

Dagvattenutredning Årstafältet 4b



Uppdragsnr: 781469 / 781591	Dagvattenutredning Årstafältet etapp 4b Kvarter K & L
Daterad: 2020-04-23	
Status: Slutversion	
Reviderad: -	
Handläggare: Zanna Sefane	
Granskare: Lina Thorén/Jimmy Jonsson	

Notera att beräkningar, figurer och resultat i denna utredning baseras på en situationsplan och kvartersgränser från mars 2020. Dessa underlag har reviderats under april men i och med att principen för dagvattenhanteringen kommer att vara densamma har inte area-, flödes- och föroreningsberäkningarna samt figurerna i denna utredning justerats inför samrådet. Revideringarna kommer att göras efter samråd. För kvarter L innebar ändringarna av underlagen större gårdsytor vilket är positivt ur dagvattensynpunkt. För kvarter K innebar justeringarna en större innergård samt större takytor vilket får till följd att mer dagvatten kommer att behöva hanteras på bjälklagsgård och i gröna tak.

DAGVATTENUTREDNING

ÅRSTAFÄLTET 4B, STOCKHOLM

KONTAKT/KONSULT

AFRY
Årstaängsvägen 17
117 43 Stockholm

+46 10 505 00 00
Org.nr: 556185-2103
www.afry.com
info@afconsult.com



KONTAKTPERSON

Zanna Sefane
zanna.sefane@afry.com

KUND

WÄSTBYGG PROJEKTUTVECKLING AB
Christofer Söderström

ALM-SMÅA AB
Thomas Magnusson

Innehåll

1.	Inledning.....	1
1.1.	Bakgrund	1
1.2.	Syfte och uppdragsbeskrivning	1
2.	Underlag och tidigare utredningar	2
2.1.	Referenssystem	3
3.	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
3.1.	Stockholms stads riktlinjer	3
4.	Beräkningsmetoder	4
4.1.	Flöden.....	4
4.2.	Regnintensitet	4
4.3.	Avrinningskoefficienter	4
4.4.	Magasinsvolym.....	5
4.5.	Föroreningsberäkningar	5
5.	Områdesbeskrivning	5
5.1.	Recipienter och statusklassning.....	6
5.1.1.	Miljö kvalitetsnormer för vatten.....	6
5.1.2.	Statusklassning och MKN Mälaren-Årstaviken	6
5.1.3.	Vattenskyddsområde.....	6
5.1.4.	Markavvattningsföretag och vattendomar	6
5.1.5.	Lokala Åtgärdsprogram (LÅP).....	7
5.2.	Markförutsättningar	7
5.2.1.	Topografi	7
5.2.2.	Hydrogeologiska förutsättningar.....	7
5.2.3.	Geologiska förutsättningar	8
5.2.4.	Mark- och grundvattenföroreningar	8
5.3.	Naturvärden.....	8
5.4.	Befintlig och planerad markanvändning	9
5.4.1.	Befintlig markanvändning	9
5.4.2.	Planerad markanvändning	10
6.	Avrinningsområden och avvattningsvägar	12
6.1.	Avvattningsvägar och ledningar	12
7.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	13
7.1.	Flöden.....	13
7.1.1.	Befintliga flöden	13
7.1.2.	Framtida flöden.....	13
7.2.	Fördröjningsbehov.....	14
7.2.1.	Kvarter K.....	14

7.2.2.	Kvarter L.....	14
8.	Föreningar	14
8.1.	Kvarter K	14
8.2.	Kvarter L	16
9.	Översvämningsrisker	17
9.1.	Instängda områden och lågpunkter	17
9.2.	Ledningsnät	18
9.3.	Närliggande ytvatten	18
10.	Övriga relevanta förutsättningar	18
11.	Förslag på dagvattenhantering.....	18
11.1.	Fördröjning och rening i växtbäddar.....	19
11.1.1.	Principen för en växtbädd	19
11.1.2.	Växtbäddar på kvarter K	20
11.1.3.	Växtbäddar på kvarter L.....	20
11.2.	Fördröjning i gröna tak	22
11.2.1.	Gröna tak på kvarter K och L	22
11.2.2.	Materialval.....	22
12.	Hantering av skyfall	23
13.	Helhetsbild av dagvattenhanteringen	23
13.1.	Föreningar efter rening	23
13.1.1.	Kvarter K	23
13.1.2.	Kvarter L.....	25
13.2.	Flöden inklusive dagvattenåtgärd	26
13.2.1.	Kvarter K	26
13.2.2.	Kvarter L.....	27
14.	Sammanfattning och slutsats	27
14.1.	Kvarter K	27
14.2.	Kvarter L.....	28
14.3.	Osäkerheter i föreningsberäkningarna	28
14.4.	Förslag på vidare utredningsarbete	28
15.	Referenslista.....	29

BILAGA 1 – PLANERAD MARKANVÄNDNING

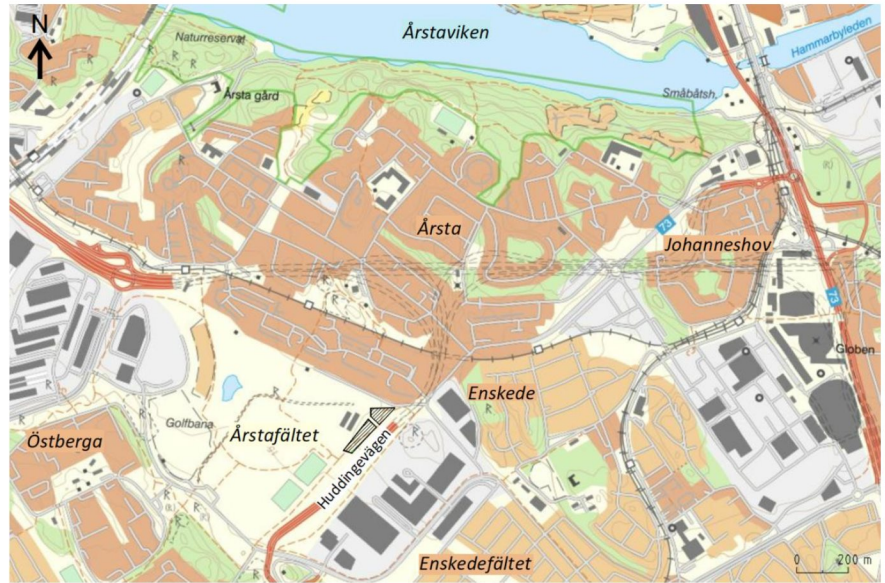
BILAGA 2 – FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

BILAGA 3 – STORMTAC-BERÄKNINGAR

1. Inledning

AFRY har på uppdrag av Wästbygg Projektutveckling AB och ALM-Småa tagit fram en förenklad dagvattenutredning för två av kvartererna inom detaljplanen för Årstafältet etapp 4b. Detaljplanen ska preliminärt ut på samråd våren 2020.

Kvarter K (Wästbygg) och kvarter L (ALM-Småa) ligger inom Årstafältets nordöstra del, strax väster om Huddingevägen (se Figur 1.1).



Figur 1.1. Översiktsbild. Wästbyggs kvarter K (norrut) och ALM-Småas kvarter L (söderut) markerade med svartstreckade ytor på Årstafältet

1.1. Bakgrund

På Årstafältet planeras en ny stadsdel med cirka 6 000 nya bostäder som ska växa fram etappvis fram till mitten av 2030-talet. Det planeras för blandad bebyggelse, förskolor, skolor, verksamheter och en stor park. Etapp 4b ligger i fältets nordöstra del, väster om Huddingevägen. Inom etappen planerar staden för 250 hyresrätter och en grundskola med plats för cirka 900 elever. Viktigt för etappen är att skapa en levande och varierad stadsbebyggelse med fina offentliga miljöer som knyter samman Årstafältet med omgivande stad och park.

1.2. Syfte och uppdragsbeskrivning

Syftet med denna dagvattenutredning är att utreda förutsättningar för dagvattenhantering inom kvarter K och kvarter L samt föreslå åtgärder för dagvattenhantering med hänsyn till skyfall. Som guide används *Stockholms stads checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan*.

I uppdraget ingår att:

- Beskriva markförutsättningarna på kvartersmarken.
- Beskriva recipienten dit dagvattnet avleds och statusen i denna.
- Visa befintlig och planerad markanvändning inom kvartersmark.
- Visa marknivåer och avrinningsområden för kvarteren.
- Redovisa dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation, med och utan åtgärder.

- Redovisa halter och mängder av föroreningar för befintlig och planerad situation, med och utan åtgärder.
- Beskriva eventuella översvämningrisker.
- Ge förslag på dagvattenhantering inom kvartersmark och redovisa vilka fördröjningsvolym och ytor som behöver planeras in för att uppnå åtgärdsnivån.
- Samordna föreslagna lösningar med landskapsarkitekt och arkitekt.
- Ge förslag på skyfallshantering inom kvartersmark.
- Bedöma behovet av vidare utredningar.

2. Underlag och tidigare utredningar

En dagvattenutredning togs fram för Årstafältet år 2012 av Sweco. Utredningen beskriver generellt dagvattenhanteringen vid utbyggnad av Årstafältet med rening i dammar. Parallellt med denna dagvattenutredning tas en ny fullständig dagvattenutredning fram för hela etapp 4. Det tas även fram en reviderad skyfallsanalys för Årstafältet med hänsyn till ett nytt förslag till höjdsättning.

Tidigare dagvattenutredningar som berör planområdet inkluderar:

- Årstafältet dagvattenutredning - System för dagvattenhantering vid utbyggnad av Årstafältet, 2012-05-14, Sweco
- Rapport Dagvattenhantering Årstafältet, 2009-12-18, WSP
- Rapport Dagvattenrening Årstafältet, 2005-08-16, Stockholm Vatten AB & Sweco Viak

Följande underlag från beställaren och Stockholms stad har använts i denna utredning:

Underlag	Datum
Baskarta (dwg)	2019-06-07
Takplan från Wästbygg & Semrén+Månsson (dwg)	2020-03-16
L-30-P-001, landskapsskiss från Novaterra (dwg)	2020-03-23
W50V01001 (projekterad VA), Tyréns AB (dwg)	2019-05-17
E04-T1-31-P-01, kantlinjefil (dwg)	2020-03-09
E04-T1-31-P-02, höjdsättningsfil (dwg)	2020-03-04
Checklista-f till förenklade dagvattenutredningar för kvartersmark som del av detaljplan, Stockholms stad	2019-09-27
Rapportmall-f för förenklad dagvattenutredning inom kvartersmark, Stockholms stad	2019-10-10
Dagvattenstrategi, Stockholms stad	2015-03-09
Dagvattenhantering Åtgärdsnivå vid ny- och större ombyggnation version 1.1, Stockholms stad	2016-11-15
PM Dagvatten Årstafältet. Uppfyllnad av åtgärdsnivån på kvartersmark –Handledning för byggaktörer, Sweco	2018-10-26
Miljökonsekvensbeskrivning Program för Årstafältet, Stockholms stad	2015-04-30
PM Geoteknik nr 1 Kvartersmark Årstafältet Etapp 4b, WSP	2020-01-31
PM Miljöteknik Sammanställning markföroreningssituation, WSP	2020-01-31

Följande dokument, verktyg och villkor har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publikationsår
P104	Svenskt Vatten	2011
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	n.d.
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	n.d.
SCALGO Live	SCALGO	n.d.
StormTac Web v20.1.1	StormTac	2019

Ett platsbesök gjordes 2020-03-13.

2.1. Referenssystem

I utredningen används koordinatsystem Sweref99 18 00 och höjdsystem RH2000.

3. Riktlinjer för dagvattenhantering

3.1. Stockholms stads riktlinjer

Stockholms stad har ett flertal dokument som strukturerar upp hur arbetet med dagvattenhanteringen ska ske i kommunen. I den senaste dagvattenstrategin, som antogs av kommunfullmäktige 2015-03-09, redogörs för fyra grundläggande mål och medföljande principer för att uppnå målen. De fyra målen är:

1. Förbättrad vattenkvalitet i staden.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering.
3. Resurs och värdeskapande för staden.
4. Miljömässigt och hållbart.

I principerna för att uppnå målen anges bland annat att:

- Åtgärder för att minska föroreningar i första hand ska ske vid källan, i andra hand nära uppkomsten och i tredje hand i anläggningar som samlar vatten från flera källor.
- Andelen genomsläppliga ytor ska maximeras och infiltration eftersträvas.
- Dagvattensystem ska dimensioneras och höjdsättas efter förväntade klimatförändringar och framtida planerad utbyggnad.
- Sekundära avrinningsvägar ska identifieras vid nybyggnation samt så långt som möjligt vid åtgärder i den befintliga miljön.
- Dagvattenlösningarna ska vara effektiva ur ett drift- och underhållsperspektiv.

Stockholms stad har även tagit fram dokument innehållande åtgärdsnivåer, exempel på dagvattenlösningar samt beräkningsexempel. Enligt åtgärdsnivån ska 20 mm nederbörd fördröjas i syfte att reducera föroreningsbelastningen med 70-80 % på allmän platsmark och kvartersmark. Systemen ska ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvolymen utformas som en permanentvolym eller en volym som kan avtappas via filtrerande material med en hastighet som ger effektiv avskiljning av föroreningar.

Om det finns takytor som lutar mot gatan ska dagvattnet från dessa ytor i första hand fördröjas i gröna tak eller på förgårdsmark. I andra hand kompenseras åtgärdsvolymen med rening och fördröjning på innergården (PM Dagvatten Årstafältet, 2018).

4. Beräkningsmetoder

4.1. Flöden

Vid beräkning av dimensionerande dagvattenflöden före och efter exploatering har rationella metoden använts: Formeln, som visas nedan, används företrädesvis på områden mindre än 20 ha (Svenskt Vatten P110).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn på 1,05 – 1,30. I denna utredning används klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vattens rekommendation.

4.2. Regnintensitet

För beräkning av regnintensitet har Dahlströms formel använts (Svenskt Vatten P110). Formeln visas nedan och gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

4.3. Avrinningskoefficienter

En avrinningskoefficient motsvarar den andel av nederbörden som rinner av en yta. Till exempel innebär en avrinningskoefficient på 0,8 att 80 % av nederbörden avrinner från ytan medan 20 % hålls kvar. Avrinningskoefficienter väljs generellt enligt Svenskt Vatten P110.

Växtbäddar och genomsläppliga ytor som används som infiltrationsanläggningar ges avrinningskoefficient 1 enligt PM Dagvatten Årstafältet (Sweco, 2018). För skyfallsflöden har avrinningskoefficienten korrigerats för att ta höjd för minskad markinfiltration. Därmed har vardera avrinningskoefficient multiplicerats med 1,25 samt korrigerats så att koefficienten inte blir lägre än 0,2 eller högre än 1. Exempelvis blir den korrigerade avrinningskoefficienten för markanvändningen asfalterad väg 1 i stället för 0,8.

