

## PM

UPPDRAG Dagvattenhantering Kabelplanen	UPPRÄTTAD AV Sophie Jutterström	DATUM 2018-11-20
	Granskad av Johanna Rennerfelt	

### Dagvattenhantering för del av kvarteret Tippen samt fastigheterna Örby 4:1 och Blixtljuset 18 i stadsdelen Högdalen

#### Bakgrund och syfte

Detta PM syftar till att sammanfatta dagvattenhanteringen för del av Tippen 2 och 3 samt del av Örby 4:1, i Högdalen, där en ny detaljplan tas fram.

En ny detaljplan tas fram för att möjliggöra markförläggning av en idag luftburen kraftledning som ägs och förvaltas av Svenska kraftnät. Den planerade sträckningen går mellan ställverket Snösätra och Högdalen.

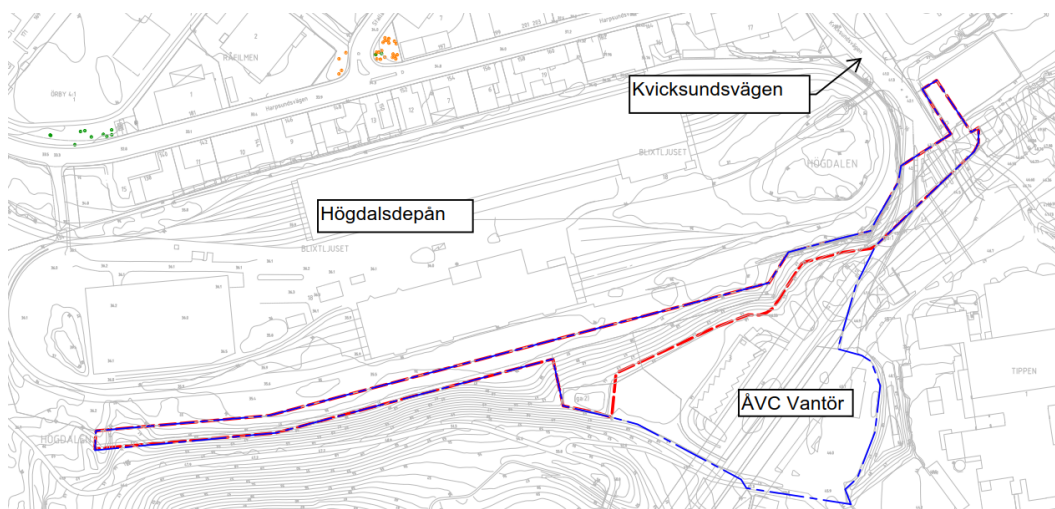
I planarbetet prövas även Stockholms läns landsting, SLL:s, önskan om utvidgning av det intilliggande spårområdet. Det görs för att tillgodose SLL:s behov av ytterligare ett spår inom området. Figur 1 visar planområde och utredningsområde.

Planområdet är 1.4 ha, och består i dagsläget av naturmark samt återvinningscentral. Efter ombyggnation kommer planområdet att bestå av återvinningscentral samt spårområde.

