

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING DETALJPLAN
HÅGELBY HAGE**



SLUTRAPPORT VER 1.2
2024-01-23

UPPDRAG

326920, Dagvattenutredning Hågelby Hage

Titel på rapport:

Dagvattenutredning Hågelby Hage

Status:

Slutrapport VER 1.2

Datum:

2024-01-23

MEDVERKANDE

Beställare:

Botkyrka Södra Porten AB

Kontaktperson:

Martin Bucht

Felicia Sellgren, Botkyrka kommun

Konsult:

Tyréns Sverige AB

Handläggare:

Sara Johansson

Uppdragsansvarig:

Sara Johansson

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

SAMMANFATTNING

Tyréns har på uppdrag av Botkyrka Södra porten AB genomfört en dagvattenutredning för utredningsområde som består av del av fastigheten Eriksberg 2:136, Botkyrka kommun. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av ett nytt verksamhetsområde. Området består idag av jordbruks- och naturmark som till största del är täckt med krossat berg som överlast för att ta framtida sättningar.

Syftet med föreliggande utredning är att undersöka hur den föreslagna exploateringen påverkar dagvattenbildningen samt bedöma förutsättningarna för lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) för kvartersmark och allmän platsmark genom infiltration eller fördröjning enligt Botkyrkas kommuns dagvattenpolicy.

Eftersom hela utredningsområdet idag består av mark utan hårdgjorda ytor, kommer exploateringen att medföra att det beräknade dimensionerande flödet ökar med cirka 100% efter exploatering. Detta medför att flödes- och föroreningsbelastningen på recipienten Älvestaån kommer att öka efter exploateringen om inte en fördröjning och rening av dagvattnet implementeras.

Botkyrka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering, som uppger att 20 mm nederbörd inom ett utredningsområdets hårdgjorda ytor ska fördröjas lokalt, har i denna utredning använts som ett minimikrav och tillämpats för beräkning av den minsta erforderliga utjämningsvolym, vilket resulterade i ca 450 m³.

För att uppnå tillräcklig rening av dagvatten inom utredningsområdet föreslås ett dagvattensystem enligt nedan:

- Dagvatten som bildas på kvartersmark leds till skelettjordar alternativt makadammagasin längs kvartersgatan som sedan leds vidare till svackdiken utanför området via dräneringsrör i botten av dagvattenanläggningarna. Kvartersgatans dagvatten hanteras i skelettjordarna alternativt i makadammagasin. Skelettjordarna förses med biokol.
- Det föreslagna dagvattensystemet har en total utjämningsvolym på 451 m³.
- Inom utredningsområdet kommer vägar, diken samt orörda öppna ytor att utgöra sekundära avrinningsvägar vid skyfall.

Föreslaget dagvattensystem är anpassat för att rena och fördröja förorenat dagvatten från de fordonsbärande ytorna samtidigt som stora vattenflöden kan hanteras i skelettjordar. Med föreslaget dagvattensystem kommer 20 mm nederbörd fördröjas.

Om föreslaget dagvattensystem implementeras i samband med exploateringen bedöms påverkan på recipienten minimeras med utgångspunkt i vad som är ekonomiskt och praktiskt rimligt för denna typ av exploatering. Med föreslagna åtgärder bedöms inte möjligheten att uppnå MKN i recipienten påverkas negativt.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	UPPDRAGET	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METOD	6
2.1	STYRANDE DOKUMENT	6
2.2	UNDERLAG	6
2.3	DIMENSIONERING ENLIGT P110.....	6
2.4	REDUCERAD AREA	7
2.5	DIMENSIONERANDE FLÖDE	7
2.6	ERFORDERLIG UTJÄMNINGSVOLYM.....	8
2.7	FÖRORENINGSBERÄKNING.....	8
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
3.1	PLATSBESÖK.....	8
3.2	JORDARTER OCH JORDDJUP.....	13
3.3	RECIPIENTBESKRIVNING	15
3.4	BEFINTLIG MARKANVÄNDNING	17
3.5	YTAVRINNING OCH LÅGPUNKTER.....	18
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	19
4.1	PLANERAD MARKANVÄNDNING	20
5	FLÖDESBERÄKNINGAR	22
5.1	AVRINNINGSKOEFFICIENT.....	22
5.2	AREOR – BEFINTLIG OCH PLANERAD.....	22
5.3	BEFINTLIGA OCH FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN	23
5.4	ERFORDERLIG UTJÄMNINGSVOLYM.....	24
6	LÖSNINGSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING.....	24
6.1	GENERELLA REKOMMENDATIONER.....	24
6.2	PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING.....	24
6.2.1	SKELETTJORDAR OCH MAKADAMMAGASIN.....	25
6.3	LÖSNINGSFÖRSLAG	25
7	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	28
7.1	DISKUSSION OCH BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ RECIPIENTEN.....	30
7.2	URLAKNING FRÅN KROSSMASSOR.....	31
8	EXTREM NEDERBÖRD	32
9	SLUTSATS	35
10	REFERENSER.....	37

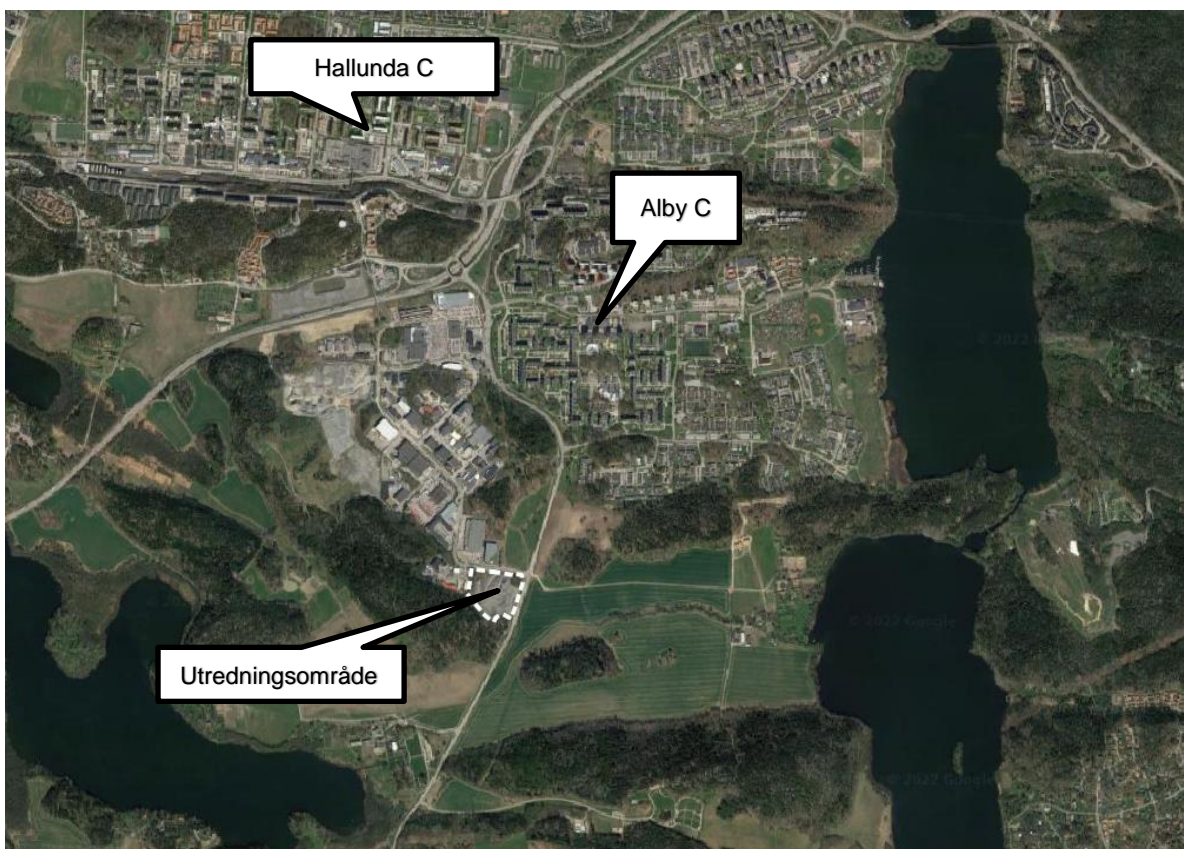
BILAGOR

Bilaga 1 Flödesberäkningar
 Bilaga 2 - Osäkerheter i StormTac
 Bilaga 3 - Dikesdimension

1 UPPDRAGET

På uppdrag av Botkyrka Södra Porten AB, härnäst benämnd beställaren har Tyréns AB tagit fram en dagvattenutredning inför ny detaljplan för del av fastigheten Eriksberg 2:136, Botkyrka Kommun. Detaljplanen syftar till att möjliggöra för ett nytt verksamhetsområde. Idag är markerna inom planområdet till största del överlastad med bergmassor för att ta ut framtida sättningar i marken. Inom detaljplanen möjliggörs även ny park- och naturmark.

Utredningsområdet är beläget sydväst om korsningen Kumla gårdsväg/Hågelbyvägen i norra Botkyrka kommun, se Figur 1-1.



Figur 1-1. Översiktskarta för utredningsområdet, markerad med vit polygon (Google Maps, 2022).

Syftet med dagvattenutredningen är att undersöka hur föreslagen exploatering inom detaljplaneområdet påverkar dagvattensituationen inom och i anslutning till utredningsområdet.

I utredningen ingår att:

- Beräkna dagvattenflöden för både den befintliga och den planerade situationen
- Beräkna föroreningsgrad för både den befintliga och den planerade situationen
- Ta fram ett förslag till hållbar dagvattenhantering inom det aktuella området

Principer för hantering av skyfall kommer att beskrivas och sekundära avrinningsvägar att pekas ut. Möjliga platser för dagvattenhantering och principskisser för valda lösningar kommer att redovisas.

Utredningen utgår från de riktlinjer som finns i Botkyrka kommuns tekniska handbok för dagvattenhantering. Utredningen baseras på beräkningar som utgår från P110 och programvaran StormTac. Se avsnitt 2 för en beskrivning av metodiken.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METOD

2.1 STYRANDE DOKUMENT

Botkyrka kommun har tagit fram en dagvattenpolicy (Botkyrka kommun, 2021) som är styrande vid beställning, utförande och granskning av dagvattenutredningar inom Botkyrka kommun. Dagvattenpolicyen har information fördelat på ett flertal dokument som Teknisk handbok för dagvatten, Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering samt VA- och dagvattenstrategi.

I policyen framgår åtgärdsnivån för dagvattenhantering inom kommunen och kortfattat innebär åtgärdsnivån att:

- Dagvattenflöden reduceras och fördröjs så att en jämnare belastning på dagvattensystem, reningsanläggningar och recipienter skapas.
- Avrinning från markområden bör inte öka efter exploatering (kommunen tillämpar fördröjningskrav om 20 mm nederbörd.
- Redovisa eventuell översvämningrisk, både höjning av havs- och sjönivåer och skyfall (100-årsregn).
- Dagvattenhanteringen ska främja uppfyllandet av recipienternas miljö kvalitetsnorm (MKN) och bidra till bättre vattenkvalitet i kommunens vatten. Informations kring MKN och recipienternas status hämtas från VISS-vatteninformation Sverige.

Flödesberäkningar görs för 20-, samt 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 vid nya exploateringen.

Utöver Botkyrka kommuns dagvattenpolicy används Svenskt Vattens P110, P104 och P105 enligt branschnormen vid dimensionering av dagvattenlösningen.

2.2 UNDERLAG

Följande underlagsdokument och kartmaterial använts i denna utredning:

- VA- och dagvattenstrategi (Botkyrka kommun, 2021).
- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering (Botkyrka kommun, 2021)
- Teknisk handbok mark – Kapitel 6 Dagvatten (Botkyrka kommun, 2021)
- 220516_SP_dpA – Illustrationsplan i pdf och dwg
- Plankarta_Södra Porten_DP A – Situationsplan i dwg

2.3 DIMENSIONERING ENLIGT P110

Dimensionering sker enligt Svenskt Vattens publikation P110 som bearbetar hantering av dagvatten och VA-system.