4.4. Magasinsvolym

Magasinsvolymen motsvarar den volym vatten som kan fördröjas i en dagvattenanläggning. Enligt Stockholms stad är ett regndjup på 20 mm från hårdgjorda ytor en bra utgångspunkt för dimensionering av reningsanläggningar för dagvatten. Beräkningarna för magasinsvolym har utförts med nedanstående formel där den reducerade arean för anslutande yta multipliceras med 20 mm.

$$V = A * \varphi * 0,02$$

där:

$V = \text{volym [m}^3\text{]}$

$A = \text{area [m}^2\text{]}$

$\varphi = \text{avrinningskoefficient [-]}$

4.5. Föroreningsberäkningar

För beräkningar av föroreningar i dagvattnet har StormTac Web v20.1.1 använts. StormTac är en dagvatten- och recipientmodell som bl.a. används för att beräkna föroreningstransport och dimensionera dagvattenanläggningar. Modellen innehåller schablonvärden baserade på långvariga och flödesproportionella provtagningar från områden och anläggningar över hela världen. I modellen används även nederbördsdata och kartlagd markanvändning.

Föroreningspåverkan har beräknats och redovisats för StormTac:s 13 standardämnen: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS), olja, polycykliska aromatiska kolväten 16 (PAH16) och bens(a)pyren (BaP). Till detta har påverkan från de ämnen som ej uppnår god status i recipienten lagts till. Dessa ämnen är icke-dioxinlika PCB:er, antracen, tributyltenn (TBT) och polybromerade difenyletrar (PBDE).

Förutsättningar för dagvattenhantering

5. Områdesbeskrivning

Årstafältet ligger i Östberga i Stockholm. I omgivningen finns flerbostadshus och parkmark. Planerad stadsutveckling för hela Årstafältet visas i Figur 5.1. Etapp 4b ligger till höger i bilden, intill Huddingevägen och tunnelmynningen till Södra länken. Vid tunnelmynningen, på den sträcka där Huddingevägen ligger mycket lägre än angränsande marknivå, avgränsas vägen med betongstödmurar mot Årstafältet.



Figur 5.1. Visionsbild över Årstafältet. Aktuella kvarter till höger i bild, markerat med L och K (Bildkälla: www.vaxer.stockholm/omraden/arstafaltet, hämtad 2020-02-13)

I anslutning till etapp 4b pågår byggarbeten av gator och ledningar. Innan utbyggnadsarbetet påbörjades utgjordes området främst av ängsmark som användes för fritidsaktiviteter. Gamla Huddingevägen har tidigare gått igenom området i ungefär samma sträckning som det idag går en gång- och cykelväg (PM Geoteknik, 2020).

5.1. Recipienter och statusklassning

5.1.1. Miljö kvalitetsnormer för vatten

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 bland annat komma tillrätta med miljö påverkan från diffusa utsläppskällor (HaV, 2016).

Normerna för vatten beskriver vilken lägsta vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens befintliga ekologiska och kemiska vattenkvalitet. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att en vattenförekomsts status, eller en enskild kvalitetsfaktor, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar att inte tillåtas.

5.1.2. Statusklassning och MKN Mälaren-Årstaviken

Recipient för dagvattnet från uterdningsområdet är Årstaviken. Årstavikens status har klassats i VISS enligt Tabell 5.1.

Tabell 5.1. VISS statusklassificering av recipienten Årstaviken samt MKN beslutad 2019-04-26

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
SE657834-162783	Måttlig	God ekologisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus*

* Undantag mindre strängt krav för de överallt överskridande ämnena bromerade difenyletrar samt kvicksilver och kvicksilverföreningar

Den ekologiska statusen klassas som måttlig med hög tillförlitlighet.

Utslagsgivande miljö konsekvenstyper är miljögifterna koppar och Icke-dioxinlika PCB:er, som inte uppnår god status.

God kemisk status uppnås ej på grund av att gränsvärdena för de prioriterade ämnena perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. TBT, Pb, Cd och antracen omfattas av ett undantag i form av tidsfrist att uppnå målet till 2027.

5.1.3. Vattenskyddsområde

Länskarta Stockholms län visar att området inte omfattas av Östra Mälarens vattenskyddsområde.

5.1.4. Markavvattningsföretag och vattendomar

Enligt Länskarta Stockholms län berörs området inte av något markavvattningsföretag. Kännedom om eventuella vattendomar som berör utredningsområdet har inte erhållits.

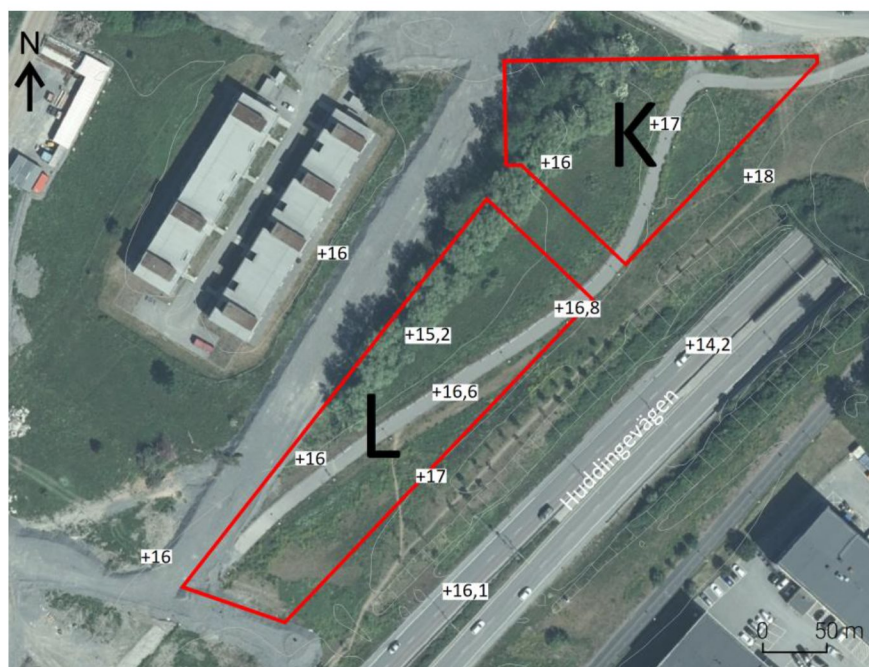
5.1.5. Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholms stad tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå MKN för vattenförekomsterna med hjälp av olika åtgärder. En typ av åtgärd är att rena avrinning från befintlig bebyggelse. Ett LÅP för Årstaviken är under framtagande och planeras vara klart 2020-12-31. Programmet berör hela avrinningsområdet och tas fram i samverkan mellan Stockholms stad och Stockholm Vatten och Avfall (Miljöbarometern, 2020).

5.2. Markförutsättningar

5.2.1. Topografi

Marken inom utredningsområdet är relativt plan med svag lutning västerut. Inom kvarter K varierar marknivåerna mellan ca +16,0 – +17,0 och inom kvarter L mellan ca +15,0 – +16,9 (se Figur 5.2).



Figur 5.2. Befintlig topografi

5.2.2. Hydrogeologiska förutsättningar

Grundvattenmätningar har utförts under perioden 2012 till och med 2019 (PM Geoteknik, 2020). Resultaten för respektive kvarter redovisas nedan. Att ha i åtanke är att grundvattennivåer varierar med årstid och nederbörd.

Kvarter K

Resultatet från mätningarna visar att grundvattnets trycknivå varierar mellan ca +13,0 och +15,3 med en medelnivå på +14,2 inom kvarter K. Det motsvarar ca 1,8 till 2,8 m under befintlig markyta.

Kvarter L

Inom kvarter L varierar grundvattennivån mellan ca +11,8 och +15,9 med en medelnivå mellan +13,5 och +14,0. Det motsvarar ca 1,0 till 3,4 m under befintlig markyta.

Rekommendationer

Den infrastruktur som byggts runt kvarteren är generellt grundlagd med kalkcementpelare dimensionerade för en grundvattennivå mellan +12,5 i sydväst till +13,5 i nordost. För att inte riskera att sättningar inträffar på dessa anläggningar är det viktigt att hindra skadliga grundvattensänkningar från att inträffa utanför kvartersgränserna, se PM Geoteknik (WSP, 2020). Vidare rekommenderas att källarväggar utförs med vattentät betong, åtminstone upp till högst uppmätta grundvattennivå.

5.2.3. Geologiska förutsättningar

Generellt inom området faller bergets nivå mot sydväst och lerans mäktighet ökar åt sydväst. Nedan beskrivs jordlager inom respektive kvarter.

Kvarter K

Jorden inom kvarter K utgörs av ca 0,4 – 2,2 m fyllning/mulljord ovan ca 6,3 – 14,6 m lera. De översta 1,5 meterna är av torrskorpekaraktär. På berg ligger ett tunt moränlager. Djupet till berg varierar mellan ca 7,0 – 17,3 m under befintliga marknivåer.

Kvarter L

Inom kvarter L utgörs jorden av ca 0,5 – 1,9 m fyllning/mulljord ovan ca 13,2 – 27,0 m lera. De översta 1 – 1,8 meterna är av torrskorpekaraktär. Ovan berg ligger ett tunt moränlager (ca 0 – 3,6 m). Djupet till berg varierar mellan ca 14,6 – 31 m under befintlig mark.

5.2.4. Mark- och grundvattenföroreningar

Enligt PM Miljöteknik (WSP, 2020) har området historiskt använts för åkermark. Andra historiska verksamheter som kan ha orsakat markföroreningar inom etapp 4b är Gamla Huddingevägen, som en gång i tiden gick igenom området, samt ett kolupplag som tros ha funnits någonstans på Årstafältet.

Enligt PM Miljöteknik finns det två provpunkter inom etapp 4b, båda utanför kvartersmark. Provtagningarna visar på låga föroreningshalter i jorden förutom från kobolt. Kobolthalterna i leran har uppmätts överskrida Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning i en av punkterna. Halterna kan inte härledas till någon miljöfarlig verksamhet utan tros förekomma naturligt i området. Vidare klassificeras ca 80 % av lerschaktmassorna inom etapp 1 och 4 som icke-farligt avfall med avseende på höga fluoridhalter. De förhöjda halterna av kobolt och fluorid utgör ingen hälso- eller miljörisk. Dock påverkar föroreningarna vilka anläggningar som kan ta emot massorna.

Eventuella fyllnadsmassor inom området tros innehålla okända föroreningar. Om asfalt och fyllnadsmassor från Gamla Huddingevägen finns kvar kan det innebära förhöjda halter av metaller och PAH:er. En miljöteknisk undersökning bör utföras för att utreda om det finns behov av åtgärder.

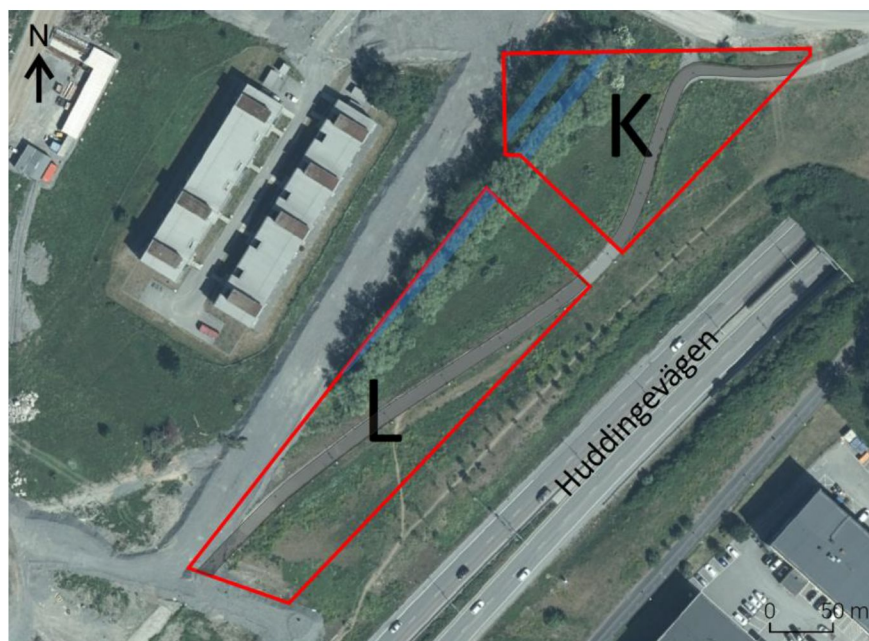
5.3. Naturvärden

En pilallé inom den västra delen av området har värderats med ett högt naturvärde enligt MKB:n (Stockholms stad, 2015). Pilallén kommer att tas bort.

5.4. Befintlig och planerad markanvändning

5.4.1. Befintlig markanvändning

Marken inom kvarteren består idag av ängsmark och uppfylld mark med en gång och cykelväg som löper genom området samt träd och buskage (se Figur 5.3). I nordvästra delen av kvarter L samt västra delen av kvarter K finns pilallén som nämndes i avsnitt 5.3.



Figur 5.3. Befintlig markanvändning. Markanvändningen inom kvarter K och L har identifierats som GC-bana (grå yta), ängsmark (grön yta) och dike (ljusblå yta)

Kvarter K

Kvarter K har en total area om ca 3 715 m². Arealer och avrinningskoefficienter för befintlig markanvändning inom kvarteret enligt Tabell 5.2.

Tabell 5.2. Befintlig markanvändning, kvarter K. I kolumnen för markanvändning visas den markanvändning som angetts i StormTac Web inom parentes, om annan än den förstnämnda

Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient	Avrinningskoefficient skyfall	Reducerad area [ha]
GC-bana (Gång & cykelväg)	395	0,8	1	0,0316
Dike (Blandat grönområde)	280	0,1	0,2	0,0028
Ängsmark	3 040	0,1	0,2	0,0304
TOTALT	3 715	0,17*	0,29*	0,0648

*viktad avrinningskoefficient

Kvarter L

Kvarter L har en total area om ca 5 620 m². Arealer och avrinningskoefficienter för befintlig markanvändning inom kvarteret enligt Tabell 5.3.

Tabell 5.3. Befintlig markanvändning, kvarter L. I kolumnen för markanvändning visas den markanvändning som angetts i StormTac Web inom parentes, om annan än den förstnämnda

Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient	Avrinningskoefficient skyfall	Reducerad area [ha]
GC-bana (Gång & cykelväg)	685	0,8	1	0,0548
Dike (Blandat grönområde)	240	0,1	0,2	0,0024
Ängsmark	4 695	0,1	0,2	0,0470
TOTALT	5 620	0,19*	0,30*	0,1042

*viktad avrinningskoefficient

5.4.2. Planerad markanvändning

Figur 5.4 visar planerad markanvändning för kvarter K och kvarter L. En figur i större format som visar planerad markanvändning för kvarter L med definierade delavrinningsområden hittas i Bilaga 1.



Figur 5.4. Planerad markanvändning

Kvarter K

Inom kvarter K planerar Wästbygg att uppföra flerbostadshus med fyra till nio våningar samt en upphöjd gård ovanpå ett underjordiskt garage. Plushöjden på gården planeras ligga på +19,7.

Tabell 5.4 redovisar en sammanställning av area och reducerad area för hela kvarter K. En jämförelse med Tabell 5.2 visar att den reducerade arean ökar från 648 m² före exploatering till 2 828 m² efter exploatering.

