

Miljöprövningsdelegationen vid  
Länsstyrelsen Västra Götalands län  
403 40 Göteborg

Ert tjänsteställe, handläggare  
Miljöprövningsdelegationen

Ert datum  
2018-01-26

Er beteckning  
551-359-2017

Vårt tjänsteställe, handläggare  
Emmy Carlsson, projektsamordnare  
emmy.carlsson@mil.se 0171-15 79 20

Vårt föregående datum  
2017-11-15

Vår föregående beteckning  
FM2017-2543:9

## Komplettering för Karlsborgs flygplats (1 bilagor)

### Bakgrund

Försvarsmakten blev den 26 januari 2018 av Miljöprövningsdelegationen vid Länsstyrelsen i Västra Götalands län förelagda att inlämna komplettering av ansökan om tillstånd till flygplatsverksamhet vid Karlsborgs flygplats dnr 551-359-2017.

Försvarsmakten och Försvarsmaktens konsult, WSP Environmental Sverige (nedan ”WSP”), inlämnar här komplettering rörande frågor ställda av miljöprövningsdelegationen.

### MKN vatten och PFAS/PFOS

#### 1a. Miljökvalitetsnormer avseende kemisk ytvattenstatus

**Miljöprövningsdelegationen efterfrågar kompletterande uppgifter om hur utsläpp av PFOS från verksamheten påverkar förutsättningarna att uppfylla miljökvalitetsnormen avseende kemisk ytvattenstatus för Bottensjön och Vättern samt att Försvarsmakten skall beskriva miljöpåverkan av PFAS på liknande sätt som gjorts för t.ex. metaller.**

I enlighet med föregående komplettering har Försvarsmaktens hittills genomförda undersökningar visat att området är påverkat av PFAS på flera olika platser. En spridning av PFAS sker från flygplatsområdet främst via ytvatten till Bottensjön.

(EmC)

Nedan redogörs för beräknade maximala haltbidrag till både Bottensjön och Vättern, vilket ger en bild av påverkan på miljökvalitetsnormen.

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, finns gränsvärde för maximal tillåten koncentration (MAC-MKN enligt 2013/39/EU) i inlandsytvatten avseende PFOS; 36 µg/l. Det beräknade maximala haltbidraget både till Bottensjön och till Vättern är betydligt (> 1000 gånger) lägre än detta gränsvärde. Även tillsammans med tidigare uppmätt halt i Bottensjön på 3,6 ng/l underskrider gränsvärdet rejält.

I Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU för miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område, finns gränsvärde i form av årsmedelvärde (AAMKN) för PFOS; 0,65 ng/l. Det beräknade maximala haltbidraget till Bottensjön är ca 3,5 gånger högre och det beräknade maximala haltbidraget till Vättern är lägre än detta gränsvärde. Tidigare uppmätt halt i Bottensjön på 3,6 ng/l överskrider också detta gränsvärde.

Naturvårdsverket har, i rapport 6709 Högfluorerade ämnen (PFAS) och bekämpningsmedel (NV, 2016), bedömt riskerna för hälsa och miljö samt angett åtgärdsförslag. I rapporten redovisas bl.a. följande:  
I bakgrundsområden (60 lokaler) återfinns 14 st av analyserade PFAS-ämnen. Variationen i medelhalter är inte så stor mellan olika PFAS-ämnen men halterna förefaller vara något högre av mer kortkedjiga PFAS samt en fluortelomersulfonat jämfört med PFOS. Median- respektive medelhalt av PFOS är 0,55 respektive 1,5 ng/l. Årsmedelvärdena är i 33 % av fallen högre än gränsvärdet för årsmedelvärde (AA-MKN) för PFOS. Inte i något fall överskrider värdena de halter som bedöms leda till effekter för vattenlevande organismer (t.ex. fisk, plankton och liknande).