Principerna för dimensioneringen är följande:

a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar uttrycks som återkomsttid för nederbörd eller vattennivå i sjöar och vattendrag. Utredningsområdet i föreliggande utredning bedöms efter exploatering bäst motsvara "Tät bostadsbebyggelse" då jämförelsekategori för industriområde saknas och dimensionerande flöde har

beräknats därefter, se Tabell 2-1. Detta innebär att flöden är 5-årsregn för fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå.

b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsmängden att öka och därför ska dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Klimatfaktorn i nuläget (kunskapsläge dec 2015) har valts till 1,25 för regn med varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.

c) Dagvattenledningar dimensioneras inte i föreliggande utredning.

d) Vatten som inte får plats i ledningssystemet ger upphov till marköversvämning och ska kunna hanteras på markytan utan att skador uppkommer på byggnader och anläggningar. Det styr utformning och höjdsättning av mark och bebyggelsen. Säkerhetsnivån med avseende på marköversvämningar med skador på byggnader och anläggningar är >100 år. Höjdsättningen utförs så att byggnader ligger högre än omgivande mark.

e) Dimensionerande varaktighet för regnet motsvarar den antagna rinntiden inom detaljplaneområdet, det vill säga den tid det tar för vattnet att rinna den längsta uppskattade rinnsträckan inom respektive delområde.

Tabell 2-1. Utdrag från P110 (sida 40), minimikrav vid dimensionering av nya dagvattensystem. Återkomsttid avser år.

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

2.4 REDUCERAD AREA

I vissa fall används begreppet reducerad area, som är en funktion av area och avrinningskoefficient. Sambandet kan beskrivas matematiskt enligt ekvation 2-1.

$$A_{red} = A \cdot \varphi \quad (\text{ekvation 2-1})$$

där:

A_{red} = reducerad area i ha_{red}

A = arean i ha

φ = avrinningskoefficient

2.5 DIMENSIONERANDE FLÖDE

Beräkningar av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt ekvation 2-2:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{ekvation 2-2})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket är lika med delområdets rinntid.

ϕ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har i möjligaste mån tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet, f är den ansatta klimatfaktorn.

2.6 ERFORDERLIG UTJÄMNINGSVOLYM

Enligt Botkyrka kommuns riktlinjer för dagvattenhantering (2021) ska 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor kunna magasineras och avtappas under cirka 12 timmar inom planområdet. Fördröjning av 20 mm regn innebär att ca 90 % av årsnederbörden fördröjs.

Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym för utredningsområdet görs enligt Ekvation 2-3.

$$V = \phi \cdot A \cdot 0,02 \quad (\text{ekvation 2-3})$$

där V är den dimensionerande utjämningsvolymen (m^3), ϕ är delområdets sammanvägda avrinningskoefficient, A är delområdets area (m^2) och 0,02 är vald åtgärdsnivå (20 mm) uttryckt i meter.

2.7 FÖRORENINGSBERÄKNING

Beräkningar av föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.23.2.3 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändning (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera kraftigt beroende på flödet och lokala förhållanden.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Utredningsområdet är 5 ha stort och består i huvudsak av jordbruksmark som täckts av krossat berg. Stora delar av dessa massor planeras att fraktas bort när exploatering av området påbörjas. Tillfälligt placerade containrar finns även på plats för rening av dagvatten. Avgränsningen för utredningsområdet framgår av Figur 1-1.

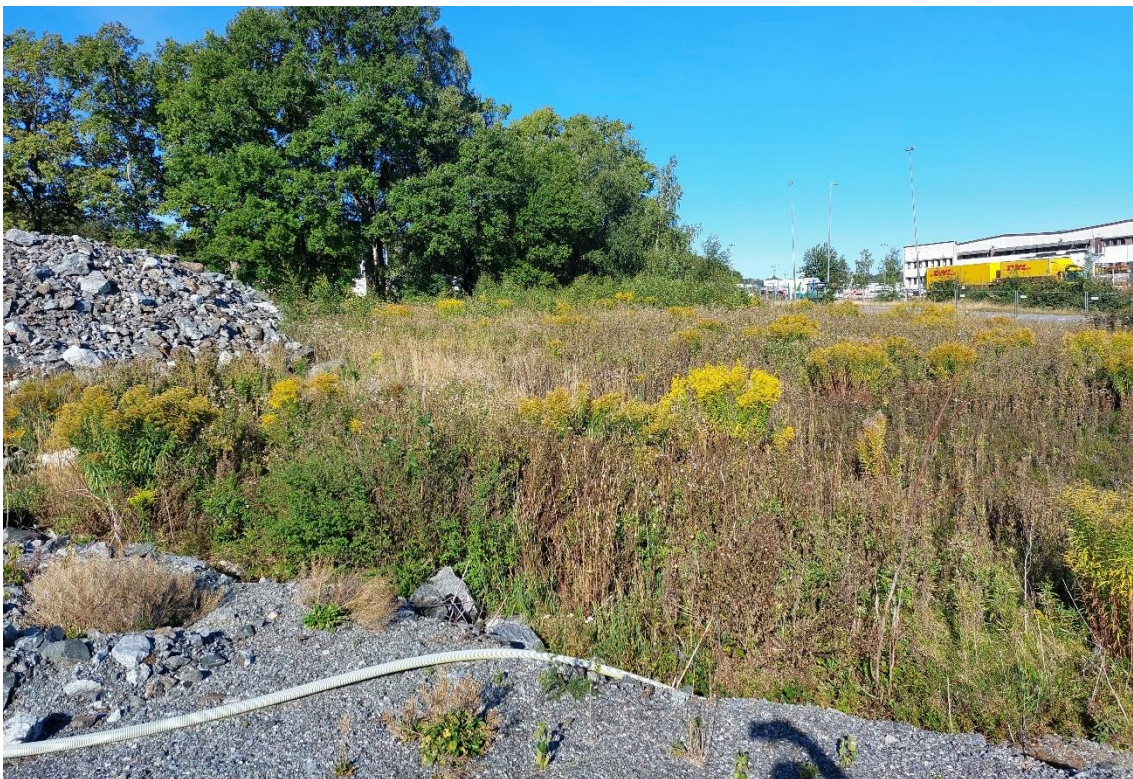
3.1 PLATSBESÖK

Ett platsbesök i området utfördes 7 september 2022. Vid platsbesöket noterades det att ditlagda fyllnadsmassor av bergkross uppgår till flera meters tjocklek (se Figur 3-1) och har skapat lokala lågpunkter och en lutning i nordöstlig och östlig riktning.



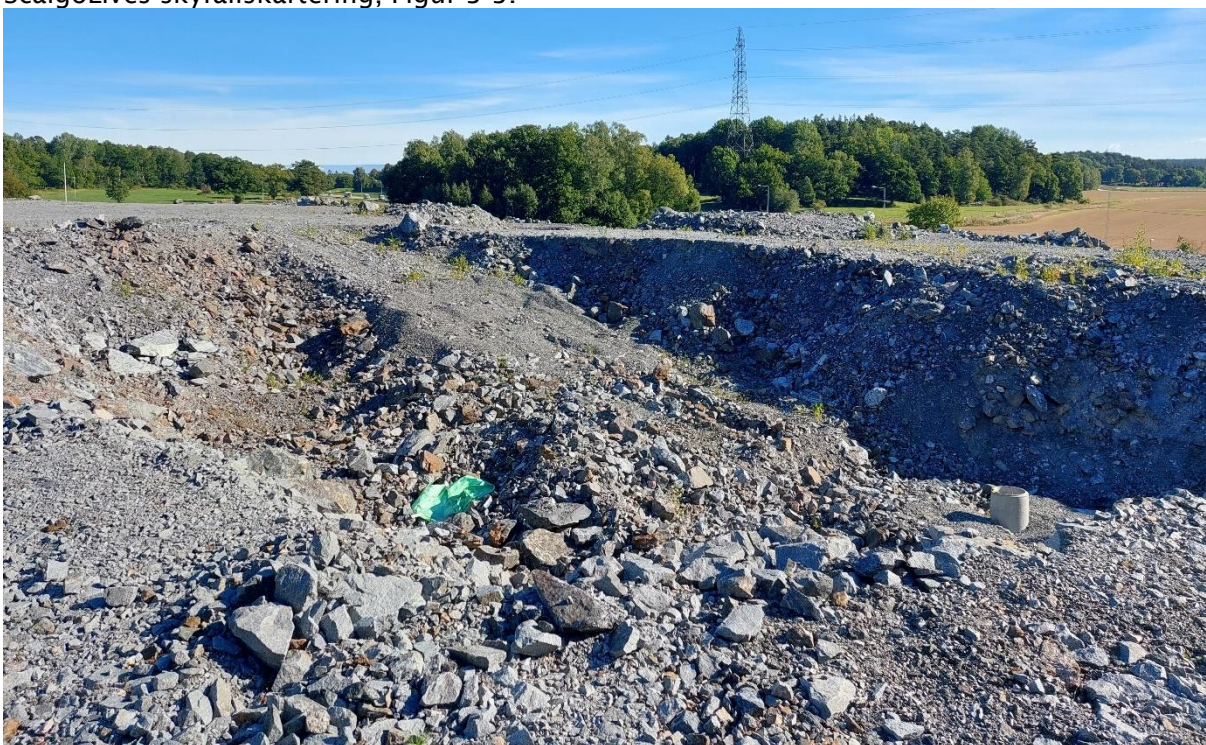
Figur 3-1. Infart till området från Kumla gårdsväg. Krossat berg tar upp större delen av ytan. Fotografi taget i sydlig riktning.

I den nordvästra delen av området där naturmark finns sluttar även marken i nordöstlig riktning mot Kumla gårdsväg, Figur 3-2.



Figur 3-2. Naturmark i områdets nordvästra del. Fotografiet taget i västlig riktning.

Mitt på fastigheten förekommer en grop i massorna som även syns som lågpunkt i ScalgoLives skyfallskartering, Figur 3-3.



Figur 3-3. Lokal grop mitt i fastigheten. Fotografiet taget i nordöstlig riktning.

Vid områdets västra och södra utkant bildas en brant sluttning på grund av de ditlagda massorna och möts av ett svackdike som går längs fastighetsgränsen söder och österut, Figur 3-4.



Figur 3-4. Sydvästra utkanten av fastigheten med naturmark och en lokal höjd söder om fastigheten. Strax nedanför sluttning förekommer en gångstig samt ett svackdike.

I sydvästra utkanten av fastigheten möter svackdiket en kulvert under gångvägen och leder vatten till ett svackdike längs med Hågelbyvägen, Figur 3-5. I detta hörn av området står en container som renar dagvatten från kväve. Detta på grund av att massorna är krossat berg som ofta innehåller högre kvävemängder som resultat av sprängningsprocessen. Containern kommer enligt uppgifter från kommunen ej att stå kvar efter den nya exploateringen.



Figur 3-5. Sydöstra utkanten av fastigheten där svackdiket leds ut mot Hågelbyvägen. Fotografi taget i östlig riktning. I bild syns container som renar dagvatten från kväve.

Längs med fastighetens östra gräns förekommer inte lika skarpa slänter av fyllning och området har en lutning ut mot vägen, Figur 3-6.



Figur 3-6. Fastighetens östra kant fotograferad i sydlig riktning längs Hågelbyvägen.

I områdets nordöstra del där Hågelbyvägen möter Kumla gårdsväg finns även en kulvert som leder vatten från svackdiket längs Kumla gårdsväg förbi gångvägen till svackdiket längs med Hågelbyvägen, Figur 3-7.