Tabell 5.4. Planerad markanvändning, kvarter K. I kolumnen för markanvändning visas den markanvändning som angetts i StormTac Web inom parentes, om annan än den förstnämnda

Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient	Avrinningskoefficient skyfall	Reducerad area [ha]
Takyta	2 150	0,9	1,0	0,1935
Växtbädd (Blandat grönområde)	340	1	1,0	0,0340
Plantering (Blandat grönområde)	295	0,1	0,2	0,0030
Stenmjöl (Grusyta)	330	0,4	0,8	0,0132
Marksten med fogar	390	0,7	1,0	0,0273
Trätrall/Hårdgjord yta (Betongplatta)	45	0,8	1,0	0,0036
Grönt tak	165	0,5	1,0	0,0083
TOTALT	3 715	0,76*	0,91*	0,2828

*viktad avrinningskoefficient

Området har delats in i tre mindre avrinningsområden (*Gård, K1* och *K2*) baserat på hur dagvattnet tas omhand, vilket beskrivs längre fram i detta PM (se vidare avsnitt 11). Arealer och avrinningskoefficienter för planerad mark per delavrinningsområde enligt Bilaga 3.

Kvarter L

Inom kvarter L planerar ALM-SMÅA att uppföra flerbostadshus med fyra till tio våningar samt ett garage under större delen av kvarteret. Plushöjden på gården planeras till +18,5.

Tabell 5.5 redovisar en sammanställning av area och reducerad area för hela kvarter L. En jämförelse med Tabell 5.3 visar att den reducerade arean ökar från 1 042 m² före exploatering till 4 403 m² efter exploatering.

Tabell 5.5. Planerad markanvändning, kvarter L. I kolumnen för markanvändning visas den markanvändning som angetts i StormTac Web inom parentes, om annan än den förstnämnda

Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient	Avrinningskoefficient skyfall	Reducerad area [m ²]
Takyta	2 775	0,9	1,0	0,2498
Grönt tak	285	0,5	0,8	0,0143
Växtbädd (Blandat grönområde)	970	1,0	1,0	0,0970
Plantering (Blandat grönområde)	185	0,1	0,2	0,0019
Stenmjöl (Grusyta)	505	0,4	0,8	0,0202
Marksten med fogar	395	0,7	1,0	0,0277
Gräs	155	0,1	0,2	0,0016
Trätrall/Hårdgjord yta (Betongplatta)	350	0,8	1,0	0,0280
TOTALT	5 620	0,78*	0,92*	0,4403

*viktad avrinningskoefficient

Området har delats in i 14 mindre delavrinningsområden (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D1 och D2) baserat på hur dagvattnet tas omhand, vilket beskrivs längre fram i detta PM (se vidare avsnitt 11). Arealer och avrinningskoefficienter för planerad mark per delavrinningsområde enligt StormTac-beräkningar i Bilaga 3.

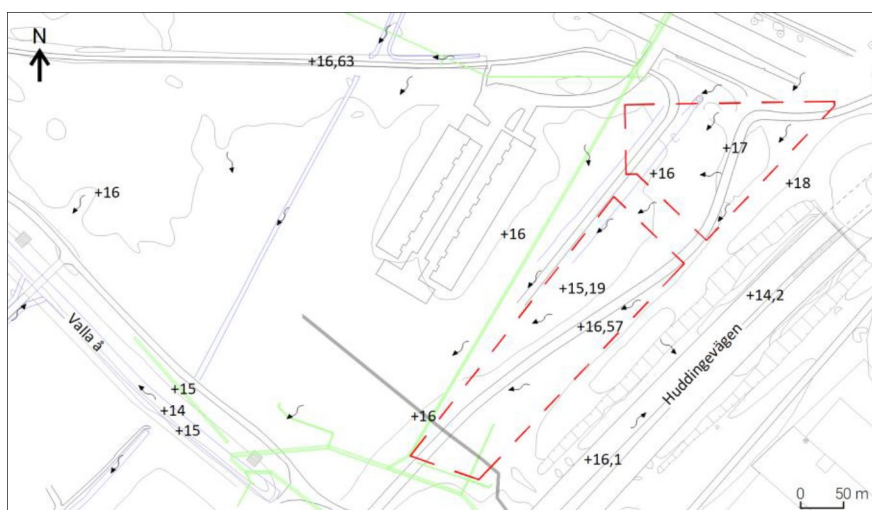
6. Avrinningsområden och avvattningsvägar

6.1. Avvattningsvägar och ledningar

Det finns ett befintligt system för rening av dag- och dränvatten från Årstafältet och angränsande ytor. I systemet rinner dagvattnet genom Valla å och vidare till ett fördelningsdike, en översilningsyta och Valla damm. Från dammen pumpas vatten till Årsta bäckravין som har sitt utlopp i Årstaviken. Systemet uppfördes år 2001 (Sweco, 2012).

I och med exploateringen av Årstafältet kommer befintlig damm ersättas med en ny anläggning som ska klara den ökade belastningen från exploateringen. Dammen kommer att sträcka sig över Valla å och Valla damm och ska rymma volymen av ett 10-årsregn.

Idag rinner dagvattnet från utredningsområdet ytligt till Valla å ungefär enligt rinnpilarna i Figur 6.1.



Figur 6.1. Ytliga rinnvägar inom och runt utredningsområdet. Blå linjer markerar befintliga diken. Grå tjock linje markerar del av befintlig VA-kulvert, gröna linjer markerar projekterad dagvattenledning

Inom södra delen av kvarter L går en VA kulvert i riktning från sydost till nordväst. Betongkulverten är från 1920-talet och ligger med en överkant på +13,6. Bredden är ca 2,3 m och höjden ca 2,8 m. Kulverten kommer att tas ur drift och ersättas med nya VA-ledningar.

Underlag från Tyréns för nya projekterade kommunala VA-ledningar finns. Ledningarna planeras att läggas i gatan väster om kvartersmarken (se Figur 6.1 samt Bilaga 2).

7. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

7.1. Flöden

Flödesberäkningar görs för 10-årsregn utan klimatfaktor med syftet att skapa underlag för Stockholm Vatten och Avfall att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Flödesberäkningar görs även för dimensionerande flöden enligt Svenskt Vatten P110, inklusive klimatfaktor 1,25. P110 säger att VA-huvudmannens ansvar i områden med tät bostadsbebyggelse är att dimensionera nya dagvattensystem så att de kan omhänderta ett 5-årsregn vid fylld ledning och ett 20-årsregn för trycklinje i marknivå. Kommunen ansvarar för att omhänderta regn med en återkomsttid över 100 år för att hindra marköversvämning med skador på byggnader.

7.1.1. Befintliga flöden

Kvarter K

Flödesberäkningar för befintlig markanvändning inom kvarter K redovisas i Tabell 7.1. Rinntiden är 10 minuter. Reducerad yta enligt Tabell 5.2.

Tabell 7.1. Flöden för befintlig markanvändning, kvarter K

	10-årsflöde* [l/s]	5-årsflöde* [l/s]	20-årsflöde* [l/s]	100-årsflöde* [l/s]
KVARTER K	15	12	19	32

*Flöde exklusive klimatfaktor

Kvarter L

Flödesberäkningar för befintlig markanvändning inom kvarter L redovisas i Tabell 7.2. Rinntiden är 10 minuter. Reducerad yta enligt Tabell 5.3.

Tabell 7.2. Flöden för befintlig markanvändning, kvarter L

	10-årsflöde* [l/s]	5-årsflöde* [l/s]	20-årsflöde* [l/s]	100-årsflöde* [l/s]
KVARTER L	24	19	30	51

*Flöde exklusive klimatfaktor

7.1.2. Framtida flöden

Kvarter K

Flödesberäkningar för planerad markanvändning innan fördröjning redovisas i Tabell 7.3. Rinntiden är 10 minuter och reducerad yta enligt Tabell 5.4.

Tabell 7.3. Flöden för planerad markanvändning utan dagvattenåtgärd, kvarter K

	10-årsflöde* [l/s]	5-årsflöde** [l/s]	20-årsflöde** [l/s]	100-årsflöde** [l/s]
TOTALT	64	64	101	206

*Flöde exklusive klimatfaktor

**Dimensionerande flöde inklusive klimatfaktor 1,25

Den procentuella ökningen av flödet vid ett 10-årsregn från befintlig situation till planerad är 327 % utan åtgärder.

Kvarter L

Flödesberäkningar för planerad markanvändning innan fördröjning redovisas i Tabell 7.4. Rinntiden är 10 minuter och reducerad yta enligt Tabell 5.5.

Tabell 7.4. Flöden för planerad markanvändning utan dagvattenåtgärd, kvarter L

	10-årsflöde* [l/s]	5-årsflöde** [l/s]	20-årsflöde** [l/s]	100-årsflöde** [l/s]
TOTALT	100	100	158	317

*Flöde exklusive klimatfaktor

**Dimensionerande flöde inklusive klimatfaktor 1,25

Den procentuella ökningen av flödet vid ett 10-årsregn från befintlig till planerad situation är 317 % utan åtgärder.

7.2. Fördröjningsbehov

Enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för dagvattenhantering ska 20 mm dagvatten fördröjas och renas på kvartersmark, vilket ungefär motsvarar ett 10-årsregn med varaktighet 26 minuter.

7.2.1. Kvarter K

Åtgärdsnivån innebär att en volym på 57 m³ ska magasineras inom kvarter K.

7.2.2. Kvarter L

Åtgärdsnivån innebär att en volym på 88 m³ ska magasineras inom kvarter L.

8. Föroreningar

Föroreningsberäkningar av belastning och koncentrationer har gjorts för befintlig och planerad situation i StormTac Web v20.1.1. Årlig nederbörd är satt till 600 mm/år enligt rekommendation från Stockholms stad.

Risk för utsläpp som kan förorena dagvattnet bedöms inte förekomma från utredningsområdet. Det finns därmed inget behov av att anlägga katastrofskydd.

8.1. Kvarter K

I Tabell 8.1 och Tabell 8.2 redovisas resultatet från föroreningsberäkningarna inom kvarter K i form av mängder per år respektive föroreningshalter. Indata enligt markanvändning, avrinningskoefficienter och areor i Tabell 5.2 för befintlig markanvändning och Tabell 5.4 för planerad markanvändning.

Beräkningarna visar att samtliga undersökta föroreningsmängder förutom olja ökar efter exploatering, utan åtgärder. Jämförs i stället halter ses en reduktion av Pb, Cu, Cr, Hg, olja och antracen medan koncentrationen av övriga ämnen i dagvattnet ökar.

Tabell 8.1. Årlig föroreningsbelastning före och efter exploatering, utan dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,054	0,26
Kväve (N)	kg/år	0,75	2,5
Bly (Pb)	kg/år	0,0020	0,0051
Koppar (Cu)	kg/år	0,0085	0,016
Zink (Zn)	kg/år	0,014	0,049
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00014	0,0010
Krom (Cr)	kg/år	0,0022	0,0057
Nickel (Ni)	kg/år	0,0014	0,0061
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000011	0,000013
Suspenderad substans (SS)	kg/år	10	42
Olja	kg/år	0,21	0,093
PAH16	kg/år	0,000046	0,0010
Bens(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000041	0,000017
Antracen	kg/år	0,0000059	0,000017
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,00000095	0,0000036
PBDE*	kg/år	0,0000031	0,0000096
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	kg/år	0,0000044	0,000020

*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

Tabell 8.2. Föroreningshalter före och efter exploatering, utan dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	µg/l	87	140
Kväve (N)	µg/l	1 200	1 300
Bly (Pb)	µg/l	3,2	2,8
Koppar (Cu)	µg/l	14	8,8
Zink (Zn)	µg/l	22	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,56
Krom (Cr)	µg/l	3,6	3,1
Nickel (Ni)	µg/l	2,2	3,3
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,018	0,0073
Suspenderad substans (SS)	µg/l	16 000	23 000
Olja	µg/l	340	50
PAH16	µg/l	0,074	0,56
Bens(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0066	0,0093
Antracen	µg/l	0,0094	0,0092
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0015	0,0019
PBDE*	µg/l	0,0048	0,0051
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	µg/l	0,0070	0,011

*Summan av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Summan av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

8.2. Kvarter L

I Tabell 8.3 och Tabell 8.4 redovisas resultatet från föroreningsberäkningarna inom kvarter K i form av mängder per år respektive föroreningshalter. Indata enligt markanvändning, avrinningskoefficienter och areor i Tabell 5.3 för befintlig markanvändning och Tabell 5.5 för planerad markanvändning.

Beräkningarna visar att samtliga undersökta föroreningsmängder förutom olja ökar efter exploatering, utan åtgärder. Jämförs i stället halter ses en reduktion av Pb, Cu, Cr, Hg, olja och antracen medan koncentrationen av övriga ämnen i dagvattnet ökar.

Tabell 8.3. Årlig föroreningsbelastning före och efter exploatering, utan dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,085	0,39
Kväve (N)	kg/år	1,2	3,8
Bly (Pb)	kg/år	0,0032	0,0088
Koppar (Cu)	kg/år	0,014	0,027
Zink (Zn)	kg/år	0,022	0,075
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00023	0,0014
Krom (Cr)	kg/år	0,0037	0,0085
Nickel (Ni)	kg/år	0,0022	0,0085
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000019	0,000026
Suspenderad substans (SS)	kg/år	16	69
Olja	kg/år	0,36	0,22
PAH16	kg/år	0,000075	0,0015
Bens(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000066	0,000027
Antracen	kg/år	0,0000098	0,000026
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000015	0,000055
PBDE*	kg/år	0,0000048	0,000015
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	kg/år	0,0000072	0,000031

*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

Tabell 8.4. Föroreningshalter före och efter exploatering, utan dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	µg/l	87	130
Kväve (N)	µg/l	1 200	1 300
Bly (Pb)	µg/l	3,2	3,1
Koppar (Cu)	µg/l	14	9,5
Zink (Zn)	µg/l	22	26
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,50
Krom (Cr)	µg/l	3,8	3,0
Nickel (Ni)	µg/l	2,3	3,0
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,020	0,0091
Suspenderad substans (SS)	µg/l	16 000	24 000
Olja	µg/l	360	77
PAH16	µg/l	0,077	0,53
Bens(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0067	0,0094
Antracen	µg/l	0,010	0,0092
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0015	0,0019
PBDE*	µg/l	0,0051	0,0051
Polyklorerade bifenylter (PCB)**	µg/l	0,0072	0,011

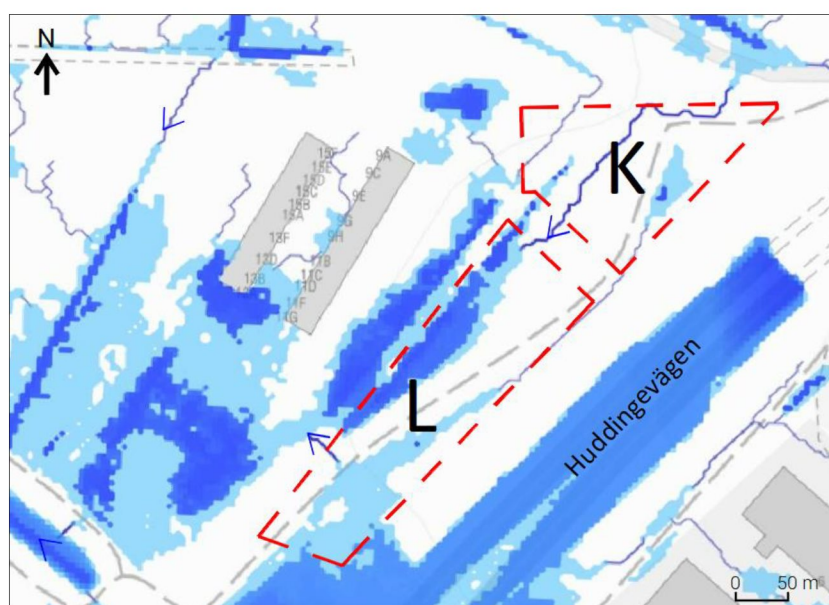
*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

9. Översvämningsrisker

9.1. Instängda områden och lågpunkter

Figur 9.1 visar underlag från SCALGO Live med lågpunkter inom och angränsande till utredningsområdet vid 50 mm nederbörd.



