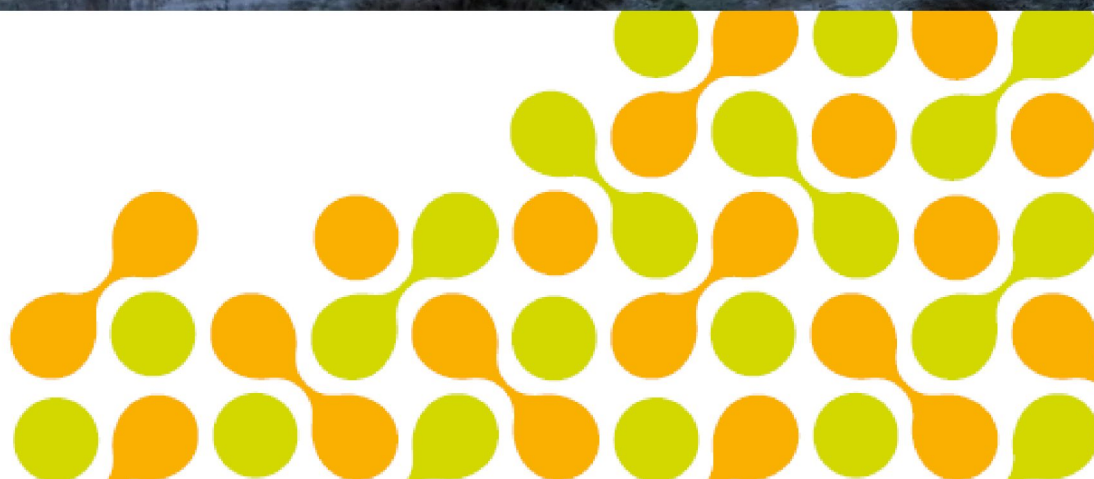


PM

## DAGVATTENUTREDNING - TANKLOCKET



SLUTRAPPORT  
2020-09-21

**UPPDRAG**

302246, Revidering dagvattenutredning Tanklocket

Titel på rapport:

Reviderad dagvattenutredning Tanklocket

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-09-21

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Itex Rental AB

Kontaktperson:

Per Hedebark

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Johan Ekvall

Handläggare:

Mia Sklenar

Kvalitetsgranskare:

Johan Ekvall

**REVIDERINGAR**

Revideringsdatum

2020-09-21

Version

2 (ersätter 200421)

Initialer

JE

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

---

Datum: 2020-09-21

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

---

Datum: 2020-09-18

## SAMMANFATTNING

Denna rapport syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering av del av fastigheten Älvsjö 1:1 i Rågsved, i Stockholm söderort. I utredningen har avrinning före och efter exploateringen beräknats och förslag till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras.

Utredningsområdet utgörs i nuläget av ett grönområde samt en grusad fotbollsplan. Efter exploatering ska området användas för industriändamål (verksamhet för maskinuthyrning).

Området ligger inom Tyresån-Balingsholmsån naturliga avrinningsområde. Dagvatten går i dagvattenledning som slutligen släpps från Kräppladiket till sjön Magelungen. Sjön ekologiska status är klassificerad som otillfredsställande främst på grund av näringsämnespåverkan och hög förekomst av växtplankton. Magelungen uppnår ej god kemisk status med avseenden på kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS.

Utredningsområdet ligger i ett område som består av lera med inslag av berg i dagen och morän. Utredningsområdet lutar främst mot korsningen Rågsvedsvägen/Huddingevägen.

Området avvattnas i dagsläget via dagvattenledningar som löper under området. Det finns även andra större VA-installationer som gör att större delen av området klassas som u-område. På grund av u-områdets utbredning och VA-installationernas storlek, läge och betydelse är det tekniskt svårt att anlägga fördröjnings- eller infiltrationsanläggningar, exempelvis dagvattenanläggningar eller bräddledningar från dagvattenanläggningar inom stora delar av planområdet.

Avrinningsstråk för skyfall går via Rågsvedsvägen västerut mot lågpunkt i korsningen med Huddingevägen. Vattnet rinner sedan vidare från denna lågpunkt i sydvästlig riktning mot lågpunkt Sickmundvägen/Bäckdalsvägen. Söder om detta avrinningsstråk och i lågpunkten (i Huddinge kommun) finns friliggande villor där det eventuellt finns risk för översvämning. Avrinningsstråket är detsamma i befintlig och planerad situation.

Flöden från utredningsområdet ökar med 57 l/s från befintlig situation till planerad situation med dagvattenåtgärder för ett 10-årsregn med klimatfaktor.

Dagvattenåtgärderna som föreslås är en växtbäddar med en total area på 106 m<sup>2</sup> och ett fördröjningsvolymdjup på 0,3 m för att hantera både behov av fördröjning och rening av föroreningar enligt stadens åtgärdsnivå från utredningsområdet. Växtbädden föreslås placeras längs gränsen mellan Rågsvedsvägen och utredningsområdet samt längs byggnadens södra fasad.

Föroreningsberäkningarna visar att belastningen av alla ämnen utom kväve, zink, PAH och BaP ökar för planerad situation med dagvattenåtgärder jämfört med befintlig situation. Osäkerheterna i föroreningsberäkningarna och områdets storlek medför att den slutliga bedömningen är att planerad markanvändning i utredningsområdet inte påverkar möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormer i Magelungen och uppfyller ambitionsnivån i det lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen avseende åtgärder i enskilda planområden.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>	<b>7</b>
4.1	RECIPIENTER.....	7
4.1.1	LOKALT ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR MAGELUNGEN .....	7
4.2	MARKFÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
4.3	BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING .....	9
<b>5</b>	<b>AVRINNINGSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR.....</b>	<b>11</b>
5.1	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN.....	11
5.2	TEKNISKA AVRINNINGSOMRÅDEN .....	11
<b>6</b>	<b>DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEOHV .....</b>	<b>13</b>
6.1	FLÖDEN.....	13
6.2	FÖRORENINGAR.....	13
6.3	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	15
<b>7</b>	<b>FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING.....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>HANTERING AV SKYFALL .....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>HELVETSBLD AV DAGVATTENHANTERINGEN.....</b>	<b>19</b>
<b>10</b>	<b>SAMMANFATTNING, DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK....</b>	<b>22</b>
	<b>BILAGA 1 AVRINNINGSBERÄKNINGAR.....</b>	<b>23</b>
	<b>BILAGA 2 BERÄKNINGSVERKTYG MAGASIN MED KONTINUERLIG</b>	
	<b>AVTAPPNING.....</b>	<b>25</b>