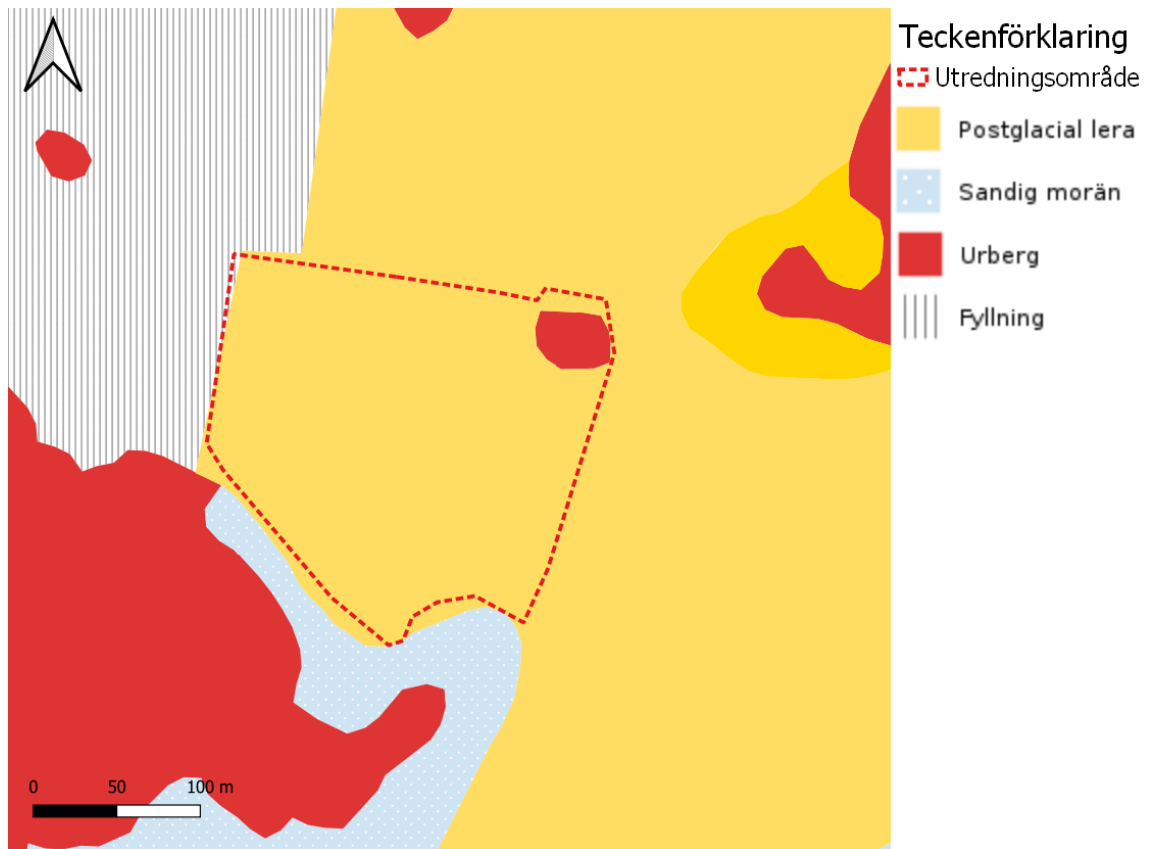


Figur 3-7. Områdets nordöstra hörn där Kumla gårdsväg möter Hågelbyvägen med igenväxt svackdike i bild. Fotografi taget i östlig riktning.

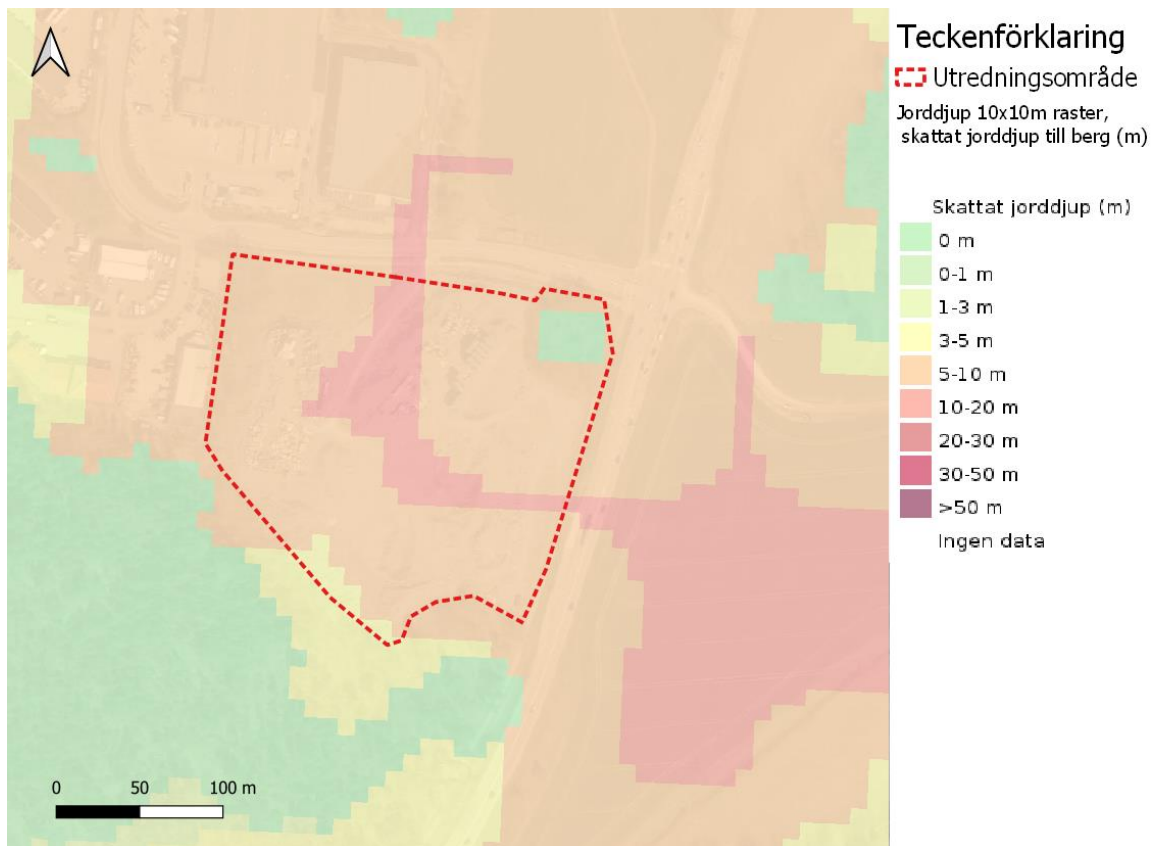
3.2 JORDARTER OCH JORDDJUP

I Figur 3-8 illustreras jordarter inom och omkring utredningsområdet, enligt SGU (2022). Enligt SGU:s modell utgörs nästan hela utredningsområdet av postglacial lera. Detta jordlager befinner sig under befintliga fyllningsmassor. Berg i dagen kan förekomma främst i nordöstra hörnet av utredningsområdet. Enligt uppgifter från SGU (2021) varierar jorddjupet till berg mellan 3–20 meter inom utredningsområdet (Figur 3-9). Undantag är delen där berg i dagen förekommer.

Sammantaget bedöms möjlighet till infiltration i naturlig jord inom utredningsområdet som mycket begränsad.



Figur 3-8. Jordarter inom och omkring utredningsområdet. Data har erhållits från SGU (2022).



Figur 3-9. Jorddjup, uppskattat djup till berg. Data har erhållits från SGU (2022).

3.3 RECIPIENTBESKRIVNING

Recipient för den ytliga avrinning som sker från utredningsområdet är Älvestaån (SE656897-161631), se Figur 3-10, som är en ytvattenförekomst i VISS¹. I figuren ses utredningsområdets ungefärliga placering som en röd rektangel. Recipienten är markerad i ljusblått och grundvattenförekomster i lila färg. Älvestaån leder dagvatten vidare till Tullingesjön (SE656939-161809) som också klassas som ytvattenförekomst. Inget ledningsnät finns idag vid området och dagvattnet planeras i fortsättning fortsätta släppas i naturlig väg. Inom avrinningsområdet finns även grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov.

Recipienterna är enligt vattendirektivet vattenförekomster och klassas i VISS enligt tabell 3-1.

¹ VISS- vatteninformation Sverige. [<https://viss.lansstyrelsen.se>]

Tabell 3-1. VISS statusklassificering av recipienten Älvestaån samt Tullingesjön.

Ytvattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Tullingesjön SE656939-161809	Måttlig status	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027
Älvestaån SE656897-161631	Måttlig status	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus 2027
Grundvattenförekomst	Kvantitativ status		Kemisk status	
	Status	MKN	Status	MKN
Tullingeåsen-Ekebyhov SE656949-161825	God kvantitativ status	God kvantitativ grundvattenstatus	Otillfredsställande	God kemiska grundvattenstatus 2027



Figur 3-10. Översiktskarta för utredningsområdet (röd rektangel) och närliggande vattenförekomster (VISS, 2022).

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljö kvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt.

Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska i stället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status (HaV, 2013).

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen (HaV, 2016) har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

Den ekologiska statusen för Älvestaån bedöms till måttlig med hög tillförlitlighet på grund av för höga halter av näringsämnen som driver övergödning samt morfologiska förändringar. Klassificeringen för den kemiska statusen är Uppnår ej god på grund av att flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status för recipienten. Dessa ämnen är PBDE, PFOS samt kvicksilver.

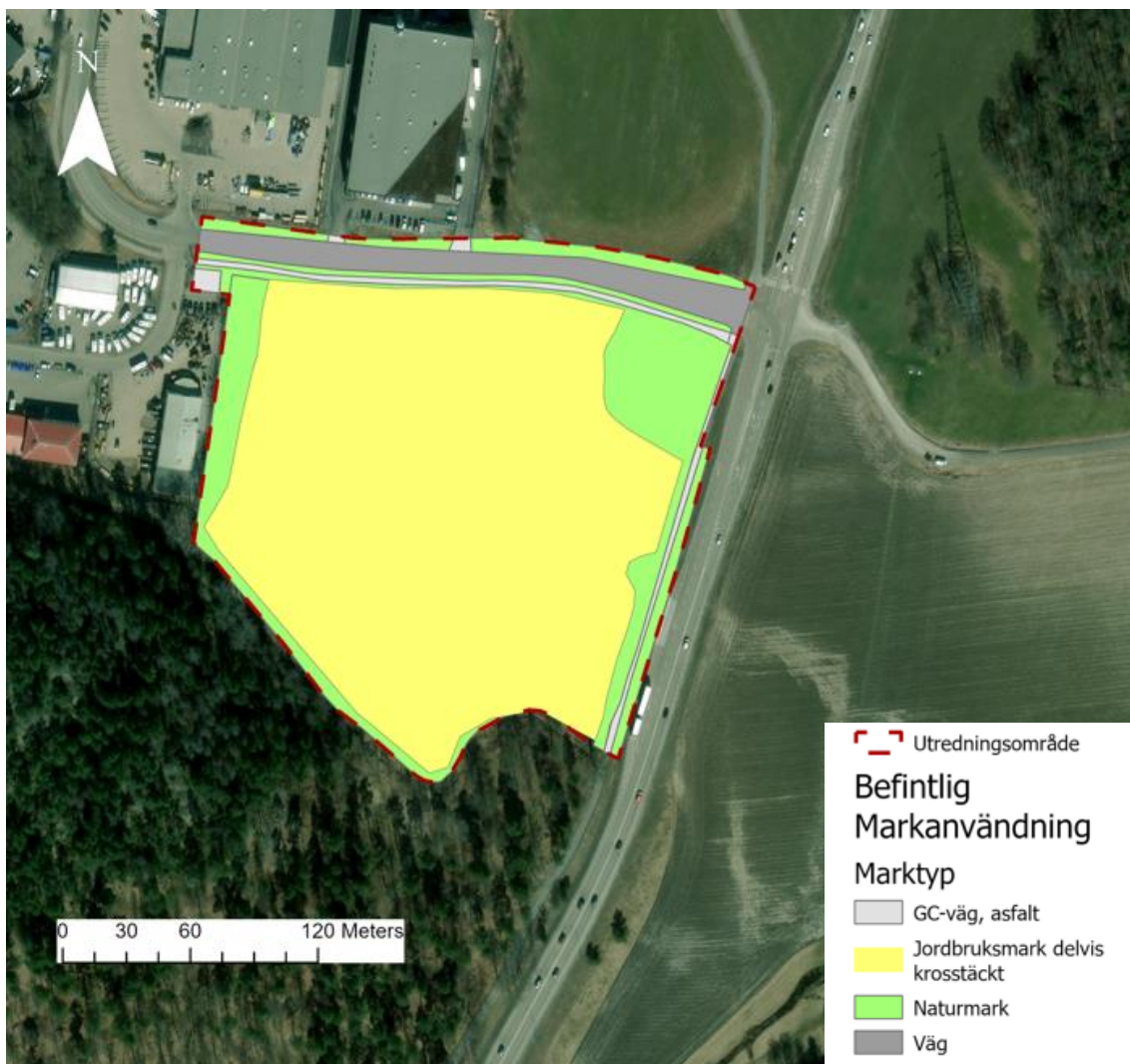
PBDE och Hg överskrider i samtliga ytvattenförekomster i Sverige och har därför mindre stränga krav.

