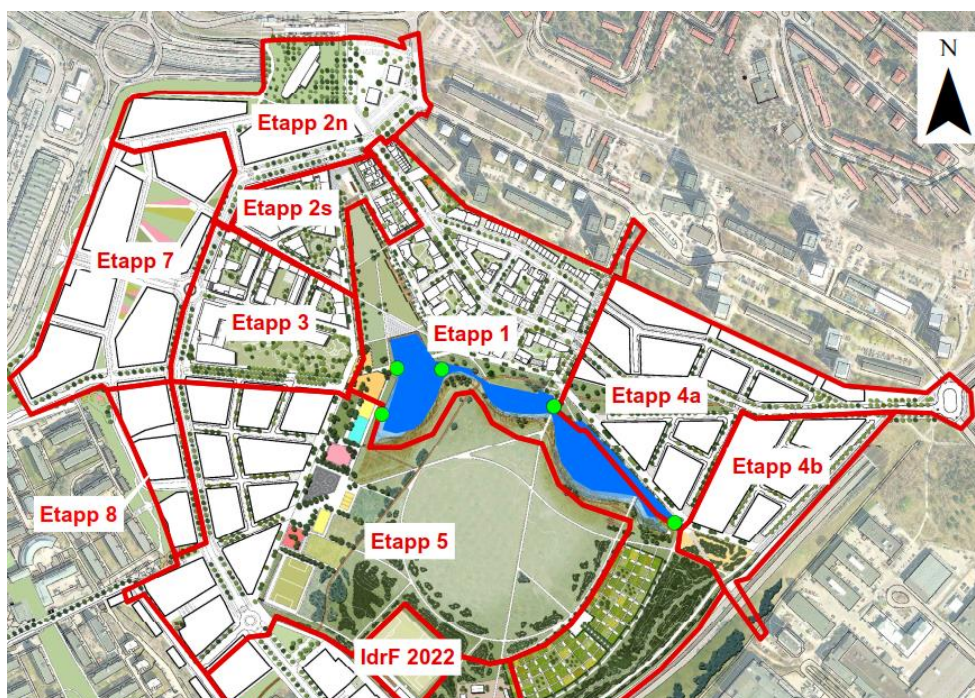


# ÅRSTAFÄLTET - PM MKN ÅRSTAVIKEN

STOCKHOLMS STAD

UPPDRAGSNUMMER 13001002-600

DAGVATTENDAMM ÅRSTAFÄLTET



2020-08-25

GRANSKNINGSHANDLING

SWECO ENVIRONMENT AB

UPPDRAGSLEDARE: ANNIKA LUNDKVIST, REVIDERING

2020: SIMON LELIE

HANDLÄGGARE: EMANUEL SCHMIDT, REVIDERING 2020:

MARIA NORDGREN & LENA EHWALD

## Sammanfattning

Detta PM syftar till att besvara de yttranden som inkommit under samrådstitiden från Länsstyrelsen rörande eventuell påverkan på möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna i recipienten Årstaviken vid exploatering på Årstafältet. Tidigare utredningar har visat att halterna av bland annat bly kan komma att öka i Årstaviken trots planerade dagvattendamm. Dessa utredningar har dock inte tagit hänsyn till att betydande rening och flödesreducering sker både inom planerad kvartersmark och allmän platsmark.

Denna utredning har inkluderat dessa reningseffekter och har samtidigt förfinat beräkningsmetodiken för spädningen av dagvatten i Årstaviken. Resultaten pekar på att dagvattendammen och de lokala åtgärderna inte bara förhindrar att miljöstatusen för Årstaviken försämras, utan även bidrar till att påskynda den långsiktiga minskning av föroreningar i ytvattnet som observerats under de senaste åren.

Den största delen av projektet Årstafältet ingår i ett större avrinningsområde som avvattnas mot den dagvattendamm<sup>1</sup> som byggs på Årstafältet. Anläggningen består av fyra sammansatta sedimentationsdammar med en total sedimentationsyta på 18 000 m<sup>2</sup>, och mottar dagvatten från ca 160 hektar. Syftet med dammen är att rena och fördröja dagvatten innan utsläpp till recipienten Årstaviken.

Inom respektive detaljplan planeras även för lokala dagvattenhanteringsåtgärder. För att bedöma respektive detaljplans påverkan på recipienten måste reningen i dammen beaktas som en del i en helhetslösning där respektive detaljplan ingår. Figur 1 visar den senaste versionen av projektet Årstafältet och indelning i olika etapper/ detaljplaner.

Beräkningarna visar att tillskottet av samtliga modellerade föroreningar förväntas minska signifikant förutsatt att de planerade åtgärderna utförs. Beräkningarna visar även att den tilltänkta dagvattendammen är en mycket god åtgärd för att förhindra att möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna i Årstaviken skulle påverkas negativt. Med planerade dammdimensioner i kombination med de krav som ställs på lokalt omhändertagande av dagvatten inom nya detaljplaner i Årstafältet förväntas de senaste årens positiva trend av minskande föroreningshalter i Årstaviken påskyndas.