**Omslagsbild:** Befintlig grusad bollplan, fotoriktning mot öster.



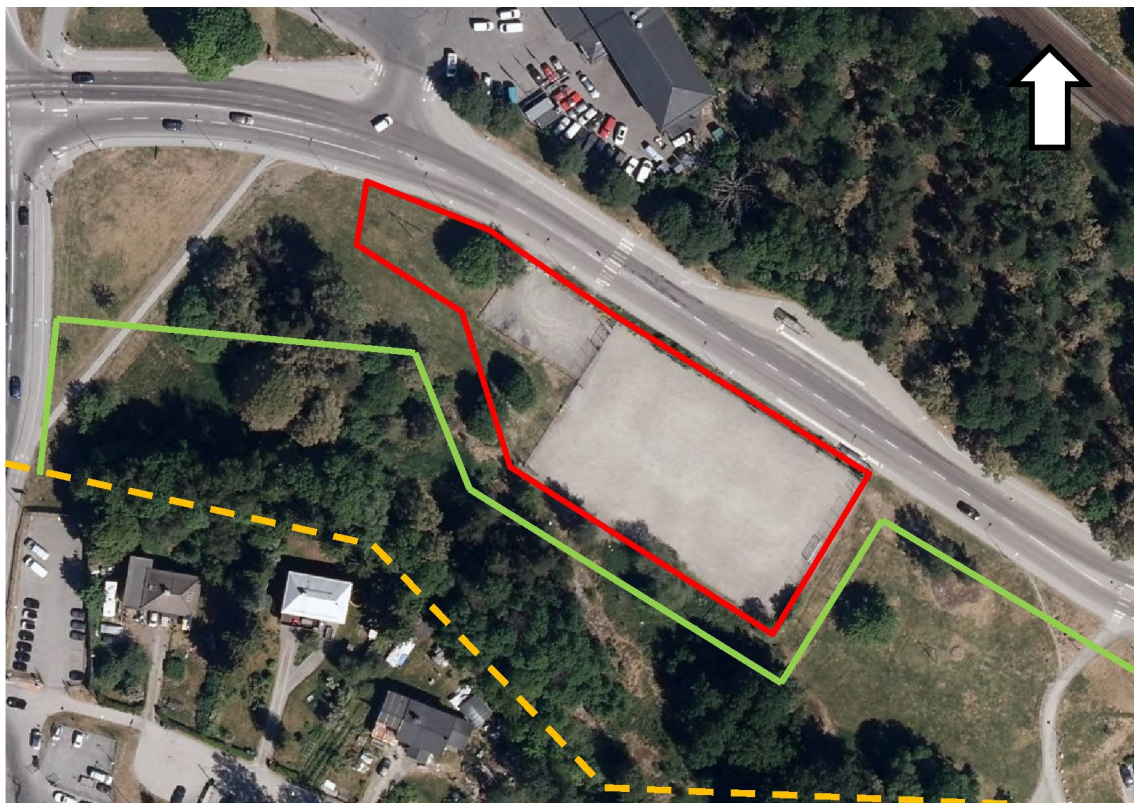
## 1 INLEDNING

Denna rapport syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för en planerad exploatering av del av fastigheten Älvsjö 1:1 i Rågsved, Stockholm söderort. Utredningen sker på uppdrag av Itex Rental AB. I utredningen har avrinningen före och efter exploateringen beräknats och förslag till lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) presenteras.

Utredningen berör ett planområde söder om Rågsvedsvägen som i nuläget utgörs av ett grönområde samt en grusad fotbollsplan strax norr om kommungränsen till Huddinge (Figur 1). I planområdet ingår både kvartersmark och allmän platsmark. Föreliggande utredning berör kvartersmarken inom planområdet (0,478 ha), härnå kallat utredningsområdet.

Efter exploatering ska området användas för industriändamål (verksamhet för maskinuthyrning). Gestaltungs-förslag visas i Figur 2.

Utredningen utförs inför planens granskningsskede och har gjorts i enlighet med Stockholms stads rapportmall för förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, version 2019-10-10.



Figur 1. Ungefärligt utredningsområde (röd polygon) i nuläge. Gränsen till Rågsveds naturreservat markerad med grön linje. Gränsen till Huddinge kommun (orange streckad linje) är samma som södra gränsen av naturreservatet.



Figur 2. Gestaltningförslag av planområdet efter exploatering. Veda arkitekter Ab 2019-08-05.

## 2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

En äldre dagvattenutredning finns framtagen för området:

Tyréns. 2016-06-09. Dagvattenutredning för område söder om Rågsvedsvägen, del av Älvsjö 1:1.

Planområdet har ändrats sedan tidigare utredning. Planområdets östra del är ianspråktaget som naturreservat och område västerut kommer att användas istället. Delar av utredningen har använts som underlag till denna nya utredning.

Underlag mottagna i tidigare utredning:

- Samlingskarta med tillval, Stockholms stad, teknisk information: avlopp, vatten, skapad 2015-10-15.
- Byggnadsgeologisk karta ca 1980, Geoarkivet, Stockholm stad.
- Kv. Tanklocket. Miljöteknisk markundersökning. 2016-06-30, Rev 2016-08-23. Sweco Environment AB.

Nya underlag har mottagits av beställaren 2020-02-12:

- Gestaltningförslag, ITEX Rågsvedsvägen, 20190805
- Kv Tanklocket Plankarta 190627, pdf och dwg
- Plankarta Älvsjö 1:1, område söder om kvarteret Tanklocket, arbetsdokument 2019-09-06.
- Itex plan på 1410219\_BYLAYER:NY.dwg
- Skiss över andel av planområdet som ska asfalteras, mottaget av beställare.



Inhämtade underlag:

- WRS i samarbete med Naturvatten. 2017-06-16, reviderad 2017-10-25. Underlag till lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån. Miljöförvaltningen Stockholms Stad.

### 3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Stockholm Stad har i sin dagvattenstrategi satt mål enligt nedan:

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

Stockholms stad har även en åtgärdsnivå för dagvatten. Enligt denna gäller:

”Vid ny- och större ombyggnation ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattensystem. Systemen ska dimensioneras med en våtvolum på 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolumen utformas som en permanentvolum eller en volum som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar”.

Det finns även speciella anvisningar<sup>1</sup> för parkeringsplatser som kan appliceras på del av ytan. SVOA:s riktlinjer för avloppsvatten från industrier och andra verksamheter hanteras inte i detta PM då spillvatten inte ingår i utredningen.

### 4 OMRÅDESBESKRIVNING

#### 4.1 RECIPIENTER

Området ligger inom Tyresån-Balingsholmsån (preliminär vattenförekomst SE656920-673592) naturliga avrinningsområde men går i dagvattenledning som slutligen släpps från Kräppladiket till sjön Magelungen (Vattenförekomst SE657041-163174). Magelungen är ca 2 km<sup>2</sup> till ytan, ligger inom Stockholm och Huddinge kommuner och är en del av Tyresåns sjösystem. Enligt Viss (Vatteninformationssystem Sverige) uppnår inte sjön krav för god ekologisk status utan statusen är klassificerad som otillfredsställande främst på grund av näringsämnespåverkan och hög förekomst av växtplankton. Miljökvalitetsnormen är satt till år 2027 då det anses ekonomiskt och tekniskt omöjligt att uppnå god ekologisk status innan dess eftersom flera vattenförekomster uppströms har tidsundantag till 2027. Åtgärder för denna vattenförekomst måste dock genomföras till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027. Magelungen uppnår ej god kemisk status med avseenden på kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE) och PFOS.

#### 4.1.1 LOKALT ÅTGÄRDSPROGRAM FÖR MAGELUNGEN

Ett lokalt åtgärdsprogram<sup>2</sup> finns framtagen som pekar på att, utöver dagvattenbelastning, den mest prioriterade åtgärden är att minska näringsläckage från sjöbotten. Förslag finns framtagna för större åtgärder avseende dagvatten i

<sup>1</sup>

<sup>2</sup> Magelungen och Forsån – Lokalt åtgärdsprogram, fakta och åtgärdsbehov, juni 2020

tillrinningsområdet. Men även hantering av dagvatten vid omdaning och exploateringar tas upp som åtgärder för att förbättra tillståndet i recipienterna.

Åtgärdsbehovet för fosfor för Magelungen beräknas enligt Lokalt åtgärdsprogram för Magelungen och Forsån till:

- 24 % eller 135 kg/år för landbaserade källor inom Magelungens avrinningsområde
- 100 % eller 500 kg/år för internbelastningen

Åtgärder som föreslås är främst minskning av internbelastningen med 100 % men även nya eller utbyggda större dagvattenrenings-anläggningar i allmän regi.

Enligt åtgärdsprogrammet kan inte den procentuella minskningen gällande den totala belastningen på sjön tillämpas som reduktionsbehov vid dagvattenhantering i enskilda planprojekt. Men ambitionen ska vara att belastningen ska minska så mycket som möjligt vid ombyggnation av redan i anspråkstagen mark, samt att den inte ska öka vid ny exploatering.

Begreppet "ambition" tolkas som att dagvattenåtgärder i detaljplaner ska utformas så att så långtgående rening som möjligt ska ske inom planområdet. Ett verktyg för detta är Stockholms åtgärdsnivå för dagvatten som bl.a. innebär förslag på olika tekniker för LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten). I denna utredning ges förslag på rening som beskrivs av SVOA inom ramen för åtgärdsnivån.