Tullingesjöns ekologiska status bedöms till måttlig med låg tillförlitlighet på grund av för höga halter av näringsämnen som driver övergödning samt statusen av växtplankton. Klassificeringen för den kemiska statusen är Uppnår ej god på grund av att flera prioriterade ämnen har bedömts ej uppnå god status för recipienten. Dessa ämnen är bromerad difenyleter, PFOS samt kvicksilver.

Tullingeåsen-Ekebyhov är en sand- och grusförekomst som klassas med otillfredsställande kemisk status eftersom riktvärdet av PFAS11 överskrider. Förekomsten riskerar även dålig status med avseende på PAH, arsenik och bly. Påverkanskällor bedöms bland annat vara avfallsdeponier och verksamheter i anslutning till ett gammalt flygområde, så som brandövningsplatser och skrotupplag. (VISS 2023)

3.4 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

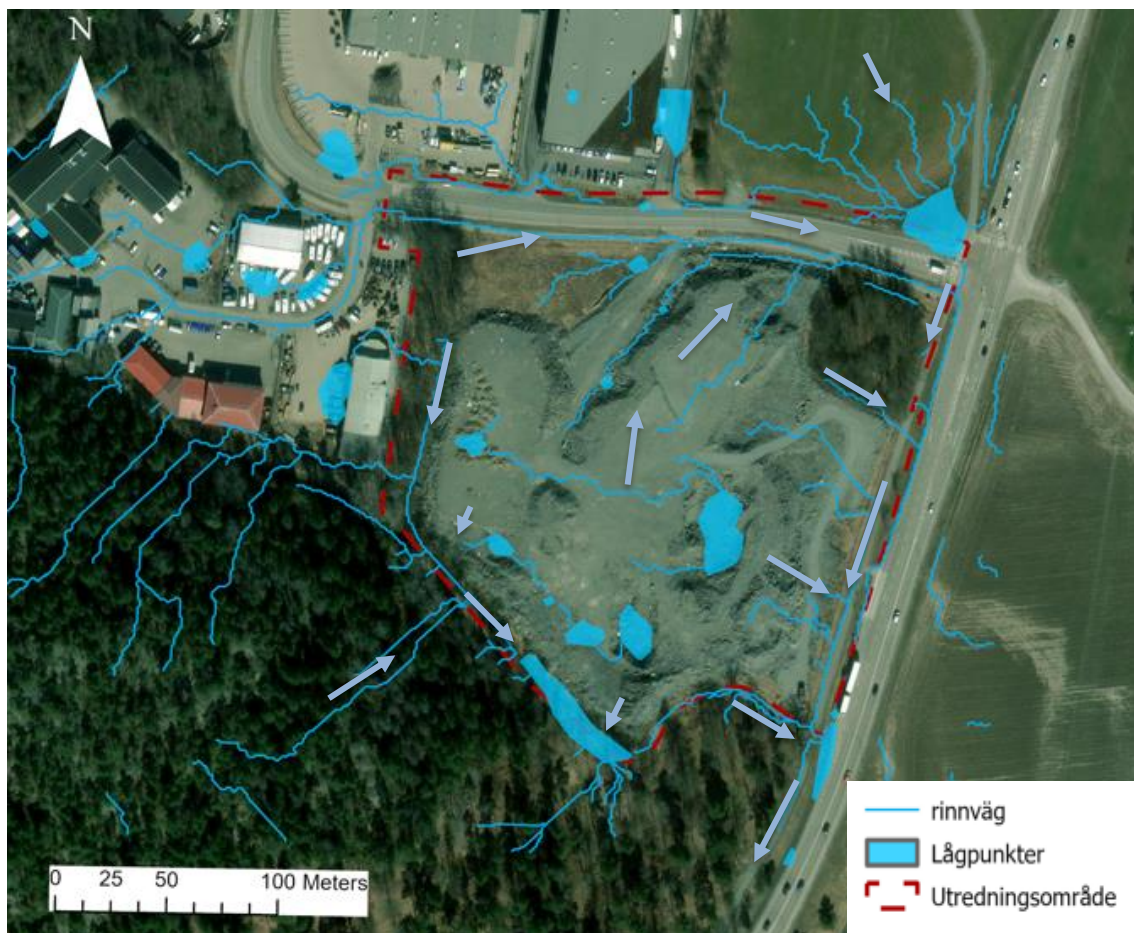
Utredningsområdet är 5 ha stort och består i huvudsak av åkermark som överlastats av krossat berg för att ta ut framtida sättningar. Utöver detta förekommer naturmark i form av hagmark med en del träd. En sträcka av Kumla gårdsväg ingår även i norra delen av planområdet. Den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet framgår av Figur 3-11.



Figur 3-11. Befintlig markanvändning inom utredningsområdet.

3.5 YTAVRINNING OCH LÅGPUNKTER

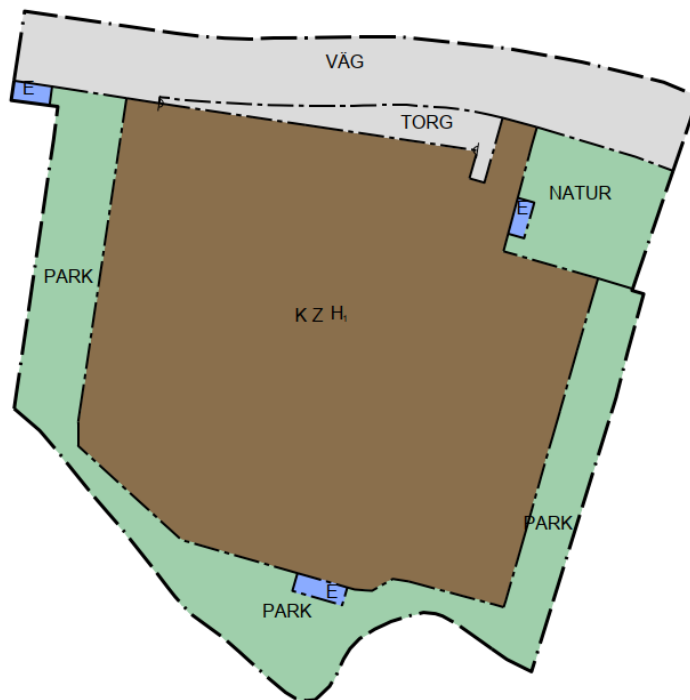
Dagvatten inom utredningsområdet har en sydöstlig flödesriktning mot svackdike längs med Hågelbyvägen, Figur 3-12. Det förekommer även delvis tillrinnande dagvatten från grannfastigheten i väst samt från naturmarken söder om området som sluttar in mot utredningsområdet. Lokala lågpunkter är resultatet av krossmassorna som kommer jämnas ut i samband med exploateringen.



Figur 3-12. Befintlig ytavrinning inom utredningsområdet samt flöden och närliggande lågpunkter. Flödesvägar och lågpunkter är hämtade från analys i ScalgoLive.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Utredningsområdet kommer att bebyggas med ett nytt kvarter av fastigheter med varierande verksamheter. En lokal gata i U-formation kommer gå genom området vilken kommer tillhöra kvartersmarken. Norr om kvartersmarken planeras en yta som platsbildning/torgyta som blir allmän platsmark. Övriga grönytor runt kvarteren blir också allmän platsmark. Kumla gårdsväg planeras inte förändras, men gc-vägen längs med Kumla gårdsväg kommer breddas något. I Figur 4-1 visas plankartan över området, och en illustrationsskiss över planerad utformning visas i Figur 4-2.



Figur 4-1. Plankarta från december 2023 (Botkyrka kommun).

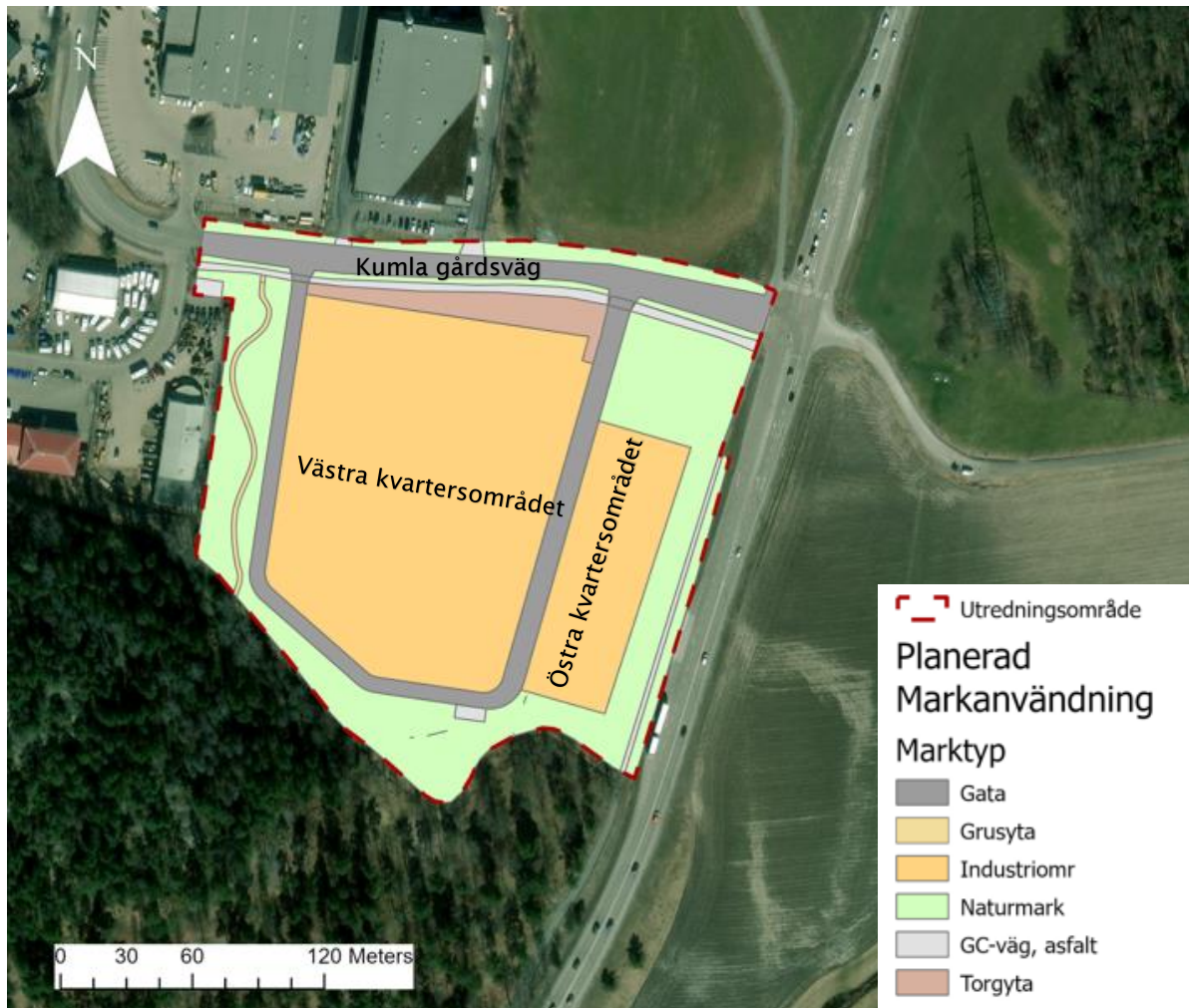


Figur 4-2. Illustrationsskiss skapad av White Arkitekter.

