

2016-02-29

## **Risker vid förorening av dricksvatten med PFAS**

Detta dokument beskriver och motiverar riskhanteringsåtgärder beslutade av Livsmedelsverket med anledning av fynd av poly- och perfluorerade ämnen (PFAS) i dricksvatten. Den första hanteringsrapporten antogs 2014-03-12, och den reviderade 2016-02-29 genom beslut i Livsmedelsverkets ledningsgrupp.

### **Inledning**

Poly- och perfluorerade ämnen (PFAS) har producerats och använts som ytaktiva ämnen i olika industriella och kommersiella områden i flera årtionden. På ett antal platser i Sverige har dessa substanser hittats i dricksvatten under senare år. Dessa ämnen härrör från bland annat brandsläckningsskum som används på brandövningsplatser. För att undvika hög exponering för dessa ämnen via dricksvatten beslöts i februari 2014 att rekommendationer om riskhanteringsåtgärder skulle tas fram.

### **Riskhanteringsåtgärder**

- 1) Uppmaning till dricksvattenproducenter att vid behov undersöka förekomst av PFAS i dricksvattnet.
- 2) Framtagande av åtgärdsgränsen 90 ng/L för halter av PFAS i dricksvatten.
- 3) Uppmaning till dricksvattenproducenter att snarast sänka halten PFAS i dricksvattnet till så låga halter som möjligt under åtgärdsgränsen.
- 4) Råd till konsumenter att inte använda vatten till mat och dryck om funna halter innebär att TDI överskrids.
- 5) Uppmaning till kommuner att provta fisk vid misstanke om PFAS-förorening i ytvattentäkter.
- 6) Problematiken lyfts i EU-kommissionen med syfte att informera andra medlemsstater och för att starta en kartläggningsaktivitet och vid behov en gränsvärdesdiskussion för dricksvatten och livsmedel med avseende på PFAS.

### **Motiv för åtgärdsrekommendationerna**

#### ***Riskvärdering***

#### ***Glynn & Sand 2014***

Vissa PFAS är mycket svårnedbrytbara substanser, och ämnena är starkt ytaktiva. PFAS har förmåga att bilda släta, vatten-, fett- och smutsavvisande ytor, och används bland annat i impregnerat papper och textilier, rengöringsmedel (till exempel golvpols) och brandsläckningsskum. PFAS används också i verkstads- och elektronikindustrin. Polyfluorerade ämnen kan brytas ner till perfluorerade ämnen (PFAA; perfluorerade alkylsyror),

2016-02-29

som i sin tur inte bryts ner alls. Vissa PFAA, såsom PFOS och PFOA, försvinner långsamt ur kroppen.

EFSA gjorde 2008 en riskvärdering av två PFAA som kan förekomma i mat, PFOS och PFOA (Efsa 2008). Ett tolerabelt dagligt intag (TDI) av PFOS på 150 ng/kg kroppsvikt/dag föreslogs, baserat på negativa hälsoeffekter i djurförsök. I försök på apa sågs förändringar av fettmetabolism och nivåer av sköldkörtelhormoner. En osäkerhetsfaktor på 200 användes för att komma fram till TDI. För PFOA sattes TDI till 1500 ng/kg kroppsvikt/dag, baserat på levertoxicitet hos råttor och mus. Även här användes en osäkerhetsfaktor på 200 (Efsa 2008). För övriga kända PFAS finns inga föreslagna TDI, på grund av för dåligt vetenskapligt underlag och ett sammanvägt TDI för hela blandningen av PFAS saknas också. Det finns tusentals PFAS vars förekomst i livsmedel och dricksvatten är okända. En annan viktig osäkerhet är att vetenskapliga studier av giftigheten hos PFOS och PFOA pekar mot att ämnena är giftigare än man bedömde vid Efsas riskvärdering 2008 (Borg et al. 2013; Livsmedelsverket 2013). Det kommer sannolikt att innebära sänkningar av TDI för PFOS och PFOA i framtiden. För närvarande utvärderar EFSA återigen PFAS och en riskvärdering väntas vara klar vid årsskiftet 2016-2017.

