
RAPPORT

UPPDRAGSNUMMER 15003873

SPÄDNINGSBERÄKNINGAR – UTSLÄPP AV RENAT AVLOPPSVATTEN I VÄSTHAMNEN



ORIGINALHANDLING

2018-09-03

SWECO ENVIRONMENT AB

SEBASTIAN BOKHARI IRMINGER

Innehållsförteckning

1	Inledning och bakgrund	1
2	Syfte	2
3	Recipient	2
4	Miljö kvalitetsnormer och andra jämförvärden	3
5	Beräkningsmetodik	4
6	Resultat	6
7	Referenser	7

1 Inledning och bakgrund

I samband med att Filbornaverket togs i drift 2013 gjorde Sweco Environment AB på uppdrag av Öresundskraft en jämförande studie av fem alternativa utsläppspunkter för utsläpp av förorenat vatten. Samtliga utsläppspunkter bedömdes vara acceptabla ut miljöhänsyn men utsläppspunkten Västhamnen bedömdes som mest fördelaktig utifrån stads-, utvecklings- och kostnadsaspekter. Utredningen kompletterades sedan som en del i en prövotidsredovisning för utsläpp av renat rökgaskondensat som lämnades till Mark- och Miljödomstolen 2015. I denna tog SWECO Environment AB fram förslag på utsläppshalter i det renade rökgaskondensatet, den årliga masstransporten till recipienten samt de ackumulativa konsekvenserna i miljön av dessa. I båda dessa utredningar har spädningsberäkningar genomförts. Spädningsberäkningen är baserad på yrkade utsläppshalter och inte faktiska föroreningshalter i kondensatet. I föreliggande rapport utreds spädningen av rökgaskondensatet i recipienten vid en ökad mängd förbränt avfallsbränsle. De föroreningshalter som undersöks framgår av tabell 1.

Tabell 1 Villkorsförslag för ämneshalter i utgående vatten.

Ämne	Villkorsförslag
Ammoniumkväve	20 mg/l
Suspenderade ämnen	10 mg/l
Kvicksilver	0,005 mg/l
Kadmium	0,005 mg/l
Tallium	0,05 mg/l
Arsenik	0,08 mg/l
Bly	0,05 mg/l
Krom	0,05 mg/l
Koppar	0,08 mg/l
Nickel	0,1 mg/l
Zink	0,1 mg/l
Kobolt	0,01 mg/l
Dioxiner och furaner min beräkning	0,3 ng/l

2 Syfte

Syftet med denna utredning är att beräkna hur ämnen som finns i utsläppsvattnet från Filbornaverket späds i recipienten Västhamnen. Genom att beräkna spädningen kan en resulterande ämneshalt (koncentration) i Västhamnen beräknas. Ämneshalten jämförs sedan med kända gräns- och riktvärden från exempelvis svenska myndigheter (kapitel 4).

3 Recipient

Det renade avloppsvattnet från Filbornaverket leds till Västhamnen (figur 1). Västhamnen är en semisluten hamnbassäng som tillhör vattenförekomst SE562290-124131 Helsingborgsområdet (figur 2). De spädningsberäkningar som görs avser spädning i Västhamnsbassängen. När vattnet rinner från Västhamnen vidare till Öresund kommer vidare spädning att ske. Ämneshalterna i recipient SE562290-124131 som helhet kommer att vara betydligt lägre än de koncentrationer som beräknas i Västhamnen. Beräkningsresultatet är således konservativa.



Figur 1 Röd rektangel visar Västhamnsbassängen där utsläpp av renat avloppsvatten sker.



Figur 2 Vattenförekomst SE562290-124131 Helsingborgsområdet. Västhamnen markeras med röd rektangel.

4 Miljö kvalitetsnormer och andra jämförvärden

Resulterande ämneshalter i hamnbassängen jämförs i första hand med gränsvärden från Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19), konsoliderad utgåva uppdaterad 2017-01-01. I de fall det saknas jämförvärden i HVMFS 2013:19 har andra relevanta källor använts för att finna jämförvärden, se nedan och tabell 2.

För **kvicksilver, bly, kadmium, nickel, arsenik, koppar, zink och krom** används Havs- och vattenmyndighetens konsoliderade föreskrift om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (**HVMFS 2013:19**). Jämförelser görs mot gränsvärden för årsmedelvärde. Undantaget är kvicksilver där det i HVMFS 2013:19 bara finns gränsvärden för maximal koncentration i recipienten. De gränsvärden som anges gäller recipienten som helhet. Detta är i sammanhanget viktigt då de beräknade ämneshalter som denna utredning resulterar i gäller en avgränsad del av recipienten, och ämneshalterna i recipienten som helhet kommer att vara betydligt lägre än vad som anges i denna rapport.