4.1 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Fastigheten kommer få en högre grad av hårdgjorda ytor i form av tak, gator, parkeringar etc. än för befintlig markanvändning. Hur exakta fördelningen mellan ytorna kommer se ut på kvartersmark och vilka verksamheter som kommer etableras

på platsen är i nuläget okänt, vilket är varför stora delar enbart redovisas som övergripande verksamhetsmark. I föreningsberäkningar används markanvändningen "industriområde mindre förorenat". Naturmark planeras bevaras runt om området. De typer av markanvändningar som används i föreningsberäkningarna visas i Figur 4-3.



Figur 4-3. Planerad markanvändning inom utredningsområdet. Kategorierna är hämtade från StormTac för att bäst representera typen av bebyggelse som är avsedd för området.

Redovisning av området delas in i tre ansvarsområden för fördröjning av dagvatten, Västra kvartersområdet, Östra kvartersområdet samt allmän platsmark. Ansvar för kvartersgatan delas på de båda kvartersområdena och övrig mark är allmän platsmark.

5 FLÖDESBERÄKNINGAR

5.1 AVRINNINGSKOEFFICIENT

Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som rinner av en yta efter förluster på grund av avdunstning, infiltration och upptag av växlighet (Svenskt Vatten, 2016). I Tabell 5-1 redovisas vilka avrinningskoefficienter som har använts i denna utredning utifrån vad som bäst representerar vad som är planerat.

Tabell 5-1. Avrinningskoefficienter (Svenskt Vatten (2016), StormTac (2022)).

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Ängsmark/Naturmark	0,1
Grusväg	0,4
Jordbruksmark under kross	0,4
GC-väg	0,8
Gata	0,8
Industriyta, mindre förorenad	0,75
Asfaltsyta	0,8

5.2 AREOR – BEFINTLIG OCH PLANERAD

I tabellerna nedan återges area för förekommande markanvändning samt reducerad area. En översikt av den befintliga markanvändningen inom utredningsområdet framgår av Tabell 5-2.

Tabell 5-2. Areor för befintlig markanvändning. Observera att areorna är avrundade och för hela området.

Markanvändning	ϕ	Total area (ha)	Reducerad area (ha _{red})
Jordbruksmark under kross	0,4	3,21	1,28
Naturmark	0,1	1,41	0,14
GC-väg	0,8	0,11	0,09
Kumla gårdsväg	0,8	0,28	0,22
Asfaltsyta	0,8	0,02	0,01
Summa		5,03	1,75

Planerad markanvändning inom utredningsområdet utgörs av en ny fördelning av marktyper. En översikt återges i Tabell 5-3.

Tabell 5-3. Areor för planerad markanvändning per område. Observera att areorna är avrundade.

Markanvändning	ϕ	Total area (ha)	Reducerad area (ha _{red})
Västra kvartersmarken			
Industrimark, mindre förorenad	0,75	1,99	1,49
Östra kvartersmarken			
Industrimark, mindre förorenad	0,75	0,53	0,40
Gata			
Kvartersgatan	0,8	0,35	0,28
Allmän platsmark			
Grusväg	0,4	0,07	0,03
Naturmark	0,1	1,55	0,15
GC-väg	0,8	0,07	0,08
Torgyta	0,6	0,13	0,08
Kumla gårdsv. (+ infarter)	0,8	0,30	0,24
Asfaltsyta	0,8	0,02	0,01
<i>Summa</i>		<i>2,17</i>	<i>0,60</i>
Total Summa		5,03	2,76

5.3 BEFINTLIGA OCH FRAMTIDA DAGVATTENFLÖDEN

Dagvattenflödena har beräknats enligt den rationella metoden (ekvation 2-2). Utredningsområdets dagvattenflöden beräknas vid ett 20-årsregn enligt dagvattenpolicyn. Flödena är beräknade med en rinntid på 10 minuter.

Flödena har för planerad markanvändning beräknats inklusive klimatfaktor 1,25 i enlighet med dagvattenpolicyn.

Befintliga dagvattenflöden för utredningsområdet återges i Tabell 5-4. Vid ett 20-årsregn uppstår ett flöde på cirka 500 l/s. Motsvarande flöde för ett 5-årsregn som jämförelse är cirka 320 l/s. Flöden vid skyfall motsvarade 100-års regn är ca 860 l/s.

Tabell 5-4. Dagvattenflöden vid befintlig markanvändning. Maxflöden anges i l/s.

	Återkomsttid/år		
	5	20	100
Flöden hela området	318	503	857

Beräkning av dagvattenflöden per nytt område för den blivande situationen återges i Tabell 5-5. Hantering av extrem nederbörd redovisas ytterligare i kapitel 8. För hela området ökar flöden totalt med knappt 100%. Denna ökning beror på ökad andel hårdgjorda ytor inom kvarteren. Ytan för allmän platsmark får ett minskat flöde jämfört med befintligt läge då krossupplag ersätts med naturmark.

Tabell 5-5. Dagvattenflöden vid planerad markanvändning. Maxflöden anges i l/s.

Flöden per område	Återkomsttid/år		
	5	20	100
Västra kvartersmarken	337	534	910
Östra kvartersmarken	90	143	244
Kvartersgatan	63	99	169
Allmän platsmark	135	215	365
Totalt	625	991	1688

5.4 ERFORDERLIG UTJÄMNINGSVOLYM

Enligt Botkyrka kommuns dagvattenpolicy (2021) ska 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor fördröjas lokalt. Den erforderliga utjämningsvolymen för att fördröja 20 mm nederbörd inom hela utredningsområdet är 451 m³. För allmän platsmark är endast de hårdgjorda ytorna som behöver fördröjas. Den sträcka av Kumla gårdsväg som ingår i planområdet planeras inte förändras och har kvar samma dagvattenhantering som tidigare.

Den erforderliga utjämningsvolymen fördelas över de olika marktyperna utifrån andelen reducerad area. De erforderliga utjämningsvolymerna för respektive ansvarsområde och marktyp presenteras i Tabell 5-6 nedan.

Tabell 5-6. Erforderlig utjämningsvolym för samtliga områden.

Område och Marktyp	Reducerad area (ha)	Erforderlig utjämningsvolym (m ³)
Västra kvartersmarken		
Industrimark	1,49	298
Östra kvartersmarken		
Industrimark	0,40	80
Gata (kvartersmark)	0,28	55
Allmän platsmark (hårdgjorda ytor)	0,09	18
Summa	2,26	451

6 LÖSNINGSFÖRSLAG FÖR DAGVATTENHANTERING

6.1 GENERELLA REKOMMENDATIONER

Grundprincipen är att dagvatten ska fördröjas och renas. För att säkerställa att anläggningar kan hantera flöden som överskrider den dimensionerande nederbördsvolymen bör dagvattenanläggningar förses med en bräddfunktion och marken bör höjdsättas så att dagvattnet rinner bort från byggnader.

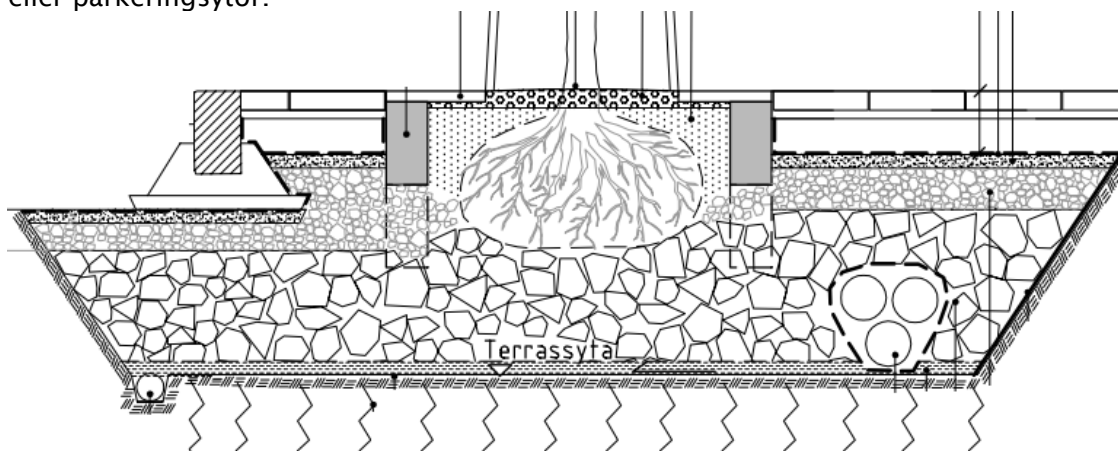
6.2 PRINCIPLÖSNING FÖR DAGVATTENHANTERING

Undersökta lösningar för ett hållbart omhändertagande av dagvatten inom utredningsområdet är nedsänkta skelettjordar längs med kvartersgatan, samt i torgytan norr om kvartersmarken. Befintliga svackdiken söder om området kan hantera dagvatten från allmän platsmark samt för att föra dagvatten vidare mot recipienten. De

följande avsnitten beskriver de aktuella principlösningarna. En detaljerad beskrivning av lösningsförslag återges i avsnitt 6.3.

6.2.1 SKELETTJORDAR OCH MAKADAMMAGASIN

Skelettjord är en teknik som utvecklats för att skapa goda betingelser för träd som planteras i en hårdgjord miljö. Men en skelettjord kan också fungera som ett underjordiskt magasin för dagvatten och bidra med fördröjning och rening. Reningen uppstår när dagvattnet filtrerar genom de olika lagren i skelettjorden, genom att partiklar sedimenterar på skelettjordens botten och genom trädens upptag av vatten och näringsämnen. Skelettjordar kan användas på kvartermark, exempelvis för att ta hand om dagvatten från tak, gårdar, gångvägar eller parkeringsytor.



Figur 6–1. Principskiss för skelettjord med utjämningsvolym ovanpå bädden (Stockholms Stad, 2017).

Där träd inte planeras kan makadammagasin eller makadamdiken istället användas för omhändertagande av dagvatten. Magasinen kan anläggas med öppen yta eller som underjordiska konstruktioner som fylls med makadam. Makadammagasin och makadamdiken avskiljer framför allt partikelbundna föroreningar via sedimentation.

6.3 LÖSNINGSFÖRSLAG

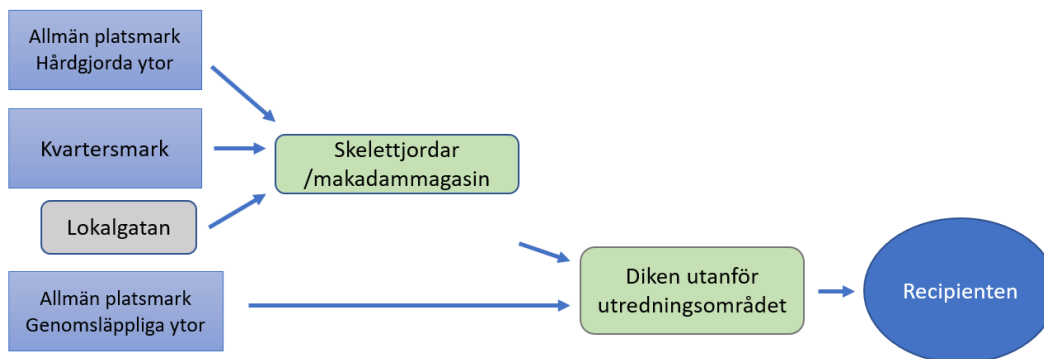
Utförda beräkningar visar att den planerade exploateringen av utredningsområdet, tillsammans med framtida klimatförändringar, medför ökade dagvattenflöden och föroreningsbelastning.

