

FÖRSVARSMAKTEN

KOMPLETTERING AVSEENDE MILJÖ- KVALITETSNORMER FÖR PFOS

UNDERLAG TILLHÖRANDE ANSÖKAN OM TILLSTÅND FÖR KARLSBORGS FLYGPLATS

2018-03-26



KOMPLETTERING AVSEENDE MIL- JÖKVALITETSNORMER FÖR PFOS

Försvarmakten

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 71

581 02 Linköping

Besök: S:t Larsgatan 3

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

KONTAKTPERSON

Jan-Ove Ragnarsson.

Telefon: 010-722 5896. E-post: jan-ove.ragnarsson@wsp.com

PROJEKT

Karlsborgs flygplats

UPPDRAGSNAMN

MKB Karlsborgs flygplats

UPPDRAGSNUMMER

10254524

FÖRFATTARE

Jan-Ove Ragnarsson, Julia Nayström,
Margareta Kellinge

DATUM

2018-03-26

ÄNDRINGSDATUM

BAKGRUND OCH UPPDRAG

Försvarmakten utreder sedan flera år tillbaka i vilken omfattning det brandsläckningsskum som använts vid flygplatsen kan ha gett upphov till förorening av perfluorerade alkylsyror (PFAS) i mark- och grundvatten. Försvarmakten har också låtit genomföra miljötekniska markundersökningar avseende förekomst av PFAS vid flygplatsen. Undersökningarna har omfattat jord, yt- och grundvatten samt sediment. Resultaten finns redovisade i rapporten "PFAS vid Karlsborgs flygplats", Niras, 2017-05-16. Dnr FM2015-22079:5.

Länsstyrelsens har i ett föreläggande nr 2 daterat 2018-01-26 förlagt Försvarmakten om komplettering till ansökan om tillstånd till Karlsborgs flygplats avseende bl.a. miljö kvalitetsnormer för vatten. WSP Environmental har fått i uppdrag av Försvarmakten att ta fram underlag för redovisning enligt punkterna 1a och 1c i detta föreläggande.

PFAS-FÖRORENINGAR INOM FLYGPLATSOMRÅDET

Höga halter av PFOS och andra PFAS har uppmätts i grundvattnet kring den nyare brandövningsplatsen. Halterna av PFOS har kraftigt överskridit SGI:s preliminära riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM). PFAS har även påträffats i grundvattnet vid den gamla brandövningsplatsen, vid en hangar, vid den gamla brandstationen samt vid de båda banändarna.

Den generella strömningen för grundvatten vid de undersökta områdena har bedömts ske mot Bottensjön (möjligen med undantag för den gamla brandstationen). I grundvattenrör installerade närmare Bottensjön påvisades emellertid inga PFAS. Detta kan möjligen bero på en effekt av utspädning i grundvattenmagasinet i kombination med ett visst kvarhållande av föroreningarna i förekommande silt- och lerlager. I en dricksvattenbrunn mellan flygplatsen och Bottensjön påvisades dock låga halter av PFOS och PFHxS. Det är dock inte klarlagt ifall dessa PFAS har sitt ursprung i flygplatsområdet eller om det finns andra källor lokalt i anslutning till brunnen.

Sammantaget visar resultaten från de hittills genomförda undersökningarna att det i dagsläget inte pågår någon betydande transport av PFAS via grundvatten från flygplatsområdet mot Bottensjön. De installerade grundvattenrören sitter dock relativt djupt och föroreningsplymens utbredning är fortfarande osäker, spridning mot Bottensjön kan därför inte uteslutas.

Dagvatten från de båda brandövningsplatserna samt från flygplatsområdet samlas upp via dagvattensystemet och leds via Kärnebäcken ut i Bottensjön. Ytvatten i Kärnebäcken har vid fyra separata provtagningstillfällen visat sig innehålla relativt höga halter av PFAS, vilka sannolikt har sitt ursprung i flygplatsområdet. Sedimentprover från Kärnebäcken har också visat sig innehålla PFAS. Resultaten från provfiske 2015 visade inte på någon högre halt i fisk från Bottensjön jämfört med fisk från andra delar av Vättern.