Intaget av hittills kända PFAA från livsmedel vid bakgrundshalter är generellt lågt (Livsmedelsverket 2013). Medelintaget från livsmedel bland vuxna är ungefär 2 ng PFAA/kg kroppsvikt/dag (Vestergren et al., 2012), vilket är cirka 1 % av TDI för PFOS, om man förutsätter att övriga kända PFAS har samma giftighet som PFOS. PFOS-kontaminerad fisk från förorenade områden kan dock ge mycket höga bidrag till intaget om denna typ av fisk konsumeras regelbundet under lång tid. I vissa fall kan intagen överstiga TDI för PFOS (Livsmedelsverket 2013).

För spädbarn är sannolikt modersmjölk och dricksvatten de viktigaste källorna för PFAS-exponering. En intagsberäkning av PFAS från modersmjölk för ett 3 veckor gammalt spädbarn ger ett medelintag på cirka 27 ng PFAS/kg kroppsvikt/dag, baserat på analyser av modersmjölk från Stockholm 2008 (Sundström et al. 2013; Livsmedelsverket 2013). Detta är cirka 18 % av TDI för PFOS. Det är sannolikt att PFAS-halterna i modersmjölk är högre i områden med förorenat dricksvatten, vilket innebär att marginalen till TDI minskar. En liknande beräkning baserat på modersmjölkshalter från Uppsala (Kärrman et al. 2013) ger ett PFAS-intag på 68 ng PFAS/kg kroppsvikt/dag vilket är 45 % av TDI för PFOS.

WHO har tidigare antagit att det är rimligt att föroreningar i dricksvatten inte bidrar med högre exponering än 10 % av TDI (WHO 2011), i fall där bidraget till intaget från andra källor är osäkert. I vissa fall har WHO nu reviderat denna allokeringfaktor till 20 %, med motiveringen att den tidi-

2016-02-29

gare allokeringen var alltför konservativ. Allokeringsfaktorn varierar dock beroende på hur mycket andra källor kan tänkas bidra till intaget (WHO 2011). I det vetenskapliga underlaget med scenarioräkningar av PFAS-intag från dricksvatten presenteras resultat för både en allokering av 10 och 20 %, med den lägre siffran som en mer konservativ allokering med motiveringen att modersmjölk sannolikt kan ge ett intag som ligger nära TDI i populationer som också exponeras för höga PFAS-nivåer i dricksvatten (Glynn & Sand, 2014). Detta ger en sämre marginal till TDI i de fall där spädbarn både ammas och får modersmjölksersättning berett på förorenat vatten. Flera PFAS är dessutom mycket långlivade i människokroppen och bioackumulerar kraftigt (Borg et al. 2013; Livsmedelsverket 2013), vilket gör att höga exponeringar under tidig barndom med stor sannolikhet ”ligger kvar” under lång tid under uppväxten.

I scenarioräkningar av den halt av PFAS som krävs för ett intag i nivå med TDI för PFOS, antogs att alla PFAS i dricksvatten har samma toxicitet som PFOS. Baserat på nuvarande kunskap är PFOS den PFAS som är mest giftig (Livsmedelsverket 2013). Det antogs också att de olika PFAS verkar via samma mekanismer i kroppen och att deras toxicitet kan adderas (Borg et al. 2013). Totalt summerat intag av PFAS jämförs därför med TDI för PFOS. Den konservativa bedömningen motiveras med att TDI saknas för majoriteten av PFAS på grund av dålig kunskap om deras toxicitet. Det kan dessutom finnas för oss okända PFAS i dricksvattnet, vars giftighet är dåligt kända och som också kan brytas ner till PFAA i kroppen (KEMI 2013). Scenarioräkningarna visade att för spädbarn nås TDI för PFOS vid en dricksvattenhalt på 180 ng PFAS/L om 20 % av TDI allokeras för dricksvattensexponering via modersmjölksersättning. Vid en allokering av 10 % från dricksvatten nås TDI vid en dricksvattenhalt på 90 ng/L.