Lösningförslaget för utredningsområdet utgår ifrån att dagvatten från kvartermarken och kvartersgatan som ej räknas som allmän platsmark avleds till skelettjordar eller makadammagasin för upptagning av dagvatten. I botten av lösningarna bör ett dräneringsrör anläggas för att koppla på dagvattnet till den allmänna dagvattenledningen i gatan, som sedan avleder dagvattnet mot befintliga svackdiken utanför området. Dagvatten från hårdgjorda ytor på allmän platsmark (torgytan) avleds även mot skelettjordar. Dagvattnet från Kumla gårdsväg och gc-vägen i norr kommer så som innan exploateringen hanteras i svackdiket längs vägen. Grönytorna som utgör allmän platsmark behöver inte fördröjas.

De befintliga svackdikena ligger i direkt anslutning till området och används för dagvattentransport ut ur området mot recipienten.

Skelettjordar ska förses med biokol.

En schematisk översikt av föreslagen lösning för hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet framgår av Figur 6-2.



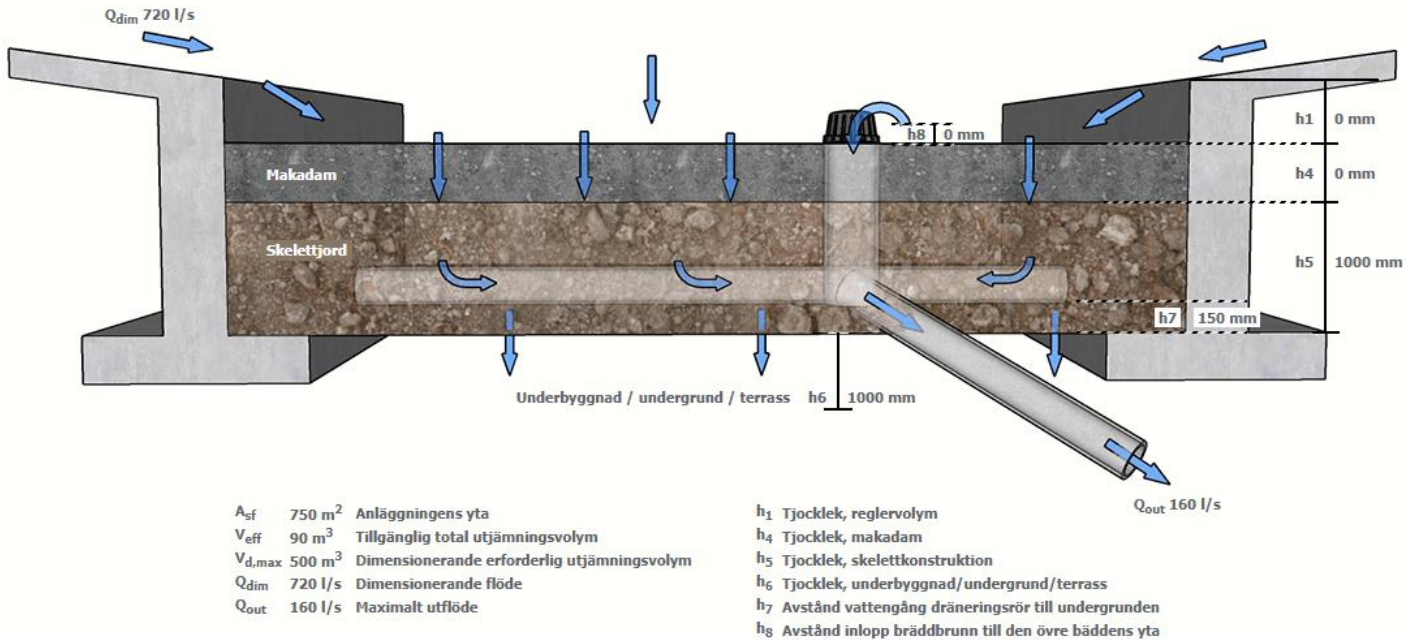
Figur 6-2. Systematiskt förslag på dagvattenhantering inom utredningsområdet.

För att uppfylla erforderlig utjämningsvolym krävs volymer och areor på skelettjordarna enligt Tabell 6-1. Observera att ytarean är översiktligt beräknad utifrån principskiss 6-4 nedan, med 1 meters magasineringsdjup och en hålrumsvolym på 30 %, för att ge en ungefärlig uppfattning om hur stora ytor anläggningarna upptar. Vid projekteringskedet behöver anläggningarna dimensioneras och kontrolleras efter valda sektioner så att tillräckliga volymer erhålls.

Tabell 6-1. Dimensioner och magasinvolym i de föreslagna dagvattenanläggningarna.

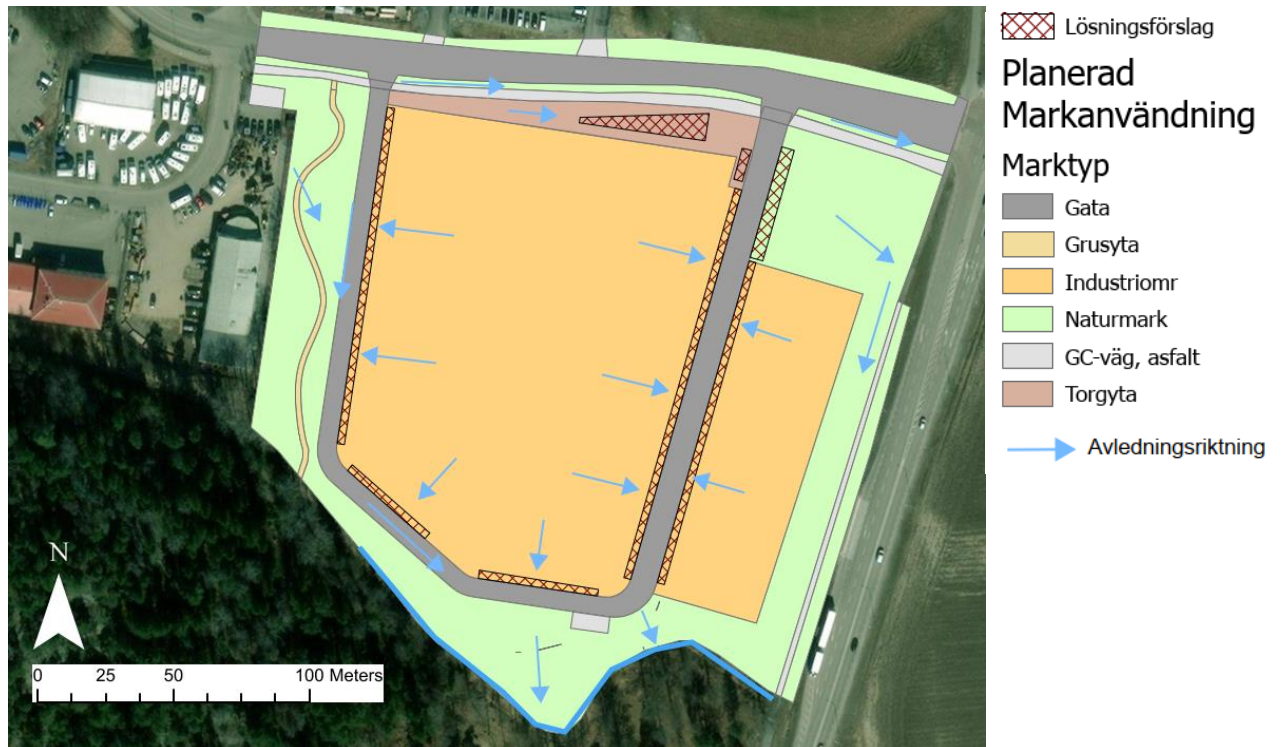
Anläggningstyp och område	Ytarea (m ²)	Djup (m)	Magasinvolym (m ³)
Skelettjord - västra kvartersmarken	1140	1	341
Skelettjord - östra kvartersmarken	310	1	92
Skelettjord - torgyta	59	1	18
Totalt	1509		451

Dimensioner av skelettjordarna som anges i tabell 6-1 är beräknade enligt principskissen som återges i Figur 6-3.



Figur 6-3. Illustration på dimensionering av skelettjordar hämtat från Stormtac web.

Figur 6-4 visar en princip av hur lösningsförslaget kan komma att se ut och ungefärligt ytanspråk i relation till den nya bebyggelsen.



Figur 6-4. Principskiss över placering av dagvattenlösningar och hur dagvatten bör avledas.

7 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Vid beräkning av föroreningshalter och föroreningsbelastning i dagvattnet har olika typer av markanvändning med tillhörande schablonvärden från databasen StormTac v.23.4.2 använts. Schablonvärden är framtagna vid vetenskapliga studier med långa mätserier av dagvatten. Beräkningar har gjorts för tre scenarier:

- Befintlig markanvändning
- Planerad markanvändning
- Planerad markanvändning med reningsåtgärder enligt lösningsförslag

Reningseffekten har modellerats med en kombination och skelettjordar och makadammagasin. För Kumla gårdsväg kommer dagvattenhantering inte förändras och hantering via svackdike har lagts in i modellen för både befintlig och planerad markanvändning. Föroreningsberäkningen är baserad på att biokol tillsätts i anläggningarna för skelettjord.

Beräkningar med schablonhalter är behäftade med stora osäkerheter och resultaten bör därför inte tolkas som exakta siffror. De osäkerheter som är redovisade i StormTac avseende schablonhalter för respektive markanvändningstyp samt reningsgrad redovisas i Bilaga 2.

Föroreningshalterna från utredningsområdet är redovisade i Tabell 7-1 och den årliga belastningen från området i Tabell 7-2. I tabell 7-1 presenteras även riktvärden för dagvattenutsläpp framtagna av riktvärdesgruppen i Stockholms läns landsting (Riktvärdesgruppen, 2009). Det finns dock inga nationella riktvärden och 2M är inte antaget överallt. Riktvärdena återfinns i kommunens tekniska handbok och redovisas därmed.

Föroreningsberäkningen visar att utan implementering av de föreslagna dagvattenåtgärderna kommer föroreningsbelastningen från utredningsområdet att öka för samtliga studerade ämnen efter den planerade exploateringen. Detta till stor del på grund av de ökade dagvattenflöden samt den ökade andel hårdgjord yta exploateringen innebär. Om de föreslagna dagvattenåtgärderna implementeras, väntas föroreningshalter från utredningsområdet att minska till befintliga nivåer eller lägre för alla ämnen utom kvicksilver och BaP. Föroreningsbelastningen visar ökad belastning även för nickel vilket beror på ökade flöden samt troligen även att ingångsvärden i modellen för industriområden är höga.

Föroreningsberäkningen har ej tagit i beaktning att träd och buskar kommer planteras i skelettjorden vilket kommer förbättra reningseffekten ytterligare. Svackdikena som avleder dagvattnet ut ur området är heller inte medräknat i den totala reningseffekten.

Tabell 7-1. Föroreningshalter från området (µg/l). Röd= halten överstiger den befintliga, grön= halten underskrider eller är lika med den befintliga. I tabellen redovisas även riktvärden för dagvattenutsläpp från delområden uppströms recipient.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning efter rening	Riktvärde 2M*
Fosfor	µg/l	140	190	77	175
Kväve	µg/l	3300	1500	550	2500
Bly	µg/l	6,60	12	2,5	10
Koppar	µg/l	11	20	5,3	30
Zink	µg/l	44	100	18	90
Kadmium	µg/l	0,58	0,55	0,10	0,5
Krom	µg/l	2,9	6,5	2,1	15
Nickel	µg/l	2,0	6,9	1,8	30
Kvicksilver	µg/l	0,015	0,055	0,030	0,07
Suspenderad substans	µg/l	61000	48000	12000	60 000
Olja	µg/l	180	810	110	700
BaP	µg/l	0,010	0,053	0,018	0,1
PBDE 47	µg/l	0,00015	0,00016	0,000082	-

* Riktvärdet 2M avser utsläpp från delområden uppströms recipient som utgörs av mindre sjöar, vattendrag eller havsvikar (Riktvärdesgruppen, 2009).