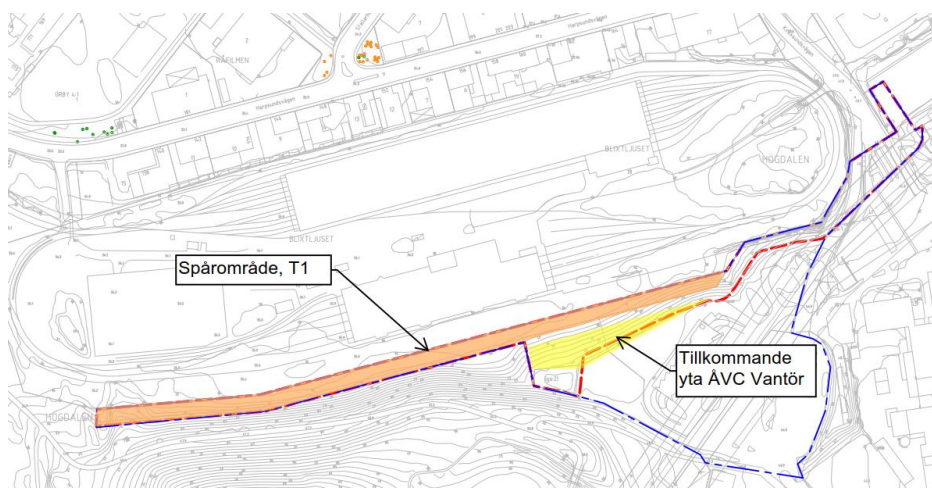
#### Avgränsningar och förutsättningar

I detta PM sammanfattas endast dagvattensituationen inom utredningsområdet som visas i figur 1. Utredningsområdet är större än planområdet (se figur 1), något som beror på att befintliga ytor delar samma tillrinningsområde som tillkommande, och därmed föreslås gå till samma dagvattenlösning. Lösningarna har tagits från dagvattenutredning Tippen mfl, (Sweco, 2018), samt utredning för kv. Blixtljuset (SLL, 2018).

Stockholm stads åtgärdsnivå tillämpas på nytillkommande ytor och ytor som ändrar markanvändning. Figur 2 visar vilka ytor som omfattas av åtgärdsnivån. Åtgärdsnivån omfattar även befintliga ytor som går till samma dagvattenlösningar som nya tillkommande ytor. Denna yta är markerad i blått utanför plangränsen i rött, se figur 1. Utredningsområdet är totalt ca 3.6 ha.



Figur 1 Planområdet visas i rött. Blåmarkerat område visar utredningsområdet.



Figur 2 Förändrade ytor inom planområdet. Gulmarkerade området blir hårdgjort, och den orangemarkerade området blir spårområde (T1-området i orange).

## Riktlinjer för dagvattenhantering

### Stockholms stads dagvattenstrategi

### Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormerna för ytvatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst. Varje vattenförekomst är statusklassad (ekologisk status och kemisk status).

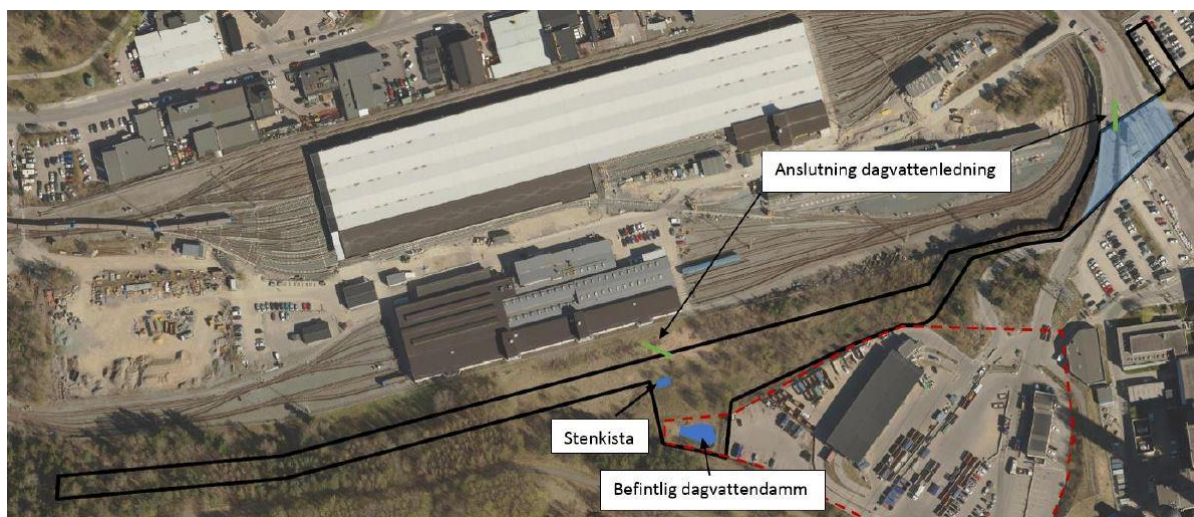
Vid planeranden ska alltid hänsyn tas till recipientens status och dess miljökvalitetsnormer. Planens genomförande får ej negativt påverka recipientens status eller dess möjlighet att uppnå

miljökvalitetsnormerna för ytvatten. Ingen försämring i statusen till en lägre klass får ske vad gäller den sammanvägda statusen, men även för var och en av de enskilda kvalitetsfaktorerna.