## 4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

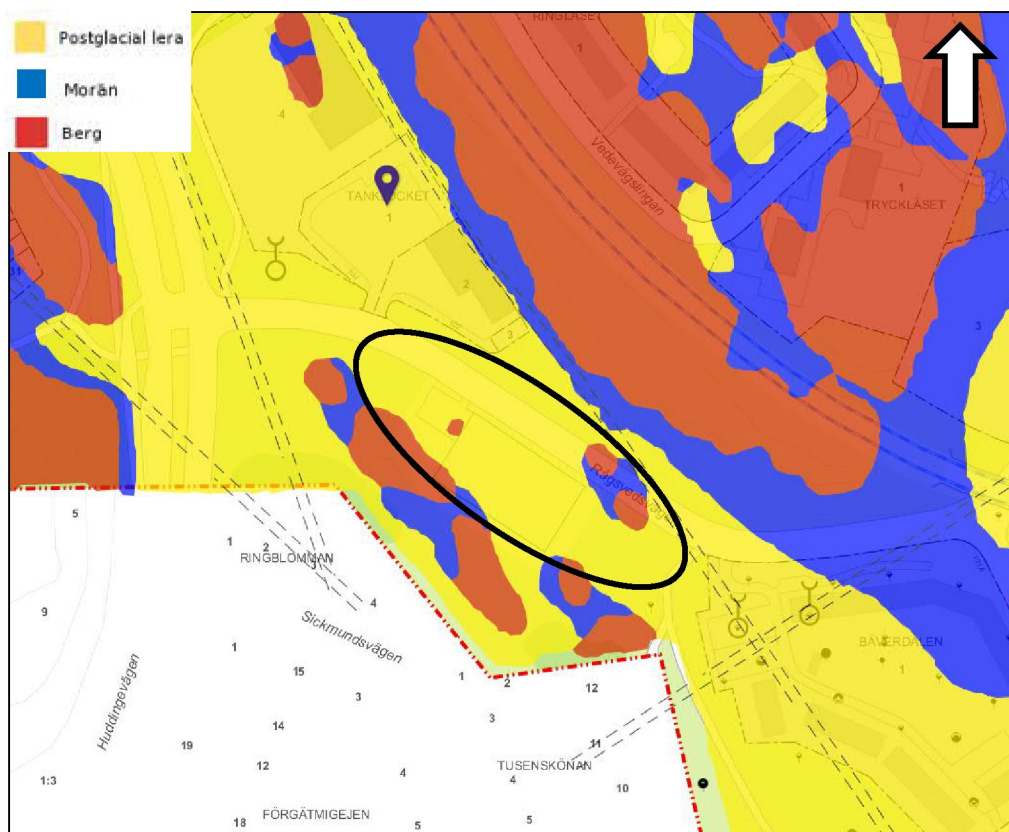
Utredningsområdet ligger i ett område som består av lera med inslag av berg i dagen och morän<sup>3</sup>, se Figur 3. Det finns inget grundvattenmagasin eller grundvattenkapacitet i området<sup>4</sup>. En miljöteknisk markundersökning är utförd i området, vilken inte visade något ämne som överskred riktvärdet för mindre känslig markanvändning för jord. I resultat från provtagning av grundvatten fanns viss påverkan av bland annat arsenik, nickel och zink samt PAH, dock under jämförbara riktvärden. Grundvattenytan var vid provtagningstillfället 1,85 meter under markytan<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Byggnadsgeologisk karta ca 1980. Geoarkivet, Stockholm stad. <https://etjanster.stockholm.se/geoarkivet/>

<sup>4</sup> SGU:s kartvisare Grundvatten 1:1 miljon. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvatten-1-miljon.html?zoom=671329.278259991,6571946.235289766,672910.5814225974,6572845.737088771>

<sup>5</sup> Kv. Tanklocket. Miljöteknisk markundersökning. 2016-06-30, Rev 2016-08-23. Sweco Environment AB.





Figur 3. Jordartskarta. Utredningsområdet ungefärligt markerat med svart ring.

#### 4.3 BEFINTLIG OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

I nuläget utgörs utredningsområdet av ett grönområde och en grusad fotbollsplan med en grusad parkering (Figur 4). Söder om fotbollsplanen finns ett träd- och buskområde med stenhällar som delvis avgränsar området från villabebyggelsen i Huddinge söder om området.

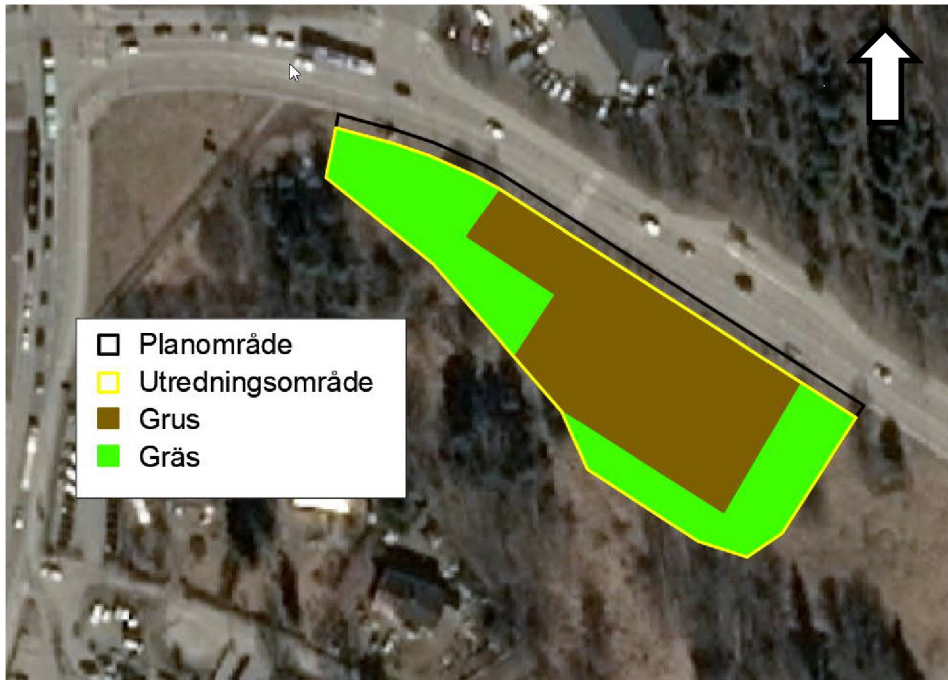
Planerad markanvändning är industriändamål (verksamhet för maskinuthyrning). I detalj innebär det att en byggnad ska uppföras, yta där fordonsrörelser är mest frekventa ska hårdgöras och yta där fordonsuppställning sker ska vara grusad enligt uppdragsgivaren<sup>6</sup> (Figur 5). Byggnaden kommer att omgärdas av ett påkörningsskydd i form av ett räcke ca 0,5-1 m ut från husliv<sup>7</sup>. Tak på byggnad kommer att luta in mot hårdgjord yta. Ytor för respektive markanvändning för befintlig och planerad situation i utredningsområdet redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Markanvändningsytor för befintlig och planerad situation i utredningsområdet.

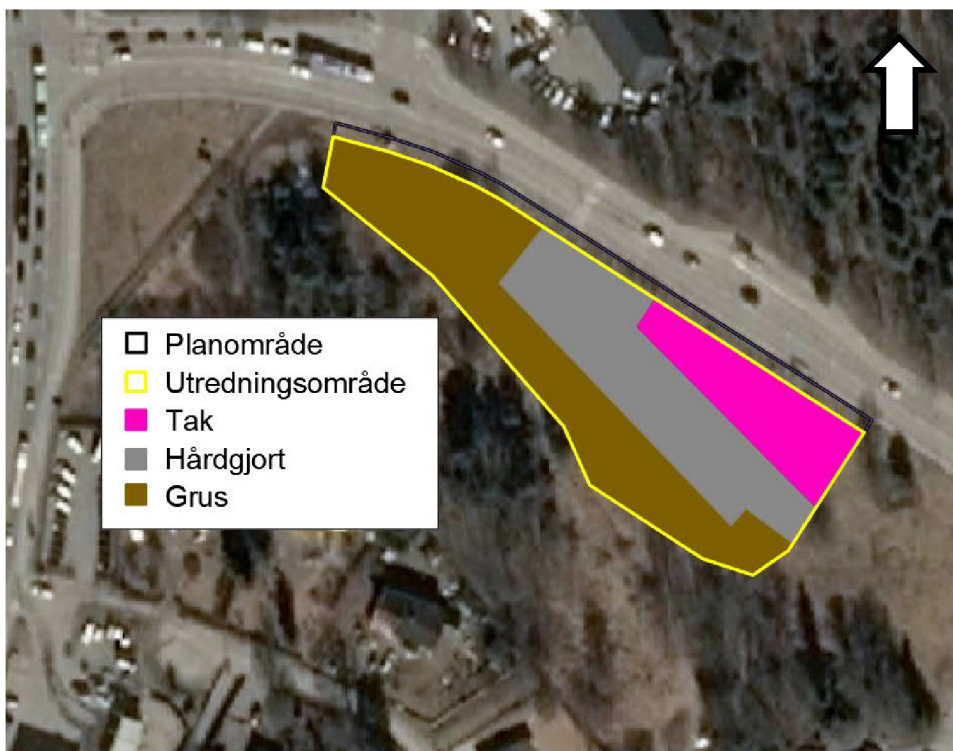
	Befintlig markanvändning (m <sup>2</sup> )	Planerad markanvändning (m <sup>2</sup> )
Grus	2685	2276
Gräs	2092	-
Hårdgjort	-	1618
Tak	-	882

<sup>6</sup> Information mottogs på startmöte med beställare 2020-02-11.