För **ammoniumkväve** används klassgränser enligt **NFS 2008:1** för N-tot sommartid. Angivna gränser avser recipienten som helhet. Detta är i sammanhanget viktigt då de beräknade ämneshalter som denna utredning resulterar i gäller en avgränsad del av recipienten, och ämneshalterna i recipienten som helhet kommer att vara betydligt lägre än vad som anges i denna rapport.

För **suspenderade ämnen, tallium, dioxiner och furaner** används begränsningsvärden för avloppsvatten enligt avfallsförbränningsförordningen **SFS 2013:253, §100**. De

3(7)

haltgränser som anges avser ämneshalten i det utsläppta vattnet, inte i recipienten som helhet.

För **kobolt** används **BAT-intervallet**. De haltgränser som anges avser ämneshalten i det utsläppta vattnet, inte i recipienten som helhet.

Tabell 2 De gränsvärden som används som jämförvärde, tillsammans med källan där gränsvärdena har hämtats från.

Ämne	Gränsvärde	Källa
Kadmium	0,0002 mg/l	HVMFS 2013:19
Bly	0,0013 mg/l	HVMFS 2013:19
Nickel	0,0086 mg/l	HVMFS 2013:19
Kvicksilver	0,00007 mg/l	HVMFS 2013:19 (avser max tillåten koncentration då det saknas årsmedelvärde).
Arsenik	0,00055 mg/l	HVMFS 2013:19
Koppar	0,0026 mg/l	HVMFS 2013:19
Zink	0,0034 mg/l	HVMFS 2013:19
Krom	0,0034 mg/l	HVMFS 2013:19
Ammoniumkväve	0,22 mg/l	NFS 2008:1 N-Tot (god ekologisk status, sommarförhållanden, salthalt 20,3)
Suspenderade ämnen	45 mg/l	Begränsningsvärde för avloppsvatten enligt avfallsförbränningsförordningen SFS 2013:253
Tallium	0,05 mg/l	Begränsningsvärde för avloppsvatten enligt avfallsförbränningsförordningen SFS 2013:253
Dioxiner och furaner	0,3 ng/l	Begränsningsvärde för avloppsvatten enligt avfallsförbränningsförordningen SFS 2013:253
Kobolt	0,05 mg/l	BAT-intervall 0,005-0,050 mg/l

5 Beräkningsmetodik

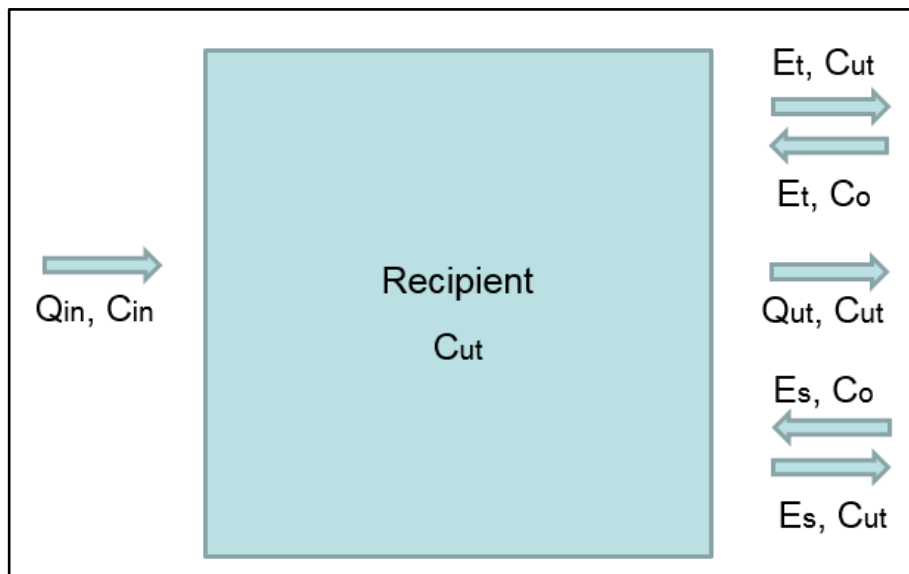
Beräkningar av spädning i Västhamnen görs med en så kallad box-modell. Box-modellen lämpar sig väl för att approximera resulterande ämneshalter vid utsläpp i semislutna bassänger av den typ som en avgränsad hamnbassäng utgör. Beräkningsmetoden är samma som användes vid prøvotidsredovisningen av nuvarande drift (mål M981-09 och M6882-15).

Flöden som inkluderas i boxmodellen är flödet av renat avloppsvatten till Västhamnen (Q_{in} , Q_{ut}) samt vattenutbytet mellan Västhamnen och Öresund till följd av tidvatten (E_t)

4(7)

RAPPORT
2018-09-03
ORIGINALHANDLING

och färjetrafik (E_s). Koncentrationer som inkluderas är koncentrationer i avloppsvattnet som leds till Västhamnen (C_{in}) samt den resulterande koncentrationen efter spädning (C_{ut}). Metoden tillåter även att eventuella bakgrundshalter (C_0) inkluderas, men då syftet är att studera påverkan av det ansökta utsläppet inkluderas inga sådana bakgrundshalter. I figur 3 visas en konceptuell beskrivning av den boxmodell som används.