Hittills genomförda undersökningar visar att området är påverkat av PFAS på flera olika platser och att en spridning av PFAS sker från platsen främst via ytvatten till Bottensjön. Fortsatta undersökningar genomförs inom ramen för tillsyn för att få en bättre bild av föroreningens totala utbredning. En ny rapport beräknas vara klar under våren 2018 och kommer då att redovisas till tillsynsmyndigheten.

Tillståndsansökan för Karlsborgs flygplats innebär inga anläggningsåtgärder eller andra förändringar som direkt påverkar spridningen av PFAS. Frågan om förekomst och spridning av PFAS är därför en tillsynsfråga som hanteras via tillsynsmyndigheten Försvarsinspektören för hälsa och miljö, FIHM. I den mån löpande drift och underhåll av flygplatsens infrastruktur kan tänkas påverka spridning av PFAS är även detta en tillsynsfråga.

För detaljerad redovisning av hittills kända bedömningar av föroreningsituationen avseende PFAS inklusive riskbedömning, slutsatser och rekommendationer hänvisas till tidigare inlämnad rapport: "PFAS vid Karlsborgs flygplats", Niras, 2017-05-16.

EGENSKAPER HOS FÖRORENINGARNA

PFAS (poly- och perfluorerade ämnen) är högfluorerade svårnedbrytbara långlivade organiska syntetiska ämnen och kan finnas i impregnerade textilier, impregnerat papper, rengöringsmedel och brandsläckningsskum.

Kunskapen om de olika föreningarnas hälso- och miljöeffekter är i dagsläget bristfällig men PFOS och PFOA är de föreningar som studerats mest. Vissa av föreningarna bryts ned mycket långsamt i naturen medan andra bryts ned till persistenta ämnen. Föreningarna är vatten- och fettavstötande och lagras därför inte likt andra bioackumulerande ämnen i kroppens fettvävnader utan binds till proteiner och återfinns därför bl.a. i blod och organ, t.ex. i levern.

PFOS är en av PFAS föreningarna som uppmätts i höga halter i djur. Bland annat har man hittat PFOS i isbjörnar i Arktis men även i såväl vuxna som nyfödda människor. PFOS är ett PBT ämne vilket betyder att det är persistent, bioackumulerande och toxiskt. Föreningen är kroniskt giftig, reproduktionsstörande och bryts inte ned i naturen.

PFOA är en annan av PFAS-föreningarna som likt PFOS är giftigt och reproduktionsstörande. Föreningen misstänks även vara cancerframkallande. För en del av de PFAS ämnen som används, t.ex. vissa fluortelomerer, kan PFOA vara en nedbrytningsprodukt.¹

MILJÖKVALITETSNORMER OCH BAKGRUNDSVÄRDEN

Miljö kvalitetsnormer inlandsytvatten och biota

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, finns gränsvärde för maximal tillåten koncentration (MAC-MKN enligt 2013/39/EU) i inlandsytvatten avseende PFOS; 36 µg/l.

I Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/39/EU för miljö kvalitetsnormer inom vattenpolitikens område, finns gränsvärde i form av årsmedelvärde (AA-MKN) för PFOS; 0,65 ng/l. I samma direktiv finns även gränsvärde för maximalt tillåten koncentration (MAC-MKN) för biota (fisk); 9,1 µg/kg våtvikt.

¹ www.kemi.se

Halter i Bottensjön

En halt av PFOS på 3,6 ng/l har uppmätts i Bottensjön. Denna halt överskrider AA-MKN för PFOS.

Halter i Vättern inkl. biota

Mätningar har enligt uppgift från Vätternvårdsförbundet utförts på ingående vatten till flertalet vattenverk med intag från Vättern. Halterna ligger runt 1 ng/l. Dessa halter överskrider AA-MKN för PFOS.

I Vättern har analyser med avseende på PFOS i fisk utförts 2011-2014. Uppmätta halter var 21 µg/kg våtvikt i röding 2011, 15 µg/kg våtvikt i abborre 2013 samt 70 µg/kg våtvikt i röding 2014. Samtliga värden överskrider MAC-MKN i biota.