Beräkningar visar att berörda avrinningsområden, trots stor exploatering, kommer ha en betydligt mindre miljöpåverkan på Årstavikens ytvatten än idag. Utredningen pekar på att med dagvattendammen på Årstafältet förbättras möjligheten att uppnå god status i Årstaviken.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Översikt</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Krav på dagvattenhanteringen i detaljplanerna</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Föroreningstransporter från avrinningsområdet</b>	<b>3</b>
4.1	Föroreningsberäkningar	3
4.2	Reningseffekt	7
4.3	Osäkerhet i beräkningarna	8
<b>5</b>	<b>Förväntad inverkan på MKN</b>	<b>9</b>
5.1	Årstaviken	9
5.2	Metodik	9
5.3	Bakgrundshalter	10
5.4	Vattenföring Årstaviken	10
5.5	Flödesvägar och rening	11
5.6	Spädningsberäkningar	12
<b>6</b>	<b>Slutsats</b>	<b>14</b>



## 1 Inledning

I samband med detaljplanearbetet för Årstafältets etapp 2S och etapp 3 har Länsstyrelsen inkommit med yttrande (4021-28749-2017, 2017-09-15) angående om att förslaget innebär att miljö kvalitetsnormerna (MKN) enligt 5 kap miljöbalken riskerar att inte följas. Länsstyrelsen anser att tidigare synpunkter angående MKN inte har beaktats i planförslaget.

Länsstyrelsen vill att följande beaktas:

- Att halter i recipienten jämförs med gränsvärden i HVMFS 2019:25
- Att kommunen visar att de aktuella planerna inte bidrar till en försämring av möjligheten att följa MKN för vattenförekomsten Mälaren-Årstaviken.
- Osäkerheterna i utförda beräkningar
- Årstidens effekt på dammens reningsgrad

Vidare anser länsstyrelsen att åtgärderna utanför planområdet inte är tillräckliga för att planen inte ska få en negativ påverkan på vattenkvaliteten och därför måste kommunen precisera vilka dagvattenåtgärder som föreslås i planbeskrivningen och bedöma deras effekt samt visa vilka åtgärder som vidtas inom planområdet.

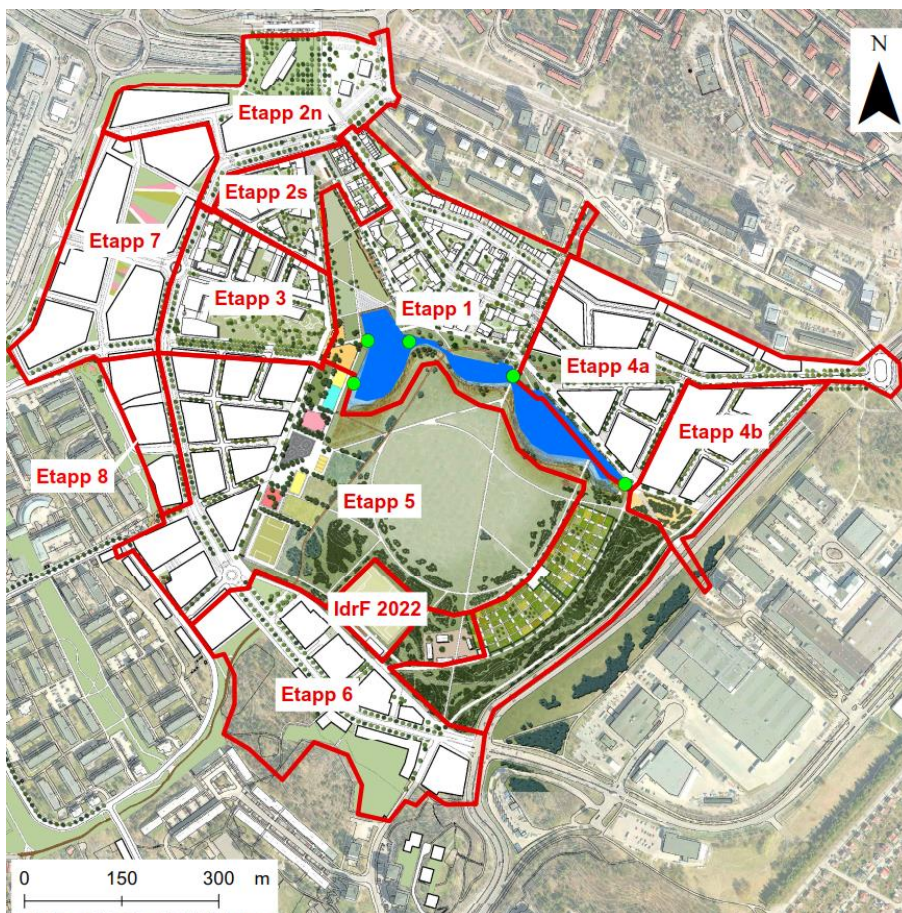
Detta PM ger kompletterande svar på länsstyrelsens frågor samt förtydligar de aktuella detaljplanernas åtgärder rörande dagvattenhanteringen. De tidigare utförda beräkningarna har inte tagit hänsyn till att dagvattenreningsåtgärder faktiskt planeras inom de aktuella detaljplaneområdena, vilket har inkluderats i beräkningarna i detta dokument.

Detta PM syftar till att redovisa en samlad bedömning av projektet Årstafältets påverkan på möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna för recipienten Årstaviken. Det behövs eftersom projektet Årstafältet har en genomtänkt dagvattenhantering med samlad rening i dagvattendammarna innan renat dagvatten leds till Årstaviken vilket gör det svårt att redovisa enskilda detaljplaners påverkan på möjligheten att följa MKN. I detta PM görs den samlade bedömningen och redovisas de krav på dagvattenrening som gäller för de enskilda detaljplanerna. I detaljplanernas dagvattenutredningar redovisas hur kraven på dagvattenrening uppfylls inom detaljplanen. Det är viktigt att kraven på dagvattenrening inom detaljplaner följs för att bedömningen av påverkan på recipient av hela projektet Årstafältet ska vara giltig. Även om den största delen av projektet Årstafältet avvattnas mot dagvattendammarna finns det delar som avvattnas till befintligt ledningsnät. För dessa delar behöver kompletterande föroreningsberäkningar och bedömning av påverkan på recipient göras i detaljplanernas dagvattenutredning.

