilket innebär att den planerade exploateringen inte bedöms medföra försvarande möjligheter att uppnå MKN för recipienten.

För att undvika att byggnader eller annan infrastruktur skadas vid skyfall är det viktigt att höjdsättningen utförs så att dagvatten kan avrinna ytledes mot säkra skyfallsvägar. Det bedöms finnas goda möjligheter till en sådan höjdsättning av utredningsområdet.

Innehållsförteckning

1. Inledning	2
2. Förutsättningar	3
2.1. Områdesbeskrivning	3
2.2. Recipient	3
2.3. Markförhållanden	5
2.4. Förorenad mark	5
2.5. Befintlig dagvattenhantering och avvattningsystem	6
2.6. Markavvattningsföretag	7
2.7. Befintlig avvattning	8
3. Krav på dagvattenhantering	9
3.1. Dimensionering enligt Botkyrka kommuns dagvattenstrategi och Svenskt Vatten	9
3.2. Fördröjningskrav från Botkyrka Kommun	9
3.3. Icke-försämringskrav för föroreningar	9
4. Dagvattenberäkningar	10
4.1. Markanvändning	10
4.2. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym	11
4.2.1. <i>Befintlig flödessituation</i>	11
4.2.2. <i>Flödessituation efter exploatering</i>	12
4.2.3. <i>Erforderlig fördröjningsvolym</i>	13
5. Förslag till dagvattenhantering	14
5.1. Systemlösning	14
5.2. Drift, skötsel och underhåll	16
6. Föroreningar i dagvatten	17
7. Översvämningsrisker	19
7.1. Ytvatten	19
7.2. Extrema regn	19
8. Slutsatser	22
9. Inför nästa skede	23
10. Underlag och källor	23
Bilaga 1: Principlösningar för dagvattenhantering	I
Bilaga 2: Föreslagen dagvattenhantering	II

1. Inledning

Structor Södertälje AB har fått i uppdrag att utföra komplettering av en dagvattenutredning som underlag inför arbete med detaljplan för fastigheterna Björnen 23 och Vargen 12 i Botkyrka kommun. Exploateringen omfattar ombyggnation av förskolebyggnaden och en ny byggnad med förråd för uthyrning på fastigheten Vargen 12, söder om förskolan. Detta innebär att dagens byggnad som inrymmer däckverkstad och taxiverksamhet rivs.

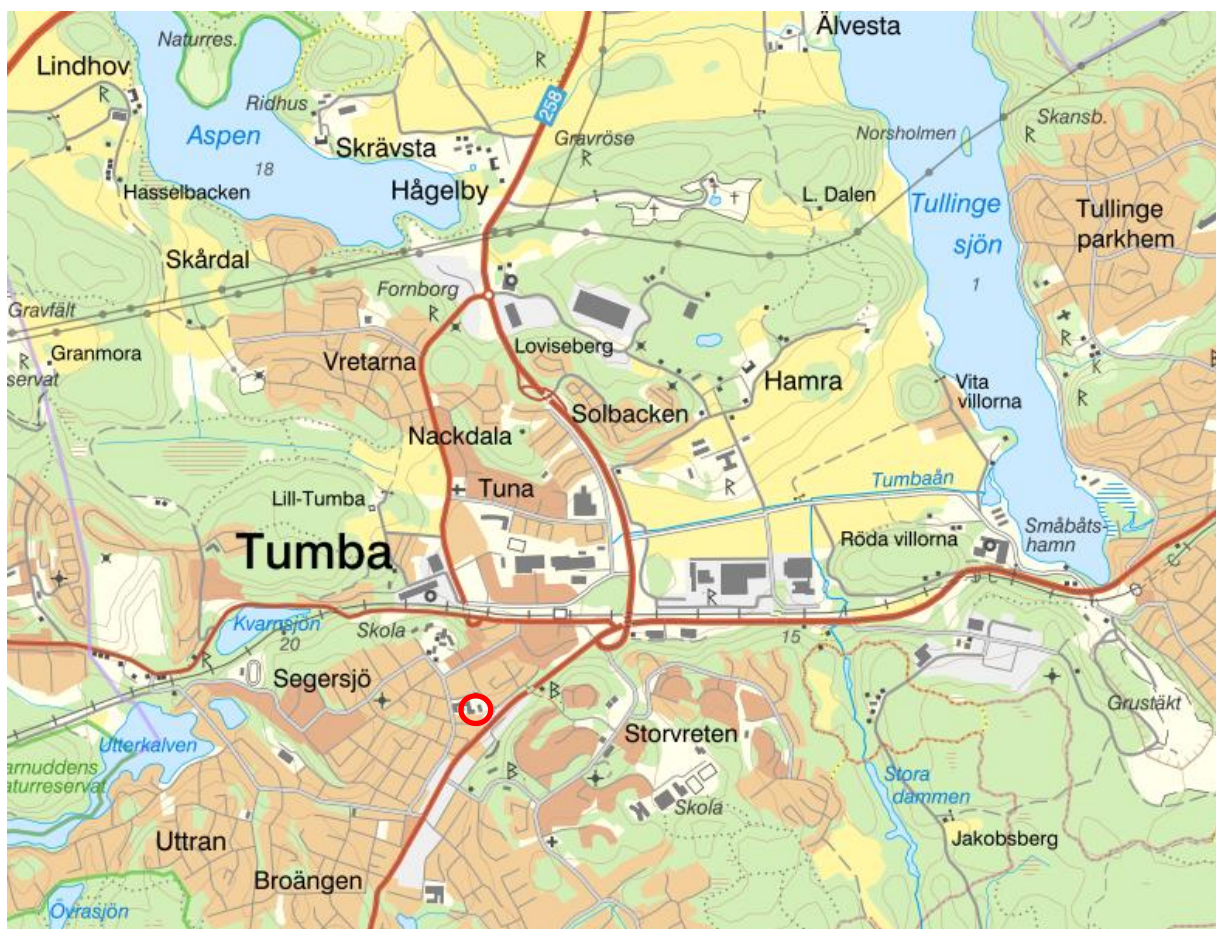
Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva hur den planerade exploateringen kommer att påverka dagvattenflöden och hur dagvatten kan infiltreras och renas inom utredningsområdet, utifrån de krav Botkyrka Kommun har för rening av dagvatten samt dimensioneringskrav från Svenskt Vatten. Dagvattenutredningen ska utgöra underlag till detaljplanen och kommande projektering.

Eftersom områdets höjdsättning inte är fastställt i detta skede förutsätter denna rapport en anpassad höjdsättning jämfört med nuvarande topografiska situation. Området som omfattas av utredningen benämns fortsättningsvis som utredningsområdet.

2. Förutsättningar

2.1. Områdesbeskrivning

Fastigheterna Björnen 23 och Vargen 12 ligger i Tumba, Botkyrka kommun (figur 1). På Björnen 23 ligger förskolan Kungstjappan och på angränsande fastighet Vargen 12 finns en bilverkstad. Utredningsområdet, som omfattar de båda fastigheterna är ca 10 400 m² stort. Utredningsområdet och del av omgivande mark ägs av Botkyrka kommun samt företaget 24Storage. Förskolan Kungstjappan ska rivras och ersättas med en ny byggnad för förskoleverksamhet i flera plan, och på fastighet Vargen 12 planeras lagerlokaler att uppföras. Utredningsområdet består av en stor andel hårdgjorda ytor med inslag av gröna planterade ytor. Utredningsområdet har sannolikt översvämningsproblem till följd av lågpunkter inom området, vilket måste beaktas vid framtagande av dagvattenlösningar.



Figur 1. Lokalisering av planområdet markerat med röd ring (Eniro,2022).

2.2. Recipient

Dagvattnet från exploateringsområdet planeras avledas via dagvattenanläggningar, efter lokal fördröjning, till Tumbaån sedan rinner vidare till recipienten Tullingsjön (SE656949-161825). Se Tabell 1 för översiktlig statusklassning från VISS. Tumbaån och Tullingsjön har samma miljö kvalitetsnormer därför beskrivs bara recipienten Tullingsjön vidare i texten. Tullingsjön är utsatt för bland annat näringspåverkan och miljögifter. Tullingsjön är klassad som måttlig ekologisk status, men uppnår ej god kemisk status som följd av förhöjda halter av kvicksilver, polybromerade difenyletrar, PFOS och TBT.

Miljö kvalitetsnormerna för Tullingesjön är god ekologisk status år 2033 och kemisk status år 2027. Kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter har givits undantag med mindre stränga krav. För dessa ämnen är kravet att halterna i recipienten inte får öka. Gällande PFOS anges "Vattenförekomsten uppnår inte kraven för en god kemisk status då gränsvärdet för PFOS i ytvatten överskrids. Tillförlitligheten i statusklassning är låg/information saknas vilket innebär att riskbedömningen om god status kan nås är osäker. Åtgärder kan inte initieras utan vattenförekomsten omfattas istället av kontrollerande övervakning" (Tabell 1)¹. Recipienten ingår inte i något vattenskyddsområde².

Tabell 1. Översiktlig statusklassning och miljö kvalitetsnorm enligt VISS³.