Miljö kvalitetsnormer och riktvärden grundvatten

Vattendelegationerna har fattat ett inriktningsbeslut för riktvärde och utgångspunkt för att vända uppåtgående trend för PFAS 11 i grundvatten. I inriktningsbeslutet fastställs riktvärdet 90 ng/l samt utgångspunkt för att vända trend 18 ng/l.

För vattenförekomsten Karlsborg - S. Fågelås saknas analyser av PFAS 11 och statusen bedöms tillsvidare till god. Det bedöms dock finnas risk för att kemisk status inte uppnås till 2021 på grund av eventuella förekomster av PFAS i området för Karlsborgs flygplats.

Kartläggning av PFAS i grundvatten har skett under hösten 2016. Resultat av kartläggningen och inriktningsbeslut är nu på samråd fram till 30 april 2018 och slutgiltigt beslut om riktvärde och utgångspunkt för vändande av uppåtgående trend kommer att fattas senast i december 2018.

Livsmedelsverket har fastställt rekommendationer för innehåll av PFAS-11 i dricksvattnet enligt följande:

Halt	Rekommendation
< 90 ng/l	Vattnet är drickbart. Ingen åtgärd krävs
>90 ng/l	Vattnet är drickbart. Åtgärder bör vidtas för att sänka värdena
>900 ng/l	Kvinnor som försöker bli eller är gravid, kvinnor som ammar och barn som får modersmjölksersättning bör undvika att konsumera vattnet. Åtgärder bör vidtas för att sänka halterna.

För förorenade områden har Statens geotekniska institut, SGI, 2015 tagit fram förslag till riktvärden för PFOS i grundvatten för olika exponeringsvägar och skyddsobjekt, vilket resulterat i ett sammantaget preliminärt riktvärde på 45 ng/l.

FÖREKOMST OCH UTSLÄPP

Haltbidrag till Bottensjön

Halter av PFAS-ämnen har av NIRAS uppmätts i Kärnebäcken 2014 och 2015 med resultat redovisade i tabell 1. Ämnen markerade med rött i tabellen nedan är de ämnen som ingår i PFAS-11. Även provtagningar på ytvatten med utlopp i Vättern visade på halter av PFAS enligt tabell 1.

Tabell 1. Uppmätta halter PFAS i Kärnebäcken och i utlopp till Vättern

Ämne	Kärne- bäcken	Kärne- bäcken	Utlopp Vättern
	2014 [ng/l]	2015 [ng/l]	YTVH [ng/l]
PDBA	10	2,5	2,5
PFPeA	10	24,5	2,5
PFHxA	38	46,6	21,7
PFHpA	12	20,1	2,7
PFOA	28	31,4	10,6
PFNA	10	2,5	2,5
PFDA	10	2,5	2,5
PFUnDA	10	2,5	2,5
PFDoDA	10	2,5	2,5
PFBS	18	16,6	3,6
PFHxS	170	162	224
PFOS	260	310	272
PFDS	10	2,5	2,5
PFOSA	10	2,5	2,5
6:2 FTS	10	4,9	2,5
PFAS-11	526	616	535

Årlig tillförsel av PFAS har beräknats utifrån de halter som har detekterats i Kärnebäcken. Enligt försiktighetsprincipen beräknades tillförseln utifrån de högst uppmätta värdena av varje enskilt ämne. Haltbidraget till Bottensjön baserades på sjöns årsmedelomsättning baserat på data från åren 1999-2015 hämtade från SMHI:s HYPE-modell.

WSP kan dock konstatera följande:

- Det saknas kontinuerliga flödesmätningar för Kärnebäcken.
- SMHI har 2011 gjort beräkning av flödet i Kärnebäcken vid utloppet i Bottensjön där avrinningsområdets storlek har beräknats till 4 km² varav 1,9 km² har antagits utgöra själva flygplatsen. Flödet beräknades till 1 138 464 m³.
- Niras har gjort flödesmätningar under tre veckor i oktober 2015 och baserat på dessa mätningar beräknat årsflödet i Kärnebäcken vid utloppet i Bottensjön till 750 000 m³.
- Niras har också gjort avrinningsberäkningar och därvid beräknat flödet i Kärnebäcken vid utloppet i Bottensjön till 490 000 m³.