I dagvattenutredningen beräknas förutom föroreningshalter även belastning av föroreningar i dagvattnet, innan och efter planens genomförande. Det principförslag för dagvattenhantering som föreslås för planområdet ska säkerställa att miljökvalitetsnormerna för recipienten ska kunna uppnås även vid planerad exploatering av området.

## Befintlig avvattning

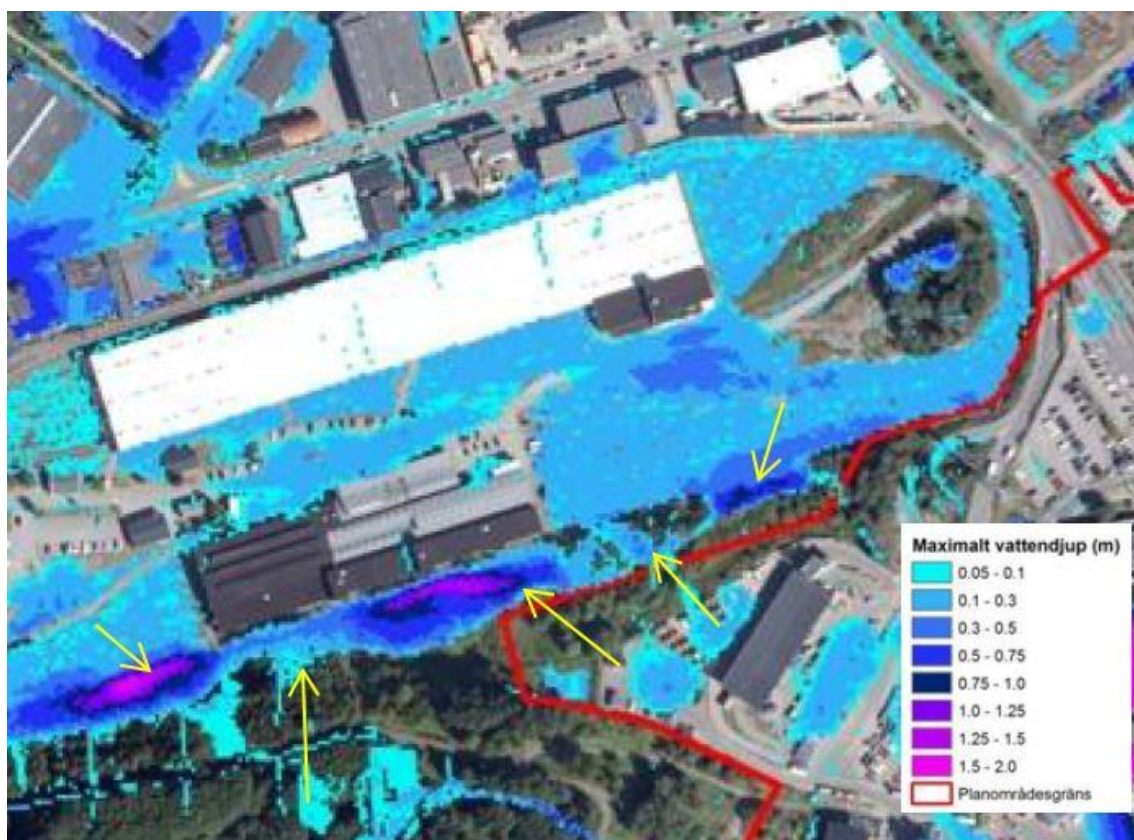
Planområdet ingår i det naturliga avrinningsområdet för Magelungen. I den delen av planområdet som inte är hårdgjort infiltrerar dagvattnet och avrinner mot Magelungen. På två platser finns det koppling till ledningsnätet, dels vid Kvicksundsvägen (se figur 1) och dels via två stycken upphöjda kupolbrunnar i naturmarken på det området som ska bli spårområde. Kupolbrunnarna avlastar vid höga flöden. Via ledningarna når dagvattnet så småningom Mälaren-Fiskarfjärden och Himmerfjärden. I ledningsnätet nedströms finns en ventil, som gör att dagvattnet halva delen av året leds till Himmerfjärdsverket istället för Mälaren-Fiskarfjärden. Det dagvatten som leds mot dammen på Stockholm Vatten och Avfalls fastighet Tippen 3, infiltreras via en stenkista i naturmarken för att till slut nå Magelungen.