<sup>7</sup> Telefonsamtal med Per Hedebark, Itex Rental AB 2020-03-05.



Figur 4. Befintlig markanvändning.



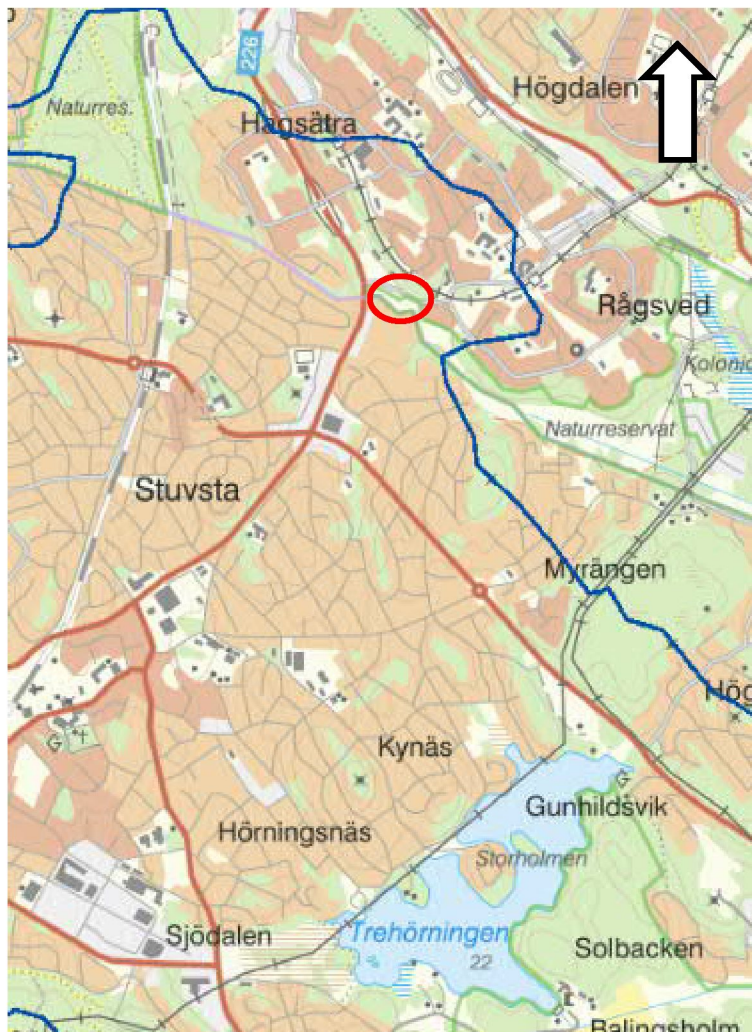
Figur 5. Planerad markanvändning.



## 5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

### 5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Planområdet ingår i den preliminära vattenförekomsten Tyresån-Balingsholmsåns naturliga avrinningsområde (Figur 6)<sup>8</sup>.



Figur 6. Planområdet ingår i delavrinningsområdet mot Tyresån-Balingsholmsån.

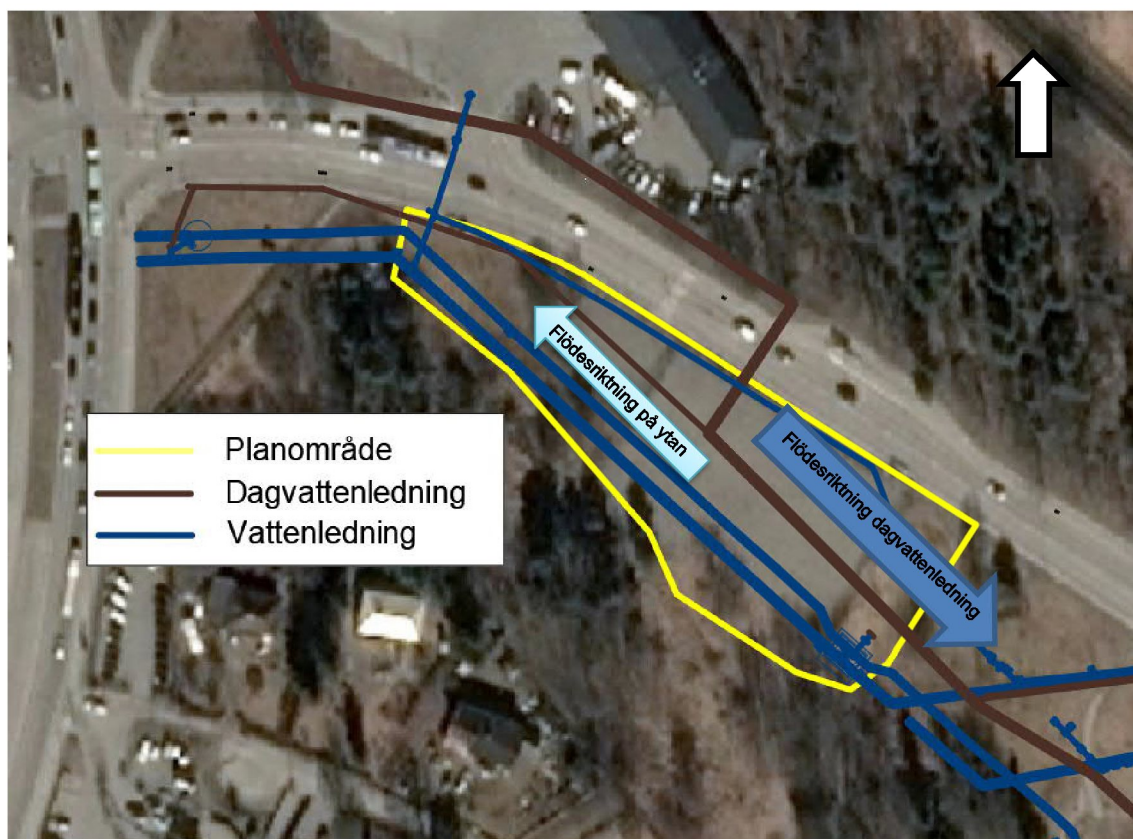
Utredningsområdet lutar främst mot korsningen Rågsvedsvägen/Huddingevägen (Figur 7). En mindre del av utredningsområdet lutar mot villaområdet i Huddinge på andra sidan kommungränsen.

### 5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Området avvattnas i dagsläget via dagvattenledningar som löper under området och mynnar i sjön Magelungen. Den dagvattenledning som korsar Rågsvedsvägen och löper under nuvarande fotbollsplan är en stor dagvattenledning (dimension 1200 mm) som troligen avvattnar en större del av Hagsätra samt delar av Rågsved och andra delar

<sup>8</sup> Vattenkartan <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

av närområdet. Det finns även dagvattenledningar med dimensionen 300 mm samt andra större VA-installationer<sup>9</sup> (Figur 7), som gör att större delen av området klassas som u-område. I norra delen av planområdet finns en vattenledning som enligt uppgift<sup>10</sup> ska läggas om en bit norrut så att den ligger i gatumarken. På grund av u-områdets utbredning och VA-installationernas storlek, läge och betydelse är det tekniskt svårt att anlägga fördröjnings- eller infiltrationsanläggningar, exempelvis dagvattenanläggningar eller bräddledningar från dagvattenanläggningar inom stora delar av planområdet. Skulle exempelvis omfattande infiltration av avrinning ske i närhet av ledningarna kan det riskera att underminera ledningars ledningsbädd vilket inte är lämpligt, särskilt i områden med större ledningsstråk. Det kan också bli komplicerat att ansluta eventuell bräddledning från dagvattenanläggning till dagvattennätet över de större ledningsstråken.