## 2 Översikt

Den största delen av projektet Årstafältet ingår i ett större avrinningsområde som avvattnas mot den dagvattendamm<sup>2</sup> som byggs på Årstafältet (se bilaga 1 för översiktsbild av dagvattendamm<sup>3</sup>). Anläggningen består av fyra sammansatta sedimentationsdammar med en total sedimentationsyta på 18 000 m<sup>2</sup>, och mottar dagvatten från ca 160 hektar. Syftet med dammen är att rena och fördröja dagvatten innan utsläpp till recipienten Årstaviken.

Inom respektive detaljplan planeras även för lokala dagvattenhanteringsåtgärder. För att bedöma respektive detaljplans påverkan på recipienten måste reningen i dammen beaktas som en del i en helhetslösning där respektive detaljplan ingår. Figur 1 visar den senaste versionen av projektet Årstafältet och indelning i olika etapper/ detaljplaner.



Figur 1: Detaljplanernas delområden i hela programområdet med dagvattendammen centralt inom området.

<sup>2</sup> Mark- och miljödomstolen meddelade den 2017-06-12 (M 1512–16) tillstånd till dagvattendammen och grundvattenbortledning för nödvändig ledningsomläggning.

<sup>3</sup> Översiktsbild från Tekniskt PM – Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet

### 3 Krav på dagvattenhanteringen i detaljplanerna

En förutsättning för att hantera dagvatten är att ytor avsätts för renings- och fördröjningsmagasin. Marken är uppdelad i kvartersmark och allmän platsmark. För den allmänna platsmarken kan kommunen redan i detaljplaneskedet ta fram en plan för dagvattenhanteringen. För kvartersmarken gäller det att ta fram styrmedel så att det går att ställa krav på respektive markägare att hantera dagvattnet.

Som allmänt krav på dagvattenhantering för Årstafältet gäller Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering som fastställdes 2016. Åtgärdsnivån utgår från att nyexploatering inte skall medföra att vattenförekomsternas möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormer försämras. Mer specifikt slår Stockholm stad fast att för att klara det behöver 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Detta kan uppnås genom att 20 mm av det regn som faller över ett nytt område renas i någon typ av reningsanläggning innan det leds vidare till ledningsnät och vattendrag. Åtgärdsnivån gäller på både kvartersmark och allmän platsmark.

Etapp 1 och etapp 2S inom Årstafältet planerades före åtgärdsnivån och hänvisar istället till Stockholms stads dagvattenstrategi och projekteringsanvisningar.

Projekteringsanvisningen anger en avrinningskoefficient som ska gälla för kvartersmark vilket i detaljplanerna styrs genom att tillämpa grönytefaktor. För allmän platsmark har det planerats för träd i gatumiljö vilket ger möjlighet att rena gatudagvatten och dagvatten från allmän platsmark. I beräkningarna har rening i LOD för 10 mm nederbörd antagits för dessa områden.

Etapperna 2N och 3 har planerats för att följa åtgärdsnivån. Området för Etapp 3 utgörs idag av industri och lagerverksamhet som till största delen är helt hårdgjort. I denna etapp har det planerats in ytor för dagvattenhantering på kvartersmark som beskrivs för respektive delområde i detaljplanen. För allmän platsmark sker reningen främst genom rening i trädrader längs med lokalgator. Vid detaljerad dimensionering förutsätts att detaljprojekteringen följer åtgärdsnivån 20 mm för samtliga ytor inom detaljplanen.

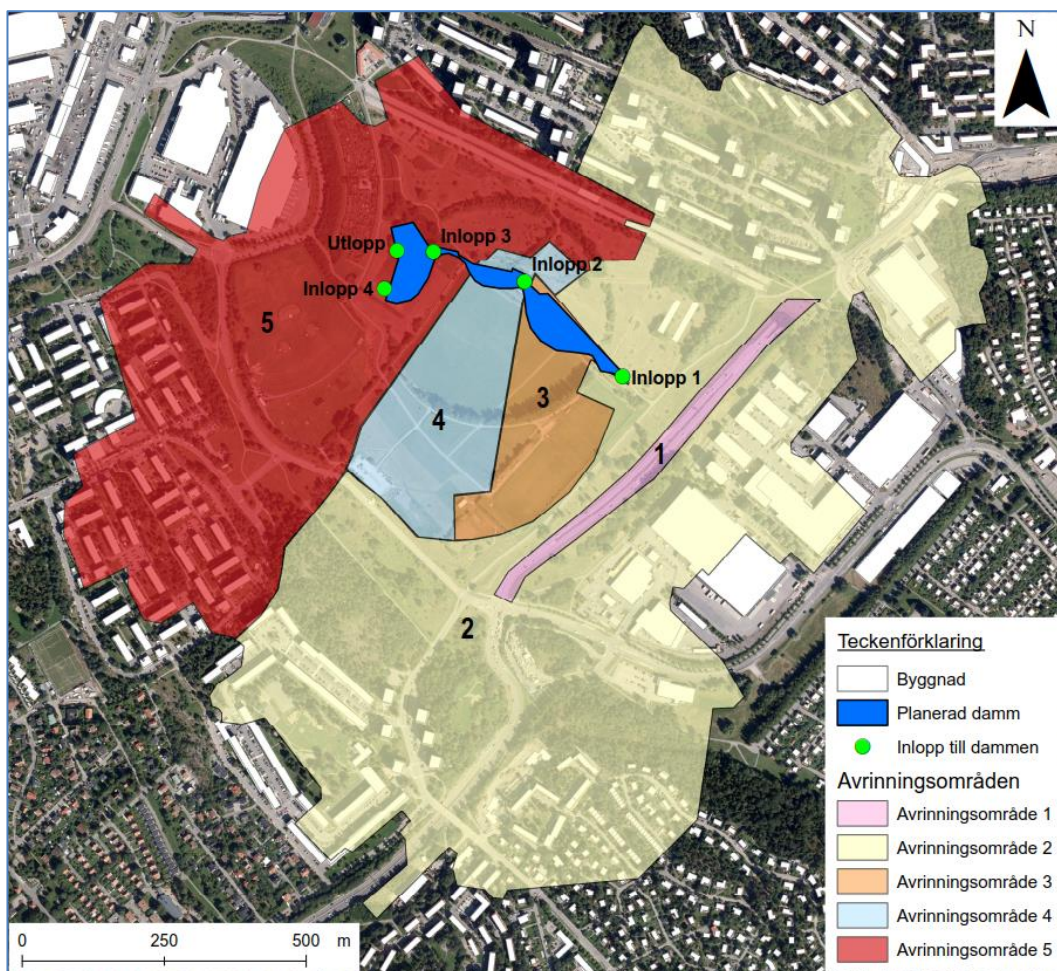
Etapp 4 planeras för att följa åtgärdsnivån. Dagens markanvändning är främst parkmark och det är viktigt att implementera åtgärder för att reducera både avrinning och föroreningar redan vid källan för att inte öka föroreningstransporten mer än vad som kan hanteras i dammarna.