Figur 9.1. Lågpunkter och flödesvägar vid 50 mm nederbörd. Ljusblå ytor visar lågpunkter med mindre än 20 cm vattendjup och mörkblå ytor visar var vattendjupet är mer än 20 cm i lågpunkterna (SCALGO Live, hämtad den 2020-03-23)

50 mm nederbörd är SMHI:s definition på ett skyfall. Notera att hänsyn inte tas till befintligt ledningsnät, tidsförlopp eller markinfiltration i SCALGO. Underlaget för terrängdata baseras främst på Lantmäteriets GSD-Höjddata grid 2+ från 2017.

Såsom utredningsområdet ser ut idag visar Figur 9.1 att den befintliga pilallén med tillhörande diken utgör en lågpunkt. Vid skyfall kan vatten även samlas i lågpunkter öster om gång och cykelbanan eftersom gatan är svagt upphöjd i relation till ängsmarken.

Enligt höjdkurvorna i grundkartan ligger marken norr om utredningsområdet högre än själva utredningsområdet. Vid platsbesöket noterades dock att den väg som ligger strax norr om kvarter K utgör en lokal lågpunkt, varför avrinning norrifrån i första hand antas samlas på vägen och därmed inte belasta utredningsområdet. Detta bör dock bekräftas när den övergripande skyfallsutredningen färdigställts.

Denna text ska, när den fullständiga dagvattenutredningen samt den övergripande skyfallsanalysen tagits fram, jämföras och sammanfattas/kompletteras enligt resultaten från dessa utredningar.

9.2. Ledningsnät

Information har inte erhållits om det finns några kända problem med översvämningar inom området idag.

9.3. Närliggande ytvatten

Ej aktuellt

10. Övriga relevanta förutsättningar

Inga övriga förutsättningar som kan påverka eller påverkas av dagvattenhanteringen inom utredningsområdet har uppmärksammats i detta skede.

Förslag på dagvattenhantering

11. Förslag på dagvattenhantering

Dagvattnet från kvarter K och kvarter L föreslås renas och fördröjas i upphöjda och nedsänkta växtbäddar på bjälklagsgård eller på mark. Erforderliga volymer har beräknats enligt åtgärdsnivån (se ekvation i avsnitt 4.4).

Växtbäddar kan generellt uppnå en god reningseffekt om de utformas på rätt sätt och med tillräckligt djup på filtermaterialet. I följande avsnitt beskrivs principen för växtbäddar samt principen för den dagvattenhantering som föreslås på kvartersmarken. I Bilaga 2 visas var växtbäddarna kan placeras i plan samt fördröjningsvolymer för respektive växtbädd.

Föreslagna dagvattenåtgärder har till viss del samordnats med landskapsarkitekt samt arkitekt. Det är viktigt att fortsatt samordning sker angående höjdsättning av mark och utformning av växtbäddarna. Samordning med konstruktörer bör ske angående laster på bjälklaget. Åtgärdernas exakta utformning och placering beslutas i ett detaljprojekteringskede.

11.1. Fördröjning och rening i växtbäddar

11.1.1. Principen för en växtbädd

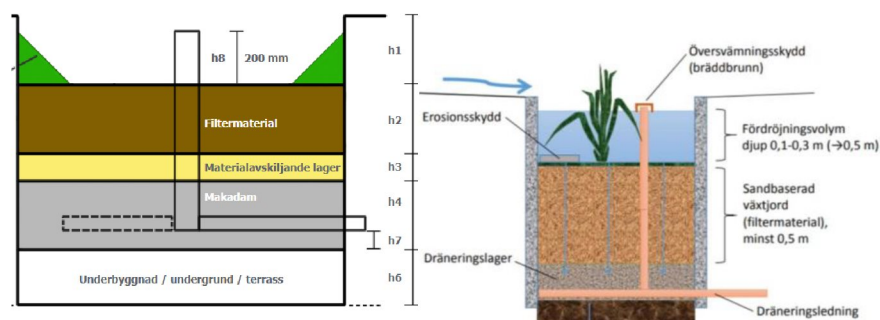
Växtbäddar är planteringsytor som anläggs för fördröjning, rening och infiltration av dagvatten. De kan utformas som upphöjda eller nedsänkta lådor i vilken träd, örter och gräs planteras (Figur 11.1). Växtvalet bör anpassas efter solläge, klimat, substratdjup mm.



Figur 11.1. Exempel på nedsänkta växtbäddar. Vänster foto: City of Portland, Courtesy Bureau of Environmental Services. Höger foto: Dagvattengruppen, Sweco

Växtbäddar kan ta emot ytligt avrinnande vatten från tomter, parkeringsytor, stuprör mm. Om ytlig avrinning till växtbädden inte är möjlig kan stuprör anslutas direkt till ett så kallat Savaq-system som installeras under jorden och tillåter kapillärlä bevattnings.

Växtbäddar kan utformas så att allt vatten tillåts infiltrera till underliggande jord, alternativt med dräneringsledningar för bortledning till dagvattensystemet, eller som en kombination av de två. Fördröjning sker i den nedsänkta zonen ovanför växtbädden, som med fördel kan vara 10-30 cm djup för att skapa en större fördröjningsvolym. Fördröjning och rening sker sedan i den underliggande jorden där porvolymen, beroende på material, vanligtvis uppskattas till cirka 10-30 %. En kupolbrunn installeras för bräddning och spolbrunnar för spolning. Figur 11.2 visar i sektion hur uppbyggnaden av en växtbädd kan se ut.



Figur 11.2. Princip för uppbyggnad av en växtbädd enligt StormTac Web till vänster och enligt Stockholm Vatten och Avfall till höger. h1=tjocklek reglervolym, h2=tjocklek filtermaterial, h3=tjocklek materialavskiljande lager, h4=tjocklek makadam, h6=tjocklek underbyggnad, h7=avstånd vattengång dräneringsrör till undergrunden, h8=avstånd inlopp bräddbrunn till den övre bäddens yta

Då växtbäddar anläggs på bjälklag är det viktigt att skydda underliggande byggnad från fukt och läckage med hjälp av ett tätskikt. En rotspärr kan behövas för att förhindra rotinträngning. Att tänka på är att växterna inte har någon kapillärlä kontakt med grundvattnet vilket gör dem extra känsliga för torka.

Substratet brukar göras porösare genom att blanda i exempelvis pimpsten eller leca, detta hjälper bland annat till att öka den vattenhållande förmågan.

11.1.2. Växtbäddar på kvarter K

Total reducerad area för den del av kvarteret som beräknas kunna fördröjas i växtbäddar uppskattas till 2 828 m². Enligt åtgärdsnivån behöver växtbäddarna då rymma 57 m³ vatten. Enligt beräkningarna fördelas volymen över fem växtbäddar, två stora inom avrinningsområde *Gård*, två inom avrinningsområde *K1* och en inom avrinningsområde *K2*. I Bilaga 2 visas de olika avrinningsområdena, vilka ytor som avleds till respektive växtbädd samt volym enligt åtgärdsnivån och yta för respektive växtbädd. Notera att det inom avrinningsområde *Gård* finns upphöjda växtbäddar intill fasaden som kommer att utnyttjas för fördröjning av takdagvatten. Dessa inkluderas inte i beräkningarna i detta skede eftersom stuprörsplaceringen inte är beslutad och det inte är säkert hur stor del av takytorna som kan ledas till respektive växtbädd. Men tanken är att takdagvatten ska ledas till dessa.

I StormTac har växtbäddarna givits dimensioner enligt Tabell 11.1 (se förklaring till h1-h8 under Figur 11.2). Total tillgänglig volym för dagvattenrening och fördröjning i växtbäddarna med given dimensionering uppgår till 93 m³. Det motsvarar drygt 30 mm regn, vilket är över Stadens åtgärdsnivå.

Tabell 11.1. Växtbäddarnas lagertjocklekar, storlek och volym inom kvarter K, såsom det angetts i StormTac

	Gård	K1	K2
h1 [mm]	100	200	250
h2 [mm]	600	500	500
h3 [mm]	50	50	50
h4 [mm]	50	50	50
h8 [mm]	50	150	150
Area [m ²]	240	55	40
Erforderlig volym enligt åtgärdsnivån [m ³]	38	13	7
Tillgänglig volym i StormTac [m ³]	54	27	12

Allt dagvatten från kvarteret antas kunna avledas ytligt via stuprörsutkastare, mark eller rännor till respektive växtbädd. Överskottsvatten samlas upp och leds via dagvattenledning som föreslås anslutas till den kommunala dagvattenledningen väster om kvarter K.

På gården är bjälklaget begränsande för hur djupa växtbäddarna kan vara. Önskat jorddjup är 800 mm för att uppfylla grönytefaktor 0,6. För dagvattenhanteringen skall det önskvärt med en fördröjningszon ovanför växtbädden med ett djup på åtminstone 10 cm, se principen i Figur 11.2. Därmed bör så mycket av takdagvattnet som möjligt ledas till de upphöjda växtbäddarna, i vilka ett större djup på fördröjningszonen är möjligt. Möjligheten till att skapa en fördröjningszon i de två stora växtbäddarna på gården, för fördröjning av gårdsdagvatten, bör tas med till nästa skede av utredningen. För att inte skada underliggande konstruktion ska växtbäddarna utformas täta.

11.1.3. Växtbäddar på kvarter L

Total reducerad area för den del av kvarter L som beräknas kunna fördröjas i växtbäddar uppskattas till 4 403 m², vilket innebär att totalt 88 m³ av dagvattnet ska renas och fördröjas för att uppfylla åtgärdsnivån. Volymen kan fördelas över

flera mindre växtbäddar som illustreras i Bilaga 2. Där visas de olika delavrinningsområdena, vilka ytor som föreslås avledas till respektive växtbädd samt fördröjningsvolym enligt åtgärdsnivån och yta för respektive växtbädd.

I StormTac har växtbäddarna inom kvarteret getts dimensioner enligt Tabell 11.2 (se förklaring till h1-h8 under Figur 11.2). Total tillgänglig volym för dagvattenrening och fördröjning uppgår till 135 m³. Det motsvarar ungefär 30 mm regn, vilket är över Stadens åtgärdsnivå.

Tabell 11.2. Växtbäddarnas lagertjocklekar, storlek och volym inom kvarter L, såsom det angetts i StormTac

	A1, A2, A3	A4	B1, B2, B3	B4	C1, C2, C3	C4	D1, D2
h1 [mm]	0	250	0	250	0	250	150
h2 [mm]	500	500	500	500	500	500	300
h3 [mm]	0	50	0	50	0	50	0
h4 [mm]	100	50	100	50	100	50	50
h8 [mm]	0	150	0	150	0	150	100
Area [m ²]	240	30	275	35	247	25	97
Erforderlig volym enligt åtgärdsnivån [m ³]	29	1	26	1	25	1	6
Tillgänglig volym i StormTac [m ³]	28	14	32	16	27	12	20

Allt dagvatten föreslås i den mån det går avledas via stuprörsutkastare, mark eller rännor till respektive växtbädd. I vissa fall, då vatten av höjdmässiga eller estetiska skäl inte kan ledas ytligt till växtbädden, är Savaq ett alternativ för bevattning och rening. Dock kan ytterligare fördröjningsåtgärder behöva implementeras i detta fall.

Principen för dagvattenhanteringen är att dagvatten inom område A1-A3, B1-B3 samt C1-C3 fördröjs i en 600 mm djup växtbädd på de uppbyggda gårdarna. Överskottsvatten samlas sedan upp för att ledas till en upphöjd växtbädd intill kvartersgränsen, som kan anläggas på mark i område A4, B4 och C4. Växtbäddarna på mark kan utformas med en relativt djup ytlig fördröjningszon och dagvattnet från A1-A3, B1-B3 och C1-C3 bör mynna på växtbäddens yta. På så sätt erhålls en ökad reningseffekt då dagvattnet renas i två steg.

Eftersom den högsta uppmätta grundvattennivån ligger på +15,9 och projekterad marknivå vid det sydvästra hörnet ligger på +16,4 bör växtbäddarna inom område D1 utformas grunda och med tät botten. I beräkningarna har även växtbäddarna inom område D2 givits en grund konstruktion men dessa skulle kunna utformas djupare. Ökad rening erhålls med ett djupare filtermaterial.

På kvarterets östra sida ligger fasadliv på vissa sträckor dikt an mot kvartersgräns. Då dagvattnet från markytorna på denna sida om byggnaden ska samlas upp innan anslutning till kommunal dagvattenledning är ett förslag att samlingsledningen läggs på konsol eller hängslas på grundmuren.

I det sydvästra hörnet av kvarteret finns det ett område som är markerat med skyddsavstånd till kommunala VA-ledningar (se Bilaga 2). Om en växtbädd inte tillåts i denna zon bör dagvattnet i stället samlas upp i en dagvattenbrunn, samlingsledning och sedan anslutas till kommunal dagvattenledning. Den förlorade reningseffekten kan kompenseras med extra rening i övriga växtbäddar inom kvartersmarken. Skyddsavståndet är även orsaken till att två stycken förbindelsepunkter föreslås för kvarteret.

11.2. Fördröjning i gröna tak

Gröna tak är ett effektivt sätt att fördröja och minska avrinningen från tak på fastighetsmark. Taken kan anläggas som tunna eller tjocka och på både plana och lutande underlag. Tunna gröna tak (tjocklek 3-6 cm) är vanligast i Sverige. Dessa magasinerar i genomsnitt cirka 50 % av årsavrinningen genom ökad avdunstning och vattenupptag i växterna. Tunna gröna tak tar i huvudsak hand om många mindre regntillfällen, upp till 5 mm, och är därmed inte särskilt effektiva vid kraftigare regn (Svenskt Vatten P105). Figur 11.3 visar ett exempel på gröna tak på lutande underlag.



Figur 11.3. Gröna tak (Svenska Naturtak, 2016)

Schablonhalter visar att gröna tak bidrar till läckage av fosfor och kväve (StormTac, 2019). Takens vattenretention bör däremot minska näringsläckagets påverkan. Metoder för att reducera näringsläckaget ytterligare kan vara att utforma taket på ett vis som ger en lägre avrinningskoefficient. Exempelvis har semiintensiva gröna tak (=utformade för att kunna använda ett större urval växter) lägre avrinningskoefficienter än tunna gröna tak. Gödslingsmängd och gödslingsmetod kan också påverka näringsläckaget varpå gödslingsens effekt för växternas tillväxt och funktion bör kontrolleras. Val av jordsubstrat och skötselinsatser kan minimera fosforläckaget.

En fördel med tjocka gröna taktyper är att de, enligt leverantör, kan fördröja ca 20 mm och avrinningskoefficienten kan reduceras till 0,2-0,6 jämfört med 0,9 för konventionella tak (Svenska Naturtak, 2016).