### ***Glynn & Lignell 2015***

Som ett underlag för ställningstagande om att inkludera fler PFAS i Livsmedelsverkets åtgärdsgräns än de 7 perfluorerade alkylsyror (PFAA) som för närvarande ingår, har en genomgång av ett antal rapporter/artiklar gällande förekomst av PFAS i grundvatten/lakvatten genomförts. I Livsmedelsverkets och Kemikalieinspektionens rapport ”Brandskum som möjlig förorenare av dricksvattentäcker” (SLV/KemI 2013) finns information om att ”gamla generationens” högfluorerade släckskum innehöll, förutom de 7 PFAA i åtgärdsgränsen, även kortkedjiga PFAA, såsom PFBA, och långkedjiga PFAS såsom PFNA och PFDA, samt det polyfluorerade ämnet 6:2 FTS och det perfluorerade ämnet PFOSA.

I ”nya generationens” högfluorerade skum ingår fortfarande 6:2 FTS, samt vissa av de mer kortkedjiga PFAA (PFBA, PFPeA) och långkedjiga PFAA (PFOA, PFDA). Dessutom uppges dessa skum kunna innehålla polyfluore-

2016-02-29

rade fluortelomeralkoholer (6:2, 8:2, 10:2 FTOH) som dock inte går att analysera med samma metod som andra PFAS (SLV/KemI 2013).

I de genomgångna studierna står det klart att höga halter av 6:2 FTS har uppmätts i grundvatten under markområden förorenade med brandsläckningsskum, samt i lakvatten från förorenad mark. Substansen har också uppmätts i Svenskt Vattens kartläggning av råvatten/dricksvatten. Resultaten tyder på att det kan finnas risk att substansen ger ett signifikant bidrag till total PFAS-halt i råvatten som tagits nära punktkällan för förorening. Bland de perfluorerade alkylsyror som för närvarande inte finns med bland de 7 i Livsmedelsverkets nuvarande åtgärdsgräns för PFAS i dricksvatten så tycks PFBA, PFNA och PFDA ibland kunna ge ett bidrag till den totala PFAS-halten i råvatten/dricksvatten, baserat bland annat på data från Sverige, övriga Europa och Nordamerika.

Kunskaperna om giftigheten av 6:2 FTS och PFBA är dåliga. PFBA har samma toxicitetsmönster som mer långkedjiga karboxylsyror, även om de uppkommer vid högre doser än för de mer långkedjiga. 6:2 FTS tycks brytas ner till bland annat kortkedjiga karboxylsyror, vilket gör att substansen sekundärt borde ha samma toxicitetsmönster som de perfluorerade substanserna. PFNA och PFDA är långkedjiga karboxylsyror som är reproduktionstoxiska vid samma nivåer som PFOA.

### ***Lagstiftning***

Eftersom det saknas rättsligt bindande gränsvärden för PFAS i dricksvatten har Livsmedelsverket tagit fram en åtgärdsgräns som stöd vid verksamhetsutövarens hälsomässiga bedömning av fynd av PFAS i dricksvatten. Enligt 7 § i Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om dricksvatten får dricksvattnet inte innehålla ämnen i sådana halter att de kan utgöra en fara för människors hälsa. Åtgärdsgränsen 90 ng/L är den totala halt av PFAS i dricksvatten som om den överskrids, enligt Livsmedelsverkets bedömning, innebär att dricksvattnet inte längre uppfyller kraven i 7 §.