Etapperna 5, 6, 7, 8 och 9 har inte påbörjats. Åtgärdsnivån förutsätts följas då planeringen av dagvattenhantering påbörjas inom dessa etapper.

## 4 Föroreningstransporter från avrinningsområdet

### 4.1 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningarna har utgått från att reningen i dammen sker i flera delsteg. Avrinningsområdena är uppdelade efter vilken dammdel de har sitt inlopp i, se Figur 2.



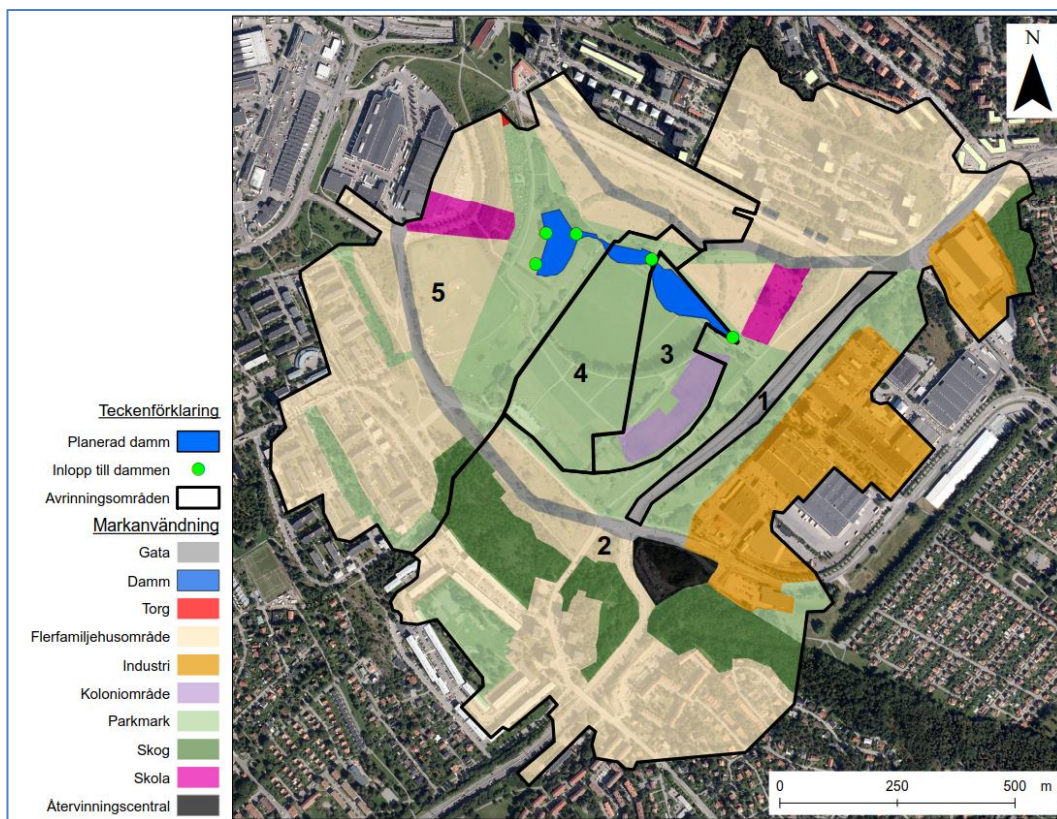
Figur 2: Ytor som avrinner mot den planerade dammen på Årstafältet

ARO1 utgörs av Huddingevägens påfart till södra länken. Dagvatten från denna del renas i ett avsättningsmagasin innan det leds vidare till inlopp 1. ARO 2 har sitt inlopp i fördammen till damm 1. Avrinningsområdet utökas med ett befintligt bostadsområde som tidigare kopplades till en kombinerad ledning. Årstafältets etapper 4, 9 och 6 ligger inom detta avrinningsområde. ARO 3 utgörs av grönytor som ytleddes till inlopp 1. ARO 4 utgörs av grönytor som ytleddes samt en mindre del av nyexploateringen inom etapp 1 som leds till inlopp 2. Huvuddelen av exploateringsområdena tillkommer inom ARO 5 som innefattar etapperna 1,2,3, 5 och 8.