I områden med diffus påverkan (34 lokaler) har betydligt färre antal PFAS-ämnen analyserats än i bakgrundsområden och vid punktkällor, och endast 10 olika ämnen har detekterats. PFOS dominerar både när det gäller fyndfrekvens och uppmätta halter följt av PFOA och kortkedjiga PFAS, det är dock få långkedjiga PFAS som analyserats. Median- respektive medelhalt av PFOS är 7,7 respektive 42,3 ng/l. I 84 % av fallen är medelvärdena per lokal och år högre än AA-MKN för PFOS och i cirka 3 % av fallen överskrider halterna även de halter som bedöms påverka vattenlevande organismer. Medelhalten av summan av PFAS10 är 99,5 ng/l.

I ytvatten vid brandövningsplatser (214 lokaler) har 18 av analyserade PFAS-ämnen återfunnits. Även här återfinns PFOS i högst halter följt av kortkedjiga PFAS och den fluortelomersulfonat som förekommer i nyare brandsläckningsskum, 6:2 FTSA. Median- respektive medelhalt av PFOS är 58,7 respektive 1207 ng/l. I 89 % av fallen är medelvärdena per lokal och år högre än

AA-MKN för PFOS och i cirka 24 % av fallen överskrider halterna även de halter som bedöms påverka vattenlevande organismer. Medelhalten av PFAS10 är 3 193 ng/l.

Ytvatten har också analyserats i anslutning till en avfallsanläggning. Medelhalten av PFOS var 281,6 ng/l.

Mot denna bakgrund kan Försvarsmakten och WSP konstatera att de beräknade maximala halttillskotten till Bottensjön och Vättern samt tidigare uppmätt halt i Bottensjön är i samma storleksordning som bakgrundshalter i Sveriges ytvatten. Dessa halter bedöms således inte heller leda till effekter för vattenlevande organismer.

Brandövningsplatsen är konstaterat förorenat av PFAS, vilket Försvarsmakten hanterar genom miljötekniska markundersökningar, riskbedömning samt grund- och ytvattenprover. Föroreningen hanteras i tillsynsspåret av Försvarsinspektören för hälsa och miljö (FIHM).

För mer detaljer och information rörande WSP slutsatser på frågan hänvisas här till bilaga 1.

**1b. Utred vilka åtgärder som er verksamhet behöver vidta för att bidra till att god kemisk status med avseende på PFOS uppnås. Kan ni åta er att installera dagvattenrening före avledande till Kärnebäcken?**

Jämförelser av halterna av PFAS i ytvatten från Bottensjön med PFAS-halter från referenssjöarna Lilla Öresjön, Stora Envättern och Tärnan visar att PFAS-halterna uppmättes i samma storleksordning i samtliga sjöar. Miljökvalitetsnormen för PFOS (0,65 ng/l) överskreds i samtliga sjöar. Det föreligger dock flera osäkerheter i denna jämförelse, då gränsvärdet är ett årsmedelvärde och beräkningarna endast avseende flöde bygger på medelvärde. De uppmätta halterna är endast stickprov från provtagningstillfällen. Anledningen till att PFAS påvisas även i sjöar utan tydliga PFAS-källor är den diffusa PFAS-spridning som kontinuerligt pågår, exempelvis via nederbörd. Uppskattningsvis mellan 14-21 % av de PFAS som tillförs Bottensjön via Kärnebäcken bedöms härstamma från Karlsborgs flygplats. Bottensjön har en omsättningstid på endast cirka 0,2 år beroende på ett stort uppströms avrinningsområde.

Även om PFAS-källan via Kärnebäcken stryps helt kommer inte miljökvalitetsnormen för PFOS att kunna uppnås i Bottensjön. Anledningen till detta är att den PFAS som ansamlas i Bottensjön via den diffusa PFAS-spridningen bedöms utgöra den största källan till PFAS i Bottensjön.