Figur 3 Karta över ungefärliga placeringar av anslutningar till dagvattenledning samt dagvattendamm och stenkista. Blåmarkerat område visar ungefärligt avrinningsområde inom planområdet mot dagvattenledningen i Kvicksundsvägen och streckat område visar ungefärligt område för avledningsyta mot dagvattendammen.

Området lutar i dagsläget ned mot ett låglänt område mellan ÅVC Vantör och Högdalsdepån. Vattnet leds dit från delar av Högdalsdepån, samt från ÅVC Vantör via en väldigt brant slänt som ligger norr om återvinningscentralen. Delar av Högdalstoppen avrinner också mot planområdet. Detta leder till att det vid skyfall samlas större mängder vatten inom området, som kan ses i figur 4.





Figur 4 Situationen i området vid ett 100-årsregn före ombyggnation. Bild tagen från skyfallsanalys av Sweco, 2018.

## Recipient

Magelungen uppnår idag ej god kemisk status, och utslagsgivande för den bedömningen är överskridande av halten PFOS. Den har även en otillfredsställande ekologisk status. Där består problemen främst av näringsrika förhållanden. Målet är god ekologisk status 2027 samt god kemisk status med undantag från kvicksilverföroreningar samt bromerade difenyletrar.

En del av området avvattnas till Mälaren-Fiskarfjärden via Stockholm Vatten och Avfalls dagvattenledningar. Mälaren-Fiskarfjärden uppnår god ekologisk status, dock ej god kemisk status. Halten tributyltenn (TBT), antracen samt PFOS överskrider rekommenderade halter. Målet är god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus med undantag för tributyltenn samt antracen med tidsfrist till 2027. Detta område tillhör inte Östra Mälarens vattenskyddsområde.

Samma område som går till Mälaren-Fiskarfjärden via Stockholm Vatten och Avfalls dagvattenledningar avvattnas halva året till Himmerfjärdsverket via en ventil i dagvattennätet som är belägen nedströms planområdet. Efter rening i avloppsreningsverket leds det vidare till

4 (14)

PM  
2018-11-20

Himmerfjärden. Himmerfjärden har måttlig ekologisk status med kvalitetskravet god ekologisk status 2027. Kemiska statusen är ej god ytvattenstatus med kvalitetskravet god kemisk status. Prioriterade ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar och tributyltenn-föreningar. För övriga prioriterade ämnena ligger uppmätt mätdata under sina respektive gränsvärden alternativt saknas mätdata.

## Metod och indata

### Flöden

Dagvattenflöden före och efter planerad exploatering har beräknats med dagvatten-och recipientmodellen StormTac. Modellen beräknar flöden utifrån markanvändning och årlig nederbörd i Stockholmsområdet. Årsflöde har beräknats och dimensionerande flöden har beräknats för regn med 10 års återkomsttid med klimatfaktor på 1.25.

Det föreslagna dagvattensystemet ska klara av att hantera ett 10-årsregn med klimatfaktor. Att räkna med klimatfaktor innebär att det i beräkningarna tas hänsyn till förväntad klimatförändring med mer intensiva regn.

Flödesberäkningarna utfördes för följande två fall:

**Befintlig:** Innebär att den nuvarande markanvändningen används som underlag i beräkningarna för att beräkna flöden utifrån dagens markanvändning. Markanvändning är för detta fall uppdelat på takyta (på befintlig byggnad), hårdgjord markyta, samt grönyta. Dagens markanvändning har uppskattats utifrån flygfoto, grundkarta och mätts upp med hjälp av AutoCad Civil.

**Planerad:** Planerad markanvändning efter planens genomförande. Markanvändning är uppdelat enligt tabell 1 och har gjorts efter aktuellt planförslag 2018-11-14.