För att göra en rättvis bedömning av påverkan på möjligheten att följa MKN i Årstaviken måste hänsyn tas till samtliga dagvattenåtgärder inom avrinningsområdet. I tidigare beräkningar medtogs inte dagvattenåtgärder inom de nya detaljplaneområdena då dessa var okända. I de uppdaterade beräkningarna har etapp 1 och 2S förutsatts hantera 10 mm regn och övriga områden projekteras enligt åtgärdsnivån 20 mm. Den framtida markanvändningen och dess avrinningskoefficienter presenteras i Figur 3 och Tabell 1. Resultaterande föroreningsbelastning och halter i dagvattnet presenteras i Tabell 2 och



Tabell 3. Med reducerad area menas hur stor area som bidrar till avrinningen från respektive område.



Figur 3. Markanvändning inom dammens avrinningsområde.

Tabell 1 Markanvändning i hektar fördelat per avrinningsområde. Avrinningskoefficienten anges som  $\varphi$  och avser hur stor andel av arean som bidrar till avrinningen.

Markanvändning	$\varphi$	ARO1	ARO2	ARO3	ARO4	ARO5	Totalt
Damm	1		0.01	0.89	0.30	0.86	2.07
Flerfamiljshusområde med LOD 20 mm	0.3		8.16		0.23	12.97	21.36
Flerfamiljshusområde med LOD 10 mm	0.4					2.17	2.17
Flerfamiljshusområde befintlig	0.4		33.33			10.68	44.01
Flerfamiljshusområde 10 mm (etapp1)	0.3					4.66	4.66
Göta Landsväg LOD ÅDT 9500	0.8		2.01		0.01	1.09	3.12
Industriområde	0.5		15.84				15.84
Koloniområde	0.2		0.09	1.95	0.01		2.04
Östbergavägen LOD 20 mm (ÅDT 14000)	0.8		1.42			3.11	4.53
Parkmark	0.1		12.79	3.48	9.20	11.80	37.28
Skog	0.1		10.85			0.74	11.60
Skolområde	0.3		1.18			1.72	2.90
Södra Länken (ÅDT 45200)	0.8	2.64	2.64				5.28
Torg	0.8					0.26	0.26
Återvinningscentral	0.5		1.61				1.61
Totalt (ha)		2.64	89.93	6.32	9.75	50.07	158.72
Reducerad area (ha <sub>red</sub> )		2.11	32.11	1.63	1.30	16.64	53.79

Tabell 2: Föroreningsbelastning kg/år.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
Nuläge	25	400	1.2	4.4	11	0.08	1	1	0.010	3850	40
Efter exploatering utan dagvattendamm	73	681	4.3	8.7	36	0.18	2.8	2.7	0.014	19317	234
Efter exploatering med dagvattendamm	14	330	0.52	1.9	3.9	0.037	0.37	0.56	0.0048	3000	6.1

Tabell 3: Föroreningshalter ug/l

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
Nuläge	70	1100	3.4	12	31	0.2	2.6	2.8	0.027	11000	110
Efter exploatering utan dagvattendamm	150	1400	9.2	18	76	0.38	5.9	5.7	0.030	41000	500
Efter exploatering med dagvattendamm	30	690	1.1	4.1	8.2	0.077	0.78	1.2	0.010	6400	13

Med den ökade lokala fördröjningen och omhändertagandet av dagvatten sjunker den årliga belastningen på Årstaviken relativt nuläget (se Tabell 2) trots flera större exploateringar. Även föroreningshalterna minskar relativt nuläget (Tabell 3).

## 4.2 Reningseffekt

Reningseffekten i dammen har beräknats i StormTac. Beräkningarna utgår från ett antal parametrar som t.ex. dammens längd/breddförhållande, dammens storlek i förhållande till avrinningsområdet, växtlighet, maximalt in- och utflöde, om reningen sker i flera steg. Reningseffekten i dammsystemet presenteras i Tabell 4 nedan som ett årsmedelvärde.

7(14)

ÅRSTAFÄLTET - PM MKN ÅRSTAVIKEN

Reningseffekten kan variera under året och kan ha en årstidsvariation beroende på till exempel inkommande flöden, biologisk aktivitet, växtupptag av föroreningar och nedbrytning av organiskt material. Denna variation finns i årsmedelvärdet av reningseffekten. Dammens skötsel måste se till att en så bra rening som möjligt uppnås.

Reningseffekten som uppnås bedöms vara god. Det beror dels på att dammens vattenyta är stor i förhållande till avrinningsområdet och att stora delar av dammens avrinningsområde genomgår flera av deldammarna så att rening i serie möjliggörs. Reningseffekten avser hela dammsystemet med fördamm och de tre efterföljande dammdelarna och är beräknad utifrån totalt inkommande föroreningsmängder från hela avrinningsområdet och totalt utgående föroreningar från hela avrinningsområdet.

Tabell 4 Reningseffekt i dammsystemet.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
Medelreningseffekt Enligt StormTac (%)	80	52	88	78	89	79	87	79	66	84	97

### 4.3 Osäkerhet i beräkningarna

StormTac är ett beräkningsverktyg som är baserat på statistiska underlag för olika typer av markanvändning och reningsanläggningar. Beräkningarna utgår från schablonhalter och avrinningskoefficienter som uppmätts för respektive markanvändningstyp och som reningseffekter för respektive reningsanläggning. De mätningar som statistiken är baserad på utgår vanligtvis från långa flödesproportionerliga mätserier men underlaget varierar för respektive markanvändningstyp och reningsanläggning. Osäkerhetsgraden hos respektive underlagsdata redovisas i programmet och osäkra indata kan elimineras vid beräkningarna. Databasen med schablonvärden uppdateras kontinuerligt med nya data. Vid kartering av markanvändning har övergripande markanvändningar använts, så som flerfamiljshusområde – istället för exempelvis tak, gångbana och lokalgata, då dessa generellt ger högre säkerhet.