### ***Faktorer som påverkar beslutet***

#### ***Allokeringsfaktor/Åtgärdsgränser***

Argument för 10 % allokering:

- + Ger sannolikt ett visst skydd även om TDI för PFOS och PFOA sänks i framtiden.
- + Flera av ämnena är kraftigt bioackumulerande vilket kan innebära att höga halter uppnås i kroppen över tid.

2016-02-29

### *Slutsatser*

- Livsmedelsverket gör bedömningen att det är befogat att uppmana kommuner och dricksvattenproducenter att kontrollera sitt dricksvatten med avseende på dessa ämnen. Detta för att skydda konsumenterna och för få ett grepp på utbredningen av problematiken i Sverige.
- Utifrån att mycket data och information om användning och förening från nyare brandskum framkommit gör Livsmedelsverket bedömningen att det är befogat att utvidga begreppet ”Summa 7 PFAA” som bör analyseras i dricksvatten till ”Summa 11 PFAS”.
- Eftersom det saknas rättsligt bindande gränsvärden för PFAS i dricksvatten har Livsmedelsverket tagit fram en åtgärdsgräns som stöd vid verksamhetsutövarens hälsomässiga bedömning av fynd av PFAS i dricksvatten. Åtgärdsgränsen är den totala halt av 11 PFAS i dricksvatten som om den överskrids, enligt Livsmedelsverkets bedömning, innebär att 7 § i Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om dricksvatten inte längre uppfylls. Livsmedelsverket gör bedömningen att det är befogat med åtgärdsgränsen 90 ng/L, dvs. en allokering av 10 % av TDI, för att minska exponeringen för dessa ämnen via dricksvattnet.
- Motivet till denna åtgärdsgräns är
  - den osäkerhet som föreligger vad gäller giftigheten hos icke riskvärderade substanser.
  - TDI för redan riskvärderade substanser (PFOS och PFOA) kommer sannolikt sänkas.
  - åtgärdsgränsen 90 ng/L kommer ge visst skydd även om TDI för PFOS och PFOA sänks i framtiden.
  - intaget av dessa ämnen bör minimeras så långt som möjligt då vissa av ämnena är bioackumulerande eller bryts ner till ämnen som är bioackumulerande.
- För vanliga och/eller allvarliga problem som är svåra att utvärdera för en enskild verksamhetsutövare finns det anledning att överväga ett gränsvärde. Ett nationellt gränsvärde för PFAS i dricksvatten är till skillnad mot rekommendationer direkt tvingande, och har också den fördelen att täcka alla dricksvattenanläggningar som omfattas av reglerna (inte bara de allmänna) och alla potentiella påverkanskällor (förutom brandskum även avloppsvatten, avloppsslam och deponier m.m.). Den enkät som besvarades av Sveriges dricksvattenproducenter under 2014 liksom de regeringsuppdrag som genomförs under 2015-2016 behövs som underlag till ett gränsvärde. Det kan ta upp till ett år att formulera och remittera ett förslag till gränsvärde nationellt och till andra medlemsstater i EU. Av denna anledning anser Livsmedelsverket att det snabbaste sättet att skydda konsumenterna från höga

2016-02-29

intag av PFAS är rekommendationer om riskhanteringsåtgärder när en åtgärdsgräns överskrids.