Tullingesjö (SE656949-161825)					
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X*	
Kemisk:		Uppnår ej god		God	
Status		X			
Status utan överskridande ämnen		X			
Kvalitetskrav				X**	

* Undantag med förlängd tidsfrist till 2033

** Undantag med förlängd tidsfrist till 2027

¹ Länsstyrelsen 2022 VISS Vattenkartan Stockholms län ([Vattenkartan \(lansstyrelsen.se\)](https://vattenkartan.lansstyrelsen.se))

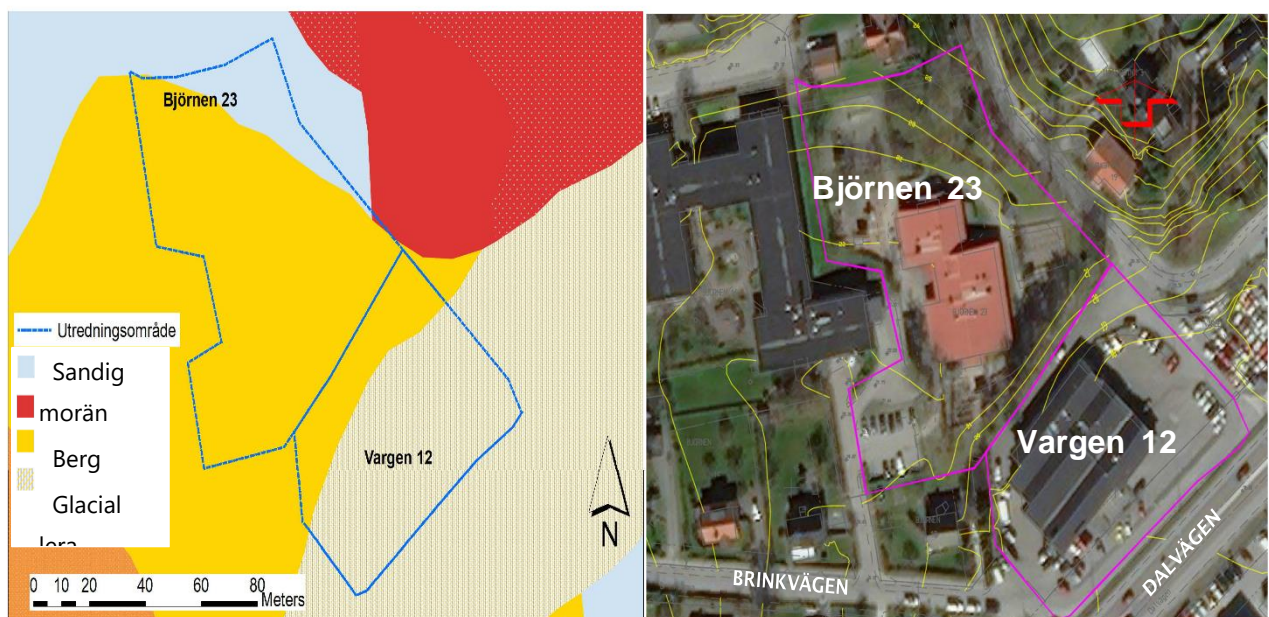
² Ibid

³ Ibid

2.3. Markförhållanden

Utredningsområdet ligger längs med Dalvägen, med infart via Brinkvägen, sydväst om Tumba centrum i Botkyrka kommun. Enligt grundkartan varierar områdets höjdsättning mellan ca +25 m.ö.h. i den norra delen och +18 m.ö.h. i den södra delen, med lutning mot Brinkvägen och Dalvägen (Figur 5). Ingen hydrogeologisk utredning är utförd, vilket gör att grundvattennivåerna är okända i dagsläget.

Figur 2 visas jordarter inom utredningsområdet, hämtat från SGU:s jordartskarta. Marken inom fastighet Björnen 23 består till största delen av lera och en liten andel morän (Figur 2). Inom Vargen 12 består marken av lera och fyllning med underliggande moränlera⁴. Dessa förhållanden innebär att utredningsområdet har en begränsad infiltrationsförmåga. Ingen platsspecifik data över grundvattennivåer finns i området.



Figur 2. Jordarter inom utredningsområdet (t.v) och (t.h) utredningsområdets (rosa markering) höjdkurvor i gult hämtad från Grundkartan erhållen från Botkyrka kommun (SGU, 2022) (Bild: Tyrens rapport 2019-04-29).

2.4. Förorenad mark

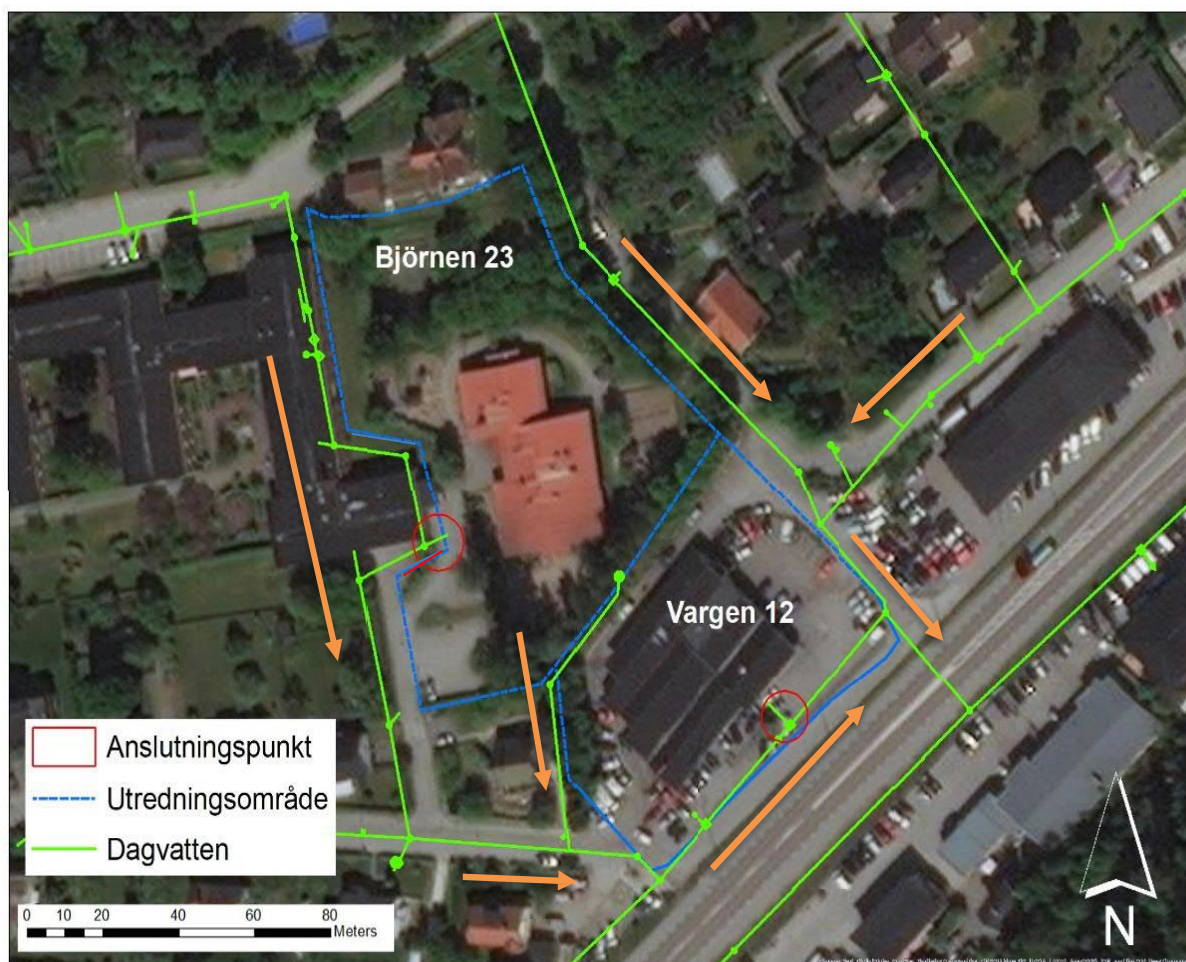
WSP har utfört en undersökning gällande förorenad mark (2022-04-08) för fastigheten Vargen 12 i utredningsområdet. Enligt både Länsstyrelsen i Stockholm⁵ och WSPs undersökning gällande förorenad mark finns ingen identifierad förorenad mark som kan påverka dagvattenhanteringen i utredningsområdet.

⁴ SGU,2022

⁵ Länsstyrelsen 2022 LstAB Länskarta Stockholms län (lansstyrelsen.se)

2.5. Befintlig dagvattenhantering och avvattningsystem

Det finns ingen information om lokal fördröjning eller rening av dagvatten inom utredningsområdet i befintlig situation. Befintligt dagvattensystem med anslutning återfinns i västra delen av Björnen 23 och i den södra delen av Vargen 12 (figur 3)⁶. Avrunnet vatten avleds nordöst till recipienten Tullingesjön. I Figur 3 redovisas befintliga kommunala ledningar i anslutning till utredningsområdet.