Någon rimligt tillämpbar metod för att löpande rena PFAS-förorenat ytvatten bedöms av Försvarsmakten inte finnas tillgänglig i dagsläget. Även en fungerande

teknik för sanering av större områden förorenade med PFAS saknas både i Sverige och internationellt i dagsläget. Försvarsmakten följer kontinuerligt teknikutvecklingen för åtgärder riktade mot PFAS-föroreningar. Olika filterlösningar, t.ex. kolfilter, finns emellertid tillgängliga för att rena PFAS-haltigt vatten. För att det ska vara praktiskt möjligt och rimligt att genomföra en vattenrening krävs emellertid att ett flertal grundförutsättningar uppfylls. Exempel på sådana förutsättningar är ett kontrollerat vattenflöde, att vattnet förutom PFAS måste vara mycket rent (t.ex. ej innehålla partiklar, humus, järn/mangan) och att den aktuella vattenvolymen inte är för stor. För Försvarsmaktens del har det därför endast ansetts rimligt och praktiskt möjligt att i ett fåtal fall installera filterlösningar för pumpat berggrundvatten.

Att med dagens teknik rena exempelvis ytvatten från Kärnebäcken bedömer dock Försvarsmakten inte som tekniskt möjligt. Den främsta anledningen till detta är det relativt stora vattenflödet i Kärnebäcken (även årstidsvariationer i flödet medför praktiska svårigheter). Baserat på den flödesmätning som genomfördes i Kärnebäcken år 2015 bedöms det årliga flödet från Kärnebäcken ut i Bottensjön uppgå till cirka  $7,5 * 10^8$  liter (750 000 kubikmeter). Att genomföra dagvattenrening uppströms Kärnebäcken för att reducera vattenvolymen bedöms inte heller som genomförbart, eftersom föroreningsspridningen till stor del är diffus.

En källterm som bedöms ge ett stort bidrag av PFAS via dagvatten till Kärnebäcken är den s.k. nya brandövningsplatsen. Att framgångsrikt uppsamla och rena avrinnande ytvatten från den nya brandövningsplatsen för att begränsa uttransporten av PFAS via dagvattensystemet till Kärnebäcken, bedöms inte av ovanstående anledningar vara praktiskt möjligt.

För att begränsa utlakning av PFAS-föroreningar ur den omättade zonen vid den nyare brandövningsplatsen skulle flödet av vatten genom markprofilen eventuellt kunna begränsas, exempelvis genom utdikning samt avledning av inkommande ytvatten. Detta hanteras i tillsynsspåret hos FIHM.

### **1c. Redovisa hur PFAS-föroreningarna kan komma att påverka förutsättningarna för att uppnå god kemisk status i grundvattenförekomsten Karlsborg - S. Fågelås.**

Enligt NIRAS tidigare genomförda undersökningar, som redovisats ovan, är höga halter av PFAS uppmätta i grundvattnet lokalt inom området, främst kring den nya och den äldre brandövningsplatsen. Jämfört med Vattendelegerationernas inriktningsbeslut för riktvärde och Livsmedelsverkets rekommendation (90 ng/l) ligger flertalet uppmätta halter mycket högre.

NIRAS har dock genom ytterligare undersökningar i grundvattnets strömningsriktning konstaterat att långväga spridning av PFAS via grundvattnet

inte är sannolik. Jordartsbestämningen och genomförda slugtester tyder på relativt täta jordarter med låg hydraulisk konduktivitet. De beräkningar som genomförts tyder på att PFAS-föroreningarna rör sig långsamt och att det sannolikt dröjer hundratals år för en förflyttning på dryga 200 m nedströms i grundvattnets strömningsriktning mot i första hand Bottensjön (V-NV).

Grundvattenförekomsten har i detta område sin nordligaste utbredning och förekomsten sträcker sig i övrigt söderut ca 50-60 km från Karlsborg. Mot bakgrund av NIRAS slutsatser om spridningshastighet och spridningsriktning med grundvattnet bör, utöver den lokala påverkan som redan konstaterats, föreligga mycket marginell risk för påverkan på miljökvalitetsnormen för grundvattenförekomsten i sin helhet.

Inga mätningar av PFAS på andra platser inom grundvattenförekomsten är kända.

Den lokala konstaterade grundvattenföroreningen av PFAS hanteras, liksom den konstaterade markföroreningen, genom fortsatt miljöteknisk markundersökning, provtagning och riskbedömning.