- Livsmedelsverket gör bedömningen att det är befogat att avråda konsumenterna att dricka vatten med halter som innebär att TDI överskrids. TDI är framtaget för att skydda mot höga intag under en livstid. Dock finns fönster i utvecklingen där foster och barn är extra känsliga för påverkan. Den grupp som kan utsättas för den högsta exponeringen är sannolikt spädbarn som föds upp på modersmjölkserättning. Exponeringen för foster och ammande spädbarn kan minska betydligt om kvinnor som försöker bli gravida samt gravida kvinnor undviker att använda vattnet då halterna av vissa av de poly- och perfluorerade ämnena har en relativt kort halveringstid.
- I de fall PFAS återfinns i ytvattentäkter uppmanas även kommunerna att ta prov på fisk från vattendraget. Detta eftersom bidraget av PFOS från fisk kan vara betydande. Fisk är också det enskilda livsmedel som bidrar mest till TDI hos vanliga konsumenter förutsatt att dricksvattnet är opåverkat. I förekommande fall bör då PFOS-halter i fisk undersökas.
- Livsmedelsverket gör bedömningen att det är befogat att Livsmedelsverket aktivt arbetar för att EU-kommissionen lyfter frågan om gränsvärden för dessa ämnen i dricksvatten och livsmedel.
- Livsmedelsverket inväntar med stort intresse Efsas pågående revidering av sin riskvärdering gällande dessa ämnen med tanke på att nya studier visar att ämnena kan vara mer toxiska än man tidigare trott. Den nya riskvärderingen kan ytterligare komma att föranleda revidering av Livsmedelsverkets åtgärdsgränser.
- Anledningen till Livsmedelsverkets skärpta råd (att inte någon ska dricka vatten över 900 ng/L) grundar sig i osäkerheten gällande marginaler till de negativa hälsoeffekter som skulle kunna uppträda vid långvarig exponering. Livsmedelsverket väljer att här inte peka ut särskilda riskgrupper. Känsligheten för denna typ av ämnen kan skilja mycket mellan olika individer, och även vilket utvecklingsstadium man befinner sig i har sannolikt betydelse för känsligheten. Av denna anledning väljer Livsmedelsverket att betrakta alla konsumenter som lika känsliga.
- Då osäkerheten är mycket stor gällande toxiciteten hos de flesta PFAS väljer Livsmedelsverket en konservativ bedömning och antar att alla PFAS är lika toxiska som den mest toxiska substansen, PFOS. Detta kan komma att ändras i framtiden om mer data gällande toxiciteten framkommer.

2016-02-29

**Referenser som riskhanteringen grundar sig på**

Glynn A, Sand, S. 2014, Intagsberäkningar som underlag för framtagande av hälsobaserad åtgärdsgräns för perfluorerade alkylsyror (PFAA) i dricksvatten

Glynn A, Lignell, S. 2015, 6:2 FTS och andra PFAS som inte ingår i Livsmedelsverkets åtgärdsgräns, men som uppmätts i rå- och dricksvatten

Berglind R, Helldén J, Johansson N, Liljedahl B, Sjöström J. 2013. Perfluorerade ämnen i jord, grundvatten och ytvatten

Borg D, Lund BO, Lindquist NG, Håkansson H. 2013. Cumulative health risk assessment of 17 perfluoroalkylated and polyfluoroalkylated substances (PFASs) in the Swedish population. *Environ Int* 59, 112-123.

EFSA. 2008. PFOS, PFOA and their salts. Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *The EFSA Journal* 653, 1-131.

KEMI. 2013. Brandskum som möjlig förorenare av dricksvattentäkter. PM 5/13. <http://www.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/PM/PM5-13.pdf>

Kärman A, Davies J, Salihovic S. 2013. PFAAs in matched milk and serum from primipara women. Rapport till Naturvårdsverket.

Livsmedelsverket. 2013. Riskvärdering av perfluorerade alkylsyror i livsmedel och dricksvatten. Rapport 11.

Sundström M, Ehresman DJ, Bignert A, Butenhoff JL, Olsen GW, Chang SC, Bergman Å. A temporal trend study (1972-2008) of PFOS, PFHxS and PFOA in pooled human milk samples from Stockholm, Sweden. *Environ Int* 37, 178-183.

Vestergren R, Berger U, Glynn A, Cousins IT. 2012. Dietary exposure to perfluoroalkyl acids for the Swedish population in 1999, 2005 and 2010. *Environ Int* 49, 120-127.

WHO. 2011. Guidelines for drinking-water quality, 4th edition.