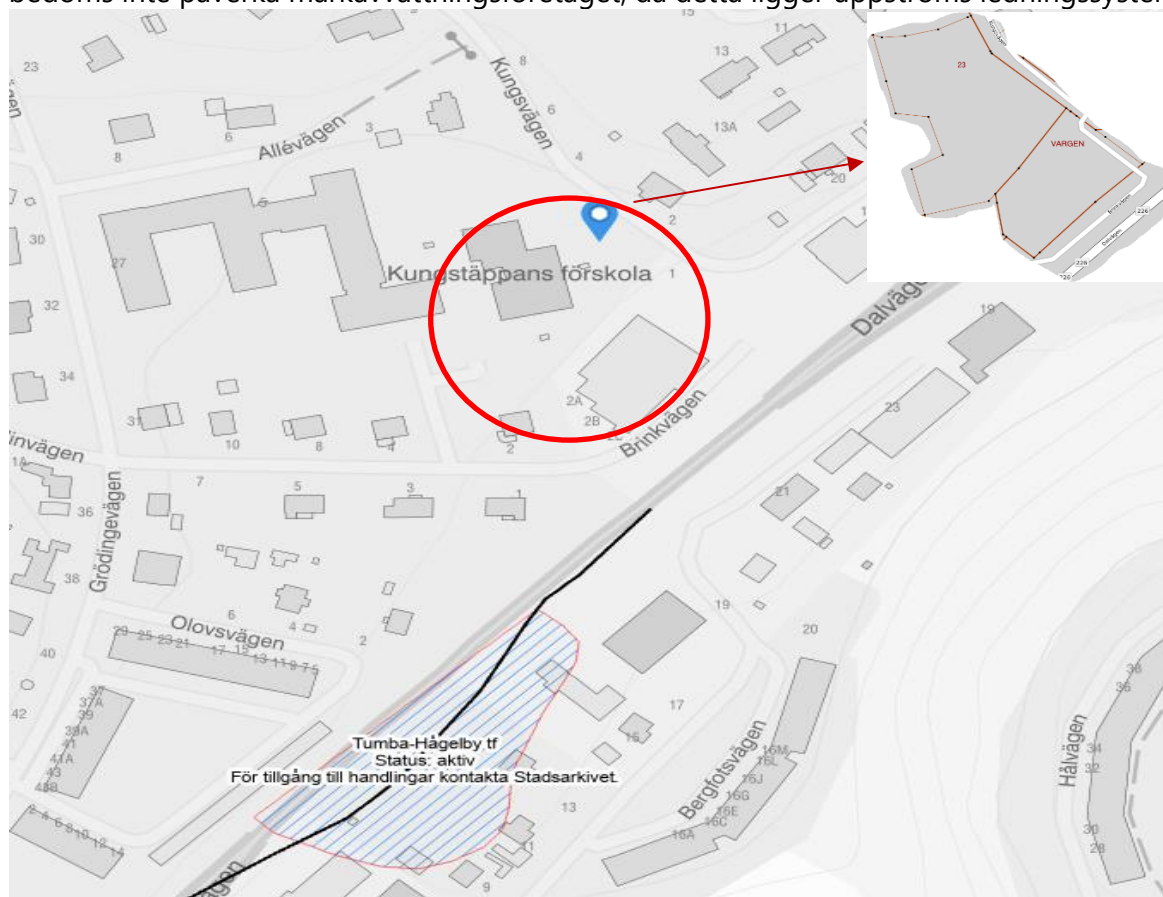
Figur 3. Befintligt dagvattensystem inom och runt utredningsområdet (Botkyrka kommun, 2022-06-27)⁷. Pilar visar flödesriktning i ledningar (Bild: Tyrens rapport 2019-04-29).

⁶ Erik Åkesson, Kommun, e-mail 2022-06-27

⁷ Ibid

2.6. Markavvattningsföretag

Inget markavvattningsföretag har identifierats inom utredningsområdet, men i närheten av utredningsområdet finns ett markavvattningsföretag som behöver tas hänsyn till för framtida planering. Utredningsområdet ligger i närheten av båtnadsområdet för markavvattningsföretaget Tumba-Hågelby tf⁸, se Figur 4. I och med exploateringen beräknas dagvattenflöden från utredningsområdet som leds till det kommunala dagvattennätet att detta bedöms inte påverka markavvattningsföretaget, då detta ligger uppströms ledningssystemet.



Figur 4. Intilliggande markavvattningsföretag och båtnadsområde. Röd markering redovisar ungefärligt utredningsområdet och svart linje redovisar det gamla diket i dikningsföretaget (Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS, 2022).

⁸ Länsstyrelsen WebbGIS. 2022

2.7. Befintlig avvattning

I Figur 5 redovisas hur dagvatten avrinner inom och i anslutning till utredningsområdet. Flödesvägarna visar att all avrinning sker i nordöstlig riktning mot Tullingesjön. Figur 5 visar även vilka instängda områden som finns inom området i dagsläget. I dessa punkter riskerar dagvatten att bli stående vid större regn.



Figur 5. Rinnvägar samt områden med risk för instängt dagvatten. Utredningsområdet markerat med svart och avrinningsområdets utloppspunkter markerade med röda pilar (SCALGO Live). Ljusblå områden visar instängda områden.

3. Krav på dagvattenhantering

Beräkningar och föreslagna dagvattenåtgärder i denna utredning utgår från nedanstående riktlinjer och krav.

3.1. Dimensionering enligt Botkyrka kommuns dagvattenstrategi och Svenskt Vatten

Dimensioneringsberäkningar i denna utredning utgår från en återkomsttid på 10 år för befintlig situation och planerad situations återkomsttid avser 20 år⁹. I enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 ska även en klimatfaktor på 1,25 inkluderas vid flödesberäkningar efter exploatering, för att ta hänsyn till ökad nederbörd till följd av klimatförändringar.

3.2. Fördröjningskrav från Botkyrka Kommun

Enligt Botkyrka Kommuns riktlinjer för dagvattenhantering¹⁰ ska dagvattensanläggningar inom utredningsområdet dimensioneras så att dagvatten upp till 20 mm regn kan fördröjas och infiltreras genom dagvattensanläggningar. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolym eller en volym som avtappas under 12 timmar via ett filtrerande material. För att kunna hantera större flödesmängder än 20 mm kan dagvattensanläggningen förses med bräddfunktion.

3.3. Icke-försämringskrav för föroreningar

Det finns inga nationellt antagna rikt- eller gränsvärden för dagvatten. Däremot ska varje område som exploateras visa att den planerade exploateringen inte medför försämrade möjligheter att uppnå MKN för recipienten. Detta krav brukar kallas "icke-försämringskravet". Det innebär att mängden föroreningar som släpps ut (kg/år) inte får öka genom exploateringen. I praktiken innebär det att dagvattenhanteringen inom området måste ske på ett sådant sätt att dagvattnet renas från eventuella föroreningar till en nivå som motsvarar samma eller lägre utsläpp jämfört med befintlig situation.

⁹ VA- och dagvattenstrategi, Botkyrka Kommun, 2021

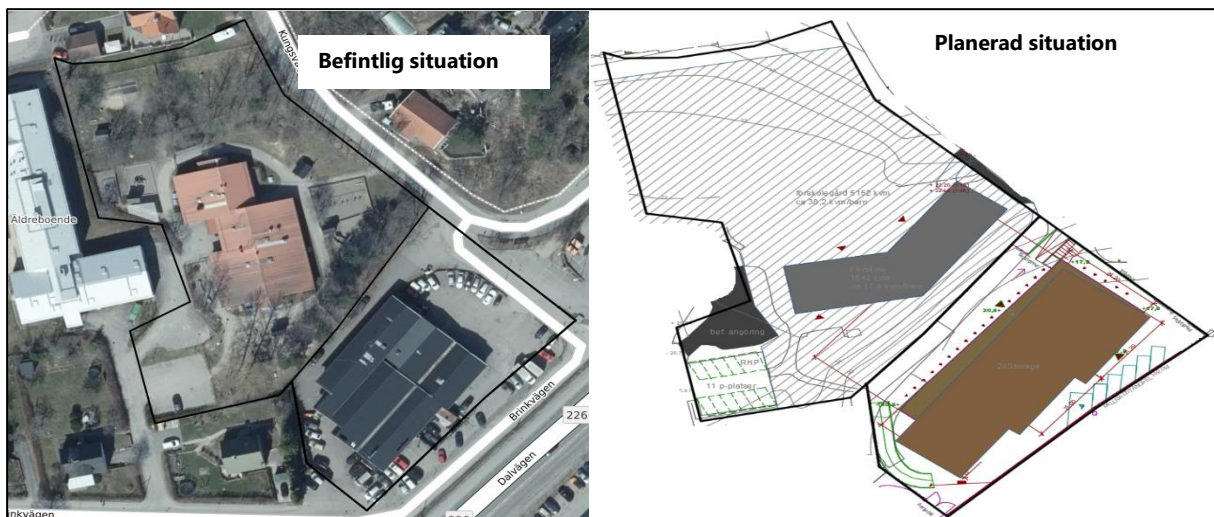
¹⁰ Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering, Botkyrka Kommun, 2021

4. Dagvattenberäkningar

För att beskriva de förändringar som exploateringen förväntas ge upphov till har flödes- och föroreningsberäkningar utförts för utredningsområdet, utifrån befintlig respektive planerad markanvändning. Föroreningsberäkningarna redovisas i kapitel 6.

4.1. Markanvändning

Markanvändningen i befintlig och planerad situation redovisas i Figur 6. I befintlig situation utgörs utredningsområdet främst av diverse gröna ytor i Björnen 23 samt mindre takytor för befintliga byggnader och en stor del av byggnader i Vargen 12. Efter exploateringen planeras utredningsområdet bestå av takyta, blandad grönyta och hårdgjorda ytor såsom asfaltsyta och parkering.



Figur 6. Markanvändning för befintlig situation markerat med svart linje (enligt grundkarta samt Google Earth, 2022) och planerad ungefärlig markanvändning efter exploatering (enligt situationsplan från 2022-06-13).

I Tabell 2, Tabell 3 och Tabell 4 redovisas de olika markanvändningarnas areor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för beräkningarna. Avrinningskoefficienterna har använts enligt Svenskt Vattens publikation P110 och StormTac Web¹¹.

¹¹ Guide StormTac Web, StormTac, 2022-06-30

4.2. Dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym

Flödesberäkningar har utförts enligt Svenskt vattens publikation P110 och Botkyrka kommuns krav. Flödet är beräknat för ett 10-, 20- och 100-årsregn, utan och med klimatfaktor. En klimatfaktor på 1,25 har använts för dimensionering av dagvattenflöde för att säkerställa systemets kapacitet för förväntad ökad nederbörds mängd i framtiden. Beräkning av dagvattenflöden i befintlig och planerad situation har genomförts med rationella metoden enligt Ekvation 1, baserat på utredningsområdets dimensionerande varaktighet för regn med återkomsttid 10 år (befintlig situation) och 20 år (planerad situation).

$$Q_{dim} = A * \phi * i * K_f \quad \text{Ekv. 1}$$

Q_{dim} är dimensionerande dagvattenflöde (l/s), A är area (ha), ϕ är avrinningskoefficient (-), i är regnintensitet (l/s, ha) och K_f är klimatfaktor (-). Regnintensiteten beräknas utifrån längsta rinntid, vilket motsvarar tiden det tar för hela utredningsområdet att bidra till avrinningen i en tilltänkt utloppspunkt.