Resultaten för halterna redovisas som ett medelvärde över året och årstidsvariationer finns inbyggda i modellen genom de studier som ligger till grund för schablonerna. Studierna är utförda under varierande årstider och flödessituationer och kan därmed anses ge en representativ bild över förväntade reningseffekter. Därtill bör tilläggas att reningseffekten kan variera över tiden men nästa kapitel bekräftar att även om reningen tillfälligt är sämre än vad StormTac-modellen anger är risken för att Årstavikens status tillfälligt påverkas liten. Schablonhalter och reningseffekter för antracen har stora osäkerheter på grund av att halterna baseras på väldigt få studier. Av denna anledning har inte antracen inkluderats i beräkningarna.

Utöver ovan beskrivna osäkerheter i beräkningsprogrammet finns även osäkerheter i bedömningen av avrinningsområdets indata. Denna utredning utgörs av ett stort avrinningsområde med delområden som är i en planeringsfas. Detta medför att det även

finns ett antal övergripande antaganden som ligger till grund för de indata som beräkningarna baseras på.

## 5 Förväntad inverkan på möjlighet att följa MKN

### 5.1 Årstaviken

Recipienten för det från dammen utgående vattnet är Mälaren-Årstaviken. Sjön har en naturlig härkomst, är 1 km<sup>2</sup> stort och ligger inom Stockholms kommun. Huvudavrinningsområde är Norrström (SE61000). I nuläget har Mälaren-Årstaviken en måttlig ekologisk status. Kemisk status uppnår ej god. Där finns risk att sjön inte kommer uppnå god kemisk eller ekologisk status 2027. Miljöproblem uppstår mest på grund av höga halter av poly-bromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, kadmium, kvicksilver, antracen och tributyltenn (VISS, 2020).

Stockholms stad arbetar med att ta fram ett Lokalt åtgärdsprogram (LÅP) för Årstaviken. Planerat datum för framtagandet är 2020-12-31 enligt Stockholms stads hemsida<sup>4</sup>. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. Dessa åtgärder gör ibland anspråk på ytor och beskrivningen bör därför redovisa om någon av de planerade LÅP-åtgärderna ligger inom planområdet. Fysiska åtgärder som är genomförda i recipienten Mälaren-Årstaviken är till exempel omledning av vatten till Årstabäcken, rening av dagvatten från Södermalm och Årstaviken, restaurering av Årstabäcken och minskad bräddning från Västberga. I 2009 gjordes en fördjupad undersökning av vattenkvaliteten med omfattande provtagningar under 2005 och 2006 där ett antal områden identifierades med högre grav av bakteriologisk förorening. Det framgår att föroreningar från felkopplingar från Hornstullsområdet hamnar så småningom i Årstaviken via dagvattennätet (Årstaviken – fördjupad undersökning av vattenkvaliteten – slutrapport – 2009).

### 5.2 Metodik

För att uppskatta hur stor inverkan det förändrade utsläppet av dagvatten får på miljö kvalitetsnormerna i Årstaviken har spädningsberäkningar utförts. Spädningen av ett ämne i vatten beror på flertalet parametrar såsom vattenhastigheter, densitetsskillnader och på ämnets egenskaper. Då dataunderlaget i Årstaviken är sparsamt har istället en mer avskalad modell använts för att beskriva den lokala spädningen och vilka halter som

4

[http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/ars/Slutrapport\\_Arstaviken\\_undersokning\\_vattenkvalitet.pdf](http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/vp/ars/Slutrapport_Arstaviken_undersokning_vattenkvalitet.pdf)

kan förväntas i framtiden. Den generella principen för att beräkna framtida bakgrundshalt kan beskrivas enligt följande samband:

**Ny bakgrundshalt = Bakgrundshalt nuläge – Nuvarande bidrag + Framtida bidrag**

där bidraget beräknas enligt:

**Bidrag = Utspädning \* Utgående koncentration.**

Spädningen i recipienten har i denna utredning beräknats genom en boxmodell med antagande av full omblandning i Årstaviken. Det betyder att utgående dagvatten förväntas blandas om fullständigt med Årstavikens genomflöde direkt när det når recipienten. Detta förfarande medför givetvis osäkerheter men genom att utföra beräkningarna med konservativa flödeantaganden kan resultaten jämföras med de gränsvärden som föreskrivs i HVMFS 2019:25 för att få en indikation på hur vattenförekomsten kan komma att påverkas.

Eftersom ämnena PFOS, tributyltenn och PBDE är kopplade till specifika användningsområden som inte är kopplade till dagvatten har dessa inte tagits med i beräkningarna. Den planerade exploateringen förväntas inte heller påverka recipienten map dessa ämnen. Vad gäller antracen finns det stora osäkerheter i schablonhalter och därför har inte ämnet tagits med i beräkningarna.

### 5.3 Bakgrundshalter

Uppmätta halter från Årstaviken har inhämtats på *Miljöbarometern Stockholms stad 2020*. Värdena är presenterade i Tabell 5. Mätningar av kvicksilverhalt i ytvattnet saknas halten är istället hämtad från Naturvårdsverket rapport 5799 (NVV, 2008) och gäller sjöar i södra Sverige.