11.2.1. Gröna tak på kvarter K och L

På båda kvarteren anläggs gröna tak för att höja grönytefaktorn. Ur dagvattensynpunkt anses gröna tak inte vara nödvändigt inom kvarter L i och med att det finns stora grönytor på gårdarna som kan nyttjas för rening och fördröjning för att uppfylla Stockholms stads åtgärdsnivå. Gröna tak är värdefullt för kvarter K för att minska fördröjningsbehovet på bjälklagsgården. Den fördröjningsvolym som kan erhållas från gröna tak tillgodoses dock inte i beräkningarna för magasinvolym utan det dagvattnet antas ledas till växtbäddar liksom övrigt takdagvatten.

11.2.2. Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas. Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen, som exempelvis zinktack, bör undvikas. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen.

12. Hantering av skyfall

Höjdsättningsfilen för Årstafältet, daterad 2020-03-04, visar att gatan runt omkring utredningsområdet höjdsätts så att instängda områden undviks. På östra sidan om kvarteren kommer dagvattnet kunna rinna söderut. På västra sidan finns det en höjdpunkt på gatan på +17,9 varifrån dagvatten dels kommer att kunna rinna norrut och sedan vidare västerut, dels söderut mot en lågpunkt vid Valla å (se Figur 12.1). I och med att de uppbyggda gårdarna på kvarter K och kvarter L är höjdsatta högre än gatan finns det inte risk att gårdarna påverkas av flöden från omgivningen. Det är däremot viktigt att gårdarna höjdsätts så att marken får en lutning ut från byggnaderna (rekommenderad lutning enligt Svenskt Vatten är 1:20) och att dagvattnet har möjlighet att rinna ut mot gatan vid höga flöden. Särskilt viktigt är höjdsättningen på kvarter K eftersom det endast finns en smal passage där dagvattnet kan ta sig ut ytligt. Entréerna till portarna bör ligga på en högre nivå än entrén till gatan för att hindra översvämning.



Figur 12.1. Framtida skyfallshantering. Plushöjderna är projekterade markhöjder och pilarna visar riktning vid skyfallsflöden. Grön linje är projekterad dagvattenledning

13. Helhetsbild av dagvattenhanteringen

Nedan redovisas föroreningsberäkningar och flöden efter rening och fördröjning i de dagvattenåtgärder som föreslagits.

13.1. Föroreningar efter rening

13.1.1. Kvarter K

Resultatet av årlig föroreningsbelastning redovisas i Tabell 13.1 och resultatet av föroreningskoncentrationerna redovisas i Tabell 13.2. Reningseffekt per delavrinningsområde kan avläsas från StormTac-beräkningarna i Bilaga 3. Föroreningsberäkningarna med dagvattenåtgärder är beräknade med de lösningar som beskrivits under avsnitt 11.1.2 och med 30 mm fördröjningsvolym i växtbäddar.

Tabell 13.1. Årlig föroreningsbelastning före och efter exploatering, med renande dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,054	0,040
Kväve (N)	kg/år	0,75	0,76
Bly (Pb)	kg/år	0,0020	0,00096
Koppar (Cu)	kg/år	0,0085	0,0069
Zink (Zn)	kg/år	0,014	0,0072
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00014	0,00014
Krom (Cr)	kg/år	0,0022	0,0023
Nickel (Ni)	kg/år	0,0014	0,0028
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000011	0,0000056
Suspenderad substans (SS)	kg/år	10	11
Olja	kg/år	0,21	0,046
PAH16	kg/år	0,000046	0,000062
Bens(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000041	0,0000054
Antracen	kg/år	0,0000059	0,0000053
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,00000095	0,0000011
PBDE*	kg/år	0,0000031	0,0000030
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	kg/år	0,0000044	0,0000062

*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

Tabell 13.2. Föroreningshalter före och efter exploatering, med renande dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	µg/l	87	22
Kväve (N)	µg/l	1 200	410
Bly (Pb)	µg/l	3,2	0,52
Koppar (Cu)	µg/l	14	3,7
Zink (Zn)	µg/l	22	3,9
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,073
Krom (Cr)	µg/l	3,6	1,3
Nickel (Ni)	µg/l	2,2	1,5
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,018	0,0030
Suspenderad substans (SS)	µg/l	16 000	5 900
Olja	µg/l	340	25
PAH16	µg/l	0,074	0,033
Bens(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0066	0,0029
Antracen	µg/l	0,0094	0,0029
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0015	0,00060
PBDE*	µg/l	0,0048	0,0016
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	µg/l	0,0070	0,0033

*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

Efter rening med föreslagna åtgärder kommer samtliga föroreningshalter reduceras till under de befintliga halterna i dagvattnet. Samtliga mängder reduceras inte under befintlig årsbelastning efter åtgärder, det gäller N, Cr, Ni, SS, PAH16, BaP, TBT och PCB. Jämförs reningseffekten från planerad situation före rening med planerad situation efter rening kan det ses att N-mängderna reduceras med 70 %, vilket är målet med stadens åtgärdsnivån. Cr-mängderna reduceras med 60 %, Ni med 54 %, SS med 74 % och PAH16 med 94 %. Mängderna av BaP samt TBT och PCB, som tillhör två av de ämnen som överskrids i recipienten renas med 69 %.

Cu, Cd, Pb, antracen, Hg och PBDE är andra ämnen som överskrids i recipienten idag och dessa renas med föreslagna åtgärder till under befintliga mängder.

13.1.2. Kvarter L

Resultatet av årlig föroreningsbelastning redovisas i Tabell 13.3 och resultatet av föroreningskoncentrationerna redovisas i Tabell 13.4. Reningseffekt per delavrinningsområde kan avläsas i StormTac-beräkningarna i Bilaga 3. Föroreningsberäkningarna med dagvattenåtgärder är beräknade med de lösningar som beskrivits i avsnitt 11.1.211.1.3 och med 30 mm fördröjningsvolym i växtbäddar.

Tabell 13.3. Årlig föroreningsbelastning före och efter exploatering, med renande dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	0,085	0,052
Kväve (N)	kg/år	1,2	0,85
Bly (Pb)	kg/år	0,0032	0,00065
Koppar (Cu)	kg/år	0,014	0,0089
Zink (Zn)	kg/år	0,022	0,0096
Kadmium (Cd)	kg/år	0,00023	0,00018
Krom (Cr)	kg/år	0,0037	0,0025
Nickel (Ni)	kg/år	0,0022	0,0034
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,000019	0,0000075
Suspenderad substans (SS)	kg/år	16	9,2
Olja	kg/år	0,36	0,062
PAH16	kg/år	0,000075	0,000061
Bens(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0000066	0,000007
Antracen	kg/år	0,0000098	0,0000065
Tributyltenn (TBT)	kg/år	0,0000015	0,0000013
PBDE*	kg/år	0,0000048	0,0000022
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	kg/år	0,0000072	0,0000047

*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

Tabell 13.4. Föroreningshalter före och efter exploatering, med renande dagvattenåtgärder. Röda värden markerar en ökning

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	µg/l	87	21
Kväve (N)	µg/l	1 200	340
Bly (Pb)	µg/l	3,2	0,26
Koppar (Cu)	µg/l	14	3,6
Zink (Zn)	µg/l	22	3,9
Kadmium (Cd)	µg/l	0,23	0,072
Krom (Cr)	µg/l	3,8	1,0
Nickel (Ni)	µg/l	2,3	1,4
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,02	0,0030
Suspenderad substans (SS)	µg/l	16 000	3 700
Olja	µg/l	360	25
PAH16	µg/l	0,077	0,025
Bens(a)pyren (BaP)	µg/l	0,0067	0,0028
Antracen	µg/l	0,010	0,0026
Tributyltenn (TBT)	µg/l	0,0015	0,00051
PBDE*	µg/l	0,0051	0,00090
Polyklorerade bifenyler (PCB)**	µg/l	0,0072	0,0019

*Genomsnittligt värde av PBDE 47, PBDE 99, PBDE 209

**Genomsnittligt värde av PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153

Med föreslagna åtgärder reduceras samtliga halter av undersökta föroreningar i dagvattnet i nivå med eller under befintliga halter. Mängder av samtliga ämnen reduceras under befintliga mängder i dagvattnet förutom Ni och BaP. Jämförs reningseffekten från planerad situation före rening med planerad situation efter rening kan det utläsas att mängderna av Ni reduceras med 60 % och BaP med 74 %, vilket är relativt höga reningseffekter. Varken Ni eller BaP tillhör de ämnen som överskrider i recipienten idag.

13.2. Flöden inklusive dagvattenåtgärd

13.2.1. Kvarter K

I Tabell 13.5 redovisas flöden för befintlig situation samt planerad situation utan samt med fördröjning enligt åtgärdsnivån. Med de dagvattenåtgärder som föreslagits inom kvarter K kan drygt 30 mm regn fördröjas i växtbäddar, varför även flödet efter fördröjning enligt den större volymen redovisas.

Tabell 13.5. Flöden inklusive dagvattenåtgärder, kvarter K

	10-årsflöde [l/s]	Dimensionerande 20-årsflöde [l/s]
Befintlig situation	15*	19*
Planerad situation	64*	101**
Planerad situation med LOD (20 mm)	29*	67**
Planerad situation med LOD (30 mm)	13*	48**

*Flöde exklusive klimatfaktor

**Dimensionerande flöde inklusive klimatfaktor 1,25

13.2.2. Kvarter L

I Tabell 13.6 redovisas flöden för befintlig situation samt planerad situation utan samt med fördröjning enligt åtgärdsnivån. Med de dagvattenåtgärder som föreslagits inom kvarter L kan drygt 30 mm regn fördröjas i växtbäddar, varför även flödet efter fördröjning enligt den större volymen redovisas.

Tabell 13.6. Flöden inklusive dagvattenåtgärder, kvarter L

	10-årsflöde [l/s]	Dimensionerande 20-årsflöde [l/s]
Befintlig situation	24*	30*
Planerad situation	100*	158**
Planerad situation med LOD (20 mm)	45*	104**
Planerad situation med LOD (30 mm)	20*	75**

*Flöde exklusive klimatfaktor

**Dimensionerande flöde inklusive klimatfaktor 1,25

14. Sammanfattning och slutsats

Här redovisas en sammanfattning av föreslagna dagvattenåtgärder inom respektive kvarter i punktform.

14.1. Kvarter K

- Area för kvarteret uppgår till 3 715 m².
- Exploatering enligt aktuellt förslag bidrar till att den reducerade arean ökar från 648 m² idag till 2 828 m² efter genomförande av planen.
- Flödet för ett 10-årsregn utan klimatfaktor ökar med 327 %, från 15 l/s till 64 l/s, utan fördröjningsåtgärder.
- Erforderlig fördröjningsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå är 57 m³.
- Dagvatten föreslås fördröjas i växtbäddar på bjälklag och på mark. Växtbäddarna på bjälklag bör ha ett jorddjup om 800 mm för att uppfylla grönytefaktorn för kvarteret. Det bör utredas om det är möjligt att åstadkomma en fördröjningsvolym ovanpå växtbädden med ett djup om ca 100 mm.
- Tillgänglig fördröjningsvolym i växtbäddarna är 93 m³, vilket motsvarar drygt 30 mm regn.
- 10-årsflödet efter rening reduceras till 29 l/s med 20 mm fördröjning och 13 l/s med 30 mm fördröjning.
- Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering visar StormTac-beräkningarna en företrädesvis positiv effekt på föroreningspåverkan från kvarter K. Samtliga föroreningshalter minskar jämfört med uppskattade befintliga koncentrationer i dagvattnet. Gällande belastningen ökar två av de ämnen som överskrider i Årstaviken, nämligen TBT och PCB. Å andra sidan minskar resterande mängder av de ämnen som idag överskrider i recipienten - Cu, Cd, Pb, antracen, Hg och PBDE - vilket anses positivt.
- Uppnådd reningseffekt med föreslagna åtgärder uppskattas vara 54-94 %. Högre reningseffekt går att uppnå i StormTac om fler av de ytor som har markanvändningen planteringsyta tillgodoräknas som växtbäddar i modellen.

14.2. Kvarter L

- Area för kvarteret uppgår till 5 620 m².
- Exploatering enligt aktuellt förslag bidrar till att den reducerade arean ökar från 1 042 m² idag till 4 403 m² efter genomförande av planen.
- Flödet för ett 10-årsregn utan klimatfaktor ökar med 317 %, från 24 l/s till 100 l/s, utan fördröjningsåtgärder.
- Erforderlig fördröjningsvolym enligt Stockholms stads åtgärdsnivå är 88 m³.
- Dagvatten föreslås fördröjas i växtbäddar på bjällklag och på mark. Växtbäddarna på bjällklag beräknas ha ett djup om 600 mm. Växtbäddarna på mark bör inte ha ett djup på mer än 500 mm där projekterad mark ligger nära högsta uppmätta grundvattennivå.
- Tillgänglig fördröjningsvolym i föreslagna växtbäddar är 135 m³, vilket motsvarar drygt 30 mm regn.
- 10-årsflödet efter rening reduceras till 45 l/s med 20 mm fördröjning och 20 l/s med 30 mm fördröjning.
- Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering visar StormTac-beräkningarna en positiv effekt på föroreningspåverkan från kvarter L. Samtliga föroreningshalter minskar jämfört med uppskattade befintliga koncentrationer i dagvattnet. Gällande belastningen reduceras mängden av alla ämnen vars halter överskrider i Årstaviken idag. Enbart två ämnen ökar i mängd i dagvattnet, vilket är Ni och BaP.
- Uppnådd reningseffekt med föreslagna åtgärder uppskattas vara 60-96 %.

14.3. Osäkerheter i föroreningsberäkningarna

Bra att känna till är att beräkningarna i StormTac är byggda på schablonhalter baserade på långvariga provtagningar från befintliga områden. Antalet referenser och tillförlitligheten i indata varierar mellan olika ämnen och markanvändning. Vilken markanvändning som väljs kan därmed få en stor effekt på resultatet.

Parametern minsta möjliga utloppshalt begränsar reningseffekten av fosfor i modellen.

14.4. Förslag på vidare utredningsarbete

- I detaljprojekteringskedet ska utformning samt placering av växtbäddar utredas och bestämmas mer i detalj. Arbetet ska ske i nära samråd med landskapsarkitekt, arkitekt och konstruktör samt övriga relevanta teknikområden.
- Grundvattennivåerna bör fortsatt mätas in.
- Denna dagvattenutredning kan komma att behöva kompletteras och justeras efter den fullständiga dagvattenutredningen samt den övergripande skyfallsutredningen när de är klara.
- Begränsningar gällande skyddsavståndet till projekterade kommunala VA-ledningar bör verifieras.