Figur 7. Ledningskarta över utredningsområdet med omgivning. Pil indikerar dagvattenlednings flödesriktning samt flödesriktning på ytan.

Dagvattnet släpps i Kräppladiket för att till slut nå sjön Magelungen (Figur 8). Kräppladiket ligger i Kräppladalen, även kallat Rågsveds friområde som ligger strax söder om Rågsved. Diket var förut ett rakt och hårt belastat dike, men har senare rustats upp med dammar vid inloppet för dagvattenledningen, och fått ett mer meandrande (slingrande) lopp. Detta har dämpat flödet och tillåter troligen en bättre rening av dagvatten som släpps till diket<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Samlingskarta med tillval, Stockholms stad, teknisk information: avlopp, vatten, skapad 2015-10-15.

<sup>10</sup> E-post från Elana Omer, Stockholms stad 2020-02-21.

<sup>11</sup> Kräppladiket - två nya dammar. 2018. Miljöbarometern, Stockholms stad.

<http://miljobarometern.stockholm.se/natur/landskap-och-biotoper/levande-vattendrag/krappladiket-tva-nya-dammar/>





Figur 8. Kräppladikets övre delar med dammar vid dagvattenledningens utlopp samt meandrande sträckning. Planområdet ligger i nordvästlig riktning. Flygfoto från Eniro.se.

## 6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

### 6.1 FLÖDEN

Flöden från utredningsområdet (total area 0,478 ha) ökar med 58 l/s från nuläge till efter omdaning för ett 10-årsregn med klimatfaktor utan dagvattenåtgärder inräknade (Tabell 2). Beräkningarna är utförda enligt Svenskt Vattens P110. Fullständiga beräkningar redovisas i bilaga 1.

Tabell 2. Flöden befintlig och planerad situation, exklusive dagvattenåtgärder.

	Reducerad area (ha)	Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet	Avrinning från utredningsområdet vid 10-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Skilnad i avrinning mot nuläge (%)
Befintlig situation	0,128	0,3	30	-
Planerad situation	0,300	0,6	71	134
Planerad situation (klimatkompenserat med 25%)	0,300	0,6	88	192

### 6.2 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med hjälp av StormTac version 20.1.1. När föroreningshalter beräknas i StormTac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser.

Materialval, till exempel för tak, kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten. Högre föroreningshalter erhålls med StormTac då olika material ingår i den framräknade schablonen för tak. Vid nyexploatering används ur föroreningssynpunkt mer fördelaktiga material än historiskt, varvid StormTac-beräkningen i dessa fall tenderar att överskatta genererad föroreningsmängd. Resultaten för föroreningsberäkningarna i StormTac bör även betraktas i ljuset av att de är beräkningar utförda med schablonhalter och därmed menade att användas på större områden än detta utredningsområde, då schablonhalterna bygger på mätningar i dagvatten från större ytor. Ett annat faktum är att en hög avrinningskoefficient ger större volymer dagvatten som i sin tur ger överdriven beräknad föroreningstransport ut från området.

Markanvändningar med beskrivning och avrinningskoefficienter som använts i beräkningen visas i Tabell 3. Avrinningskoefficient för markanvändningen parkering har minskats till 0,4 eftersom planerade uppställningsytor kommer vara grusade. Övriga avrinningskoefficienter som använts är standard för markanvändningen i StormTac. För befintlig situation används markanvändningen grusyta för hela den grusade ytan, även om del av denna verkar användas som parkering. Detta ger en extra säkerhet för beräkningarna, då belastningen för befintlig situation inte underskattas. Beräkningarna är gjorda med 600 mm nederbörd per år. I Tabell 4 och Tabell 5 redovisas dagvattenhalt per markanvändning samt klassning av osäkerhet.

Tabell 3. Markanvändningar och avrinningskoefficienter som använts i föroreningsberäkningar i StormTac.

	Markanvändning	Markanvändning StormTac	Beskrivning StormTac	Avrinningskoefficient
Befintlig	Grönyta	Gräsyta	Enbart gräsyta utan gångvägar med mera	0,1
	Grusplan, grusad parkering	Grusyta	Grusyta utan specificerad användning.	0,4
Planerad	Asfalterad yta	Väg 1	Trafikerad vägyta med årlig medeldygnstrafikintensitet på 500 ADT (ADT, årsdygnstrafik, fordon/dygn) (faktorn i dagvattenboxen har korrigerats till 0,5).	0,8
	Grusad yta, uppställning av fordon	Parkering	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse, eller som behöver räknas separat p.g.a. åtgärder för denna yta.	0,4*

\*Ändrad avrinningskoefficient från StormTac-standard.

Tabell 4. Dagvattenhalt per markanvändning för befintlig situation och klassning av osäkerhet.

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Grusyta	42	2000	2.2	12	33	0.11	1.0	0.85	0.019	9700
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gräsyta	160	1100	6.0	15	28	0.30	2.5	1.3	0.013	47000
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Grusyta	96	1.7	0.010							
SD	nd	nd	nd							
Gräsyta	200	0.10	0.010							
SD	nd	nd	nd							

Klassificering av osäkerhet    Hög säkerhet    Medel säkerhet    Låg säkerhet



Tabell 5. Dagvattenhalt per markanvändning för planerad situation och klassning av osäkerhet.

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning. SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS
Väg 1	140	1900	3.4	21	12	0.27	7.1	5.6	0.081	75000
SD	63	1900	18	25	82	0.51	11	nd	1.9	42000
Parkering	110	1700	22	34	100	0.35	10	9.4	0.068	100000
SD	45	450	94	24	120	0.97	9.6	nd	nd	98000
Takyta	170	1200	2.6	7.5	28	0.80	4.0	4.5	0.0030	25000
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP							
Väg 1	780	0.11	0.011							
SD	1300	nd	nd							
Parkering	890	2.3	0.052							
SD	290	nd	nd							
Takyta	0	0.44	0.010							
SD	nd	nd	75							

Klassificering av osäkerhet    Hög säkerhet    Medel säkerhet    Låg säkerhet

Resultatet visar att belastning ökar efter omdaning utan dagvattenåtgärder för alla ämnen (Tabell 6).

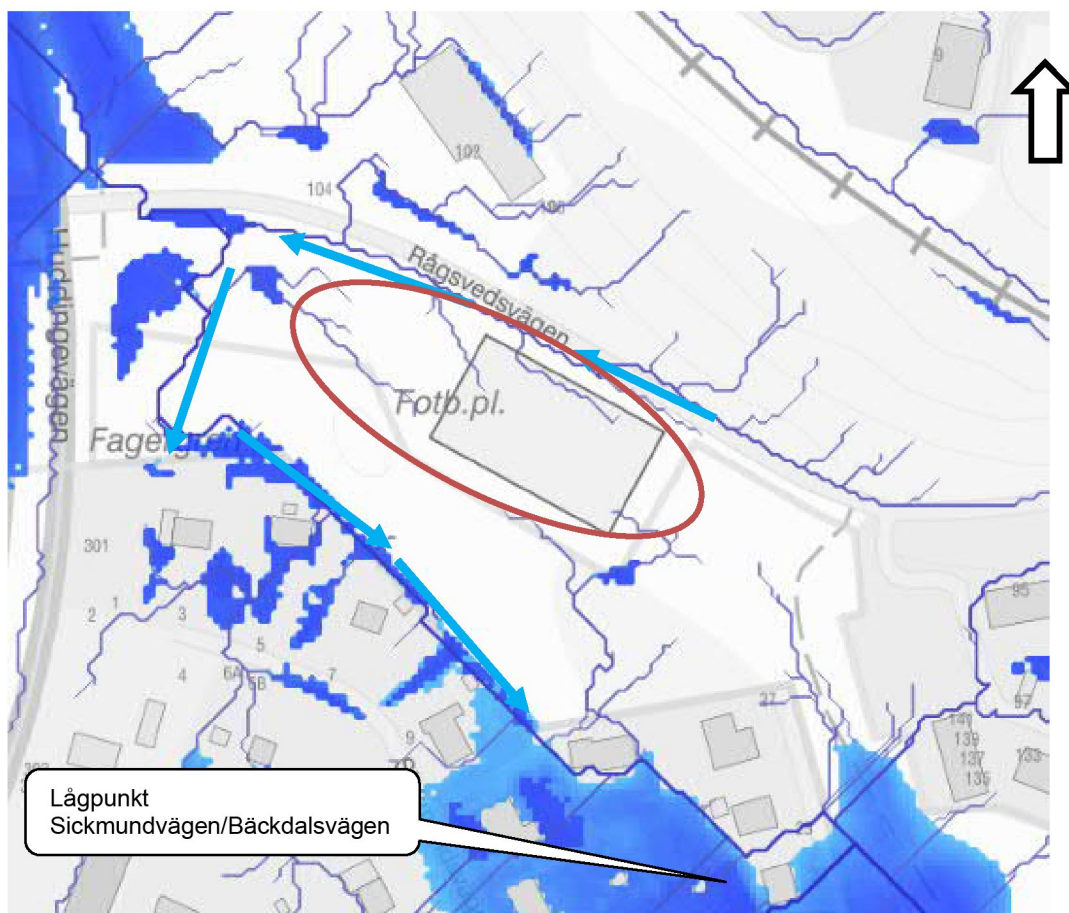
Tabell 6. Belastning (kg/år) och halter föroreningar (ug/l) från utredningsområdet innan och efter omdaning, exklusive dagvattenåtgärder. Procentuell förändring.

