

Dioxiner i livsmedel från Jämtlands län



En kunskapssammanställning och bedömning
av undersökningsbehovet



Dioxiner i livsmedel från Jämtlands län

En kunskapssammanställning och bedömning av undersökningsbehovet

Maria Ed

Maj 2009

Omslagsbilder: Inga Björk, Fredrik Herrlander och Michael Sundberg

Miljöövervakningsfunktionen
Avdelningen Miljö och Fiske
Länsstyrelsen i Jämtlands län
831 86 Östersund
063-146000
www.lansstyrelsen.se/jamtland

Förord

I det regionala miljömålsarbetet har de nationella miljömålen prioriterats och anpassats till de förhållanden som råder lokalt och regionalt. Länsstyrelsen i Jämtlands län har, i samarbete med kommuner, företag, organisationer och föreningar, fastställt de regionala miljömålen för Jämtlands län. Giftfri Miljö, och därmed delmålet rörande kadmium och dioxiner, har bedömts vara ett av de prioriterade målen i länet.

Naturvårdsverket har det nationella samordningsansvaret för hälsorelaterad miljöövervakning. Programområdet för hälsorelaterad miljöövervakning (HÄMI) är indelat i flera delprogram, varav ett utgörs av exponering för miljöföroreningar. Delprogrammet omfattar övervakning av kadmium i såväl livsmedel som humanbiologiska media. HÄMI står för den huvudsakliga finansieringen av denna studie. Medfinansiär och utförare av projektet är Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Sammanfattning

Dioxiner är organiska miljögifter som på grund av deras kemiska stabilitet och toxicitet utgör ett hot mot miljön och människors hälsa. Exponering av dioxiner via föda sker huvudsakligen genom konsumtion av animaliska livsmedel.

Denna studie syftar till att utifrån en litteraturstudie identifiera de livsmedel inom länet som skulle kunna innehålla förhöjda halter av dioxiner. Då undersökningar och dataunderlag från länet är mycket begränsade baseras riskbedömningen huvudsakligen på nationella och internationella studier. Dessa studier påvisar att den största exponeringen av dioxiner sker via konsumtion av fisk. Utifrån nationella studier bedöms den största exponeringen ske via fisk från Östersjön, Väneren och Vättern. Det finns inga data från länet att tillgå med avseende på dioxinhalter i fisk men utifrån analysresultat från fiskprovtagning i norra Norrlands inland där låga dioxinhalter påvisats, bedöms risken för höga dioxinhalter i fisk inom Jämtlands län som låg. De av Livsmedelsverket utförda matkorgsundersökningar i landet påvisar även förekomst av dioxiner i mejeriprodukter samt i kött. Vad gäller mejeriprodukter i länet har enstaka prover tagits men inga förhöjda halter har uppmätts. Viltkött har undersökts i Finland och Sverige varvid förhöjda dioxinhalter i renkött har konstaterats. På grund av den betydande konsumtionen av vilt i länet skulle därmed framförallt älg- och renkött kunna vara aktuella för ytterligare dioxinprovtagning. Livsmedelsverket gör dock regelbundna provtagningar med avseende på främmande ämnen i livsmedel utifrån EU:s lagstiftning. Dioxinanalyser är dyra och med ett hittills begränsat regionalt dataunderlag skulle det kunna vara mer kostnadseffektivt med en utökning av den nationella provtagningen innan ett uppföljningsprogram utformas på regional nivå. Någon regional uppföljning utifrån befintliga dataunderlag och baserat på gällande gränsvärden bedöms utifrån denna litteraturstudie inte vara aktuell.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	11
1.1. HÄLSORELATERAD MILJÖÖVERVAKNING AV DIOXINER	11
1.2. DIOXINER I MILJÖMÅLSARBETET.....	11
1.3. STUDIENS SYFTE.....	11
2. BAKGRUND	12
2.1. DIOXINER I MILJÖN.....	12
2.3. DIOXINER OCH VÅR HÄLSA.....	12
3. DIOXINUNDERSÖKNINGAR – AKTUELLA RESULTAT	14
3.1. DIOXINER I LIVSMEDEL	14
3.2. RISKER MED HÖGA DIOXINHALTER I LIVSMEDEL MED URSPRUNG INOM JÄMTLANDS LÄN.....	16
4. SAMMANFATTANDE SLUTSATSER.....	17

1. Inledning

1.1. Hälsorelaterad miljöövervakning av dioxiner

Naturvårdsverket har det övergripandet ansvaret för den nationella och regionala miljöövervakningen. Den nationella övervakningen drivs av Naturvårdsverket medan länsstyrelserna samordnar övervakningen på den regionala nivån. Miljöövervakningens övergripande syfte omfattar beskrivning och uppföljning av tillståndet i miljön i ett långsiktigt perspektiv. Miljöövervakningens ska därmed ge underlag för uppföljning av miljö kvalitetsmål samt andra nationella och internationella rapporteringskrav.