Tabell 1 visar markanvändning och de avrinningskoefficienter som har använts som indata vid modelleringen av flöden i Stormtac.

*Tabell 1 Markanvändning och tillämpade avrinningskoefficienter ( $\phi$ ) inom planområdet idag och efter planens genomförande som har använts som indata till flödesberäkningarna i Stormtac. Viktad  $\phi$  för befintlig situation = 0.55, viktad  $\phi$  för planerad exploatering = 0.62.*

Markanvändning	$\phi$	Befintlig yta (m <sup>2</sup> )	Planerad yta (m <sup>2</sup> )
Takyta	0.9	1465	1465
Spårområde	0.5	-	6218
Hårdgjord markyta	0.8	19 701	20 655
Grönytor, starkt sluttande	0.2	12 152	4980
Grönytor, flacka	0.1	2497	2497
Totalt		35 815	35 815

### Föroreningar

Vid beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll har schablonhalten för återvinningscentral samt parkmark valts för befintlig situation. För framtida situation har markanvändningen parkmark, återvinningscentral samt bangård använts. Schablonhalter utgörs av årsmedelhalter samt avrinningskoefficient för angiven markanvändning.

I rapporten redovisas föroreningsbelastning (kg/år) för hela planområdet. Följande föroreningar har beräknats: fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderad substans, opolära alifatiska kolväten (olja) och Bens(a)pyren (BaP).

**Befintlig:** Föroreningshalter och belastning för planområdet före exploatering.

**Planerad med dagvattenåtgärder:** Belastning för planområdet efter planens genomförande med de planerade reningsåtgärderna. Tabell 2 visar markanvändning och avrinningskoefficienter som har använts som indata i modellering av föroreningar i Stormtac.

*Tabell 2 Markanvändning och avrinningskoefficienter inom utredningsområdet idag och efter planens genomförande som har använts som indata till föroreningsberäkningarna i Stormtac.*

Markanvändning	Yta, m <sup>2</sup>	
	Befintlig	Planerad
Återvinningscentral	23 663	24 617
Banvall	-	6218
Parkområde	12 152	-
Blandat grönområde	-	4980
Summa	35 815	35 815

## Resultat

### Flöden

Dimensionerande flöden vid ett 10-årsregn presenteras i Tabell 3. Det ökade flödet efter exploatering beror delvis på ökad hårdgjord yta efter exploatering, samt att scenariot efter exploatering inkluderar en klimatkfaktor på 1.25.

*Tabell 3 Dimensionerande flöde vid ett 10-års regn från området före och efter exploatering. I scenariot efter exploatering är en klimatkfaktor på 1.25 inkluderad.*

Scenario	Flöde
Före exploatering	406 l/s
Efter exploatering	624 l/s

### Föroreningar

Föroreningsberäkningarna visar en ökning av föroreningsbelastningen till Mälaren-Fiskarfjärden och Himmerfjärden efter exploatering och med rening. Det beror på att det dagvatten som tidigare leds till Magelungen nu leds till Mälaren-Fiskarfjärden och Himmerfjärden. ÄVC Vantör tillhör även detaljplaneområdet Tippen, där ytor som kommer gå till Mälaren kommer att renas i och med planerad exploatering och ombyggnation. Detta kommer att minska den totala

6 (14)

PM  
2018-11-20

ökningen till Mälaren-Fiskarfjärden. För att se helheten behövs därför dagvattenhanteringen inom hela planområdet Tippen samt Högdalsdepån beaktas.

*Tabell 4 Föroreningshalter för utredningsområdet. Visar för respektive recipient, före och efter exploatering. Observera att ytor som ingår i Magelungens naturliga avrinningsområde kommer att kopplas på det ledningsnät som leds till Mälaren-Fiskarfjärden samt Himmerfjärden.*

Ämne	Före exploatering Magelungen (µg/l)	Före exploatering Mälaren (µg/l)	Efter exploatering Magelungen (µg/l)	Efter exploatering Mälaren med rening (µg/l)
P	210	180	-	99
N	1700	1600	-	1458
Pb	19	16	-	5.6
Cu	28	24	-	15
Zn	210	170	-	68
Cd	0.56	0.48	-	0.23
Cr	10	8.6	-	3.0
Ni	32	26	-	9.9
Hg	0.022	0.021	-	0.013
SS	89000	75000	-	22880
Oil	3700	3000	-	866
PAH16	0.92	0.74	-	0.23
BaP	0.11	0.089	-	0.035