Ämne	Befintlig (kg/år)	Planerad (kg/år)	Förändring belastning (%)	Befintlig (ug/l)	Planerad (ug/l)	Förändring halt (%)
<b>P</b>	0,07	0,3	+300	61	130	+113
<b>N</b>	1,7	3,2	+88	1600	1600	0
<b>Pb</b>	0,002	0,02	+608	2,2	8,2	+273
<b>Cu</b>	0,01	0,04	+273	11	20	+82
<b>Zn</b>	0,03	0,09	+221	27	44	+63
<b>Cd</b>	0,0001	0,0008	+558	0,11	0,39	+255
<b>Cr</b>	0,001	0,01	+983	1,1	6,6	+500
<b>Ni</b>	0,001	0,01	+1100	0,94	6,1	+549
<b>Hg</b>	0,00002	0,0001	+633	0,014	0,052	+271
<b>SS</b>	13	130	+900	13000	64000	+392
<b>Olja</b>	0,1	1	+809	100	500	+400
<b>PAH</b>	0,001	0,002	+45	1	0,77	-23
<b>Benso(a)pyren (BaP)</b>	0,000008	0,00004	+438	0,0075	0,021	+180

### 6.3 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Översvämningsanalys i modelleringsprogrammet Scalgo<sup>12</sup> (gjord 2020-02-18) visar att avrinningsstråk för befintlig situation vid ett 10 min 100-årsregn (29 mm enligt Dahlström 2010) går via Rågsvedsvägen västerut mot lågpunkt i korsningen med Huddingevägen. Dock fortsätter vattnet sedan vidare från denna lågpunkt söderut mot lågpunkt Sickmundvägen/Bäckdalsvägen (Figur 9). Söder om detta avrinningsstråk och i lågpunkten (i Huddinge kommun) finns friliggande villor där det eventuellt finns risk för översvämnings.

<sup>12</sup> Scalgo Live <http://scalgo.com/en-US/live-flood-risk>



Figur 9. Avrinningsstråk och lågpunkter i planområdets omgivning vid ett 10 minuters 100-årsregn (29 mm, Scalgo). Ingen hänsyn till avrinningskoefficient har tagits. Planområdet ungefärligt utmärkt med röd linje. Pilar visar avrinningsriktningen.

## 7 FÖRSLAG PÅ DAGVATTENHANTERING

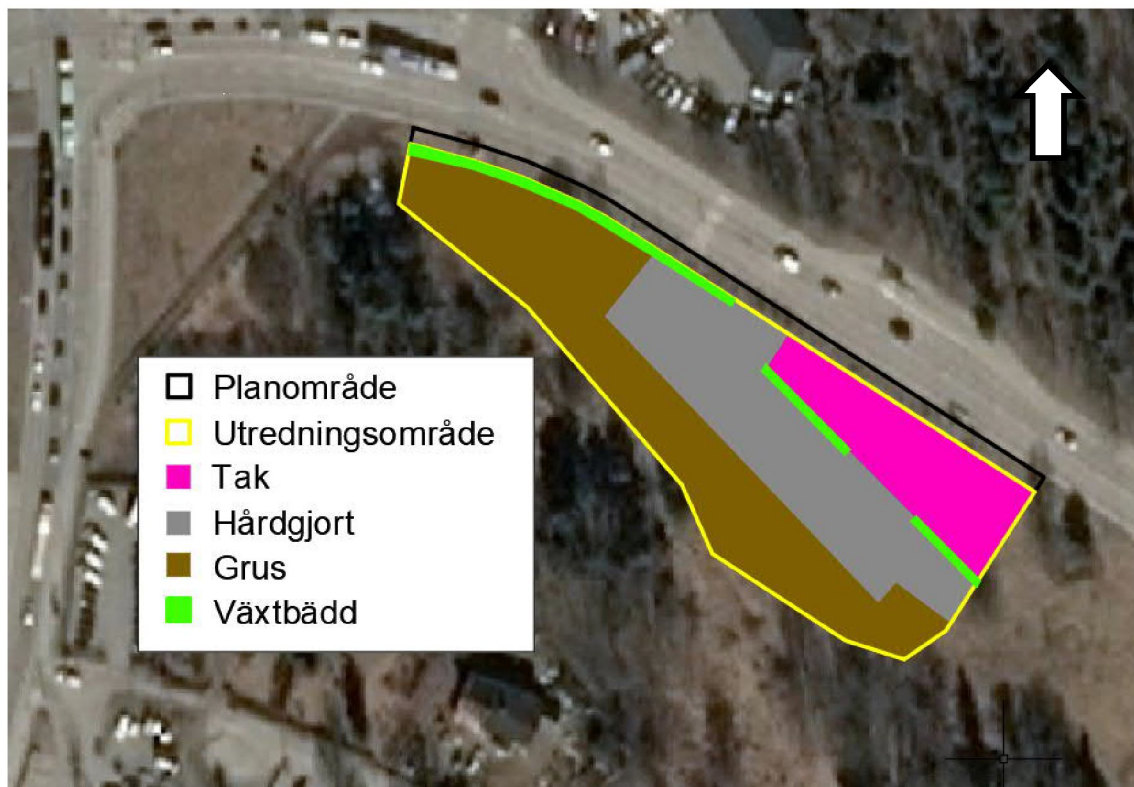
En växtbädd med en area på 106 m<sup>2</sup> och ett fördröjningsvolymdjup på 0,3 m föreslås för att hantera både behov av fördröjning och rening av föroreningar från utredningsområdet. Växtbädden föreslås placeras längs gränsen mellan Rågsvedsvägen och utredningsområdet, samt längs byggnadens södra fasad (Figur 10). Växtbädden mot Rågsvedsvägen möjliggörs i och med att vattenledning i norra delen av området kommer att läggas om något norrut i Rågsvedsvägen. Växtbädden längs fasad kommer läggas innanför påkörningsskyddet som omgärdar byggnaden.

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå och beräkningsverktyget för magasin med kontinuerlig avtappning (se bilaga 2) behöver växtbädd med detta magasindjup ha ytan 106 m<sup>2</sup> för att ta omhand 90 % av årsnederbörden i ett framtida, blötare klimat. Denna yta ger en fördröjningsvolym på ca 32 m<sup>3</sup> som då kan räknas bort från flöden ut från området. Utflödet från området blir då endast det som bräddar. Växtbäddarna kan ha en dräneringsledning i botten som ansluter direkt till dagvattenledningen som leder genom området. Principskiss på växtbädd redovisas i Figur 11<sup>13</sup>.