För mer detaljer och information rörande WSP slutsatser hänvisas här till bilaga 1.

**1d. Beskriv hur utsläppet av PFAS påverkar vattenskyddsområdet och vattentäkten Vättern på kort (t.ex. i nuläget) och lång sikt (t.ex. 100 år) både om åtgärder vidtas och om åtgärder inte vidtas. Redovisa beräkningar av mängder av PFAS via Bottensjön till Vättern samt mängder direkt till Vättern, dvs. i östlig riktning. Redovisa hur utsläppet från er verksamhet av PFAS till vattenskyddsområdet och vattentäkten Vättern kan minskas.**

Utsläpp av PFAS-haltigt dag- eller grundvatten i östlig riktning från Karlsborgs flygplats bedöms vara högst marginell pga. av ytterst låga flöden i denna riktning. Den huvudsakliga spridningen av PFAS-föroreningar bedöms ske i nordlig-nordvästlig i riktning mot Bottensjön. Uppskattningsvis mellan 14-21 % av de PFAS som tillförs Bottensjön via Kärnebäcken bedöms härstamma från Karlsborgs flygplats. För PFAS-11 motsvarar detta mellan cirka 240-370 g per år. Utsläppet av PFOS bedöms uppgå till mellan cirka 110-175 g per år PFOS. Förutsatt att utsläppen av PFAS via Kärnebäcken fortsätter i samma omfattning framöver motsvarar detta ett utsläpp till Bottensjön på mellan 24-37 kg PFAS-11 respektive 11-17,5 kg PFOS under de kommande 100 åren. Övrig PFAS i Bottensjön, det vill säga resterande 79-86 % av den PFAS som tillförs Bottensjön exklusive utsläppen via Kärnebäcken, bedöms härstamma från diffus PFAS-spridning via nederbörd. Detta tillskott uppskattas till cirka 1400-1530 g PFAS-11 respektive cirka 595-660 g PFOS per år. Sett över de kommande 100 åren

motsvarar detta PFAS-tillskott ca 140-153 kg PFAS-11 respektive 59,5-66 kg PFOS till Bottensjön.

Även om en viss mängd PFAS bedöms sedimentera i Bottensjön kommer sannolikt den största mängden PFAS tillföras Vättern från Bottensjön, då omsättningstiden i Bottensjön endast uppgår till cirka 0,2 år. Baserat på en PFOS koncentration i Vättern på i storleksordningen 1,3 ng/l (Rapport 103, Råvattenkampanj Vänerens vattenvårdsförbund och Vätternvårdsförbundet, 2017) bedöms Vättern överslagsmässigt totalt innehålla ca 100 ton PFOS. Kärnebäckens årliga bidrag till Bottensjön och i förlängningen till Vättern bedöms utifrån genomförda provtagningar och flödesmätningar uppgå till 110-175 g/år. De årliga bidraget från Kärnebäcken utgör således 0,000001% av Vätterns totala PFOS innehåll. Detta i sammanhanget begränsade tillskott bedöms endast marginellt påverka vattenskyddsområdet och vattentäkten Vättern på både kort och på lång sikt. Detta då det diffusa tillskottet står för den absoluta majoriteten av PFOS i Vättern. Beräkningen ovan gäller endast PFOS men bedöms även gälla för övriga PFAS.

Åtgärder för att begränsa tillförseln av PFAS till Bottensjön via Kärnebäcken vore naturligtvis önskvärt. Omfattningen på åtgärder för att begränsa tillförseln av PFAS via Kärnebäcken bör dock ställas i relation till att utsläppet motsvarar mellan en femtedel och en sjundedel av den totala PFAS-tillförseln till Bottensjön. Någon rimligt tillämpbar metod för att löpande rena PFAS-förorenat ytvatten bedöms av Försvarmakten inte finnas tillgänglig i dagsläget. För vidare resonemang se Försvarmaktens bemötande av frågeställning 1b ovan.