Tabell 5 Föroreningsbelastningen för utredningsområdet. Visar för respektive recipient, före och efter exploatering. Observera att ytor som ingår i Magelungens naturliga avrinningsområde kommer att kopplas på det ledningsnät som leds till Mälaren-Fiskarfjärden samt Himmerfjärden.

Ämne	Före exploatering Magelungen (kg/år)	Före exploatering Mälaren (kg/år)	Efter exploatering Magelungen (kg/år)	Efter exploatering Mälaren med rening (kg/år)
P	2.8	0.27	-	1.49
N	24	2.2	-	21.9
Pb	0.24	0.024	-	0.084
Cu	0.38	0.037	-	0.201
Zn	2.6	0.27	-	1
Cd	0.0075	0.00073	-	0.00372
Cr	0.13	0.013	-	0.041
Ni	0.41	0.043	-	0.147
Hg	0.00031	0.000029	-	0.000214
SS	1200	120	-	310
Oil	47	4.8	-	12.1
PAH16	0.012	0.0012	-	0.0032
BaP	0.0014	0.00015	-	0.00047

## Planerad dagvattenhantering

För att hantera dagvattnet inom området föreslås en dagvattendamm. Den nya dammen föreslås ersätta den befintliga dammen. Dammen har dimensionerats för att kunna ta hand om befintliga samt nya ytor enligt Stockholms stads åtgärdsnivå om 20 mm. Spårområdet dagvatten planeras att omhändertas i banvallen, som består av krossmaterial.

8 (14)

PM  
2018-11-20



Tabell 6 Volymer som ska tas omhand enligt Stockholms stads åtgärdsnivå.

Dagvattenhantering	Area till respektive lösning (ha)	Reducerad area (ha)	Volym som ska tas omhand enligt åtgärdsnivån (m <sup>3</sup> )
Dagvattendamm – ÅVC Vantör	2.22	1.62	324
Spår område	0.62	0.31	62