15. Referenslista

BASTA. 2020. <https://www.bastaonline.se/>, hämtad 2020-02-17

Byggvarubedömningen. 2019. <https://byggvarubedomningen.se/>, hämtad 2020-02-17

HaV, 2016. *Miljö kvalitetsnormer*.
<https://www.havochvatten.se/hav/vagledninglagar/vagledningar/miljokvalitetsnormer/miljokvalitetsnormer.htm> (2018-02-05)

Svenska Naturtak AB. 2016. <https://www.svenskanaturtak.se/>

Miljöbarometern. 2020. *Framtagande av lokalt åtgärdsprogram för Årstaviken*.
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/lokala-atgardsprogram/framtagande-av-lokalt-atgardsprogram-for-arstaviken/>,
hämtad 2020-02-17



TECKENFÖRKLARING

PLANERAT

- - - - - FASTIGHETSGRÄNS
- - - - - DELAVRINNINGSOMRÅDE
- TAKYTA
- GRÖNT TAK
- PLANTERING
- VÄXTBÄDD
- STENMJÖL
- BETONGMARKSTEN
- TRÄTRALL
- ÖVRIG HÅRDGJORD YTA
- GRÄS

REFERENSSYSTEM

PLAN: SWEREF99 1800
 HÖJD: RH2000

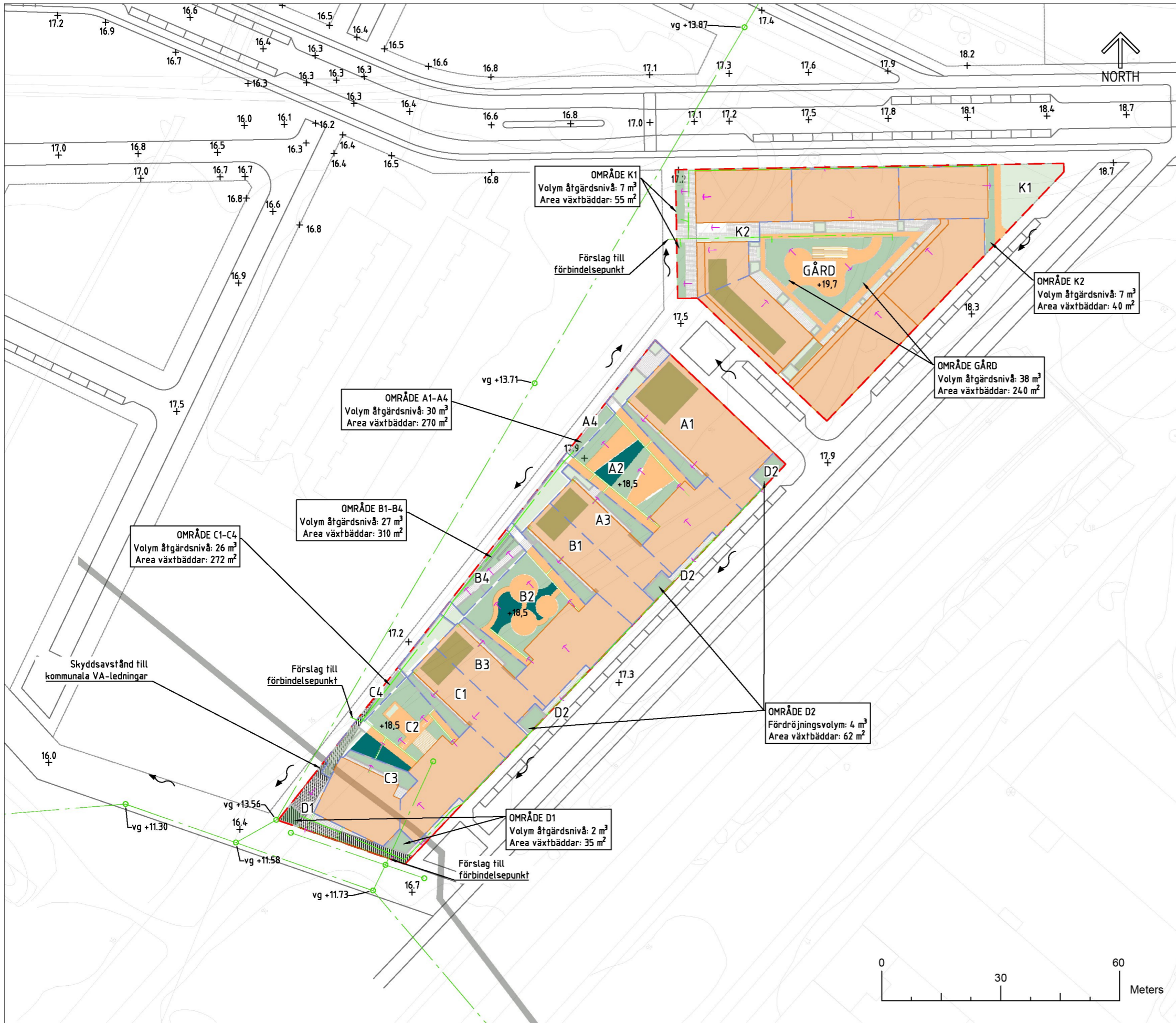
**DAGVATTENUTREDNING
 ÅRSTAFÄLTET 4B**

KVARTER K & L

PLANERAD MARKANVÄNDNING

PLAN

DATUM 2020.04.23	FORMAT A3	SKALA 1:1000	
OBJEKT NR	RITNINGSNR		REV
BILAGA 1			



TECKENFÖRKLARING

	PROJETERAD DAGVATTENLEDNING GATA
	KULVERT
PLANERAT	
	FASTIGHETSGRÄNS
	DELAVRINNINGSMRÅDE
	DAGVATTENLEDNING
	DAGVATTENRÄNNA
	SKYDDSAVSTÅNDSMARKERING
	TAKYTA
	GRÖNT TAK
	PLANTERING
	VÄXTBÄDD
	STENMJÖL
	BETONGMARKSTEN
	TRÄTRALL
	ÖVRIG HÅRDGJORD YTA
	GRÄS
	RINNPIL TILL VÄXTBÄDD
	RINNRICHTNING VID SKYFALL
	NYA MARKNIVÅER

REFERENSSYSTEM
 PLAN: SWEREF99 1800
 HÖJD: RH2000

DAGVATTENUTREDNING ÅRSTAFÄLTET 4B KVARTER K & L

FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

INFORMATIONSHANDLING
 PLAN

DATUM 2020.04.23	FORMAT A3	SKALA 1:1000
OBJEKT NR	RITNINGSNR	REV
BILAGA 2		



#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A1	Bef kvarter K	0.054	0.75	0.0020	0.0085	0.014	0.00014	0.0022	0.0014	0.000011	10	0.21	0.000046	0.0000041	0.0000059	0.000000087	0.00000011	0.0000090	0.00000095	0.0000087	0.000012	0.0000038	0.0000039	0.00000089	0.00000071	0.00000070
	Total	0.054	0.75	0.0020	0.0085	0.014	0.00014	0.0022	0.0014	0.000011	10	0.21	0.000046	0.0000041	0.0000059	0.000000087	0.00000011	0.0000090	0.00000095	0.0000087	0.000012	0.0000038	0.0000039	0.00000089	0.00000071	0.00000070

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A1 Bef kvarter K	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.15	2.0	0.0054	0.023	0.038	0.00039	0.0060	0.0037	0.000031	28	0.57	0.00012	0.000011	0.000016	0.00000023	0.00000029	0.0000024	0.0000026	0.000023	0.000033	0.000010	0.000010	0.0000024	0.0000019	0.0000019	

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkat/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A1	Bef kvarter K	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.6	2.2	0.018	16000	340	0.074	0.0066	0.0094	0.00014	0.00017	0.014	0.0015	0.014	0.019	0.0061	0.0062	0.0014	0.0011	0.0011
	Total	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.6	2.2	0.018	16000	340	0.074	0.0066	0.0094	0.00014	0.00017	0.014	0.0015	0.014	0.019	0.0061	0.0062	0.0014	0.0011	0.0011
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030												

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A1
Maximalt utflöde	Q_{out}	200
Klimatfaktor		1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A1
Erforderlig utjämningsvolym	$V_{d,max}$	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A1	Bef kvarter K																									

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A1	Bef kvarter K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A1	Bef kvarter K	0.054	0.75	0.0020	0.0085	0.014	0.00014	0.0022	0.0014	0.000011	10	0.21	0.000046	0.0000041	0.0000059	0.000000087	0.00000011	0.0000090	0.00000095	0.0000087	0.000012	0.0000038	0.0000039	0.0000089	0.0000071	0.0000070
	Total	0.054	0.75	0.0020	0.0085	0.014	0.00014	0.0022	0.0014	0.000011	10	0.21	0.000046	0.0000041	0.0000059	0.000000087	0.00000011	0.0000090	0.00000095	0.0000087	0.000012	0.0000038	0.0000039	0.0000089	0.0000071	0.0000070

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A1	Bef kvarter K	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A1	Bef kvarter K	0.15	2.0	0.0054	0.023	0.038	0.00039	0.0060	0.0037	0.000031	28	0.57	0.00012	0.000011	0.000016	0.00000023	0.00000029	0.000024	0.0000026	0.000023	0.000033	0.000010	0.000010	0.0000024	0.0000019	0.0000019

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A1	Bef kvarter K	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.6	2.2	0.018	16000	340	0.074	0.0066	0.0094	0.00014	0.00017	0.014	0.0015	0.014	0.019	0.0061	0.0062	0.0014	0.0011	0.0011
	Total	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.6	2.2	0.018	16000	340	0.074	0.0066	0.0094	0.00014	0.00017	0.014	0.0015	0.014	0.019	0.0061	0.0062	0.0014	0.0011	0.0011
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030												

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.

(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Områdets acceptabla belastning kg/år

Exportera: Områdets reningsbehov kg/år

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt ug/l efter rening

Tillbaka till rapportval

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning**1.1 Indata****Avrinningsområden**Volymavrinningskoefficienter ϕ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	ϕ_v	ϕ	A3 Kvarter K gård	A4 Kvarter K - K1	A5 kvarter K - K2	Tot
Grusyta	0.40	0.40	0.030	0.0030	0	0.033
Takyta	0.90	0.90	0.14	0.030	0.048	0.22
Grönt tak	0.50	0.50	0.017	0	0	0.017
Marksten med fogar	0.70	0.70	0.023	0	0.017	0.040
Betongplatta	0.80	0.80	0.0030	0	0.0015	0.0045
Egen 2 (DIKE/raingarden)	0.10	0.10	0.012	0.016	0.0020	0.030
Egen 1 (Växtbädd/skelettjord)	1.00	1.00	0.025	0.0040	0.0055	0.035
Totalt	0.76	0.76	0.25	0.053	0.074	0.37
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.19	0.033	0.062	0.28
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.19	0.033	0.062	0.28

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A3 Kvarter K gård	A4 Kvarter K - K1	A5 kvarter K - K2
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	600	600	600
Rinnhastighet	m/s	1.0	1.0	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A3 Kvarter K gård	A4 Kvarter K - K1	A5 kvarter K - K2	Tot
Tot. avrinning, årsmedel	m ³ /år	1200	230	400	1900
Tot. avrinning, årsmedel	l/s	0.039	0.0071	0.013	
Medelavrinning	l/s	0.57	0.10	0.19	
Dim. flöde	l/s	43	7.6	14	

Dim. flöde total 64 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min

2. Föroreningstransport**2.1 Utdata****Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening**

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A3	Kvarter K gård	0.17	1.7	0.0034	0.011	0.032	0.00067	0.0037	0.0040	0.000090	28	0.062	0.00072	0.000012	0.000011	0.00000023	0.00000029	0.000018	0.0000024	0.000026	0.000036	0.000012	0.000012	0.0000025	0.0000022	0.0000024
A4	Kvarter K - K1	0.032	0.26	0.00065	0.0018	0.0057	0.00014	0.00071	0.00078	0.000010	5.6	0.0074	0.000087	0.0000021	0.0000020	0.000000041	0.000000051	0.0000034	0.00000043	0.0000046	0.0000064	0.0000021	0.0000021	0.00000045	0.00000040	0.00000041
A5	kvarter K - K2	0.053	0.52	0.0011	0.0035	0.011	0.00023	0.0013	0.0013	0.0000034	8.7	0.023	0.00023	0.0000038	0.0000037	0.000000075	0.000000094	0.0000060	0.00000078	0.0000085	0.000012	0.0000038	0.0000039	0.00000082	0.00000075	0.00000079
	Total	0.26	2.5	0.0051	0.016	0.049	0.0010	0.0057	0.0061	0.000013	42	0.093	0.0010	0.000017	0.000017	0.00000035	0.00000043	0.000028	0.0000036	0.000039	0.000054	0.000017	0.000018	0.0000038	0.0000034	0.0000036

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A3 Kvarter K gård	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A4 Kvarter K - K1	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A5 kvarter K - K2	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.69	6.7	0.014	0.044	0.13	0.0028	0.015	0.016	0.000036	110	0.25	0.0028	0.000047	0.000046	0.0000093	0.0000012	0.000075	0.0000097	0.00011	0.00015	0.000047	0.000048	0.000010	0.0000091	0.0000096	

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gränsmarkerade/fetstilta cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A3	Kvarter K gård	140	1400	2.7	8.9	26	0.54	3.0	3.2	0.0073	23000	50	0.58	0.0094	0.0092	0.00019	0.00023	0.015	0.0019	0.021	0.029	0.0094	0.0096	0.0020	0.0018	0.0019
A4	Kvarter K - K1	140	1200	2.9	7.9	25	0.61	3.2	3.4	0.0046	25000	33	0.38	0.0091	0.0089	0.00018	0.00023	0.015	0.0019	0.020	0.028	0.0092	0.0093	0.0020	0.0018	0.0018
A5	kvarter K - K2	130	1300	2.7	8.8	27	0.57	3.2	3.3	0.0086	22000	59	0.58	0.0094	0.0093	0.00019	0.00024	0.015	0.0019	0.021	0.030	0.0095	0.0098	0.0021	0.0019	0.0020
	Total	140	1300	2.8	8.8	26	0.56	3.1	3.3	0.0073	23000	50	0.56	0.0093	0.0092	0.00019	0.00023	0.015	0.0019	0.021	0.029	0.0094	0.0096	0.0020	0.0018	0.0019
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030													

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

	A3	A4	A5
Maximalt utflöde Q_{out}	0.20	200	200
Klimatfaktor	1.00	1.00	1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

	A3	A4	A5
Erforderlig utjämningsvolym $V_{d,max}$	120	0	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A3	Kvarter K gård	85	70	81	59	85	86	59	53	59	74	50	94	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
A4	Kvarter K - K1	85	70	84	53	85	88	61	56	34	78	24	94	68	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
A5	kvarter K - K2	82	67	81	58	86	87	59	55	65	72	57	95	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A3	Kvarter K gård	0.14	1.2	0.0027	0.0064	0.028	0.00057	0.0022	0.0021	0.0000053	21	0.031	0.00067	0.0000080	0.0000077	0.00000016	0.00000020	0.000013	0.0000016	0.000018	0.000025	0.0000079	0.0000081	0.0000017	0.0000015	0.0000016
A4	Kvarter K - K1	0.027	0.18	0.00054	0.00096	0.0048	0.00012	0.00044	0.00044	0.00000035	4.4	0.0018	0.000081	0.0000014	0.0000014	0.000000029	0.000000036	0.0000024	0.0000030	0.0000032	0.0000045	0.0000014	0.0000015	0.00000031	0.0000028	0.0000029
A5	kvarter K - K2	0.044	0.35	0.00087	0.0020	0.0093	0.00020	0.00075	0.00074	0.0000023	6.3	0.013	0.00022	0.0000026	0.0000025	0.000000052	0.000000065	0.0000041	0.0000053	0.0000058	0.0000081	0.0000026	0.0000027	0.00000056	0.0000051	0.0000054

Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gränsmärkade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A3	Kvarter K gård	0.026	0.51	0.00065	0.0046	0.0048	0.000091	0.0016	0.0018	0.0000037	7.3	0.031	0.000045	0.0000036	0.0000035	0.000000073	0.000000090	0.0000058	0.00000075	0.0000082	0.000011	0.0000036	0.0000037	0.00000079	0.00000071	0.00000074
A4	Kvarter K - K1	0.0048	0.078	0.00011	0.00083	0.00088	0.000016	0.00028	0.00034	0.00000068	1.3	0.0056	0.0000052	0.00000065	0.00000060	0.000000012	0.000000015	0.0000010	0.0000013	0.0000014	0.0000019	0.00000062	0.00000063	0.00000013	0.00000012	0.00000012
A5	kvarter K - K2	0.0096	0.17	0.00021	0.0015	0.0016	0.000029	0.00052	0.00060	0.0000012	2.4	0.0100	0.000012	0.0000012	0.0000012	0.000000024	0.000000030	0.0000019	0.0000024	0.0000027	0.0000037	0.0000012	0.0000012	0.00000026	0.00000024	0.00000025
	Total	0.040	0.76	0.00096	0.0069	0.0072	0.00014	0.0023	0.0028	0.0000056	11	0.046	0.000062	0.0000054	0.0000053	0.00000011	0.00000014	0.0000087	0.0000011	0.000012	0.000017	0.0000055	0.0000056	0.0000012	0.0000011	0.0000011

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A3	Kvarter K gård	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
A4	Kvarter K - K1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A5	kvarter K - K2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A3	Kvarter K gård	0.11	2.1	0.0026	0.019	0.020	0.00037	0.0063	0.0075	0.000015	30	0.13	0.00018	0.000015	0.000014	0.00000030	0.00000037	0.000024	0.0000030	0.000033	0.000046	0.000015	0.000015	0.0000032	0.0000029	0.0000030
A4	Kvarter K - K1	0.092	1.5	0.0020	0.016	0.017	0.00031	0.0052	0.0064	0.000013	24	0.11	0.000099	0.000012	0.000011	0.00000024	0.00000029	0.000019	0.0000025	0.000026	0.000037	0.000012	0.000012	0.0000026	0.0000023	0.0000024
A5	kvarter K - K2	0.13	2.3	0.0028	0.020	0.021	0.00039	0.0070	0.0082	0.000016	33	0.14	0.00016	0.000016	0.000016	0.00000032	0.00000040	0.000026	0.0000033	0.000036	0.000051	0.000016	0.000017	0.0000035	0.0000032	0.0000034

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A3	Kvarter K gård	21	410	0.52	3.7	3.9	0.074	1.3	1.5	0.0030	5900	25	0.036	0.0029	0.0029	0.000059	0.000073	0.0047	0.00061	0.0066	0.0092	0.0030	0.0030	0.00064	0.00057	0.00060
A4	Kvarter K - K1	21	350	0.47	3.7	3.9	0.072	1.2	1.5	0.0030	5600	25	0.023	0.0029	0.0027	0.000055	0.000069	0.0045	0.00057	0.0061	0.0085	0.0027	0.0028	0.00060	0.00053	0.00055
A5	kvarter K - K2	24	430	0.52	3.7	3.9	0.072	1.3	1.5	0.0030	6100	25	0.029	0.0029	0.0029	0.000059	0.000074	0.0047	0.00061	0.0067	0.0093	0.0030	0.0031	0.00065	0.00059	0.00062
	Total	22	410	0.52	3.7	3.9	0.073	1.3	1.5	0.0030	5900	25	0.033	0.0029	0.0029	0.000059	0.000073	0.0047	0.00060	0.0066	0.0091	0.0029	0.0030	0.00064	0.00057	0.00060
	Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400													

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.

(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Områdets acceptabla belastning kg/år
Exportera: Områdets reningsbehov kg/år
Exportera: Summa belastning kg/år efter rening
Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening
Exportera: Summa föroreningshalt ug/l efter rening

Tillbaka till rapportval

StormTac Web v20.1.1

Filnamn: Årstafältet 4b KL

Datum: 2020-03-27

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter ϕ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	ϕ_v	ϕ	A2 Bef Kvarter L	Tot
Ängsmark	0.10	0.10	0.47	0.47
Gång & cykelväg	0.80	0.80	0.069	0.069
Egen 3 (DIKE med reningseffekt)	0.10	0.10	0.024	0.024
Totalt	0.19	0.19	0.56	0.56
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.10	0.10
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.10	0.10

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A2 Bef Kvarter L
Klimatfaktor	f_c	1.00
Rinnsträcka	m	600
Rinnhastighet	m/s	1.0
Dim. regnvaraktighet	min	10

1.2 Utdata

Flöden

		A2 Bef Kvarter L	Tot
Tot. avrinning, årsmedel	$m^3/år$	980	980
Tot. avrinning, årsmedel	l/s	0.031	
Medelavrinning	l/s	0.32	
Dim. flöde	l/s	24	

Dim. flöde total **24 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2	Bef Kvarter L	0.085	1.2	0.0032	0.014	0.022	0.00023	0.0037	0.0022	0.000019	16	0.36	0.000075	0.0000066	0.0000098	0.00000014	0.00000017	0.000014	0.0000015	0.000014	0.000020	0.0000063	0.0000063	0.0000015	0.0000012	0.0000012
	Total	0.085	1.2	0.0032	0.014	0.022	0.00023	0.0037	0.0022	0.000019	16	0.36	0.000075	0.0000066	0.0000098	0.00000014	0.00000017	0.000014	0.0000015	0.000014	0.000020	0.0000063	0.0000063	0.0000015	0.0000012	0.0000012

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A2 Bef Kvarter L	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Föroreningsmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.15	2.1	0.0056	0.025	0.039	0.00041	0.0066	0.0040	0.000034	28	0.63	0.00013	0.000012	0.000017	0.00000025	0.00000031	0.000026	0.0000027	0.000025	0.000035	0.000011	0.000011	0.0000026	0.0000021	0.0000021	0.0000021

Föroreningshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkade/fetstilla cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2	Bef Kvarter L	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.8	2.3	0.020	16000	360	0.077	0.0067	0.0100	0.00014	0.00018	0.015	0.0015	0.014	0.020	0.0064	0.0065	0.0015	0.0012	0.0012
	Total	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.8	2.3	0.020	16000	360	0.077	0.0067	0.0100	0.00014	0.00018	0.015	0.0015	0.014	0.020	0.0064	0.0064	0.0015	0.0012	0.0012
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030													

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

		A2
Maximalt utflöde	Q _{out}	200
Klimatfaktor		1.00

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A2
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Renings effekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A2	Bef Kvarter L																										

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
A2	Bef Kvarter L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2	Bef Kvarter L	0.085	1.2	0.0032	0.014	0.022	0.00023	0.0037	0.0022	0.000019	16	0.36	0.000075	0.0000066	0.0000098	0.00000014	0.00000017	0.000014	0.0000015	0.000014	0.000020	0.0000063	0.0000063	0.0000015	0.0000012	0.0000012
	Total	0.085	1.2	0.0032	0.014	0.022	0.00023	0.0037	0.0022	0.000019	16	0.36	0.000075	0.0000066	0.0000098	0.00000014	0.00000017	0.000014	0.0000015	0.000014	0.000020	0.0000063	0.0000063	0.0000015	0.0000012	0.0000012

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2	Bef Kvarter L	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2	Bef Kvarter L	0.15	2.1	0.0056	0.025	0.039	0.00041	0.0066	0.0040	0.000034	28	0.63	0.00013	0.000012	0.000017	0.00000025	0.00000031	0.000026	0.0000027	0.000025	0.000035	0.000011	0.000011	0.0000026	0.0000021	0.0000021

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A2	Bef Kvarter L	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.8	2.3	0.020	16000	360	0.077	0.0067	0.0100	0.00014	0.00018	0.015	0.0015	0.014	0.020	0.0064	0.0065	0.0015	0.0012	0.0012
	Total	87	1200	3.2	14	22	0.23	3.8	2.3	0.020	16000	360	0.077	0.0067	0.0100	0.00014	0.00018	0.015	0.0015	0.014	0.020	0.0064	0.0064	0.0015	0.0012	0.0012
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400	0.030													

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.

(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Områdets acceptabla belastning kg/år

Exportera: Områdets reningsbehov kg/år

Exportera: Summa belastning kg/år efter rening

Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening

Exportera: Summa föroreningshalt ug/l efter rening

[Tillbaka till rapportval](#)

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter Φ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	Φ_v	Φ	A6 kv L - A1	A7 kv L - A2	A8 kv L - A3	A10 kv L - B1	A11 kv L - B2	A12 kv L - B3	A14 kv L - C1	A15 kv L - C2	A16 kv L - C3	A18 KV L - D1	A19 KV L - D2	A20 KV L växtbädd utan rening	Tot
Takyta	0.90	0.90	0.048	0.031	0.023	0.026	0.040	0.020	0.023	0.038	0.031	0	0	0	0.28
Grönt tak	0.50	0.50	0.013	0	0.0040	0.0040	0	0.0040	0.0040	0	0	0	0	0	0.029
Marksten med fogar	0.70	0.70	0.0020	0.0035	0.0010	0.0015	0.0060	0.0010	0.0010	0	0.0020	0.017	0.0050	0	0.040
Egen 1 (Växtbädd/skelettjord)	1.00	1.00	0.0060	0.013	0.0055	0.0045	0.020	0.0045	0.0040	0.017	0.0040	0.0035	0.0065	0.0070	0.096
Grusyta	0.40	0.40	0	0.023	0	0	0.017	0	0	0.011	0	0	0	0	0.051
Betongplatta	0.80	0.80	0	0.0090	0	0.0020	0.0075	0.0010	0.0010	0.0090	0.0010	0.0030	0.0015	0	0.035
Egen 2 (DIKE/raingarden)	0.10	0.10	0	0.011	0	0	0	0	0	0.0080	0	0	0	0	0.019
Gräsyta	0.10	0.10	0	0.0050	0	0	0.0055	0	0	0.0050	0	0	0	0	0.016
Totalt	0.78	0.78	0.068	0.095	0.033	0.038	0.095	0.030	0.033	0.088	0.038	0.023	0.013	0.0070	0.56
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.056	0.061	0.028	0.033	0.072	0.026	0.028	0.064	0.034	0.017	0.011	0.0070	0.44
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.056	0.061	0.028	0.033	0.072	0.026	0.028	0.064	0.034	0.017	0.011	0.0070	0.44

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

	A6 kv L - A1	A7 kv L - A2	A8 kv L - A3	A10 kv L - B1	A11 kv L - B2	A12 kv L - B3	A14 kv L - C1	A15 kv L - C2	A16 kv L - C3	A18 KV L - D1	A19 KV L - D2	A20 KV L växtbädd utan rening
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Rinnhastighet	m/s	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

1.2 Utdata

Flöden

	A6 kv L - A1	A7 kv L - A2	A8 kv L - A3	A10 kv L - B1	A11 kv L - B2	A12 kv L - B3	A14 kv L - C1	A15 kv L - C2	A16 kv L - C3	A18 KV L - D1	A19 KV L - D2	A20 KV L växtbädd utan rening	Tot	
Tot. avrinning, årsmedel	$m^3/\text{år}$	370	410	180	210	480	170	180	420	220	120	72	44	2900
Tot. avrinning, årsmedel	l/s	0.012	0.013	0.0058	0.0067	0.015	0.0052	0.0057	0.013	0.0069	0.0036	0.0023	0.0014	
Medelavrinning	l/s	0.17	0.19	0.086	0.099	0.22	0.077	0.084	0.19	0.10	0.053	0.034	0.021	
Dim. flöde	l/s	13	14	6.5	7.4	17	5.8	6.3	15	7.8	4.0	2.6	1.6	

Dim. flöde total 100 l/s vid Dim. regnvaraktighet 10 min

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A15	kv L - C2	21	380	0.31	3.7	3.9	0.072	1.0	1.5	0.0030	3800	25	0.023	0.0029	0.0027	0.000056	0.000070	0.0045	0.00058	0.0063	0.0087	0.0028	0.0028	0.00061	0.00052	0.00053
A16	kv L - C3	27	430	0.65	3.7	4.2	0.10	1.5	1.5	0.0030	7100	25	0.044	0.0029	0.0034	0.000069	0.000086	0.0054	0.00070	0.0078	0.011	0.0035	0.0035	0.00075	0.00067	0.00071
A18	KV L - D1	21	520	0.32	3.7	3.9	0.072	1.0	1.3	0.0055	3900	25	0.053	0.0029	0.0027	0.000056	0.000070	0.0045	0.00058	0.0063	0.0088	0.0027	0.0030	0.00061	0.00054	0.00056
A19	KV L - D2	21	410	0.21	3.7	3.9	0.072	1.0	1.2	0.0030	3000	25	0.029	0.0029	0.0028	0.000057	0.000071	0.0045	0.00058	0.0064	0.0089	0.0028	0.0029	0.00062	0.00048	0.00047
A20	KV L växtbädd utan rening	120	990	5.7	12	22	0.26	1.7	0.97	0.0097	41000	160	0.095	0.0095	0.0095	0.00019	0.00024	0.015	0.0020	0.022	0.030	0.0093	0.0095	0.0021	0.0013	0.0012
	Total	25	430	0.53	3.8	4.3	0.084	1.2	1.5	0.0032	5700	27	0.036	0.0030	0.0030	0.000062	0.000077	0.0049	0.00064	0.0070	0.0097	0.0031	0.0032	0.00067	0.00058	0.00060
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030												

Exportera utdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.

(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Områdets acceptabla belastning kg/år
Exportera: Områdets reningsbehov kg/år
Exportera: Summa belastning kg/år efter rening
Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening
Exportera: Summa föroreningshalt ug/l efter rening

Tillbaka till rapportval

StormTac Web v20.1.1

Filnamn: Årstafältet 4b KL

Datum: 2020-03-27

Resultatrapport StormTac Web

I denna resultatrapport redovisas in- och utdata (resultat) från simulering med StormTac Web.

1. Avrinning

1.1 Indata

Avrinningsområden

Volymavrinningskoefficienter ϕ_v och area per markanvändning (ha).