Tabell 7-2. Årlig belastning från området (Kg/år). Röd= mängden överstiger den befintliga, grön= mängden understiger eller är lika med den befintliga.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning	Planerad markanvändning efter rening
Fosfor	Kg/år	1,6	2,9	1,2
Kväve	Kg/år	38	24	8,7
Bly	Kg/år	0,076	0,19	0,04
Koppar	Kg/år	0,12	0,31	0,083
Zink	Kg/år	0,52	1,6	0,28
Kadmium	Kg/år	0,0068	0,0086	0,0017
Krom	Kg/år	0,034	0,1	0,033
Nickel	Kg/år	0,023	0,11	0,029
Kvicksilver	Kg/år	0,00018	0,00087	0,00048
Suspenderad substans	Kg/år	710	760	190
Olja	Kg/år	2,1	13	1,8
BaP	Kg/år	0,00011	0,00083	0,00028
PBDE 47	Kg/år	0,0000017	0,0000025	0,0000013

7.1 DISKUSSION OCH BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ RECIPIENTEN

Föreslagna lösningar för dagvattenhanteringen inom utredningsområdet är utformade enligt Botkyrkas kommuns åtgärdskrav för dagvatten, som syftar till att dagvattnet ska renas i sådan utsträckning att recipienten på sikt ska uppnå god status. Beräkningarna av föroreningsbelastningen från området efter planerad byggnation utan LOD-åtgärder visar på en ökning för samtliga ämnen vilket medför att reningsåtgärder krävs för kvarteretsmarken och kvarteretsgatan.

För att miljö kvalitetsnormerna ska kunna följas i recipienten bedöms att föroreningsbelastningen av ämnen från dagvattnet som bidrar till statusklassningen totalt sett behöver minska. Eftersom en enskild fastighet eller ett enskilt utredningsområde ensamt inte kan säkerställa att miljö kvalitetsnormerna i recipienten uppfylls är det viktigt att åtgärder görs vid samtliga ny- och ombyggnationer. Att vid varje ny- eller ombyggnation klargöra exakt vad som krävs för att bidra till att miljö kvalitetsnormerna uppfylls är dock ett komplext uppdrag.

Genom att ta ett helhetsgrepp för samtliga av kommunens recipienter och ställa samma krav vid all ny- och ombyggnation skapas en jämlik ansvarsfördelning över reningen av dagvattnet där alla bidrar likvärdigt till att miljö kvalitetsnormerna i kommunens recipienter uppnås oavsett hur den befintliga situationen ser ut. Beroende på vad den befintliga markanvändningen inom ett område som ska omvandlas består av kommer varierande påverkan på recipienten ske. Vid exploatering av ett område som till stor del består av grönytor kommer en mindre förbättring ske jämfört med befintlig situation med åtgärdsnivån, medan det för till exempel ett äldre industriområde som omvandlas leder till en större förbättring. Det viktiga för recipienten är att fördröjning och reningsåtgärder införs i hela tillrinningsområdet för att säkerställa att miljö kvalitetsnormerna kan uppfyllas.

Föroreningsbelastningen förväntas minska för de allra flesta ämnen med implementerade reningsåtgärder. För några ämnen förväntas dock en mindre ökning enligt beräkningarna. Detta är på grund av det ökade flödet från utredningsområdet vilket inte förbättras nämnvärt med större reningsanläggningar enligt beräkningar på scenarion i föroreningsberäkningen. För att uppnå ytterligare rening skulle en lägre andel hårdgjord yta tillämpas.

Den samlade bedömningen av effekten på recipienten som görs, om föreslagna dagvattenåtgärder tillämpas, blir att samtliga ämnen utom kvicksilver och BaP når föroreningshalter under den befintliga. En liten ökning av mängden nickel från området beräknas, dock ingen ökning av halten. Att en viss ökning av kvicksilver och BaP beräknas är förväntat eftersom området klassificeras till industrimark efter omdaning, och det är tekniskt mycket svårt att rena vissa föroreningar så som kvicksilver ned till nivåer motsvarande naturmark trots stora dagvattenanläggningar.

Kvicksilver och kvicksilverhaltiga varor har varit förbjudet att använda sen 2009, och sen 1990 har utsläppen av kvicksilver minskat kraftigt (naturvårdsverket, u.å). Beräkningar med schablonhalter är även behäftade med stora osäkerheter och bör inte tolkas som exakta siffror. I Stormtac baseras schablonhalterna för kvicksilverutsläpp från industrimark på endast ett fåtal nyare referenser, vilket gör beräknade kvicksilverhalterna ännu mer osäkra. Industrier som räknas ge utsläpp av kvicksilver är bland annat stålverk, metallsmältverk, samt el- och fjärrvärmeproduktion där det framför allt är förbränningen av avfall som orsaker utsläpp till luft. Andra typer av verksamheter som ger utsläpp av kvicksilver är avloppsreningsverk, deponier och krematorier. Inga sådana typer av tunga industrier och verksamheter avses etableras i

planområdet. Området för planerad mark är beskrivet som lättare industri i föroreningsberäkningarna, men i verkligheten kan området komma utgöra olika typer av markanvändningar så som kontor eller lättare detaljhandel.

Den framräknade halten efter rening i tabell 7-1 understiger ändå riktvärdet 2M, som ursprungligen tagits fram av riktvärdesgruppen i Stockholms län (Riktvärdesgruppen, 2009). Riktvärdesgruppen skriver i sin rapport att de föreslagna riktvärdena för kvicksilver är osäkra och att "om endast riktvärdet för kvicksilver överskrids så bör inte enbart detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder".

Med hänsyn till att inga tunga industrier planeras i området som skulle kunna ge höga kvicksilverutsläpp, samt att den beräknade ökningen är mycket liten och att utredningsområdets yta endast utgör 0,47%² av hela avrinningsområdet till Älvestaån, bedöms inte utsläppen från utredningsområdet påverka halten i recipienten. Området utgör en ännu mindre andel av Tullingesjöns avrinningsområde.

Viktigt att poängtera är att vattnet även har möjlighet att renas ytterligare via svackdiken på vägen mot recipienten samt att planterade träd i skelettjorden även bidrar till upptag av vatten och därmed minskad belastning på recipient. Den samlade bedömningen är att med lösningsförslagen påverkas inte möjligheterna att uppfylla MKN för Älvestadsån och Tullingesjön. Grundvattenförekomsten Tullingeåsen-Ekebyhov bedöms inte heller påverkas då utredningsområdet utgörs av lerjordar med dålig genomsläplighet. Dagvattnet kommer framför allt avledas ytligt till Tullingesjön och endast små mängder renat dagvatten antas infiltrera till grundvattenförekomsten.

7.2 URLAKNING FRÅN KROSSMASSOR

Planområdet används idag som upplag av krossmassor av råberg från projektet förbifart Stockholm-Kungens kurva. En viss mängd av dessa massor kommer bli kvar på området och användas för grundläggning av kommande bebyggelse. I krossmassor finns det risk att metaller och kväve urlakas när nederbörd infiltrerar i dessa, vilket i sin tur kan leda till att ökade mängder föroreningar avleds med dagvattnet till recipienten.

Enligt bedömning från Skanska (2023) är risken för urlakning från massorna liten eftersom området till stor del planeras att hårdgöras med tak- och asfaltsyror, och dagvatten som kommer i kontakt med massorna bedöms därmed bli mycket låg. Övriga ej hårdgjorda ytor kommer enligt planförslaget utgöras av naturmark där kvarvarande bergmaterial inte kommer att ingå som en del av etableringen.

Provtagning av totalkväve har gjorts av Skanska i Älvestaån nedströms i avrinningsområdet. Resultatet visar en tillfällig ökning av kväve fram till i början av 2019, därefter har kvävehalterna stabiliserats på samma nivåer som innan. Bedömningen görs att kväve inte kommer urlakas mer i massorna. Den slutliga bedömningen är således att de kvarvarande massorna i området inte kommer ge upphov till några ökade föroreningsmängder och därmed inte påverka möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna i recipienterna. För mer information se PM Skanska (2023).

² Avrinningsområdet till Älvestaån är 10.56 km² enligt modelldata från SMHI.

8 EXTREM NEDERBÖRD

SMHI definierar skyfall som ett regn där det faller cirka 50 mm inom en timme (SMHI, 2017).

Dagvattenledningar och anläggningar kommer inte vara dimensionerade för att fördröja och avleda ett skyfall, vilket innebär att en stor del av de förväntade nederbördsvolymerna vid ett skyfall kommer att ledas ytligt på mark. Därför är det av stor vikt att dagvattnet från utredningsområdet kan ledas nedströms via de närliggande gatorna och svackdiken. Vid skyfall ska dagvattnet från de föreslagna anläggningarna kunna brädda ut till de planerade gatorna och vidare mot planerad ängsmark så att skador på byggnader inte uppstår.

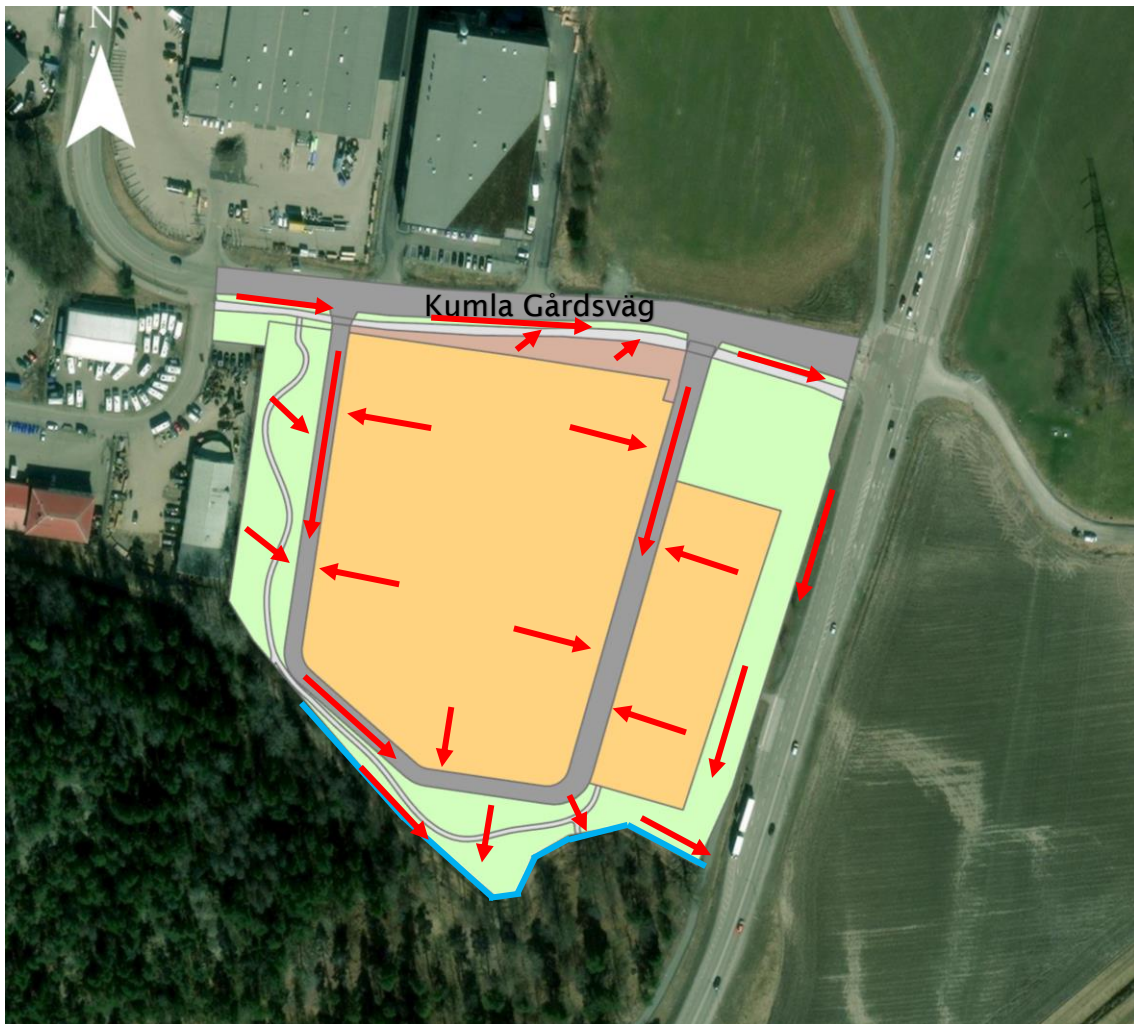
Figur 8-1 presenterar de sekundära avrinningsvägarna utifrån höjdsättningar av området. Då tillrinnande vatten skulle kunna rinna in mot kvartersgatan från Kumla Gårdsväg kan det vara fördelaktigt med en avgränsande kantsten, vägbula eller motsvarande vid infarterna för att undvika detta. Vid tillfället för denna utredning planeras kvartersgatorna avgränsas mot Kumla gårdsväg med hjälp av kantsten med höjd 6 cm.