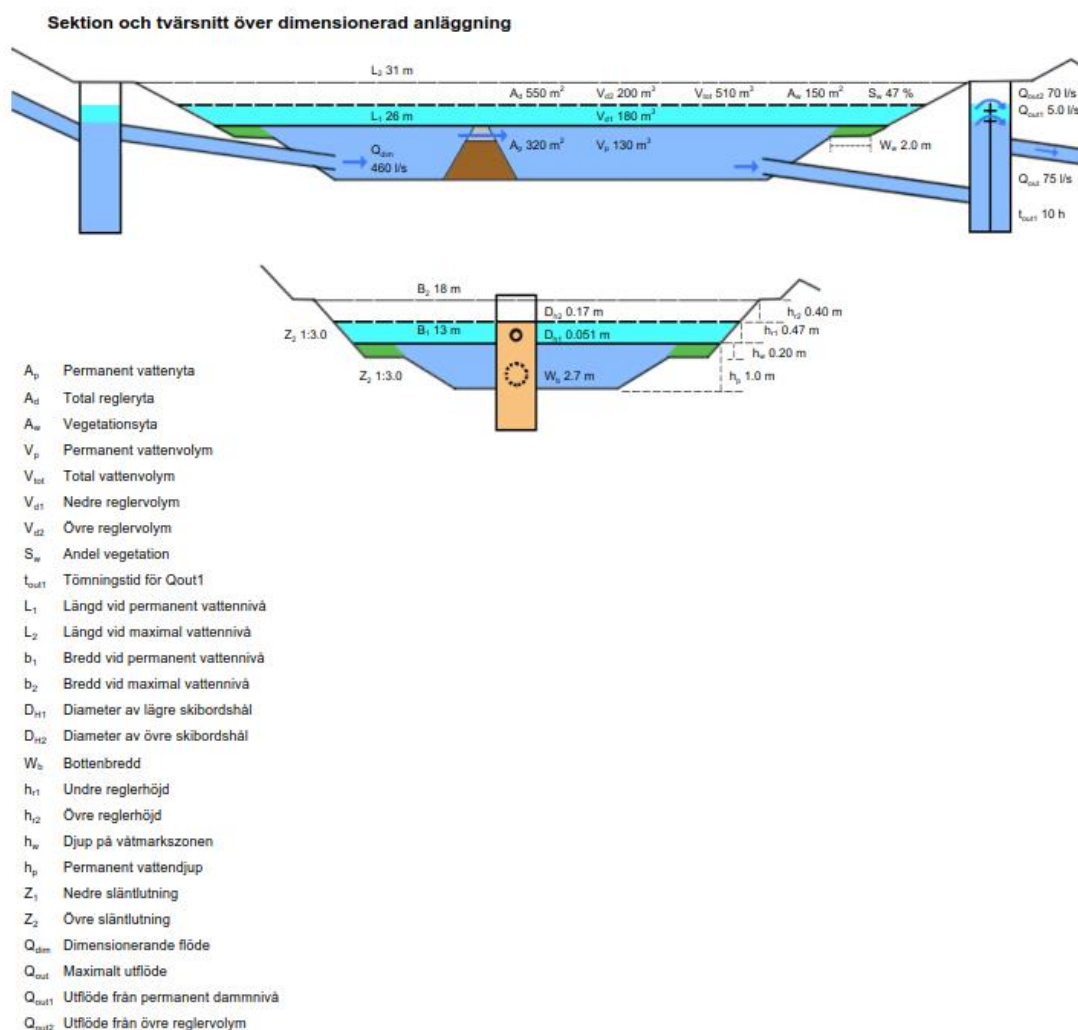
### Dagvattendamm

För att hantera dagvatten för nya och befintliga ytor från ÅVC Vantör föreslås en dagvattendamm. Denna dagvattendamm föreslås ta hand om 20 mm av nederbörden för dammens tillrinningsområde, samt ha en permanent area om 2 % av tillrinningsområdets reducerade area, för att få så goda reningsmöjligheter som möjligt. Reningen i dagvattendammen sker med hjälp av sedimentation av suspenderat material. Dammens reningsfunktion presenteras i tabell 8.

På grund av dammens böjda form bör dammen förses med skärmar, så att vattnet flödar genom hela dammen, samt för att öka uppehållstiden i dammen. Föreslagna volymer och utformning presenteras i figur 5 samt tabell 7. Dammen har en permanent volym, samt två reglervolymer. Första reglervolymen,  $V_{d1}$ , avser att förbättra sedimenteringen under en dimensionerande tömningstid (18 h för den föreslagna dammen) för en medelavrinning. Andra reglervolymen  $V_{d2}$ , avser att fördröja större regn och minska utflödet. Reglervolymer motsvarar stadens åtgärdsnivå om 20 mm för de ytor som leds till dammen. Dammens exakta utformning och placering av skärmar får dock utredas vidare och bestämmas i projekteringsskede.

Utloppet från dammen kan ske genom en dagvattenbrunn med skibord, så som visas i figur 5. Den reglerar dagvattendammens reglerhöjd, samt har ett mindre utlopp från den permanenta volymen så att den kan omsättas. Efter rening kopplas dammen till en 200 PVC dagvattenledning som passerar genom området.

Dammens placering och avrinningsområde visas i figur 6. Mer detaljerad information om dagvattendammen finns i bilaga 1.



Figur 5 Föreslagen uppbyggnaden av dagvattendammen från Stormtac

10 (14)

PM  
2018-11-20



Figur 6 Föreslagen placering av dagvattendamm i turkos, samt dammens tillrinningsområde i orange. Obs schematiskt inritad damm.