När ingen hänsyn tagits till lokal fördröjning beräknas rinntiden till 10 minuter, vilket gör att en varaktighet på 10 minuter blir dimensionerande för **befintlig situation och planerad situation utan fördröjning**, och en varaktighet på 24 minuter blir dimensionerande för **planerad situation med fördröjning**. När man fördröjer dagvatten så förlängs den totala rinntiden eftersom man inkluderar uppfyllnadstiden av magasinerna, och därför blir varaktigheten mer än 10 minuter och därmed blir det dimensionerande flödet mindre.

4.2.1. Befintlig flödessituation

Beräknade dagvattenflöden före exploatering redovisas i Tabell 2. I befintlig situation utgörs utredningsområdet främst av diverse gröna ytor på Björnen 23 samt mindre takytor för befintliga byggnader och en stor del av byggnader på Vargen 12.

Tabell 2. Indata för flödesberäkning vid befintlig markanvändning med viktade avrinningskoefficienter 0,59 för Björnen 23 och 0,83 för Vargen 12 och **varaktighet 10** minuter. Regnintensitet för 10- respektive 20-årsregn är 228 l/s och ha, samt 287 l/s och ha.

Befintlig markanvändning					
	Typ av yta	Total area	Reducerad area	10-årsregn utan klimatfaktor	20-årsregn utan klimatfaktor
		ha	ha	Dim flöde (l/s)	Dim flöde (l/s)
Björnen 23	Blandat grönområde	0,201	0,02	6	7
	Asfaltsyta	0,376	0,30	69	86
	Takyta	0,019	0,02	4	5
	Parkering	0,035	0,03	6	8
	Summa	0,63	0,37	85	106
Vargen 12	Asfaltsyta	0,088	0,07	16	20
	Takyta	0,114	0,10	23	29
	Parkering	0,130	0,11	24	30
	Summa	0,33	0,28	63	79

4.2.2. Flödessituation efter exploatering

Beräknade dagvattenflöden efter exploatering redovisas i Tabell 3 och Tabell 4. Beräknade flöden och magasinvolymen efter exploatering korrigerad med en klimatfaktor/säkerhetsfaktor på 25%. Beräknade fördröjningsvolymen baseras på att fastigheterna inom utredningsområdet inte släpper ut ett större flöde än vad det idag genererar vid ett 10-årsregn. Situationsplanerna saknar specifik information om hur stor andel av utredningsområdet som kommer att hårdgöras och därför har ett antagande gjorts att storleken på grönyta efter exploatering kommer att motsvara dagens.

Tabell 3. Indata för flödesberäkning vid planerad markanvändning med viktade avrinningskoefficienter 0,50 för Björnen 23 och 0,84 för Vargen 12 och **varaktighet 10** minuter utan fördröjning. Regnintensitet för 10- respektive 20-årsregn är 228 l/s och ha, samt 287 l/s och ha.

Planerad markanvändning utan fördröjning						
	Typ av yta	Total area	Reducerad area	10-årsregn utan klimatfaktor	10-årsregn med klimatfaktor	20-årsregn med klimatfaktor
		ha	ha	Dim flöde (l/s)	Dim flöde (l/s)	Dim flöde (l/s)
Björnen 23	Gårdsyta	0,160	0,07	16	21	26
	Asfaltsyta	0,092	0,07	17	21	26
	Parkering	0,023	0,02	4	5	7
	Takyta	0,140	0,13	29	36	45
	Grönområde	0,216	0,03	6	7	9
	Summa	0,63	0,32	72	90	113
Vargen 12	Asfaltsyta	0,194	0,16	35	45	56
	Parkering	0,013	0,01	2	3	4
	Takyta	0,125	0,11	26	32	40
	Summa	0,33	0,28	63	80	100

Tabell 4. Indata för flödesberäkning vid planerad markanvändning med viktade avrinningskoefficienter 0,50 för Björnen 23 och 0,84 för Vargen 12 och **varaktighet 24** minuter med fördröjning. Regnintensitet för 10- respektive 20-årsregn är 134 l/s och ha, samt 169 l/s och ha.

Planerad markanvändning med fördröjning						
	Typ av yta	Total area	Reducerad area	10-årsregn utan klimatfaktor	10-årsregn med klimatfaktor	20-årsregn med klimatfaktor
		ha	ha	Dim flöde (l/s)	Dim flöde (l/s)	Dim flöde (l/s)
Björnen 23	Gårdsyta	0,160	0,07	10	12	15
	Asfaltsyta	0,092	0,07	10	13	16
	Parkering	0,023	0,02	2	3	4
	Takyta	0,140	0,13	17	21	27
	Grönområde	0,216	0,03	4	4	5
	Summa	0,63	0,32	43	53	67
Vargen 12	Asfaltsyta	0,194	0,16	21	26	33
	Parkering	0,013	0,01	1	2	2
	Takyta	0,125	0,11	15	19	24
	Summa	0,33	0,28	37	47	59

Tabell 5. Sammanfattning av dagvattenflöde för befintlig respektive planerad situation

		10-årsregn utan klimatfaktor	20-årsregn med klimatfaktor
		Dim flöde (l/s)	Dim flöde (l/s)
Björnen 23	Befintlig situation	85	132
	Planerad situation utan fördröjning	72	113
	Planerad situation med fördröjning	43	67
Vargen 12	Befintlig situation	63	99
	Planerad situation utan fördröjning	63	100
	Planerad situation med fördröjning	37	59

4.2.3. Erforderlig fördröjningsvolym

För att uppnå övergripande uppställda mål att minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 % krävs att cirka 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjs och renas. Fördröjande steg som klarar av att magasinera 20 mm nederbörd kan fånga den volymen och motsvarar åtgärdsnivån för dagvatten i Stockholms stad vilket även är Botkyrka kommuns krav. Enligt åtgärdsnivån ska dagvattenanläggningar dimensioneras med en våt volym på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymer utformas som en permanentvolym eller en volym som avtappas under 12 timmar via ett filtrerande material. För att kunna hantera större flödesmängder än 20 mm kan dagvattenanläggningen förses med bräddfunktion¹².

Tabell 6. Erforderlig magasinvolym utifrån 20 mm nederbörd

Erforderlig magasinvolym				
	Typ av yta	Reducerad area(m ²)	Regn(m)	Magasinvolym(m ³)
Björnen 23	Gårdsyta	720	0,02	14
	Asfaltyta	738	0,02	15
	Parkering	182	0,02	4
	Takyta	1260	0,02	25
	Grönområde	259	0,02	5
	Summa	3159	0,02	63
Vargen12	Asfaltyta	1554	0,02	31
	Parkering	101	0,02	2
	Takyta	1121	0,02	22,5
	Summa	2776	0,02	55,5

¹²Stockholm stad, 2016

Beräkningarna resulterade i en total erforderlig fördröjningsvolym inom utredningsområdet på **118,5 m³**. Planerade dagvattenanläggningar behöver samordnas med befintlig och projekterad ny höjdsättning av mark för att erhålla avrinning från de olika fastigheterna inom utredningsområdet mot lägre belägen mark, där risk för översvämningsskador är som lägst. Detta måste samordnas och beaktas i fortsatt arbete, även aspekten rening ska inkluderas. Nya byggnader och mark inom området är i nuläget inte höjdsatta eller projekterade. I samband med eller innan detaljprojekteringen av dagvatten och övriga VA-lösningar startar bör också detaljprojektering av gator och mark vara påbörjad inom planområdet.