Då det finns modellerade lågpunkter från Scalgo Live på platsen idag på grund av gropar i krossmassorna väntas dessa ej utgöra ett problem vid framtida exploatering då marken höjdsätts mer plant än vid dagens situation, Figur 8-2. Idag finns också ett dike/lågstråk vid södra plangränsen som avleder ytvatten från delar av utredningsområdet samt från skogsmarken söder om plangränsen. Enligt analys i Scalgo live utgör diket även vid höga flöden en yttlig rinnväg vid skyfall från fastigheten som angränsar till plangränsen i väster. Det är därför av vikt att diket kvarstår efter omdaning, alternativt att en liknande avrinningsväg för att avleda inrinnande ytvatten anläggs. Dikesstråket i söder kommer även utgöra en yttlig avrinningsväg för planområdet vid skyfall då ledningsnätet går fullt. Lokalgatan och omgivande naturmark ska låtas ha ett naturligt fall mot sydöst och diket.

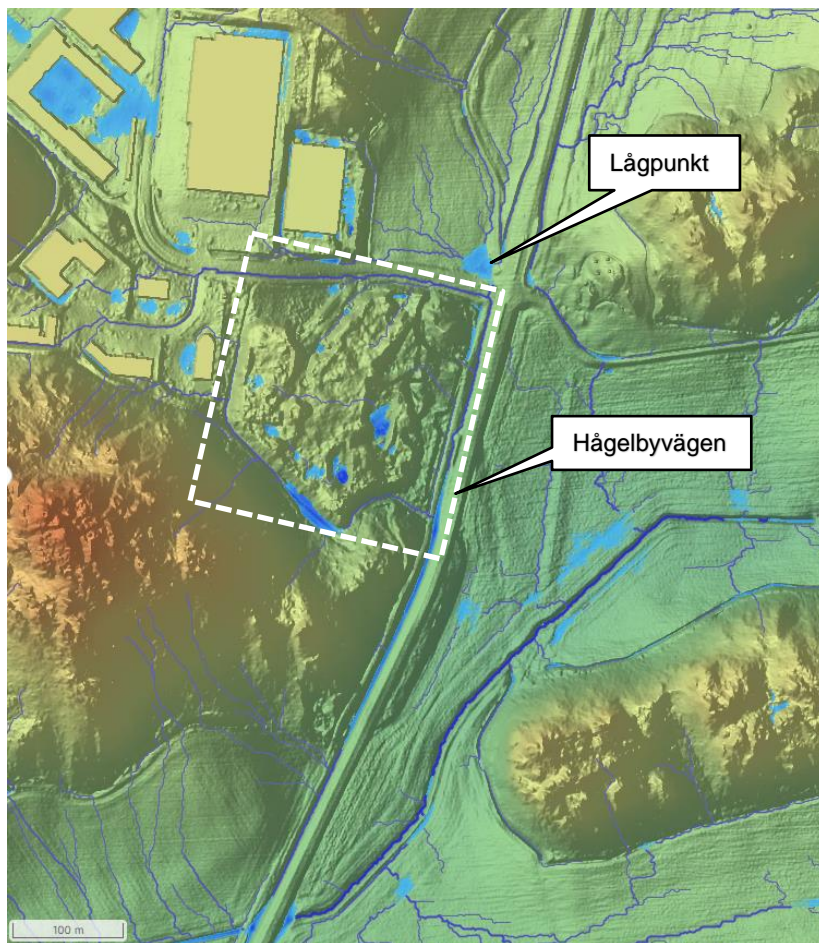
I och med att höga flöden från planområdet kommer uppstå vid skyfall behöver erosionsskydd i diket beaktas, särskilt i sydöst vid anslutning till diket längs med Hågelbyvägen. Även i slutningen från lokalgatan ned mot diket behöver erosionsskydd övervägas.

Stor del av skyfallsflöden från området kommer rinna via lokalgatan, och mot gatans sydöstra hörn. För att inte för stora mängder vatten ska kunna ansamlas här innan vattnet kan brädda ned mot diket i söder, kan t ex kantstenen på en sträcka sänkas så att en yttlig avrinningsväg möjliggörs. Detta behöver beaktas vid projekteringsskedet, där gatans bräddnivå ska ha god marginal i förhållande till byggnadernas föreslagna entrehöjder.

Då det enbart finns oexploaterad mark nedströms utredningsområdet hela vägen till recipienten med svackdiken och åkermark bedöms risken som låg för att översvämningar skulle orsaka problem på andra fastigheter och konstruktioner. Uppströms dräneras lågpunkter via Kumla gårdsväg och går runt utredningsområdet, Figur 8-2.



Figur 8-1. Förslag på sekundära avrinningsvägar (röda pilar) ut mot gator.



Figur 8-2. Topografisk skyfallsmodell från ScalgoLive. Lokala lågpunkter inom området (vit polygon) blir inaktuella efter att den planerade höjdsättningen planar ut området.

Vid korsningen Kumla gårdsväg/Hågelbyvägen vid planområdets nordöstra gräns, finns idag lågpunkter där vatten ansamlas vid skyfall. Enligt en tidigare skyfallsanalys från länsstyrelsen från 2020 riskerar vattnet att brädda över vägen vid höga flöden. Bräddningen uppstår från lågpunkten norr om Kumla gårdsväg på grund av tillrinnande ytvatten från uppströms områden norr om utredningsområdet. Eftersom vägen inte planeras förändras efter omdaning, så förväntas inga ökade flöden till lågpunkten ske så att framkomligheten på vägen försämras.

Även i diket på väster sida om Hågelbyvägen sydöst om utredningsområdet, finns det risk för att vatten börjar brädda upp på Hågelbyvägen enligt skyfallsanalysen. Skyfallsflödet från utredningsområdet planeras avledas mot detta dike, men kommer till viss del dämpas i diket vid den södra plangränsen innan det ansluts mot Hågelbyvägen. I området ligger även en befintlig trumma under Hågelbyvägen som kan avleda en del av flödet från diket.

För att uppskatta hur stora skillnader det blir i flöden vid skyfall till diket vid Hågelbyvägen efter omdaning har översiktliga beräkningar utförts. Med hjälp av rationella metoden beräknas ett toppflöde vid ett 100-årsregn från planområdet till svackdiket till 980 l/s (inkl. klimatfaktor 1,25, beräknat med 20 min rinntid) efter omdaning, och till 570 l/s (utan klimatfaktor) för befintlig mark. Flödet är beräknat

utan hänsyn till fördröjning i planerade dagvattenanläggningar och utan att något flöde avleds via befintlig trumma under Hågelbyvägen.

Dikets kapacitet beräknas med Mannings formel³ till ca 2 -2,5 m³/sek utifrån uppskattad dikesdimension från höjddata (se dimension i Bilaga 3). Diket bör således ha kapacitet för att avleda ett klimatanpassat 100-årsregn även efter omdaning. Hur stort det tillkommande flödet från uppströms avrinningsområde blir, är dock svårt att bedöma med rationella metoden då avrinningsområdet är stort och rinntiden varierar över området.

Den skillnad i volym som uppstår vid 100-årsregnet före och efter omdaning med klimatanpassning beräknas till 500 m³. I Scalgo bedöms ytarean av lågpunkten i diket där det ansamlas mest vatten idag till 1000 m², vilket innebär en höjning av vattennivån ca 0,5 cm då den ökade volymen sprids över ytan. Utifrån beräkningarna bedöms det därmed inte som att omdaning kommer påverka framkomligheten på Hågelbyvägen nedströms avrinningsområdet. Delar av volymen kan även komma att fördröjas i föreslagna dagvattenanläggningar inom området, beroende på hur det regnat innan toppflödet uppstår och om dessa anläggningar redan står fyllda eller inte.

9 SLUTSATS

Syftet med denna utredning var att studera lösningar för en hållbar dagvattenhantering inom utredningsområdet för fastigheten Eriksberg 2:136.

Framtida dagvattenhantering går ut på att fördröja och rena dagvatten i dagvattenlösningar i form av skelettjordar, makadammagasin och svackdiken. Reningsanläggningar tillsätts med biokol som kräver kontinuerligt underhåll.

Enligt föroreningsberäkningarna kommer exploatering med implementering av de föreslagna dagvattenlösningarna leda till att föroreningshalter ut ur området förbättras i den mån som kan anses praktiskt genomförbart och ekonomiskt rimligt.

Vattnet har även möjlighet att renas ytterligare via svackdiken på vägen mot recipienten samt att planterade träd i skelettjorden även bidrar till upptag av vatten och därmed minskad belastning på recipient.

Föreslagna åtgärder medför en lägre belastning på recipienten avseende de föroreningar som förhindrar att recipienten når god ekologisk och kemisk status utom för kvicksilver. Föroreningsberäkningarna är dock osäkra, och den beräknade ökade belastningen för kvicksilver är mycket liten.

Havs- och vattenmyndigheten har utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten resulterat i en belastning av dessa ämnen så att halterna i vatten överskrider sina respektive gränsvärden. Detta innebär att kvicksilver fått undantag med mindre stränga krav.

Den samlade bedömningen är att möjligheten att uppnå MKN i recipienterna inte påverkas negativt av planen.

³ Mannings formel används för flödesberäkningar i främst öppna diken och kanaler.

Vid skyfall ska dagvattnet från de föreslagna anläggningarna brädda ut till omgivande gatuutrymmen så att skador på byggnader inte uppstår. Höjdsättning ska genomföras så flöden har fri väg enligt illustrationerna i figur 6-6 samt 8-1. Erosionsskydd behöver beaktas i diket i söder och slänt mot diket.

Framkomligheten på vägen vid korsningen Kumla gårdsväg/Hågelbyvägen beräknas inte försämrats efter omdaning av planen.

10 REFERENSER

Botkyrka kommun. 2021. Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering.

Botkyrka kommun. 2021. Teknisk handbok mark – kapitel 6 Dagvatten.

Botkyrka kommun. 2021. VA- och Dagvattenstrategi.

Boverket. 2019. Ekosystemtjänster för klimatanpassning – dagvattenlösningar och temperaturreglering.

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. Rapport 2013:19. 2013

Havs- och vattenmyndigheten. Följder av Weserdomen. Analys av rättsläget med sammanställning av domar. Rapport 2016: 30. 2016

Larm T. 2000. Watershed-based design of stormwater treatment facilities: model development and applications. Doktorsavhandling, KTH, Stockholm.

Riktvärdesgruppen. 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Stockholms läns landsting.

SMHI. 2017. Skyfall och rotblöta

Skanska. PM Underlag Detaljplan A, Eriksberg. Granskningshandling daterad 2023-06-28.

Stockholms Vatten, 2017. Skelettjordar.

Svenskt Vatten. 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten – funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem, publikation 110.

Svenskt Vatten. 2016. "Avledning av dag-, drän, och spillvatten - Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem". Publikation P110 januari 2016.

Svenskt vatten. 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Publikation P105 augusti 2011.

Svenskt Vatten. 2011. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104 augusti 2011.

Uppsala Vatten och Avfall. 2014. Genomsläpplig beläggning.

INTERNET

SGU, Sveriges Geologiska Undersökning

<https://www.sgu.se/>

Storm Tac

<http://www.stormtac.com/>

VISS, Vatteninformationssystem Sverige

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

Naturvårdsverket.se. Kvicksilver utsläpp.

<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/luft/utslapp/utslapp-av-kvicksilver-till-luft/>

Vattenweb SMHI. Modelldata för Älvestaån <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>