Baserat på dessa olika flödesuppgifter erhålls följande totala tillförda mängder och haltbidrag.

Tabell 2. Beräknat haltbidrag till Bottensjön med flödesuppgifter enligt ovan.

Ämne	Flöde SMHI 2011		Uppmätt flöde oktober 2015 (NIRAS)		Avrinningsberäkningar (NIRAS)	
	Tillförsel [g/år]	Haltbidrag [ng/l]	Tillförsel [g/år]	Haltbidrag [ng/l]	Tillförsel [g/år]	Haltbidrag [ng/l]
PDBA	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFPeA	28	0,09	18	0,06	12	0,04
PFHxA	52	0,17	35	0,11	23	0,07
PFHpA	23	0,07	15	0,05	10	0,03
PFOA	35	0,11	24	0,08	15	0,05
PFNA	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFDA	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFUnDA	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFDoDA	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFBS	20	0,07	14	0,04	9	0,03
PFHxS	191	0,62	128	0,41	83	0,27
PFOS	349	1,13	233	0,76	152	0,49
PFDS	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFOSA	11	0,04	8	0,02	5	0,02
6:2 FTS	11	0,04	8	0,02	5	0,02
PFAS	694	2,26	462	1,50	302	0,98

Utifrån försiktighetsprincipen har i den fortsatta jämförelsen avseende miljö kvalitetsnormer för vatten, tillförseln beaktats utifrån den högsta flödesuppgiften. Detta kan vara en överskattning men ger en konservativ bedömning avseende förutsättningar att uppfylla miljö kvalitetsnormerna.

I övrigt hänvisas till Försvarets redovisningar avseende bedömningar av omgivningspåverkan.

Tabell 3. Beräknat maximalt haltbidrag jämfört med miljö kvalitetsnorm

	Haltbidrag [ng/l]	Befintligt [ng/l]	Gränsvärde årsmedel [ng/l]	Maxvärde [ng/l]
PFOS	1,13	3,6	0,65	36 000
PFAS-11	2,26	Ej uppmätt		

Haltbidrag till Vättern

Haltbidrag från flygplatsen är beräknat utifrån att samtliga PFAS förs vidare från Bottensjön till Vättern utan att någon nedbrytning sker. Haltbidraget till Vättern är uträknat utifrån Vätterns medelflöde baserat på data från åren 1999-2015 hämtade från SMHI:s HYPE modell. Halter av PFAS är även uppmätta vid mätpunkt YTVH med utlopp i Vättern men flödet var vid mätning mycket litet och ingen beräkning är utförd på detta flöde.

Haltbidraget av PFAS -11 beräknas till 0,53 ng/l.

Tabell 4. Beräknat haltbidrag till Vättern via Bottensjön, med flödesuppgifter enligt ovan.

Ämne	Flöde SMHI 2011		Uppmätt flöde oktober 2015 (NIRAS)		Avrinningsberäkningar (NIRAS)	
	Tillförsel [g/år]	Haltbidrag [ng/l]	Tillförsel [g/år]	Haltbidrag [ng/l]	Tillförsel [g/år]	Haltbidrag [ng/l]
PDBA	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFPeA	28	0,02	18	0,01	12	0,01
PFHxA	52	0,04	35	0,03	23	0,02
PFHpA	23	0,02	15	0,01	10	0,01
PFOA	35	0,03	24	0,02	15	0,01
PFNA	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFDA	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFOUnDA	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFDoDA	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFBS	20	0,02	14	0,01	9	0,01
PFHxS	191	0,15	128	0,10	83	0,06
PFOS	349	0,27	233	0,18	152	0,12
PFDS	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFOSA	11	0,01	8	0,01	5	0,00
6:2 FTS	11	0,01	8	0,01	5	0,00
PFAS	694	0,53	462	0,35	302	0,23