*Tabell 5: Totalhalt av aktuella föroreningar i Årstaviken. Samtliga halter motsvarar löst halt.*

Ämne	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvicksilver
Ytvattenhalt (µg/l)	27	0,5	0,03	2,2	1,6	0,010	0,10	2,1	0,24

### 5.4 Vattenföring Årstaviken

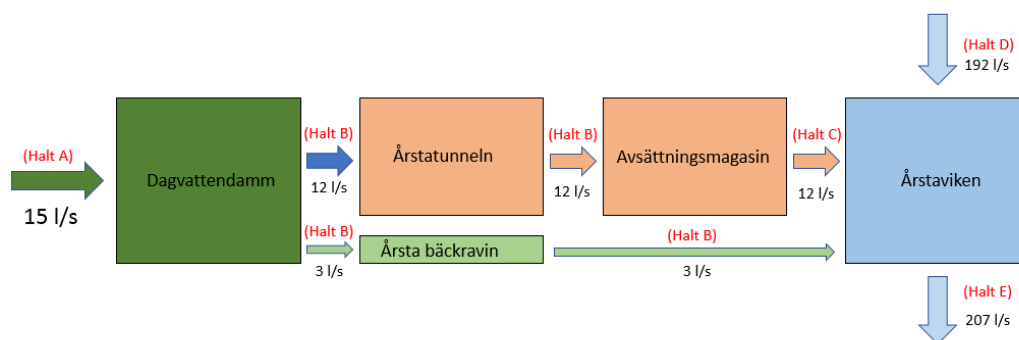
För den typ av spädningsberäkning som denna utredning innefattar är flöden av stor vikt. Flödet ut från dagvattendammen har modellerats med StormTac till ett årsmedelflöde på 15 l/s. Den stationskorrigerade vattenföringen genom Årstaviken enligt SMHI:s modell sHype mellan 1999–2015 presenteras i Tabell 6 nedan. Tabellen visar beräknade min-, medel- och maxvärden för årsvärden under perioden.

Tabell 6: Total stationskorrigerad vattenföring Mälaren - Årstaviken från SMHI sHYPE 1999-2015.

Total stationskorrigerad vattenföring 1999-2015 [m <sup>3</sup> /s]		
Minimum	Medel	Max
0,165	0,289	0,446

## 5.5 Flödesvägar och rening

För att kunna bedöma vilken spädning dagvattnet från dammen uppnått då det omblandas i Årstaviken är flödesvägarna och eventuell rening på vägen dit av stor vikt. Merparten av vattnet från den planerade dammen (80 %) leds via Årstatunneln till utloppet i Årstaviken medan en mindre del (20%) pumpas till Årsta bäckkravin. I Årstatunneln genomgår vattnet ytterligare rening i ett avsättningsmagasin. Dagvattnet mynnar slutligen längs Årstavikens södra strand och de ungefärliga utloppspunkterna är markerade i Figur 2. En schematisk bild över flödesvägarna presenteras i Figur 4 och Tabell 7 förtydligar vad halt A-E representerar.



Figur 4: Flödesschema för massbalansberäkningar.

Tabell 7: Ingående halter i Figur 3.

Halt A	In till dagvattendamm
Halt B	Ut från dagvattendamm
Halt C	Från avsättningsmagasin Årstatunneln
Halt D	Opåverkad bakgrundshalt (nuvarande bidrag avräknat uppmätta bakgrundshalter)
Halt E	Framtida bakgrundshalt

Reningsgraden för avsättningsmagasin varierar beroende på bland annat föroreningshalter och uppehållstid. Eftersom specifika mätningar för avsättningsmagasinet i Årstatunneln saknas har en medelreningsgrad för liknande anläggningar använts. Det är troligt att avsättningsgraden i avsättningsmagasinet minskar något med ökande renhetsgrad på inkommande vatten. Då vattnet från dagvattendammen i framtiden

kommer vara relativt rent är det möjligt att avsättningsgraden sjunker något. Det är dock viktigt att poängtera att vattnet inte behandlas separat (som flödesschemat i Figur 4 antyder) utan innan det renas blandas upp med dagvatten av betydligt sämre kvalitet från andra delområden vars vatten leds ut via tunneln. Samtidigt ökar uppehållstiden i avsättningsmagasinet rimligtvis något i framtiden på grund av dagvattendammens flödesfördröjande egenskaper, vilket leder till förbättrad rening. Det har därför ansetts relevant att trots tidigare resonemang använda StormTac:s avsättningsgrad i beräkningarna.

Tabell 8. Reningseffekter som använts för avsättningsmagasinet i Årstatunneln.

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
<b>Reningseffekt (%)</b>	70	15	75	70	70	60	70	55	60	65	60

Det vatten som leds via Årsta bäckravin genomgår en betydande naturlig rening, men då underlag saknas kan denna rening ej uppskattas. I beräkningarna förutsätts vattnet därmed nå Årstaviken utan att renas som ett konservativt antagande.

## 5.6 Spädningsberäkningar

I följande kapitel redovisas beräkningsresultat för den spädningsberäkning som utförts enligt flödesschemat i Figur 4.

Den opåverkade bakgrundshalten har beräknats genom ett scenario där vattenföringen i Årstaviken är hög (0,446 m<sup>3</sup>/s, max årsmedel, se Tabell 6). Halterna ut från området i nuläget har beräknats i StormTac och redovisas i Tabell 3, rad 1. Det framtida bidraget är beräknat med en låg vattenföring i Årstaviken (0,165 m<sup>3</sup>/s, min årsmedel, se Tabell 6) och har adderats till den opåverkade bakgrundshalten för att få framtida bakgrundshalt. Dessa flödesantaganden har valts för att dagens bidrag av föroreningar till Årstaviken inte överskattas samtidigt som framtida tillskott inte ska underskattas. De beräknade halterna utifrån flödesschemat i Figur 4 presenteras i Tabell 9 nedan.