5. Förslag till dagvattenhantering

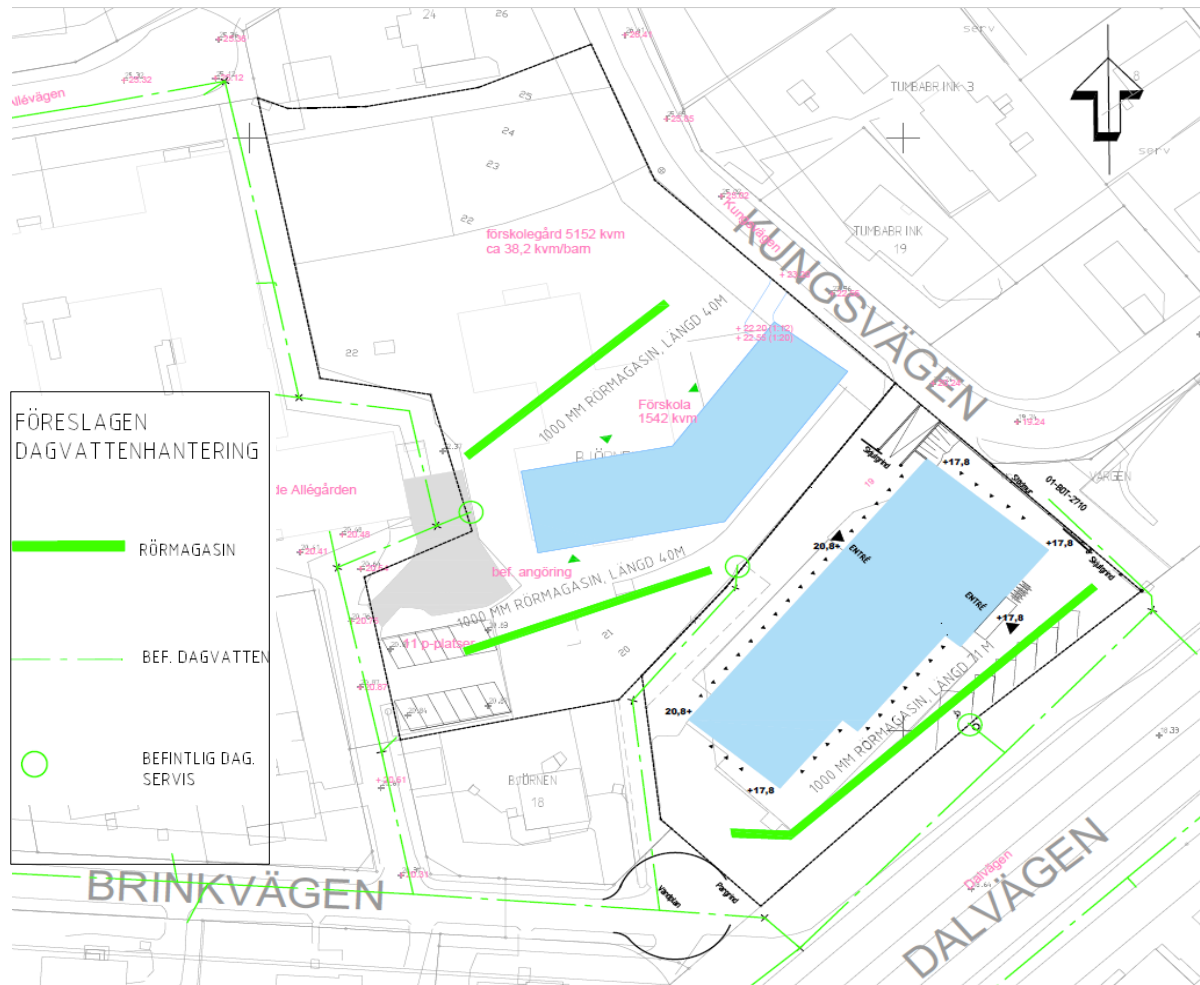
5.1. Systemlösning

Dagvattenhanteringen inom utredningsområdet kan utformas på många olika sätt och med flera möjliga kombinationer av dagvattenlösningar. Dagvattenavledningen inom utredningsområdet föreslås utföras med ekologisk dagvattenhantering. Med detta menas i första hand bibehållande av vattnet i marken och i närområdet, så att den lokala hydrologin förändras så lite som möjligt och att en fördröjning av avrinningen i området uppstår. I princip innebär detta att man strävar efter att bibehålla den naturliga avrinningen från området genom att utjämna och fördröja de ökade dagvattenflöden som uppstår i samband med exploateringen inom området. Om möjligt ska den naturliga reningsförmågan hos vegetation och sediment utnyttjas för att erhålla ett renare dagvatten till recipient.

Det finns många olika lösningar och produkter på marknaden för att hantera, fördröja och rena dagvatten. Olika lösningar har olika fördelar och nackdelar och lämpar sig olika bra inom olika områden beroende av de lokala förutsättningarna. Utöver det skiljer det i pris mellan olika lösningar och även hur ofta anläggningarna behöver underhållas samt livslängden på vald anläggning. Utredningsområdets föreslagna dagvattenanläggning är rörmagasin, som lösning för rening och fördröjning inom respektive område, se

Bilaga 1: Principlösningar för dagvattenhantering

I Figur 7 och Tabell 7 redovisas ett förslag på dagvattenlösningar som kan vara lämpliga utifrån utredningsområdets planerade utformning. Förslaget är i detta skede endast principiellt och har illustrerats i Figur 7 för att få en uppfattning om ytbehovet för de olika dagvattenlösningarna. I ett senare skede, i samband med att utredningsområdets utformning planeras mer detaljerat, bör rekommenderad dagvattenhantering utredas vidare. En viktig faktor som behöver tas hänsyn till är grundvattennivån i området. Är grundvattennivåerna höga måste magasinet även kunna stå emot den lyftkraft grundvattnet skapar.



Figur 7. Förslag på systemlösning för dagvattenhantering inom utredningsområdet.

I Figur 7 redovisas erforderliga fördröjningsvolymerna för dagvatten från respektive hårdgjord yta. Dessa har beräknats utifrån varje ytas andel av den totala reducerade arean. Följande rörlängd som krävs för respektive dagvattenlösning för att uppnå fördröjningsvolymerna redovisas också i Tabell 7.

Tabell 7. Ytor inom fastigheten med fördröjningsbehov.

	Yta	Fördröjningsbehov (m ³)	Planerad anläggning	Erforderligt rörmagasin längd (m)
Björnen 23	Gårdsyta	14	Rörmagasin	18
	Asfaltyta	15	Rörmagasin	19
	Parkering	4	Rörmagasin	5
	Takyta	25	Rörmagasin	32
	Grönområde	5	Rörmagasin	6
	Summa	63	Rörmagasin	80
Vargen12	Asfaltyta	31	Rörmagasin	39
	Parkering	2	Rörmagasin	3
	Takyta	22,5	Rörmagasin	29
	Summa	55,5	Rörmagasin	71

Figur 7 och Tabell 7 redovisar endast den primära dagvattenhanteringen, alltså de dagvattenanläggningar dit vattnet avrinner direkt.

I Tabell 8 redovisas de dimensioneringsförutsättningar som ytbehovet för respektive dagvattenlösning i Figur 6 baseras på. Genom att utforma dagvattenlösningarna med andra dimensioner kan dess erforderliga area förändras. Exempelvis skulle en större rördimension än de antagna 1 m på de rörmagasinen medföra att dess area kan minskas. Höjderna i befintlig anslutning punkt kan påverka dimensioneringen och måste studeras i detaljprojekteringen. Samtliga dimensioneringsförutsättningar kan justeras för att anpassas efter utformningen av utredningsområdet, så länge de erforderliga fördröjningsvolymerna i tabell 6 uppnås.

Tabell 8. Dimensioneringsförutsättningar för olika dagvattenlösningar som de erforderliga areorna i Tabell 7 är baserade på.

Dagvattenlösning	Dimensioneringsförutsättningar
Rörmagasin	Dimension: 1 m Porositet: 1

Det är viktigt att poängtera att ovanstående dagvattenhantering endast är ett förslag och att även andra lösningar, eller kombinationer av olika lösningar, kan användas och anpassas efter bland annat gestaltungsönskemål.

Bilaga 1: Principlösningar för dagvattenhantering finns beskrivningar av funktion, uppbyggnad och driftbehov för de föreslagna dagvattenlösningarna.

5.2. Drift, skötsel och underhåll

Dagvatten innehåller fina partiklar som avses filtreras och renas i föreslagna anläggningarna (bl.a. sedimenterings rörmagasin. Det är viktigt att dagvattenanläggningars inlopp och brunnar är i gott skick för effektiv avledning av dagvatten från ytan.

Dagvattenanläggningar kräver underhåll och skötselinsatser för att långsiktigt bibehålla den funktion som avses. Det är viktigt att ta hänsyn till och planera för detta vid val av tekniska lösningar. I rörmagasinet, ett sandfång placerat före inloppet kan minska sedimentmängderna och förbättra anläggningens driftsfunktion. Sandfånget måste tömmas regelbundet. I magasin som är tömningsbara ska sedimenten avlägsnas regelbundet. Vid tömning är det viktigt att sedimenten hanteras på ett sätt som inte skapar risk för utlakning av bundna metaller och andra föroreningar. Löpande kontroller av dagvattensystemet behöver utföras för att i tidigt skede kunna upptäcka förändringar i funktion och därmed kunna vidta åtgärder som begränsar onödiga kostnader och/eller skador på infrastruktur vid översvämningar.

I byggskedet bör skötselplaner upprättas för de dagvattenanläggningar som ska anläggas. I skötselplanerna ska ansvarsområden och anläggningarnas funktion, uppbyggnad och skötselbehov tydligt framgå.

6. Föroreningar i dagvatten

Föroreningsbelastningen från utredningsområdet vid befintlig och planerad situation har beräknats i dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (version 22.2.3). I denna modell används schablonhalter av föroreningar vilka baseras på resultat av flödesproportionella provtagningar vid olika typer av markanvändningar. Föroreningshalter i dagvatten har stor variation mellan olika platser och tidpunkter vilket gör att beräkningar utifrån dessa schablonhalter inte kommer bli exakta utan kan ses som grova uppskattningar. Indata utgörs av årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Årsmedelnederbörden 600 mm/år har använts som indata. Detta värde baseras på mätdata från dataserier med normalvärden för perioden 1961–1990. Värdet är korrigerat med en faktor på 1,1 för mätfel och mätförluster. De ämnen som har beräknats är näringsämnena kväve (N) och fosfor (P), samt tungmetallerna (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni), suspenderad substans (SS) och BaP. För näringsämnena och metaller avses alltid totalhalter.

Riktvärdet som valts i denna rapport är direktutsläpp mot skyddsvärd recipient, utsläpp till mindre sjö och vattendrag.

Beräkningar av föroreningssituationen efter reningsåtgärder har utgått från föreslagen dagvattenlösning med sedimenteringsrörmagasin enligt Tabell 7.

I Tabell 9 och Tabell 10 redovisar beräknade föroreningshalter respektive föroreningsmängder från utredningsområdet för befintlig situation och efter exploatering, både innan och efter rening.

Tabell 9. Förväntad föroreningshalt i dagvattnet från utredningsområdet, för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening.

Ämne	Befintlig situation [µg/l]	Efter exploatering [µg/l]		Riktvärde [µg/l]
		Innan rening	Efter rening	
Fosfor	88	86	30	160
Kväve	1600	1600	1200	2000
Bly	7,9	5,4	0,7	8
Koppar	20	17	3,8	18
Zink	53	48	11	75
Kadmium	0,34	0,38	0,13	0,4
Krom	8,5	7,8	2,3	10
Nickel	4,1	3,6	1,4	15
Susp. partiklar	35000	23000	5600	40000
BaP	0,026	0,016	0,005	0,030

Tabell 10. Förväntad årlig föroreningsbelastning från utredningsområdet, för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening.