Ett av programområdena inom Naturvårdsverkets miljöövervakningsarbete är Hälsorelaterad Miljöövervakning, HÄMI. Målsättningen med HÄMI är att långsiktigt övervaka potentiellt hälsoskadliga miljöfaktorer samt arbeta för att upptäcka och bedöma nya hot mot människors hälsa (Naturvårdsverket m.fl., 2007). Ett av delmålen för verksamheten inom HÄMI omfattar människors exponering för hälsofarliga ämnen via livsmedel. Dessa hälsofarliga ämnen omfattar såväl metaller såsom organiska miljögifter. Vad gäller dioxinhalterna i livsmedel inom länet finns ett mycket begränsat dataunderlag för riskbedömning.

Såväl Socialstyrelsen som Livsmedelsverket har ett nationellt samordningsansvar vad gäller miljöföroreningar i livsmedel. Socialstyrelsen har det övergripande ansvaret för hälsofrågor i miljömålsarbetet och Livsmedelsverket ska genom stickprovskontroller göra riskbedömningar och ta fram kostråd anpassade till uppmätta halter i våra livsmedel.

1.2. Dioxiner i miljömålsarbetet

En minskning av exponeringen vad gäller dioxiner återges som ett delmål inom det nationella miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö. Delmålet säger att det år 2010 ska ha etablerats tydliga åtgärdsprogram som medför en kontinuerlig minskning av halterna av för människan skadliga dioxiner i livsmedel (Sveriges miljömål, 2008).

Miljömålsarbete sker på såväl nationell som regional nivå. De regionala miljömålen utgår från de nationella men prioriteras och anpassas till lokala och regionala förhållanden. De senaste reviderade regionala miljömålen för Jämtlands län fastställdes av Länsstyrelsen i Jämtlands län i december 2006. Åtgärdsprogrammen inom de regionala miljömålen är framtagna i samarbete med kommuner, företag, organisationer och föreningar. De nationella delmålen rörande kadmium och dioxiner hanteras i det regionala miljömålsarbetet i ett gemensamt delmål. Vad gäller kadmiumexponeringen har det i länet fokuserats på exponering via föda. Det regionala delmålet lyder; ”År 2010 ska exponeringen av kadmium och dioxiner till befolkningen via livsmedel producerade i länet vara på en sådan nivå att den är säker ur ett långsiktigt folkhälsoperspektiv.” (Länsstyrelsen i Jämtlands län, 2006).

1.3. Studiens syfte

Studien syftar till att

- Genom litteraturstudie kartlägga vilka livsmedel inom länet som skulle kunna innehålla förhöjda dioxinhalter
- Mot bakgrund av uppnått resultat ta fram ett uppföljningsprogram samt förslag på framtida åtgärder

2. Bakgrund

2.1. Dioxiner i miljön

Dioxiner är ett samlingsnamn för de klorerade miljögifterna dioxiner och dibensofuraner, vilka går under de fullständiga namnen polyklorerade dibenso-*p*-dioxiner (PCDD) respektive polyklorerade dibensofuraner (PCDF) (Kemi, 2006a). Det finns även polyklorerade bifenyler, PCB, vilka är dioxinlika i sin struktur och därmed också i sina egenskaper. Med dioxiner i denna studie omfattas PCDD/DF samt dioxinlika PCB:er. Dessa grupper av organiska föroreningar är uppbyggda av två bensenringar, på vilka 8-10 kloratomer finns bundna. Föreningarnas farlighet beror av antalet kloratomer samt deras exakta position på bensenringarna. Dioxinernas fettlöslighet och svårnedbrytbarhet utgör sedan grunden för deras hälsofarlighet. Med ökad kloreringsgrad ökar fettlösligheten, vilket i sin tur ökar bioackumuleringen samt biomagnifikationen (Hanberg m.fl., 2007). Antalet dioxiner uppskattas till 210 stycken (Baeyens m.fl., 2004). Det finns 17 identifierade kongener av PCDD/DF samt 12 kongener av PCB som bedöms utgöra ett hot mot miljö och hälsa (Hanberg m.fl., 2007). Den giftigaste av alla dioxiner bedöms vara 2,3,7,8-tetraklordibenso-*p*-dioxin (TCDD) (Kemi, 2006a). Alla andra dioxiners giftighet bedöms utifrån TCDD i form av ekvivalenter, TEQ.