Tabell 5. Beräknat maximalt haltbidrag jämfört med miljö kvalitetsnorm

	Haltbidrag [ng/l]	Befintligt [ng/l]	Rikt-värde [ng/l]	Maxvärde [ng/l]
PFOS	0,27	Ej uppmätt	0,65	36 000
PFAS-11	0,53	Ej uppmätt		

Grundvatten

Höga halter av PFAS är uppmätt inom området, främst kring den nya och den äldre brandövningsplatsen där halter har detekterats långt över Livsmedelsverkets rekommendationer för dricksvatten. I tabell 6 är samtliga uppmätta halter av PFAS – 11 i grundvattenrör under NIRAS undersökning 2015 redovisade. Halterna är markerade med grönt, gult och rött utifrån Livsmedelsverkets rekommendationer för dricksvatten samt utifrån inriktningsbeslutet för riktvärden, se ovan.

Tabell 6. Uppmätta halter i grundvattenrör inom Karlsborgs flygplats samt jämförelse med riktvärden (NIRAS, 2015)

Lokalisering	Djup [m.u.m.y]	Prov-punkt	Halt [ng/l] Grön < 90 Gult > 90 Halt PFAS-11 [ng/l]	Över utgångs-punkt för vändning av uppåtgående trend (18 ng/l)	Över riktvärde (90 ng/l)
Ny Brand- övnings- plats	3-5	GV 2	16	NEJ	NEJ
		GV 3	342	JA	JA
		1403	810	JA	JA
		1303	1191000	JA	JA
		1308	469000	JA	JA
		GV12a	13427	JA	JA
		GV13a	35679	JA	JA
		GV14a	7380	JA	JA
	6,5-9	GV1	<10	NEJ	NEJ
		1404	507000	JA	JA
		1405	2088	JA	JA
		GV12b	12	NEJ	NEJ
		GV13b	24	JA	NEJ
		GV14b	23485	JA	JA
		GV15	911	JA	JA
GV16		379	JA	JA	
GV18	607	JA	JA		
Äldre brandöv- ningsplats	3	GV 4	1981	JA	JA
		GV 5	642	JA	JA
		GV 5	1048	JA	JA
		GV 7	156	JA	JA
Byggnad 148		GV 9	42	JA	NEJ
		GV10	<10	NEJ	NEJ
		GV 11	215	JA	JA
F.d. brandstat- ion		B. 1	239	JA	JA
		B.2	343	JA	JA
Pump- huset		GV p	30	JA	NEJ
Nordöstra Banändan		GV17	48	JA	NEJ

KONSEKVENSBEDÖMNING PFAS OCH PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER

Som redan angetts i föregående komplettering har hittills genomförda undersökningar visat att området är påverkat av PFAS på flera olika platser och att en spridning av PFAS sker från platsen främst via ytvatten till Bottensjön. Nedan redogörs för beräknade maximala haltbidrag till både Bottensjön och Vättern, vilket ger en bild av påverkan på miljö kvalitetsnormen.

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer 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 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 miljö kvalitetsnormer inom vattenpolitikens område, finns gränsvärde i form av årsmedelvärde (AA-MKN) 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. Det föreligger dock flera osäkerheter i denna jämförelse, då gränsvärdet är ett årsmedelvärde och beräkningen endast avseende flöde bygger på medelvärde. De uppmätta halterna är endast stickprov från en provtagning.

Naturvårdsverket har i rapport 6709 Högfluorerade ämnen (PFAS) och bekämpningsmedel (NV, 2016) som redovisning av ett regeringsuppdrag sammanställt förekomsten av högfluorerade ämnen och bekämpningsmedelsrester med fokus på yt- och grundvatten i Sverige, 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 fluorotelomersulfonat 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 brandsläcknings-skum, 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 dvs. långt över AA-MKN för PFOS.

Mot denna bakgrund kan konstateras 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.

Markområdet är också konstaterat förorenat av PFAS, vilket hanteras genom undersökning, riskbedömning och åtgärdsförslag när kunskapsläget har klarlagts.

Grundvatten

Enligt NIRAS 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 Vattendelegationernas 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 miljö kvalitetsnormen 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 undersökning, riskbedömning och åtgärdsförslag när kunskapsläget har klarlagts.