### **Övriga kommentarer gällande PFAS och miljö kvalitetsnormer**

Försvarmaktens konstatera att myndighetens arbete med PFAS-frågan vid Karlsborgs Flygplatsen hanteras i tillsynsspåret mellan verksamhetsutövaren och tillsynsmyndigheten, Försvarsinspektören för hälsa och miljö.

## **Natura 2000**

### **2 a. Natura 2000-prövning**

Försvarmakten har bedrivit verksamhet vid flygplatsverksamhet i Karlsborg sedan mitten av 1920-talet. 1996 års försvarsbeslut innebar ökad flygverksamhet med transportflygplan och med helikoptrar, innan dess var jetflygplan den dominerande flygplanstypen. Detta medför att verksamheten således varit påbörjad före den 1 juli 2001 och kräver enligt övergångsbestämmelserna inte tillstånd enligt 7:28a § MB.

## 2 b. Ev. Försiktighetsmått och skyddsåtgärder

Enligt remissversionen (2018) av *Bevarande plan för Natura 2000-området SE0540210 Karlsborgs fästning* beskrivs belysningssituationen på Karlsborgs fästning som det största hotet mot barbastellen.

Där nämns även flygbuller även om det står att bullerstörningen från flygplatsen med stor sannolikhet inte påverkar barbastellerna i någon större utsträckning. Populationen av barbasteller har varit stabil sedan kolonin upptäcktes år 1980. Under 1980-talet flögs mer än 10 000 flygrörelser per år på Karlsborgs flygplats, mestadels med jetflygplan, vilket borde visa på att fladdermössen sannolikt inte påverkas nämnvärt av flygbuller.

Något annat som lyfts i bevarandeplanen är belysningssituationen på flygplatsen. Som beskrivits i tillståndsansökan sker huvuddelen av flygverksamheten dagtid. När det inte sker några flygningar är flygplatsljusen släckta för att minska påverkan på närområdet.

Försvarmakten vidhåller således att tidigare framförda synpunkter att ljuspåverkan från flygplatsen bedöms ha underordnad påverkan på barbastellen i jämförelse med andra ljuskällor i närområdet, främst på och omkring fästningsområdet. Då störningen från Karlsborgs flygplats har en underordnad påverkan anser Försvarmakten att ytterliga försiktighetsåtgärder inte behövs på grund av den tillståndssökta verksamheten.

## Övrigt

Vid beräkningar av haltbidrag för PFOS har ett beräkningsfel upptäckts (av Försvarmaktens konsulter) i de tidigare beräkningarna av tillförseln av metaller. Beräkningarna har korrigerats och den tidigare rapporten har reviderats. De avsnitt som har ändrats är markerade med ett streck i vänstermarginalen i den reviderade versionen. WSP och Försvarmakten gör bedömningen att revideringen påverkar i ringa grad bedömningarna i rapporten.

Försvarmakten översänder därför ersättningssidor till tidigare inlämnad komplettering den 15 november 2017 med Försvarmaktens diarienummer FM2017-2543:9.

**Weinmann, Lina**

Chef för Försvarmaktens Miljöprovningseenhet

*Handlingen är fastställd i Försvarmaktens elektroniska dokument- och ärendehanteringssystem.*



Bilaga 1 WSP Komplettering avseende miljö kvalitetsnormer för PFOS - underlag  
tillhörande ansökan om tillstånd för Karlsborgs flygplats  
Bilaga 2 Utbytessidor till Bilaga 1 FM2017-2543:9

## **Sändlista**

*För kännedom*

HKV PROD INFRA (varav ett ex avsett för Fysplan)

HKV PROD ARME

HKV PROD FLYG

HKV PROD UTB

P 4

F 7 (varav ett ex avsett för Karlsborg flygplats)

K 3

Hkpflj

SOG

FORTV

via [fortv@fortifikationsverket.se](mailto:fortv@fortifikationsverket.se)

WSP

via [jan-ove.ragnarsson@WSP.com](mailto:jan-ove.ragnarsson@WSP.com)