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Efter exploatering [kg/år]	
		Innan rening	Efter rening
Fosfor	0,38	0,35	0,12
Kväve	7	6,6	5
Bly	0,034	0,022	0,0028
Koppar	0,085	0,07	0,015
Zink	0,23	0,19	0,046
Kadmium	0,0015	0,0015	0,00054
Krom	0,037	0,032	0,0091
Nickel	0,018	0,015	0,0057
Susp. partiklar	150	92	23
BaP	0,00011	0,000064	0,00002

Föroreningsberäkningarna indikerar att både mängder och halter av de flesta ämnen beräknas minska i samband med planerad exploatering. Detta beror på att föreslagna reningsanläggningar bedöms generera en högre reningsgrad och ett renare dagvatten än vad befintlig situation medför, då ingen rening av dagvatten sker i nuläget. Med föreslagen rening beräknas både halter och mängder av föroreningar att minska ytterligare, så att föroreningsituationen blir betydligt bättre än i befintlig situation. Föroreningsmängderna av P, Cr, Ni förväntas minska något jämfört med befintlig situation. Föroreningsberäkningen bedöms den planerade exploateringen inte medföra försämrade möjligheter att uppnå MKN för recipienten.

7. Översvämningsrisker

7.1. Ytvatten

Utredningsområdet är beläget relativt långt från ytvattenförekomster och enligt Länsstyrelsen i Stockholms läns WebbGIS (2022) finns ingen risk för kustöversvämning.

7.2. Extrema regn

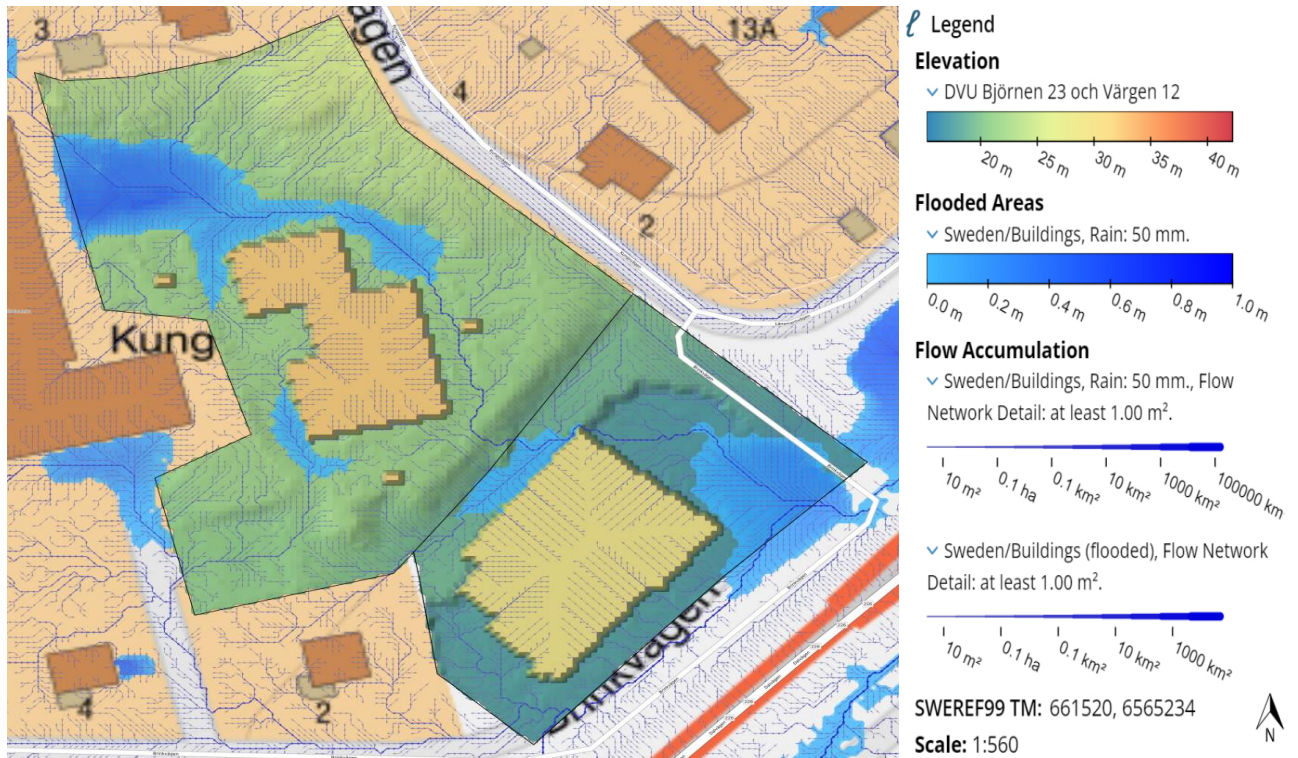
Vid större regn än det dimensionerande 20-årsregnet kommer fördröjnings/infiltrationsanläggningar och dagvattenledningar att vara fulla. Dagvattnet avrinner då i stället på markytan. Vid stora regn kan marken även bli mättad så att flöden från grönområden inte kan omhändertas i marken utan avrinner på ytan.

Modellering och analys av översvämningsrisker har utförts med hjälp av skyfallsmodellen SCALGO Live som visualiserar och beräknar flödesvägar och lågpunkter utifrån terrängmodeller. Denna modell tar inte hänsyn till avrinningsförlopp, vilket gör att modellerad utbredning och djup i en lågpunkt representerar ett worst case-scenario. I modelleringen har inget avdrag för kapaciteten i befintligt dagvattensystem gjorts för att inte överskatta hur mycket av dagvattnet som kan avledas i ledningar i samband med extrem nederbörd.

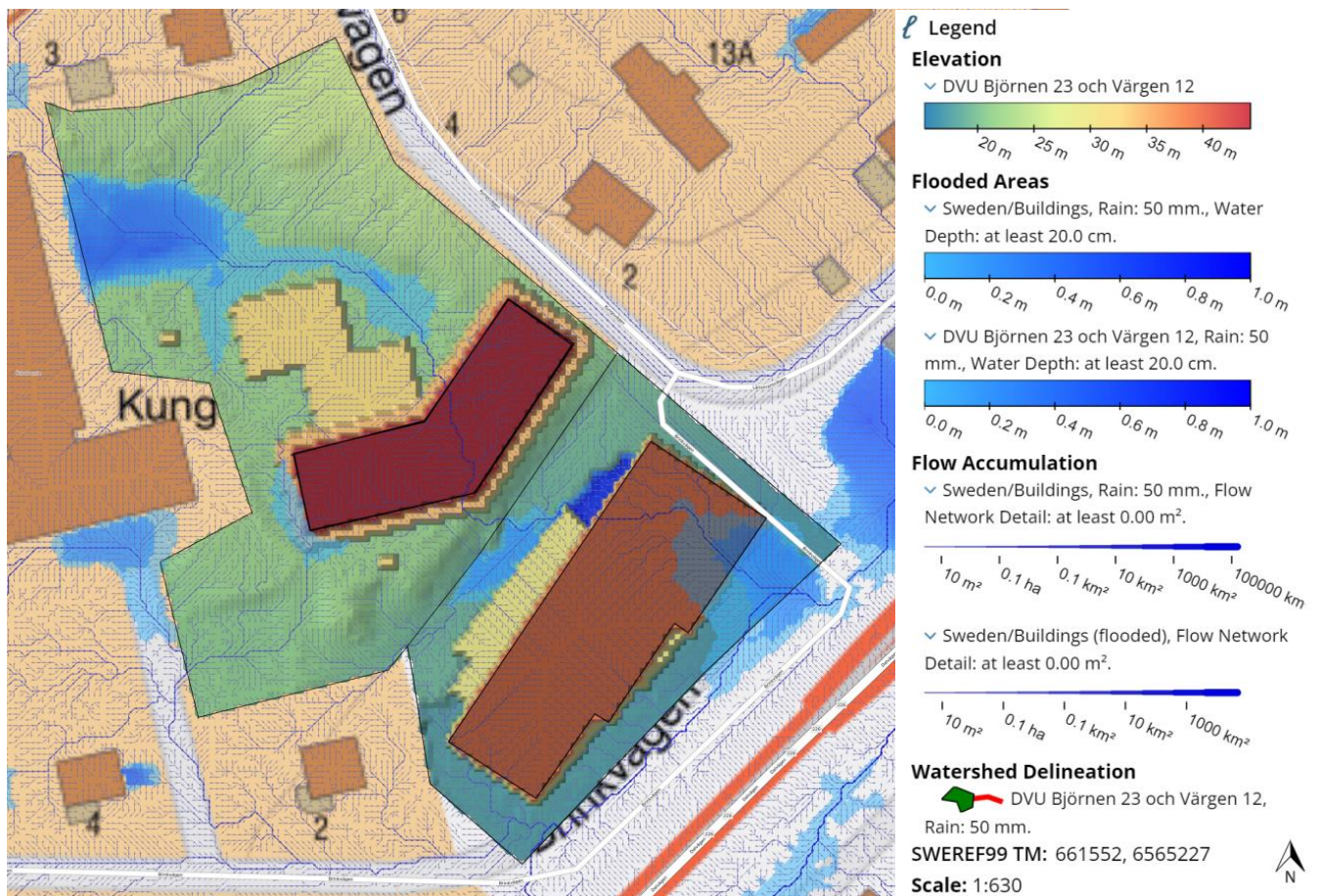
I Figur 8 redovisas flödesvägar och utbredning av översvämning vid ett regndjup på 50 mm, som baserat på att SMHI:s definition av skyfall är att det regnar minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut¹², vilket motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet på ca 45 minuter (P110). Enligt analysen finns risk för översvämning på ett flertal ställen i utredningsområdet i dagsläget. De vattendjup som där beräknas uppnås är maximalt ca 1m.