Dioxiner bildas vid förbränning i närvaro av klorerade organiska eller oorganiska föroreningar (Ahlborg m.fl., 1992). Reningen av dioxinutsläpp från kemikalie-, trä-, metall- och cementindustrin samt förbränningsverksamheter har med åren blivit allt effektivare. De mer betydande dioxinkällorna idag utgörs av okontrollerad avfallsförbränning samt emissioner från förorenade områden (Hanberg m.fl., 2007). Områden förorenade med dioxiner är starkt kopplade till verksamheter som har producerat klorfenolbehandlade träprodukter. Det klorfenolpreparat som användes för detta ändamål var förorenat med dioxiner i olika grad. Då dioxinerna är mycket långlivade kan föroreningarna fortfarande finnas kvar på de områden där träbehandling en ägde rum eller i det behandlade virket (Naturvårdsverket, 2009a). Dioxiner binder starkt till partiklar och organiskt material.

Vad gäller polyklorerade bifenyler, PCB, har dessa tillverkats i industriellt syfte med den huvudsakliga användningen i tekniska produkter. PCB har med sina mjukgörande egenskaper bland annat använts i isolervätskan i elektriska produkter samt i hydrauliska vätskor (Baars m.fl., 2004). År 1972 förbjöds den öppna användningen av PCB i Sverige efter att mycket höga halter av PCB uppmätts i kungsörnar och sälar. Ett totalförbud infördes 1995.

Dioxiner omfattas av Stockholmskonventionen för långlivade organiska ämnen. Stockholmskonventionen har som syfte att skydda människors hälsa och miljö genom att förbjuda eller begränsa produktion, användning, import eller export av avsiktligt bildade långlivade organiska ämnen. Vad gäller de oavsiktligt bildade persistenta organiska ämnena är målet att uppnå minimering eller om möjligt eliminering (Kemi, 2006b).

2.3. Dioxiner och vår hälsa

Dioxiner och dioxinlika PCB:er misstänks bland annat kunna påverka centrala nervsystemet, hormonnivåer, immunförsvaret, reproduktionen samt orsaka cancer vid höga exponeringar (Livsmedelsverket, 2008a, Ahlborg m.fl., 1992). Dioxiner och dioxinlika PCB beter sig som falska signalsubstanser i kroppen. Deras platta struktur förmår dem att binda till och aktivera Ah-receptorn (Baeyens m.fl., 2004). Ah-receptorn är ett protein som har betydelse för DNA-

bildningen. Genom att dioxiner aktiverar receptorn sker en ökad produktion av vissa enzymer. TCDD-exponering har tydligt påvisat att fosterstadiet är den mest känsliga perioden och att reproduktionen är det mest känsliga systemet vid fostrexponering. Vad gäller exponering av unga och vuxna är risken för cancer det mest betydande hälsoproblemet (Hanberg m.fl., 2007).

3. Dioxinundersökningar – aktuella resultat

3.1. Dioxiner i livsmedel

Dioxiner binds till fett och är persistenta, vilket medför att de ackumuleras i framförallt djur men endast i mindre grad tas upp av växter. Människans exponering för organiska miljögifter sker framförallt via föda (Ahlborg m.fl., 1992, Becher m.fl., 2004), där kött, mjölkprodukter, fisk och skaldjur bedöms kunna utgöra 90 % av det totala intaget (Domingo m.fl., 2007). Högre halter av dioxiner i grönsaker beror framförallt på atmosfäriskt nedfall (Zuccato m.fl., 2008). Enligt Livsmedelsverket (2008b) härstammar upptill 50 % av det dagliga dioxinintaget i Sverige från fisk.