Tabell 9: Modellerade halter (µg/l) i StormTac (ljusgrå) och beräknade halter av föroreningar (mörkare grå).

Ämne	Halt A	Halt B	Halt C	Halt D	Halt E
<b>P</b>	150	30	9	25	24
<b>N</b>	1400	690	590	450	465
<b>Pb</b>	9.2	1.1	0.27	0	0.02
<b>Cu</b>	18	4.1	1.2	2.0	1.9
<b>Zn</b>	76	8.2	2.5	1.1	1.3
<b>Cd</b>	0.38	0.077	0.031	0.006	0.01
<b>Cr</b>	5.9	0.78	0.23	0.06	0.08
<b>Ni</b>	5.7	1.2	0.5	2.0	1.9
<b>Hg</b>	0.03	0.01	0.004	0.23	0.21



För att utreda huruvida dessa förändrade halter kan riskera att försämra vattenkvaliteten i Årstaviken har de jämförts med gränsvärdena för MKN enligt föreskrifterna i HVFMS 2019:25. Den senaste metodiken medför att för särskilt förorenade ämnen (koppar, bly och zink) ska biotillgänglig halt beräknas och jämföras med gränsvärde. I Tabell 10 jämförts bakgrundshalterna med gränsvärdena. Resultaten indikerar att gränsvärdena understigs för samtliga ämnen, både med nuvarande bakgrundshalt och med framtida bakgrundshalt. Det ska dock poängteras att dessa halter inte ska tas för någon absolut sanning då de bygger på en relativt enkel modell. Beräkningarna är dock entydiga; bakgrundshalterna för samtliga föroreningar kan förväntas minska i och med dammens uppförande och möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna påverkas inte negativt. Om den framtida exploatering inom Årstafältet utförs enligt gällande krav på dagvattenrening kommer projektet i sin helhet att bidra till en förbättring av vattenkvaliteten i Årstaviken. Eftersom ämnena PFOS, tributyltenn och PBDE är kopplade till specifika användningsområden som inte är kopplade till dagvatten har dessa inte tagits med i beräkningarna. Den planerade exploateringen förväntas inte heller påverka recipienten med dessa ämnen. Vad gäller antracen finns det stora osäkerheter i schablonhalter och därför har inte ämnet tagits med i beräkningarna. Det bedöms dock att även reningen av antracen i lokala dagvattenåtgärder och dammen borde leda till minskad belastning.

Tabell 10: Beräkning av bakgrundshalter i Årstaviken, jämfört med gränsvärden enligt HVFMS 2019:25. Biotillgänglig halt är beräknad utifrån framtida bakgrundshalt med BioMet v4.0. Alla halter är i µg/l.

	Bakgrundshalt (Miljöbarometern, 2017)	Opåverkad bakgrundshalt	Framtida bakgrundshalt	Biotillgänglig halt	Gränsvärde (HVFMS 2013:19)
<b>P</b>	27	25	24		28.4 <sup>5</sup>
<b>N</b>	0.5	450	465		
<b>Pb</b>	0.03	0	0.02	< 0.01	1.2 <sup>6</sup>
<b>Cu</b>	2.2	2.0	1.9	0,18	0.5 <sup>2</sup>
<b>Zn</b>	1,6	1.1	1.3	0,27	5.5 <sup>2</sup>
<b>Cd</b>	0.010	0.006	0.01		0.2
<b>Cr</b>	0.10	0.06	0.08		3.4
<b>Ni</b>	2.1	2.0	1.9	1,29	4 <sup>2</sup>
<b>Hg</b>	0.24	0.23	0.21		0.07

<sup>5</sup> Motsvarar EK-värde på 0,5 och klassgräns mot måttlig status.

<sup>6</sup> Biotillgänglig halt gäller för årsmedelvärden för inlandsvatten

I tidigare beräkningar tycktes blyhalten öka i recipienten till följd av nyexploateringen. Efter en fördjupad beräkning av dammens reningssteg och spädningen i recipienten visar dock resultaten att tillskottet av blyföreningar (och samtliga andra föroreningar) till Årstaviken kan förväntas minska signifikant. Den planerade dagvattendammen anses därmed vara en god åtgärd för att på sikt förbättra Årstavikens miljöstatus ytterligare och påskynda den positiva trend av minskande föroreningshalter som uppvisats de senaste åren.

## 6 Slutsats

Beräkningarna visar att tillskottet av samtliga modellerade föroreningar förväntas minska signifikant förutsatt att de planerade åtgärderna utförs. Beräkningarna visar även att den tilltänkta dagvattendammen är en mycket god åtgärd för att förhindra att möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna i Årstaviken skulle påverkas negativt. Med planerade dammdimensioner i kombination med de krav som ställs på lokalt omhändertagande av dagvatten inom nya detaljplaner i Årstafältet förväntas de senaste årens positiva trend av minskande föroreningshalter i Årstaviken påskyndas.

Beräkningar visar att berörda avrinningsområden, trots stor exploatering, kommer ha en betydligt mindre miljöpåverkan på Årstavikens ytvatten än idag. Utredningen pekar på att med dagvattendammen på Årstafältet kommer förbättras möjligheten att uppnå god status i Årstaviken.

## **Bilaga 1. Översiktsbild av dagvattendamm (från Tekniskt PM – Funktionsbeskrivning för dammanläggning vid Årstafältet)**