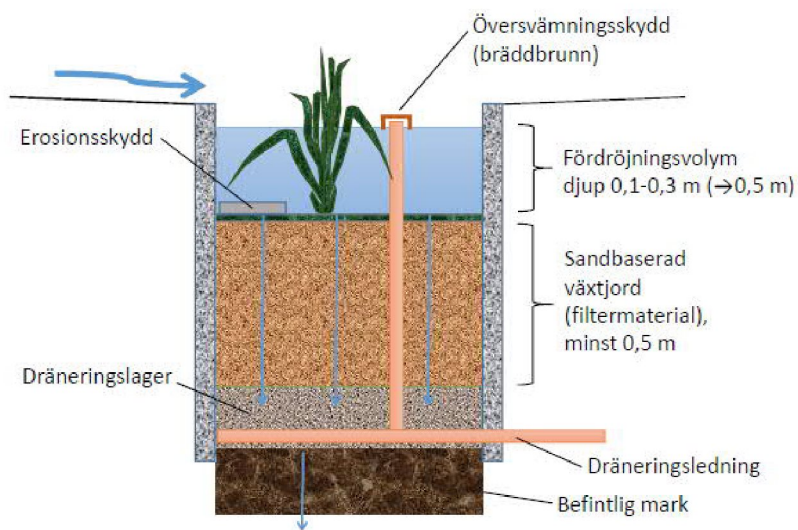
<sup>13</sup> Stockholm Vatten och Avfall. Nedsänkt växtbädd.

<https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/nvb.pdf> Hämtad 2020-02-26.





Figur 10. Planerad markanvändning med dagvattenåtgärder.



Figur 11. Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Växtbädden kan dräneras via dräneringsledning som ansluts till dagvattennätet.

Enligt beskrivning av VA-installationerna i utredningsområdet (kapitel 5.2) är det tekniskt svårt att anlägga fördröjnings- eller infiltrationsanläggningar, eftersom risk finns för underminering av ledningars ledningsbädd. Infiltration sker i området idag då det består av en grusyta och en grönyta. Även efter exploatering kommer det ske viss infiltration i grusytan för planerad markanvändning. Denna infiltration sker jämt över området och innebär inte en risk för underminering av ledningsbädd. För att säkerställa att del av ytan förblir grusad bör bestämmelse om detta tas med i plankartan.

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvatten och utsläpp av främst entreprenadmaskiner. Slam från eventuella schaktarbeten kan även påverka ledningsnät nedströms byggområdet. Genom att planera för detta och vidta åtgärder vid anläggningsarbetet kan denna påverkan minskas eller helt utebli. Exempel på åtgärd som kan användas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dräneringsvatten från arbetsområdet.

## 8 HANTERING AV SKYFALL

Söder om utredningsområdet i korsningen Sickmundvägen/Bäckdalsvägen (Huddinge kommun) finns en lågpunkt. Längs avrinningsstråk mot denna finns friliggande villor där det finns risk för översvämning redan i befintlig situation. Planområdets höjdsättning redovisar en lutning mot nordväst (Figur 7), vilket är gynnsamt även i skyfallssituationer. Avrinningen leds alltså mot Rågsvedsvägen. Ökad hårdgjordhet i planområdet bidrar till ökade flöden vid skyfall, men växtbäddar bidrar till att stoppa upp vattenflöden, även om dessa inte utjämnar allt dagvatten vid ett skyfall. Avrinningsvägar och lågpunkter är desamma som redovisas i kapitel 6.3 och Figur 9.

## 9 HELHETSBILD AV DAGVATTENHANTERINGEN

Flöden från utredningsområdet ökar med 57 l/s från befintlig situation till planerad situation inklusive dagvattenåtgärder för ett 10-årsregn med klimatfaktor. Med flödesutjämning i växtbäddarna för motsvarande regnsituation kan en stor del av volymen (32 m<sup>3</sup>) tas omhand, och utflödet motsvarar då ungefär det i befintlig situation (Tabell 7). Beräkningarna är utförda enligt Svenskt Vattens P110. Fullständiga beräkningar redovisas i bilaga 1.

Tabell 7. Flöden befintlig och planerad situation, exklusive och inklusive dagvattenåtgärder.

	Genomsnittlig avrinningskoefficient för utredningsområdet	Avrinning från utredningsområdet vid 10-årsregn (l/s) 10 min varaktighet	Skillnad i avrinning mot nuläge (%)	Volym (m <sup>3</sup> )
Befintlig situation	0,27	30	-	18
Planerad situation	0,63	71	134	42
Planerad situation exkl. LOD (klimatkomp. med 25%)	0,63	88	192	53
Planerad situation inkl. LOD (klimatkomp. med 25%)	0,62	87	186	52*

\*Med fördröjning i växtbäddar motsvarande 32 m<sup>3</sup> återstår 2 m<sup>3</sup> att fördröja jämfört med befintlig situation.

Resultat av föroreningsberäkningarna visar att belastning ökar för planerad situation med dagvattenåtgärder jämfört med befintlig för alla ämnen utom kväve, zink, PAH och BaP (Tabell 8). Föroreningshalter för planerad situation med dagvattenåtgärder minskar för alla ämnen utom krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans och olja (Tabell 9). I Tabell 10 redovisas dagvattenhalt per markanvändning för planerad situation och klassning av osäkerhet för halterna. Reningseffekten för växtbädd är störst för ämnena bly, zink, kadmium, krom och olja (Tabell 11).

Tabell 8. Belastning (kg/år) från utredningsområdet för befintlig och planerad situation, exklusive och inklusive dagvattenåtgärder. Procentuell förändring från befintlig till planerad situation inkl dagvattenåtgärder.

Ämne	Befintlig (kg/år)	Planerad exkl. dagvattenåtgärder (kg/år)	Planerad inkl. dagvattenåtgärder (kg/år)	Procentuell förändring (befintlig till planerad inkl. dagvattenåtgärder).
<b>P</b>	0,07	0,26	0,1	43
<b>N</b>	1,7	3,2	1,6	-6
<b>Pb</b>	0,002	0,017	0,003	50
<b>Cu</b>	0,01	0,041	0,014	40
<b>Zn</b>	0,03	0,09	0,016	-47
<b>Cd</b>	0,0001	0,00079	0,00015	50
<b>Cr</b>	0,001	0,013	0,0059	490
<b>Ni</b>	0,001	0,012	0,003	200
<b>Hg</b>	0,00002	0,00011	0,000045	125
<b>SS</b>	13	130	27	108
<b>Olja</b>	0,1	1	0,29	190
<b>PAH</b>	0,001	0,0016	0,00019	-81
<b>Benso(a)pyren (BaP)</b>	0,000008	0,00004	0,000006	-25



Tabell 9. Föroreningshalt (ug/l) från utredningsområdet för befintlig och planerad situation, exklusive och inklusive dagvattenåtgärder. Procentuell förändring från befintlig till planerad situation inkl dagvattenåtgärder.

Ämne	Befintlig (ug/l)	Planerad exklusive dagvattenåtgärder (ug/l)	Planerad inklusive dagvattenåtgärder (ug/l)	Procentuell förändring befintlig till planerad inkl dagvattenåtgärder.
P	61	130	50	-18
N	1600	1600	800	-50
Pb	2,2	8,2	1,6	-27
Cu	11	20	6,7	-39
Zn	27	44	8,1	-70
Cd	0,11	0,39	0,072	-35
Cr	1,1	6,6	2,9	164
Ni	0,94	6,1	1,5	60
Hg	0,014	0,052	0,022	57
SS	13000	64000	14000	8
Olja	100	500	140	40
PAH	1	0,77	0,095	-91
Benso(a)pyren (BaP)	0,0075	0,021	0,0029	-61

Tabell 10. Dagvattenhalt (µg/l) per markanvändning och klassning av osäkerhet.

Dagvattenhalt (ug/l) per markanvändning											
Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	
Väg 1	140	1900	3,4	21	12	0,27	7,1	5,6	0,081	75000	
SD	63	1900	18	25	82	0,51	11	nd	1,9	42000	
Parkering	110	1700	22	34	100	0,35	10	9,4	0,068	100000	
SD	45	450	94	24	120	0,97	9,6	nd	nd	98000	
Takyla	170	1200	2,6	7,5	28	0,80	4,0	4,5	0,0030	25000	
SD	230	2900	440	1000	5900	160	nd	nd	nd	29000	
Markanvändning	Oil	PAH16	BaP								
Väg 1	780	0,11	0,011								
SD	1300	nd	nd								
Parkering	680	2,3	0,052								
SD	290	nd	nd								
Takyla	0	0,44	0,010								
SD	nd	nd	75								

Klassificering av osäkerhet: Hög säkerhet Medel säkerhet Låg säkerhet

Tabell 11. Reningseffekter (%) för växtbädd. Låg säkerhet redovisas i röda fält, medel säkerhet i gula och hög i gröna.