Undersökningarna som Livsmedelsverket har utfört har påvisat att fisk och fiskprodukter innehåller de högsta halterna dioxiner och PCB (Ankarberg m.fl., 2007). Fiskprovtagning med avseende på dessa föroreningar har utförts i Östersjön, Vänern, Vättern, Hjälmaren, Mälaren, längs med kusterna samt i sjön Rebnisjaure i Lappland (Livsmedelsverket, 2004). Det är framförallt i vild fet fisk från Östersjön, Bottenviken, Vänern och Vättern som gällande gränsvärden kan överskridas (Livsmedelsverket, 2008c). Vad gäller vildfångad fisk från Östersjön och Bottenviken gäller detta sill/strömming, lax, öring och ål, för Vänern lax och öring samt för Vättern lax, öring och röding. Sedan 2001 gäller ett generellt förbud mot försäljning av fet östersjöfisk inom EU, vilket omfattar såväl foderproduktion som mänsklig konsumtion. Aktuella fiskarter som omfattas av förbudet är sill/strömming, lax, öring, röding, rom från siklöja samt nejonöga. Sverige och Finland har dock erhållit tidsbegränsad dispens fram till 31 december 2011 för att saluföra fet östersjöfisk inom sina egna nationer.

Intagsberäkningar gällande dioxiner och dioxinlika PCB:er har utförts i flera omgångar i Sverige. Dessa uppskattningar har baserats på kostundersökningar och påvisat att konsumtionen av fet fisk från Östersjön generellt är mycket låg. Däremot kan högkonsumenter nå höga intagsnivåer (Ankarberg m.fl., 2007).

År 2005 utförde Livsmedelsverket en studie gällande intagsberäkningar av PCB och dioxiner baserad på provtagning av utvalda livsmedelsprodukter (Törnqvist m.fl., 2005). Studien utfördes i städerna Malmö, Göteborg, Uppsala och Sundsvall och de livsmedel som analyserades var fisk, mjölkprodukter, kött, ägg samt fett/oljor. Resultatet från studien påvisade att den största exponeringen sker via intag av fisk (33%) och därefter mjölkprodukter (22%), kött (15%) och fett/oljor (13%). Ett liknande studie utfördes år 1999 och en jämförelse av resultaten från de båda studierna indikerar att halterna av dioxiner och PCB i livsmedel minskar. Forskare vid Naturhistoriska riksmuseet hänvisar dock till undersökningsresultat som påvisar att dioxinhalterna sedan 1990-talet inte har sjunkit när det gäller sill/strömming från östkusten samt sill från västkusten (Ankarberg m.fl., 2007).

Under 80-talet pågick massiva diskussioner kring halterna av dioxiner i bröstmjolk. I slutet av 1980-talet koordinerade WHO en internationell studie som omfattade 14 europeiska länder samt forskningsinstitut i USA och Kanada. Resultatet av den studien påvisade att koncentrationerna av dioxin i bröstmjolk var högst i de mest industrialiserade och förorenade områdena. Bröstmjolk är en viktig matris att studera eftersom man kan följa organiska miljöföroreningar i människan och fokusera på riskgrupperna foster och spädbarn.

Studier har påvisat att medelintaget av dioxiner i Sverige har halverats sedan början av 70-talet (Ankarberg m.fl., 2005). Livsmedelsverket har också utfört studier som har påvisat att unga exponeras i högre grad för dioxiner jämfört med vuxna (Bergkvist m.fl., 2008).

För att undersöka regionala skillnader vad gäller halten miljögifter i bröstmjolk utförde Livsmedelsverket en studie i tre olika städer, Uppsala, Göteborg och Lycksele (Ankarberg m.fl., 2007). Intagsberäkningar av dioxiner, dioxinlika PCBer, PCB 153 samt p,p'-DDE grundade sig på kostenkäter riktade till förstföderskor. Bröstmjolk samlades in under 2000-2006. Studien påvisade vissa skillnader i konsumtionsmönstret men dock kunde inga regionala skillnader i intag av miljögifter påvisas. Högexponerade individer konsumerade generellt mer fisk och mjölkprodukter. Trots osäkerheter i resultaten kan slutsatsen dras att svenska förstföderskor från olika delar av landet har exponerats för liknande nivåer av de studerade miljögifterna.

Livsmedelssäkerhetsverket i Finland utförde uppföljningsundersökningar under 2007 gällande dioxin- och PCB-halter i fisk, älg och annat vilt (Suutari, 2009). Förhöjda halter påträffades i strömmingsfilé, säl och ren. För ren- och älgkött har inte EU fastställt någon maximal tillåten halt utan jämförelse har gjorts med den halt som gäller för fett från nötdjur och får. Även svenska Livsmedelsverket har utfört provtagningar med avseende på älg- och ren där förhöjda halter uppmätts och fortsatta provtagningar är planerade (Livsmedelverket, 2007).