I Figur 8 och Figur 8 redovisas också de huvudsakliga flödesvägarna inom och runtom utredningsområdet både befintlig och planerad situation med befintlig höjdsättning. Från lågpunkterna inom utredningsområdet flödar vattnet, utifrån dagens höjdsättning, ut till omkringliggande mark och vidare nordöst, längs med fastighet Vargen 12. Från denna väg avrinner vatten till recipient norrut, där det finns risk att områden översvämmas vid extrema regn. Därför är det viktigt att exploateringen inom utredningsområdet inte får negativa konsekvenser för skyfallssituationen nedströms.

¹² SMHI, 2017. Skyfall, <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339>



Figur 8. Översvämmade områden och avrinning vid skyfall i befintlig situationen, utifrån analys i SCALGO Live vid ett regn på 50 mm. Utredningsområdet är markerat med svart linje.



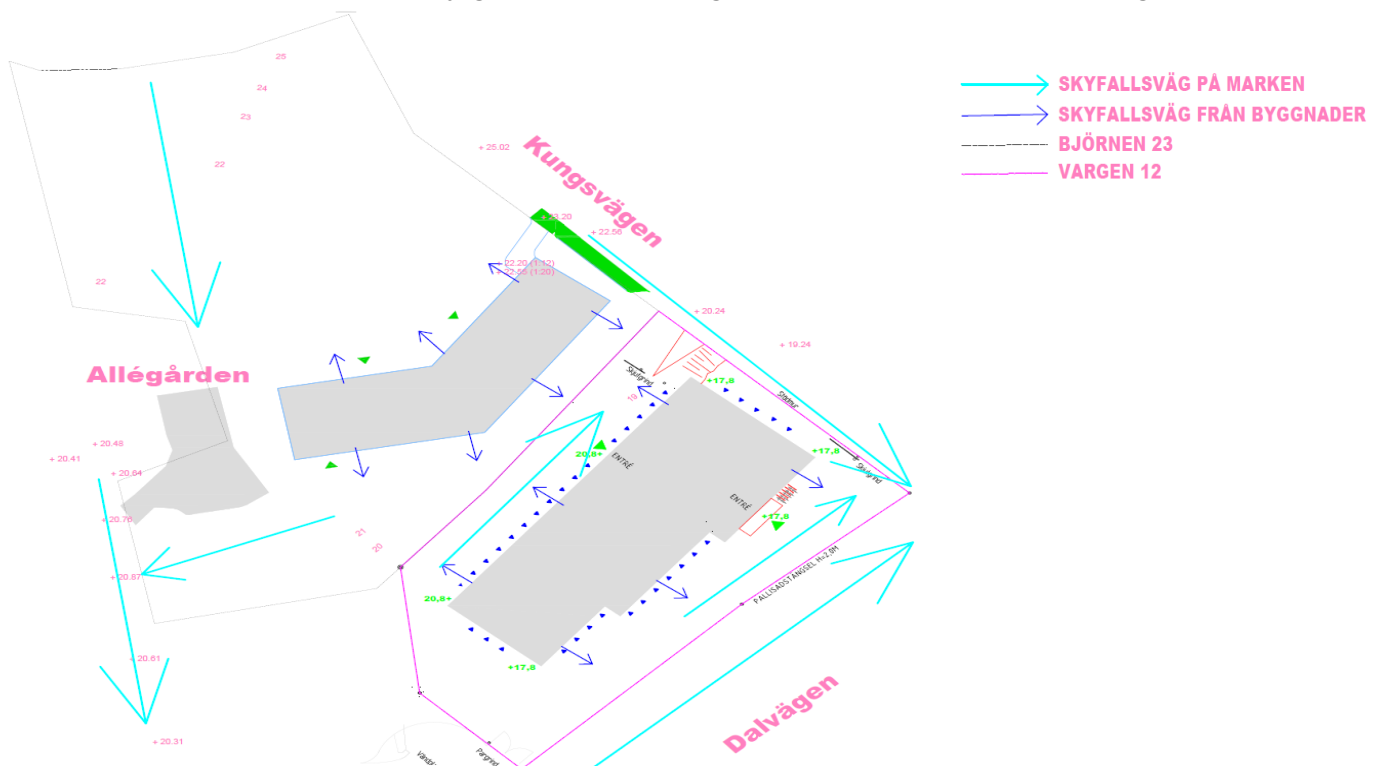
Figur 9. Översvämmade områden och avrinning vid skyfall i planerad situation med befintlig höjdsättning, utifrån analys i SCALGO Live vid ett regn på 50 mm. Utredningsområdet är markerat med svart linje.

Vid beräkning av skyfall behöver avrinningskoefficienten vara högre än vid dimensionerande regn. Marken blir full mättad vid skyfall då kommer inte ske någon avdunstning eller infiltration vilket resulterar en högre avrinningskoefficient. För hårdgjorda ytor, tex tak och asfalterade vägar, har antagits en avrinningskoefficient på 1,0 vid beräkning av mycket stora regn alltså ett 100-årsregn. Vid extrem nederbörd ökar också avrinningskoefficienten för icke hårdgjorda ytor, såsom gräs och grönområdet, där avrinningskoefficienten antagits inom intervallet 0,2–0,8. Beräknade dagvattenflöden för hela utredningsområdet vid ett 100-årsregn redovisas tabell 11.

Tabell 11. Dagvattenflöden för hela utredningsområdet vid ett 100-årsregn, i befintlig situation utan klimatfaktor och 10 minuters varaktighet och efter exploatering med klimatfaktor 1,25 och 24 minuters varaktighet.

	Dagvattenflöde vid 100-årsregn
Befintlig situation	416 l/s
Planerad situation	280 l/s

Flödena efter exploatering kommer att öka när det gäller skyfall. Det är viktigt att höjdsättningen inom utredningsområdet utförs så att dagvatten vid skyfall kan avrinna ytledes längs med säkra skyfallsvägar utan att skada byggnader eller annan infrastruktur. Det kan åstadkommas genom att gårdsytor och omgivande mark höjdsätts lägre än byggnaders entréer och att ytliga skyfallsvägar skapas där vatten kan avrinna till omkringliggande gator. Utifrån befintlig höjdsättning och planerad utformning redovisas i **Figur 10 ett förslag på hur höjdsättningen grovt bör utföras för att skapa säkra skyfallsvägar.** Markerade skyfallsvägar (cyanfärgade pilar) från gårdsytorna i Figur 10 förutsätter att nya körvägar höjdsätts och anpassas till befintliga vägar så att de kan fungera som avrinningsväg för att leda bort vatten från bebyggelse. Efter att höjdsättningen för utredningsområdet har planerats kan föreslagna skyfallsvägar behöva revideras, och det kan eventuellt finns flera andra möjliga alternativ för skyfallsvägar. Det viktigaste är dock att vattnet leds bort från fastigheter på ett säkert och kontrollerat sätt, vilket bör vara möjligt utifrån utredningsområdets planerade utformning.



Figur 10. Förslag till skyfallsvägar, för att inte byggnader inom utredningsområdet ska översvämmas.

8. Slutsatser

- Utifrån ett dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,25 beräknas det totala dagvattenflödet från utredningsområdet efter exploatering uppgå till **126 l/s**.
- Utifrån gällande krav krävs en total fördröjningsvolym på 118,5 m³.
- För att fördröja och rena dagvatten inom utredningsområdet kan sedimentation rörmagasin vara en lämplig dagvattenlösning. I detta skede har endast principiella lösningar utretts och även andra typer av dagvattenlösningar kan vara möjliga.
- I och med planerad exploatering bedöms samtliga beräknade halter och mängder av föroreningar i dagvattnet minska. Därmed bedöms inte möjligheten att uppnå MKN för recipienten försämrats.
- Höjdsättningen i området är viktig, både när det gäller dagvattensystemet och för avrinningsvägar vid skyfall. För att undvika att byggnader eller annan infrastruktur skadas vid skyfall är det viktigt att höjdsättningen utförs så att dagvatten kan avrinna ytledes mot planerade skyfallsvägar. Marken bör därmed höjdsättas lägre än byggnaders entréer och dagvatten ska kunna avrinna till omkringliggande gator utan att skada byggnader.

9. Inför nästa skede

Följande aspekter är viktiga att beakta och utreda vidare i nästa skede:

- Vid vidare planering av höjdsättningen inom utredningsområdet bör det säkerställas att dagvatten kan avrinna med självfall till föreslagna dagvattenlösningar, alternativt avledas via brunnar till dessa.
- Områdets höjdsättning är väsentlig för utredningen av skyfall och därför bör skyfallshantering utredas vidare när höjdsättningen i området är fastställd.
- För att säkerställa drift och skötsel av aktuella dagvattenanläggningar bör skötselplaner upprättas i bygghandlingskedet. I skötselplanerna ska ansvarsområden och anläggningarnas funktion och uppbyggnad tydligt framgå.