Reningseffekter (%). SD = Standard Deviation (standardavvikelse). nd = no data (ingen data)

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Utråknat	61	50	81	67	82	82	56	75
SD	84	64	18	52	18	8,4	196	53
Absolut osäkerhet (+/-)	18	15	24	20	24	24	17	23
Ämne	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP			
Utråknat	58	79	71	88	86			
SD	nd	50	14	nd	nd			
Absolut osäkerhet (+/-)	17	24	21	26	26			

Observera att föroreningarna är beräknade på specifika markanvändningar, vilket inte rekommenderas av StormTac<sup>14</sup>, då det kan ge en missvisande bild. Att använda mer övergripande markanvändningar som exempelvis villaområde bedöms ge en mer säker

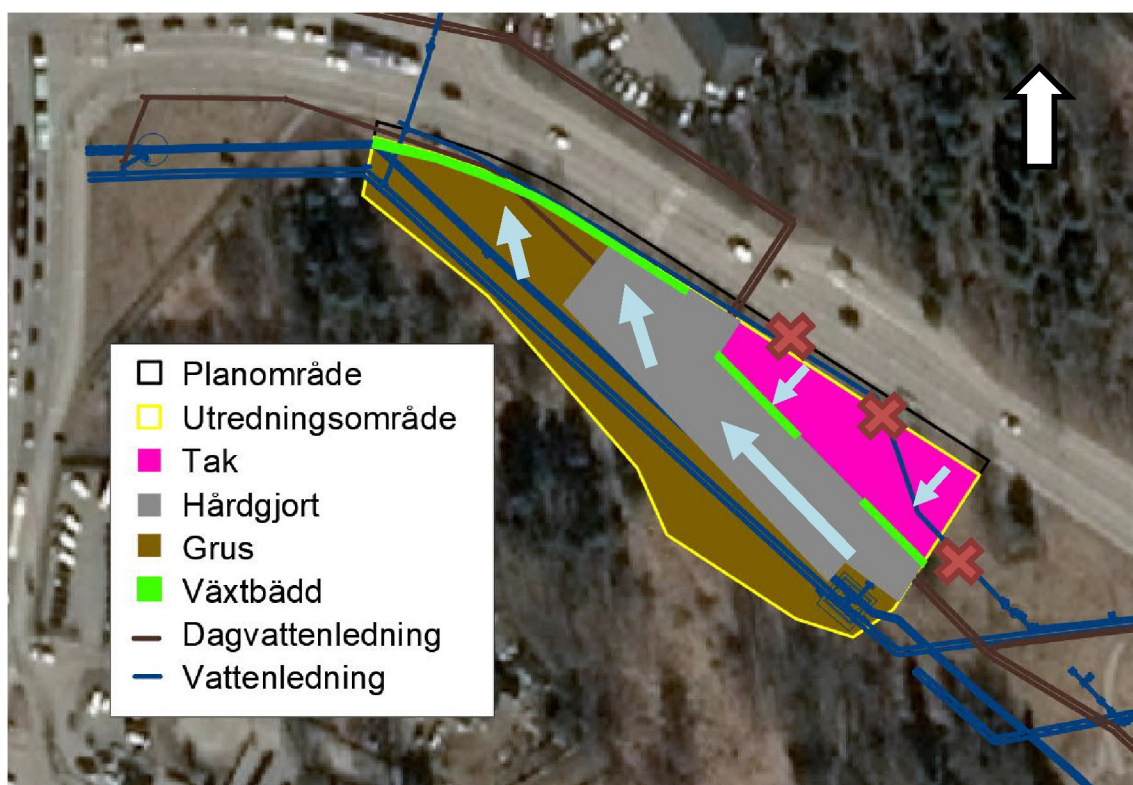
<sup>14</sup> Guide StormTac Web. 2020-02-10.



föroreningsberäkning än att dela upp i mer detaljerad markanvändning på grund av tillförlitligare data för den grövre indelningen. De övergripande markanvändningarna inkluderar ytor som lokalgator, grönytor, kvartersmark tak mm. I denna utredning valdes ändå att använda specifika markanvändningar då någon övergripande markanvändning inte bedömdes passa in på befintlig situation.

Föroreningsberäkningarna visar att belastningen av alla ämnen utom kväve, zink, PAH och BaP ökar för planerad situation med dagvattenåtgärder jämfört med befintlig. Bland de ämnen som ökar finns fosfor, som ökar från 0,07 till 0,1 kg/år. Bland övriga ämnen är ökningen störst för olja (ca 20 g) och suspenderade substanser (ca 15 kg). Befintlig situation har uppskattats ha en lite lägre belastning än vad den verkligen har, vilket gör att skillnaden i resultatet blir större. Med tanke på osäkerheterna i föroreningsberäkningarna för ett sådant här litet område bedöms ökningarna i belastning vara inom felmarginalen för beräkningarna. En ytterligare dagvattenanläggning i utredningsområdet anses tekniskt svår enligt resonemang i kapitel 5.2.

Utredningsområdets föreslagna dagvattenhantering med befintliga ledningar och rinnpilar sammanfattas i Figur 12.



Figur 12. Planerad markanvändning. Ljusblåa pilar visar avrinning på ytan mot växtbädd. Röda kryss markerar vattenledning som ska läggas om i Rågsvedsvägen.

## 10 SAMMANFATTNING, DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK

Planerad markanvändning i utredningsområdet innefattar 1570 m<sup>2</sup> hårdgjord yta, 2180 m<sup>2</sup> grusad yta och 880 m<sup>2</sup> takyta. Avrinning från takytan samlas upp i växtbäddar längs byggnadens södra fasad. Resterande del av området lutar mot växtbäddar placerade längs Rågsvedsvägen. Växtbäddarna behöver ha en yta om totalt 106 m<sup>2</sup> med magasindjup på 30 mm för att rena och fördröja dagvatten i enlighet med Stockholms stads dagvattenstrategi och möta ställd åtgärdsnivå. LOD-förslagen avviker inte heller från stadens riktlinjer för parkeringsytor.

Slutlig bedömning med avseende på storleken på området och osäkerheter i beräkningar är att planerad markanvändning i utredningsområdet inte påverkar möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer i Magelungen då det rör sig om små mängder av ex. tillförsel av fosfor i relation till förbättringsbehovet. De vidtagna LOD-åtgärderna bedöms också uppfylla ambitionsnivån i det Lokala åtgärdsprogrammet för Magelungen där fokus ligger på mer storskaliga åtgärder.

## BILAGA 1 AVRINNINGSBERÄKNINGAR



Uppdrag: Tanklocket, planerad situation utan åtgärder

Ytor enligt planskiss

### Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år		5 år		10 år		10 år min, 10 1,25	
				10 min		30 min		10 min		10 1,25	
				133 l/s*ha		185 l/s*ha		236 l/s*ha		295 l/s*ha	
				8,1 mm		11,1 mm		14,16 mm		17,7 mm	
				l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³	



Uppdrag: Tanklocket, planerad situation med växtbädd (utan flödesutjämning)

Ytor enligt planskiss

#### Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

				2 år		5 år		10 år		10 år min, 10 1,25	
				10 min		30 min		10 min		10 1,25	
				133 l/s*ha		185 l/s*ha		236 l/s*ha		295 l/s*ha	
				8,1 mm		11,1 mm		14,16 mm		17,7 mm	
				l/s m³		l/s m³		l/s m³		l/s m³	

## BILAGA 2 BERÄKNINGSVERKTYG MAGASIN MED KONTINUERLIG AVTAPPNING

Infiltrationsytan ska dimensioneras för att med god säkerhet omhänderta 90 procent av årsnederbörden i ett framtida, blötare klimat.

$C_e = 4,42$

$$A_m = \frac{C_e A_r}{d_m} \left( \sqrt{\frac{d_m}{f_c}} - \frac{d_m}{20 f_c} - \frac{6 - C_e}{20} \right)$$

där  $\frac{1}{6} \leq \frac{d_m}{f_c} \leq 12$

och  $A_m$  är magasinets bottenarea [m<sup>2</sup>]

$C_e$  är den hydrologiska effektivitetskonstanten (1-7)

$A_r$  är arean på ytan som bidrar med avrinning vid regn [m<sup>2</sup>]

$d_m$  är magasinets djup [mm]

$f_c$  är infiltrationshastigheten [mm/h]