Figur 3 Konceptuell beskrivning av använd boxmodell.

Baserat på den konceptuella beskrivningen ovan kan en massbalans upprättas som resulterar i följande ekvationssystem, förutsatt bakgrundhalt noll ($C_0=0$).

$$\begin{aligned}
 Q_{in}C_{in} &= Q_{ut}C_{ut} + E_sC_{ut} + E_tC_{ut} \\
 Q_{in}C_{in} &= C_{ut}(Q_{ut} + E_s + E_t) \\
 C_{ut} &= \frac{Q_{in}C_{in}}{Q_{ut} + E_s + E_t}
 \end{aligned}$$

Öresundskrafts ansökan avser ett utsläpp av 150 000 m³/år, motsvarande ett genomsnittligt utsläpp av 4,8 l/s. Detta medför att $Q_{in}=Q_{ut}=4,8 \text{ l/s}=0,0048 \text{ m}^3/\text{s}$. Tidvattenutbytet har beräknats till 1,1 m³/s och vattenutbytet från fartygstrafik har beräknats till 1,06 m³/s. Ämneshalterna i det utgående vattnet antas i beräkningarna motsvara de föreslagna villkor som beskrivits ovan. Detta är ett konservativt beräkningsantagande för att inte underskatta effekten av utsläpp i Västhamnen.

6 Resultat

I tabell 3-tabell 4 anges beräknade jämviktsskoncentrationer i Västhamnsbassängen vid utsläpp 4,8 l/s (150 000 m³/år) och ämneshalter enligt villkorsförslag. Resulterande jämviktsskoncentration (C_{ut}) jämförs med relevanta jämförvärden. I de fall jämförvärdena avser gränsvärden i avloppsvattnet och inte i recipienten görs jämförelsen mellan föreslagna villkor och jämförvärdet (tabell 5 och tabell 6).

Tabell 3 Jämförvärdet för koncentrationen (C_{jmf}) är gränsvärden enligt HVMFS 2013:19. Gränsvärdena gäller för recipienten som helhet, av vilken Västhamnsbassängen endast utgör en liten del.

Ämne	C_{in}	C_{ut}	C_{jmf}	C_{ut} / C_{jmf}
Kvicksilver	0,005 mg/l	0,00001 mg/l	0,00007 mg/l	16%
Kadmium	0,005 mg/l	0,00001 mg/l	0,00020 mg/l	5%
Bly	0,05 mg/l	0,00011 mg/l	0,00130 mg/l	8%
Nickel	0,1 mg/l	0,00022 mg/l	0,00860 mg/l	3%
Arsenik	0,08 mg/l	0,00018 mg/l	0,00055 mg/l	32%
Koppar	0,08 mg/l	0,00018 mg/l	0,00130 mg/l	7%
Zink	0,1 mg/l	0,00022 mg/l	0,00340 mg/l	6%
Krom	0,05 mg/l	0,00011 mg/l	0,0034 mg/l	3%

Tabell 4 J Jämförvärdet för koncentrationen (C_{jmf}) är gränsvärdet för N-tot enligt NFS 2008:1. Gränsvärdet gäller för recipienten som helhet, av vilken Västhamnsbassängen endast utgör en liten del.

Ämne	C_{in}	C_{ut}	C_{jmf}	C_{ut} / C_{jmf}
Ammoniumkväve	20 mg/l	0,044 mg/l	0,22 mg/l	20%

6(7)

RAPPORT
2018-09-03
ORIGINALHANDLING

Tabell 5 Jämförvärdet för koncentrationen (C_{jmf}) är begränsningsvärde för avloppsvatten enligt avfallsförbränningsförordningen för avloppsvatten, SFS 2013:253. Begränsningsvärdet gäller i utsläppspunkten

Ämne	C_{in}	C_{jmf}	Kommentar
Suspenderade ämnen	10 mg/l	45 mg/l	Villkorsförslaget överskrider inte begränsningsvärdet
Tallium	0,05 mg/l	0,05 mg/l	Villkorsförslaget överskrider inte begränsningsvärdet
Dioxiner och furaner	0,3 ng/l	0,3 ng/l	Villkorsförslaget överskrider inte begränsningsvärdet

Tabell 6 Jämförvärdet för koncentrationen är BAT-intervallet för kobolt. Värdena gäller i utsläppspunkten.

Ämne	C_{in}	BAT-intervall	Kommentar
Kobolt	0,01 mg/l	0,005-0,050 mg/l	Villkorsförslaget ligger inom BAT-intervallet.

7 Referenser

HVMFS 2013:19, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, konsoliderad utgåva uppdaterad 2017-01-01.

Naturvårdsverkets författningssamling, NFS 2008:1, Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

Förordning om förbränning av avfall, SFS 2013:253, 100 § Avloppsvatten från rening av rökgaser