Tabell 7 Yta och fördröjningsvolym för den föreslagna dagvattendammen

Dagvattendammens dimensioner	
Permanent area ( $A_p$ )	320 m <sup>2</sup>
Total area ( $A_{tot}$ )	550 m <sup>2</sup>
Nedre reglervolym ( $V_{d1}$ )	180 m <sup>3</sup>
Övre reglervolym ( $V_{d2}$ )	200 m <sup>3</sup>
Permanent volym ( $V_p$ ) (antaget vattendjup 1 m)	130 m <sup>3</sup>
Total dammvolym	510 m <sup>3</sup>
Minsta rekommenderade förhållande mellan längd och bredd	1:2.5

Tabell 8 Reningseffekt för den föreslagna dammen för ÅVC Vantör

Ämne	Reningseffekt i %
P	56
N	29
Pb	76
Cu	65
Zn	74
Cd	56
Cr	82
Ni	74
Hg	43
SS	85
Oil	85
PAH16	84
BaP	82

12 (14)

PM  
2018-11-20

## Spårområdet

Inom T1-området planeras det för spår vilka anläggs på spårballast. Ballasten är ett genomsläppligt material där nederbörd huvudsakligen kan infiltrera. Inga hårdgjorda ytor planeras inom T1-området. I och med att dagvattnet i huvudsak kommer att infiltrera i spårballasten kommer också en stor del av de eventuella föroreningar som finns i vattnet fastna i ballastmaterialet. Inom depån planeras ett dagvattenmagasin anläggas dit dagvatten kan avledas. Det pågår ett övergripande arbete för att ta fram en dagvattenlösning för depåområdet i och med att flera tillkommande bygger planeras.

## Hydrogeologi

Delar av sträckan längs T1-området södra gräns kommer att avgränsas mot intilliggande fastigheter av en genomsläpplig stödmur. Då stödmurens konstruktion tillåter genomsläpplighet för grundvatten, bedöms grundvattensituationen förbli oförändrad inom T1-området.

Norr om T1-området har utströmmande grundvatten påträffats vid foten av Högdalstoppens slänt. Grundvattnet bedöms kunna hanteras genom bortledning vilket kommer verifieras under fortsatt utredning och projektering av depåområdet. I det fall det trots allt kommer att krävas en grundvattensänkning kommer detta att bli föremål för tillståndsprövning vilket i sådant fall kommer att hanteras inom ramen för den större tillståndsprövningen som görs för det nya anslutningsspåret till Farstagrenen.

## Slutsats

De dagvattenåtgärder som föreslås inom området är en större dagvattendamm, samt omhändertagande inom spårområdet. Dagvatten som tidigare leds till Magelungen kommer efter exploatering att ledas till Mälaren-Fiskarfjärden och Himmerfjärden. Det kommer att minska föroreningsbelastningen till Magelungen, samt risken för urlakning av föroreningar från den förorenade marken som finns inom området. Då mer mark blir hårdgjord, samt att den nya dammen inte är ansluten till en stenkista. Miljökvalitetsnormerna i Magelungen riskerar därför inte att påverkas av planen.

Föroreningsbelastningen kommer att öka till Mälaren-Fiskarfjärden samt Himmerfjärden (vattnet leds hälften av året till Mälaren-Fiskarfjärden samt hälften av året till Himmerfjärdsverket). Det finns dock idag stora befintliga ytor som inte renas inom planområdet Tippen. Efter ombyggnationen inom planområdet kommer en stor del av dessa att renas. Delar av den nya verksamheten kommer också ske inomhus under tak, och inte utomhus som tidigare, något som är positivt för föroreningsbelastningen inom området. Inom Högdalsdepån planeras också reningsanläggningar. Detta kommer att minska den totala ökningen till Mälaren-Fiskarfjärden samt Himmerfjärden. Mälaren-Fiskarfjärden respektive Himmerfjärden har även ett stort tillrinningsområde, och den eventuella ökningen till recipienterna skulle vara väldigt liten i förhållande till den totala belastningen. Det är därför svårt att bedöma MKN utan att ta hänsyn till hela planområdet för Tippen samt ombyggnationen av Högdalsdepån. Förändringarna i föroreningsbelastning är inte heller beroende av kabelplanen specifikt, utan förändringar inom planområdet Tippen samt Högdalsdepån. Slutsats blir därför att en bedömning för MKN inte kan



görs enbart för det här planområdet, utan bör göras för hela planområdet Tippen samt Högdalsdepån.

---

14 (14)

PM  
2018-11-20