Markanvändning	ϕ_v	ϕ	A9 kv L - A4 rening steg 2	A13 KV L - B4 RENING 2	A17 kv L - C4 RENINGSSTEG 2	A18 KV L - D1	A19 KV L - D2	Tot
Egen 4 (kv J - A renat)	0.62	0.62	0.20	0	0	0	0	0.20
Egen 1 (Växtbädd/skelettjord)	1.00	1.00	0.0030	0.0035	0.0025	0.0035	0.0065	0.019
Egen 5 (KV L - B RENAT)	0.64	0.64	0	0.16	0	0	0	0.16
Egen 6 (KV L - C RENAT)	0.65	0.65	0	0	0.16	0	0	0.16
Marksten med fogar	0.70	0.70	0	0	0	0.017	0.0050	0.022
Betongplatta	0.80	0.80	0	0	0	0.0030	0.0015	0.0045
Totalt	0.65	0.65	0.20	0.17	0.16	0.023	0.013	0.57
Reducerad avrinningsyta (ha_{red})			0.13	0.11	0.11	0.017	0.011	0.37
Reducerad dim. area (ha_{red})			0.13	0.11	0.11	0.017	0.011	0.37

Rinnsträcka, rinnhastighet och dimensionerande regnvaraktighet

		A9 kv L - A4 rening steg 2	A13 KV L - B4 RENING 2	A17 kv L - C4 RENINGSSTEG 2	A18 KV L - D1	A19 KV L - D2
Klimatfaktor	f_c	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Rinnsträcka	m	10	10	10	10	10
Rinnhastighet	m/s	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Dim. regnvaraktighet	min	10	10	10	10	10

1.2 Utdata

Flöden

		A9 kv L - A4 rening steg 2	A13 KV L - B4 RENING 2	A17 kv L - C4 RENINGSSTEG 2	A18 KV L - D1	A19 KV L - D2	Tot
Tot. avrinning, årsmedel	$m^3/år$	860	720	710	120	72	2500
Tot. avrinning, årsmedel	l/s	0.027	0.023	0.022	0.0036	0.0023	
Medelavrinning	l/s	0.38	0.33	0.32	0.053	0.034	
Dim. flöde	l/s	29	25	24	4.0	2.6	

Dim. flöde total **84 l/s** vid Dim. regnvaraktighet **10 min**

2. Föroreningstransport

2.1 Utdata

Föroreningsmängder (dagvatten+basflöde) utan rening

Föroreningsmängder (kg/år).

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	0.026	0.43	0.00052	0.0033	0.0039	0.000073	0.0011	0.0013	0.0000027	5.5	0.023	0.000041	0.0000026	0.0000027	0.000000056	0.000000069	0.00000044	0.00000057	0.0000063	0.0000087	0.0000028	0.0000028	0.00000060	0.00000053	0.00000055

A13	KV L - B4 RENING 2	0.016	0.28	0.00039	0.0026	0.0029	0.000054	0.00079	0.00096	0.0000021	4.0	0.019	0.000023	0.0000020	0.0000020	0.000000041	0.000000051	0.0000033	0.00000042	0.0000046	0.0000064	0.0000020	0.0000021	0.00000045	0.00000038	0.00000039
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	0.017	0.27	0.00037	0.0025	0.0028	0.000056	0.00077	0.00094	0.0000020	3.9	0.018	0.000023	0.0000019	0.0000020	0.000000041	0.000000051	0.0000033	0.00000042	0.0000046	0.0000064	0.0000021	0.0000021	0.00000044	0.00000038	0.00000040
A18	KV L - D1	0.0080	0.20	0.00034	0.0014	0.0033	0.000018	0.00023	0.00015	0.0000028	1.7	0.023	0.00012	0.0000011	0.0000010	0.000000021	0.000000027	0.0000017	0.00000022	0.0000024	0.0000034	0.0000010	0.0000011	0.00000023	0.00000021	0.00000021
A19	KV L - D2	0.0066	0.100	0.00031	0.00089	0.0019	0.000015	0.00014	0.000086	0.0000013	2.0	0.014	0.000043	0.00000068	0.00000067	0.000000014	0.000000017	0.0000011	0.00000014	0.0000015	0.0000022	0.00000066	0.00000070	0.00000015	0.00000012	0.00000011
	Total	0.073	1.3	0.0019	0.011	0.015	0.00022	0.0030	0.0034	0.000011	17	0.097	0.00025	0.0000083	0.0000085	0.00000017	0.00000021	0.000014	0.0000018	0.000019	0.000027	0.0000086	0.0000088	0.0000019	0.0000016	0.0000017

Områdets acceptabla belastning och reningsbehov (kg/år)

A9 kv L - A4 rening steg 2	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A13 kv L - B4 RENING 2	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A17 kv L - C4 RENINGSSTEG 2	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A18 kv L - D1	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A19 kv L - D2	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
Områdets acceptabla belastning	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Områdets reningsbehov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Föreningensmängder (kg/ha/år) (dagvatten+basflöde) utan rening

P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	
kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år	kg/ha/år
0.13	2.3	0.0034	0.019	0.026	0.00038	0.0054	0.0060	0.000019	30	0.17	0.00044	0.000015	0.000015	0.00000031	0.00000038	0.000024	0.0000031	0.000034	0.000048	0.000015	0.000016	0.0000033	0.0000029	0.0000029	0.0000029

Föreningenshalter (dagvatten+basflöde) utan rening

Jämförelse mot riktvärde där gränsmärkade/fetstilla cellerna visar överskridelse av riktvärde. Totala fraktioner avses där inget annat anges.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	30	500	0.61	3.9	4.6	0.086	1.3	1.5	0.0031	6500	27	0.048	0.0030	0.0032	0.000065	0.000081	0.0052	0.00067	0.0073	0.010	0.0033	0.0033	0.00070	0.00062	0.00064
A13	KV L - B4 RENING 2	23	390	0.54	3.5	4.0	0.074	1.1	1.3	0.0029	5500	27	0.032	0.0028	0.0028	0.000057	0.000070	0.0045	0.00058	0.0064	0.0089	0.0028	0.0029	0.00062	0.00052	0.00054
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	24	380	0.53	3.5	4.0	0.079	1.1	1.3	0.0028	5500	25	0.032	0.0027	0.0028	0.000058	0.000072	0.0046	0.00059	0.0065	0.0091	0.0029	0.0029	0.00062	0.00054	0.00056
A18	KV L - D1	69	1700	2.9	13	29	0.16	2.0	1.3	0.025	15000	200	1.1	0.0092	0.0091	0.00019	0.00023	0.015	0.0019	0.021	0.029	0.0091	0.0099	0.0020	0.0018	0.0019
A19	KV L - D2	92	1400	4.3	12	26	0.21	1.9	1.2	0.018	27000	190	0.59	0.0094	0.0093	0.00019	0.00024	0.015	0.0019	0.021	0.030	0.0092	0.0097	0.0021	0.0016	0.0016
	Total	30	520	0.78	4.3	6.0	0.088	1.2	1.4	0.0044	6900	39	0.10	0.0034	0.0034	0.000070	0.000087	0.0056	0.00072	0.0079	0.011	0.0035	0.0036	0.00076	0.00065	0.00067
Riktvärde		160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030												

3. Transport och flödesutjämning

3.1 Indata

Flödesutjämning

	A9	A13	A17	A18	A19
Maximalt utflöde	Q _{out}	200	200	200	200

Klimatfaktor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
--------------	--	------	------	------	------	------

3.2 Utdata

Flödesutjämning

		A9	A13	A17	A18	A19
Erforderlig utjämningsvolym	V _{d,max}	0	0	0	0	0

4. Föroreningsreduktion

4.2 Utdata

Reningseffekter (%)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	31	27	52	4.5	15	16	23	0	4.7	37	8.1	52	4.8	19	47	47	47	26	47	47	47	47	47	47	47
A13	KV L - B4 RENING 2	6.8	20	55	0	3.6	3.1	8.1	0	0	38	5.8	29	0	6.9	52	52	52	13	52	52	52	52	43	43	52
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	11	17	52	0	2.1	8.9	7.9	0	0	35	1.7	28	0	8.1	47	47	47	16	47	47	47	47	44	44	47
A18	KV L - D1	70	70	89	71	87	55	49	0	78	74	88	95	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
A19	KV L - D2	77	70	95	70	85	65	48	0	84	89	87	95	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Avskiljd mängd (kg/år) (dagvatten + basflöde) efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	0.0079	0.12	0.00027	0.00015	0.00057	0.000012	0.00025	0.0000000000000000000022	0.000000013	2.0	0.0019	0.000021	0.00000013	0.000000052	0.000000026	0.000000032	0.00000021	0.00000015	0.00000029	0.00000041	0.00000013	0.00000013	0.00000028	0.00000028	0.00
A13	KV L - B4 RENING 2	0.0011	0.057	0.00021	0	0.00011	0.0000017	0.000064	0	0	1.5	0.0011	0.0000067	0	0.00000014	0.000000021	0.000000027	0.00000017	0.000000056	0.00000024	0.00000033	0.00000011	0.00000011	0.00000019	0.00000019	0.00
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	0.0018	0.047	0.00019	0	0.000061	0.0000050	0.000060	0	0	1.4	0.00031	0.0000062	0	0.00000016	0.000000019	0.000000024	0.00000015	0.000000066	0.00000022	0.00000030	0.000000097	0.000000097	0.00000019	0.00000019	0.00
A18	KV L - D1	0.0056	0.14	0.00030	0.0010	0.0029	0.000010	0.00011	0	0.0000022	1.2	0.020	0.00011	0.00000072	0.000000073	0.000000015	0.000000019	0.00000012	0.000000015	0.00000017	0.00000023	0.000000073	0.000000079	0.00000016	0.00000016	0.00
A19	KV L - D2	0.0051	0.070	0.00029	0.00062	0.0016	0.0000098	0.000066	0	0.0000011	1.7	0.012	0.000041	0.00000047	0.000000047	0.0000000096	0.000000012	0.000000076	0.000000098	0.00000011	0.00000015	0.000000047	0.000000049	0.00000010	0.00000010	0.00

Summa belastning kg/år efter rening

Jämförelse mot acceptabel belastning där gråmarkerade celler visar överskridelse.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	P
A9	kv L - A4 rening steg 2	0.018	0.31	0.00025	0.0032	0.0033	0.000062	0.00086	0.0013	0.0000026	3.5	0.021	0.000020	0.0000025	0.0000022	0.000000030	0.000000037	0.00000023	0.00000043	0.00000033	0.00000046	0.00000015	0.00000015	0.00000032	0.00000028	0
A13	KV L - B4 RENING 2	0.015	0.23	0.00017	0.0026	0.0028	0.000052	0.00072	0.00096	0.0000021	2.5	0.018	0.000017	0.0000020	0.0000019	0.000000020	0.000000024	0.00000016	0.00000036	0.00000022	0.00000031	0.00000096	0.00000100	0.00000025	0.00000022	0
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	0.015	0.22	0.00018	0.0025	0.0028	0.000051	0.00071	0.00094	0.0000020	2.6	0.018	0.000016	0.0000019	0.0000018	0.000000022	0.000000027	0.00000017	0.00000035	0.00000024	0.00000034	0.00000011	0.00000011	0.00000025	0.00000021	0
A18	KV L - D1	0.0024	0.059	0.000036	0.00042	0.00045	0.0000083	0.00011	0.00015	0.00000063	4.5	0.029	0.000060	0.0000033	0.00000031	0.000000064	0.000000080	0.00000052	0.000000066	0.00000072	0.0000010	0.00000031	0.00000034	0.000000070	0.00000062	0
A19	KV L - D2	0.0015	0.030	0.000015	0.00027	0.00028	0.0000052	0.000072	0.000086	0.00000022	2.2	0.018	0.000021	0.0000021	0.0000020	0.000000041	0.000000051	0.00000033	0.000000042	0.00000046	0.00000065	0.00000020	0.00000021	0.000000045	0.00000035	0
	Total	0.052	0.85	0.00065	0.0089	0.0096	0.00018	0.0025	0.0034	0.0000075	9.2	0.062	0.000061	0.0000070	0.0000065	0.000000081	0.000000010	0.00000065	0.00000013	0.00000092	0.0000013	0.00000041	0.00000041	0.000000094	0.00000081	0

Områdets acceptabla belastning (kg/år)

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A13	KV L - B4 RENING 2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
A18	KV L - D1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

A19	KV L - D2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
-----	-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Summa belastning kg/ha/år efter rening.

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	0.089	1.5	0.0012	0.016	0.017	0.00030	0.0042	0.0063	0.000013	17	0.11	0.000097	0.000012	0.000011	0.00000015	0.00000018	0.000012	0.0000021	0.000017	0.000023	0.0000074	0.0000074	0.0000016	0.0000014	0.0000014
A13	KV L - B4 RENING 2	0.092	1.4	0.0010	0.015	0.017	0.00031	0.0044	0.0058	0.000013	15	0.11	0.00010	0.000012	0.000011	0.00000012	0.00000015	0.0000094	0.0000022	0.000013	0.000018	0.0000058	0.0000060	0.0000015	0.0000013	0.0000011
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	0.092	1.4	0.0011	0.015	0.017	0.00032	0.0044	0.0059	0.000012	16	0.11	0.00010	0.000012	0.000011	0.00000013	0.00000017	0.000011	0.0000022	0.000015	0.000021	0.0000068	0.0000068	0.0000015	0.0000013	0.0000013
A18	KV L - D1	0.10	2.6	0.0016	0.018	0.019	0.00036	0.0050	0.0066	0.000027	20	0.12	0.00026	0.000014	0.000014	0.00000028	0.00000035	0.000022	0.0000029	0.000031	0.000044	0.000014	0.000015	0.0000030	0.0000027	0.0000028
A19	KV L - D2	0.12	2.3	0.0012	0.021	0.022	0.00040	0.0056	0.0066	0.000017	17	0.14	0.00016	0.000016	0.000016	0.00000032	0.00000039	0.000025	0.0000032	0.000036	0.000050	0.000015	0.000016	0.0000034	0.0000027	0.0000026

Summa föroreningshalt ug/l efter rening

#	Kommentar	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	ANT	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209	TBT	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
A9	kv L - A4 rening steg 2	21	360	0.29	3.7	3.9	0.072	1.0	1.5	0.0030	4100	25	0.023	0.0029	0.0026	0.000035	0.000043	0.0027	0.00050	0.0039	0.0054	0.0017	0.0018	0.00037	0.00033	0.00034
A13	KV L - B4 RENING 2	21	310	0.24	3.5	3.9	0.072	1.00	1.3	0.0029	3400	25	0.023	0.0028	0.0026	0.000027	0.000034	0.0022	0.00050	0.0030	0.0042	0.0013	0.0014	0.00035	0.00030	0.00026
A17	kv L - C4 RENINGSSTEG 2	21	310	0.26	3.5	3.9	0.072	1.0	1.3	0.0028	3600	25	0.023	0.0027	0.0026	0.000031	0.000038	0.0024	0.00050	0.0035	0.0048	0.0015	0.0015	0.00035	0.00030	0.00030
A18	KV L - D1	21	520	0.32	3.7	3.9	0.072	1.0	1.3	0.0055	3900	25	0.053	0.0029	0.0027	0.000056	0.000070	0.0045	0.00058	0.0063	0.0088	0.0027	0.0030	0.00061	0.00054	0.00056
A19	KV L - D2	21	410	0.21	3.7	3.9	0.072	1.0	1.2	0.0030	3000	25	0.029	0.0029	0.0028	0.000057	0.000071	0.0045	0.00058	0.0064	0.0089	0.0028	0.0029	0.00062	0.00048	0.00047
	Total	21	340	0.26	3.6	3.9	0.072	1.0	1.4	0.0030	3700	25	0.025	0.0028	0.0026	0.000033	0.000041	0.0026	0.00051	0.0037	0.0051	0.0016	0.0017	0.00038	0.00033	0.00032
	Riktvärde	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.030	40000	400		0.030												

Exportera utfdata till Qgis. Filen som skapas är i formatet CSV (kommaseparerad) och är testad med Qgis men kan fungera i liknande programvaror.
(Man kan även läsa in filen som data -> Från text/CSV i Excel)

Exportera: Områdets acceptabla belastning kg/år:
Exportera: Områdets reningsbehov kg/år:
Exportera: Summa belastning kg/år efter rening:
Exportera: Summa belastning kg/ha/år efter rening:
Exportera: Summa föroreningshalt ug/l efter rening:

Tillbaka till rapportval