10. Underlag och källor

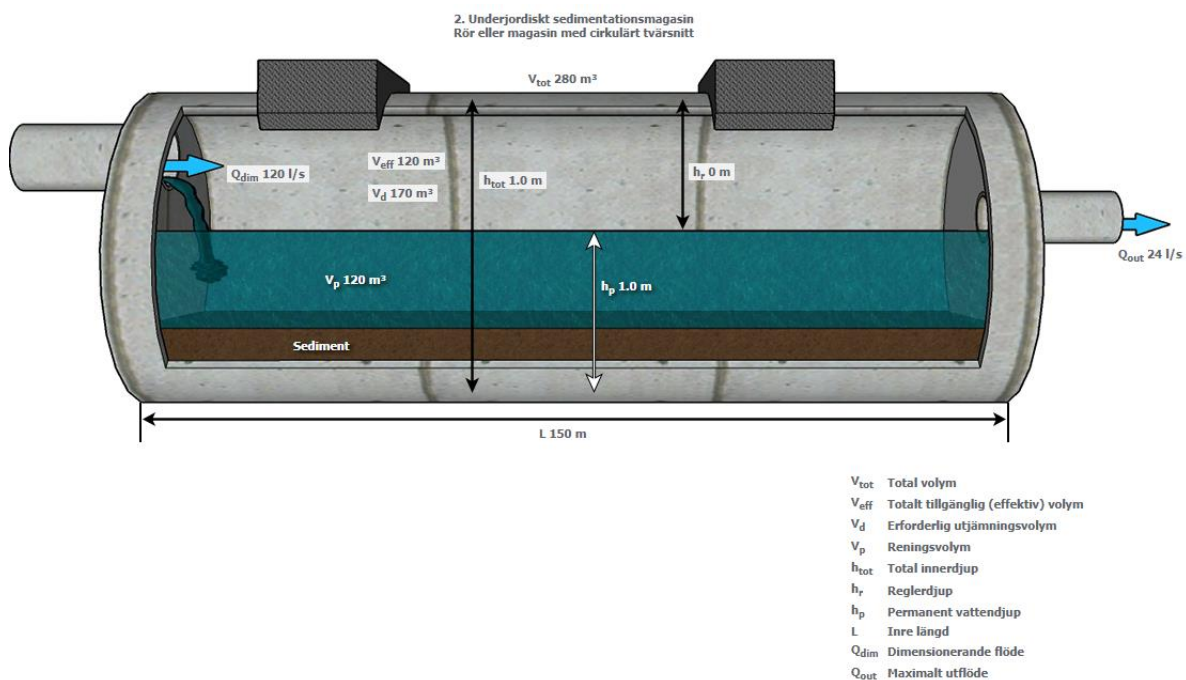
I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- Vatteninformationssystem Sverige, VISS (Vattenmyndigheterna, 2022)
- Grundkarta med nivåkurvor från Botkyrka kommun, DWG
- Befintliga ledningar och kablar, Botkyrka kommun
- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering, Botkyrka kommun, 2021
- VA- och dagvattenstrategi, Botkyrka kommun, 2021
- PM Dagvattenutredning Björnen 23 och Vargen 12 (Tyrens, 2022)
- PM Förorenad markundersökning, Vargen 12 (WSP, 2019)
- PM Miljöteknisk markundersökning, förstudie inför detaljplan, Vargen 12 (Orbicon, 2016)
- Svenskt Vattens Publikationer P104, P105 och P110
- Jordartskarta samt Genomsläppskarta, SGU
- Kartverktyg från Länsstyrelsen och Lantmäteriet
- StormTac Version 22.2.3 (Föroreningsberäkningar)
- Kontroll i Scalgo för befintlig översvämningrisk
- Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp
- Lågpunktskartering (Länsstyrelsen, 2017)
- Stockholm Vatten och Avfalls vägledning för Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten (SVOA, 2020)
- Utkast till Situationsplan, Botkyrka kommun

Bilaga 1: Principlösningar för dagvattenhantering

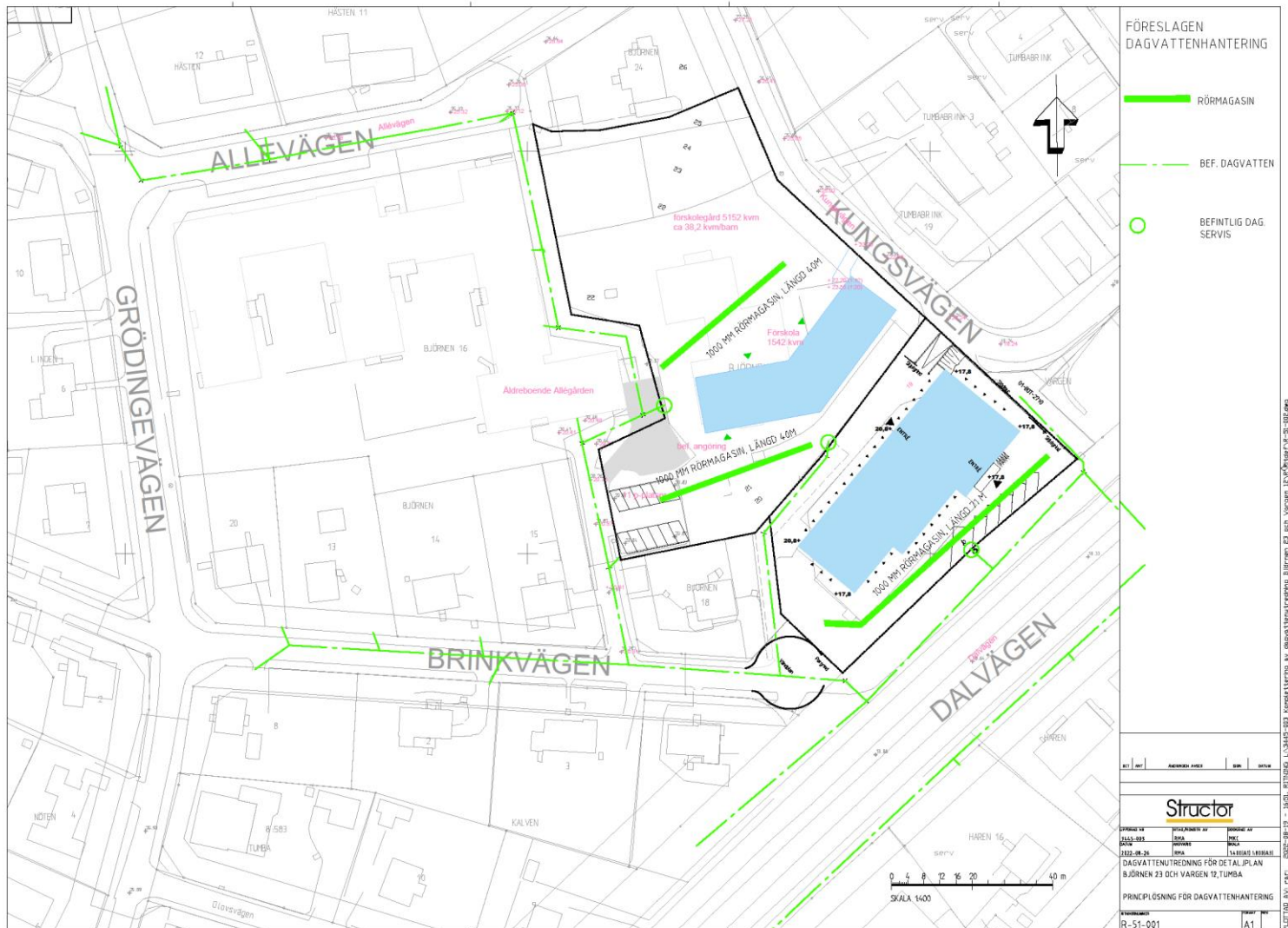
AVSÄTTNINGSMAGASIN/RÖRMAGASIN

Avsättningsmagasin kan utformas på olika sätt. Gemensam nämnare är att de samlar upp och magasinerar dagvatten under jord. De kan platsgjutas eller anläggas med prefabricerade betong- eller plastkonstruktioner, exempelvis rör i grova dimensioner eller plastkassetter. Dagvattnet kan ledas till magasinet genom en brunn. För att minska risken för igensättning bör ett sandfång eller annat intagsfilter placeras vid magasinets inlopp. Tekniken för att tömma magasinen kan utformas på olika sätt. Magasinen kan vara konstant vattenfylld och fungerar då som en underjordisk damm och avtappning sker i samband med att ny nederbörd rinner till, se figur 1-A. Magasinen kan även fyllas och tömmas satsvis, genom pumpning. Pumparna startar när vattnet når en förutbestämd nivå eller efter en förutbestämd tid och pågår tills magasinet är tömt. Magasin är utrustade med ett strypt utlopp, vilket innebär att de töms kontinuerligt. Magasin som placeras under parkeringar och byggnader måste utformas så att de tål belastning. Är grundvattennivåerna höga måste magasinet även kunna stå emot den lyftkraft grundvattnet skapar. Kan magasinen tömmas på sediment ökar livsängden. Rör- och kassettmagasin är ofta försedda med en tömningsfunktion. Eftersom avsättningsmagasin är underjordiska tar de ingen eller mycket liten markyta i anspråk. Volymen i magasinet ska klara att ta emot den dimensionerande nederbörden från aktuell avrinningsyta. Utrustas magasinet med en bräddfunktion som gör det möjligt att leda förbi extrema flöden (flöden som överskrider det dimensionerande flödet) minskar risken för att häftig nederbörd ska leda till att sedimenten spolats ut (Stockholm Vatten och Avfall, 2017a).



Figur 1-A. Principskiss av rörmagasin (StormTac Web,2022)

Bilaga 2: Föreslagen dagvattenhantering



Vi ser möjligheter!

Vi ser möjligheter i nya projekt, medarbetare, bolag och samarbeten.

Vi drivs av att utveckla våra kunders projekt och visioner. Vår organisation är under ständig utveckling med nytt kunskande, nya bolag och nya kunder.

Vi ser en styrka i att alltid erbjuda kunden det bästa teamet om det är så är med egna eller externa samarbetspartners.

Structor Södertälje AB

Org. Nr 559096-4473

Järnagatan 12

151 73 Södertälje

www.structor.se