Inom EU är det tolerabla veckointaget (TWI) för dioxiner, 14 pikogram (pg) WHO-TEQ/kg kroppsvikt, vilket motsvarar 2 pg TEQ/kg kroppsvikt och dag. Det tolerabla intaget anger den nivå som anses vara säker under livslång konsumtion och är beräknat med användande av säkerhetsmarginaler. Vidare har bedömningar gjorts med avseende på kortvariga överskridanden av TDI och att detta inte medför några ökade hälsorisker (Livsmedelsverket, 2008b). I tabell 2 framgår gränsvärden med avseende på dioxiner och PCB för olika livsmedel.

Tabell 2. Gränsvärden för dioxiner och PCB framtagna för olika livsmedel (Kommissionens förordning, 2006)

Livsmedel	Gränsvärden (Summan av dioxiner och dioxinlika PCB (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ))
Kött, köttprodukter eller fett* från nötkreatur och får	4,5 pg/g fett
Kött, köttprodukter eller fett* från fjäderfä	4,0 pg/g fett
Kött, köttprodukter eller fett* från svin	1,5 pg/g fett
Lever** från nötkreatur, får, svin, fjäderfä	12,0 pg/g fett
Muskelkött från fisk och fiskeriprodukter***	8,0 pg/g fett
Muskelkött av ål och produkter därav	12,0 pg/g fett
Obehandlad mjölk och mjölkprodukter inkl.smörfett	6,0 pg/g fett
Hönsägg och äggprodukter	6,0 pg/g fett
Blandat animaliskt fett	3,0 pg/g fett
Vegetabiliska oljor och fetter	1,5 pg/g fett
Marina oljor (fiskolja, fiskleverolja och olja från andra marina organismer avsedda som livsmedel)	10,0 pg/g fett

*utom ätliga slaktbiprodukter

**och produkter från sådan lever

***Gäller ej ål

3.2. Risker med höga dioxinhalter i livsmedel med ursprung inom Jämtlands län

Potentiella punktkällor av dioxiner i länet bedöms huvudsakligen uppstå eller ha uppstått i samband med industriverksamhet samt gamla deponier. Industrierna i Jämtlands län är och har generellt varit färre och av mindre omfattning jämfört med i andra delar av landet. Lokalt kan dock halterna vara högre och därmed påverka miljön och människors hälsa.

De diffusa dioxinkällorna härstammar huvudsakligen från förbränningsverksamheter. Det atmosfäriska nedfallet har visat sig vara betydande när det gäller påverkan på Östersjön (Naturvårdsverket, 2009b) och framförallt när luftmassorna härrör från den europeiska kontinenten. Det finns ingen kartläggning över det atmosfäriska nedfallet av dioxiner över Jämtlands län men jämfört med södra Sverige är länet inte lika påverkat av utsläpp från övriga Europa.

Inom Livsmedelsverkets kontrollprogram med avseende på dioxiner har några stickprov av mejeriprodukter samt älg- och renkött tagits inom länet (Aune, M., muntl., Livsmedelsverket 2007). Älg- och renkött har påvisats innehålla förhöjda halter. Inga av de matkorgsundersökningar som genomförts har omfattat livsmedel från Jämtlands län, då dessa i möjligaste mån har omfattat lokalproducerade matprodukter i några utvalda svenska städer.

4. Sammanfattande slutsatser

Med det begränsade dataunderlag som finns, måste en diskussion kring vilka livsmedel i länet som skulle kunna innehålla förhöjda dioxinhalter, huvudsakligen baseras på bedömningar utifrån nationella och internationella studier. Då dioxiner bildas i samband med bland annat industriprocesser och avfallsförbränning, utgörs de diffusa dioxinkällorna i länet av atmosfäriskt nedfall från utsläpp från lokala, nationella och internationella förbränningsprocesser. Nedfallet är naturligen större i södra än i norra Sverige på grund av inverkan av industriutsläpp från övriga Europa. Bakgrundshalterna av dioxiner i livsmedel inom Jämtlands län bedöms som låga på grund av begränsad inverkan från industrier. De lokala punktkällornas påverkan till mark och vatten kan dock vara betydande för exponeringen för lokalt boende. De regionala och nationella provtagningar som har genomförts har fokuserats med avseende på de livsmedel och de områden där halter och exponering bedöms vara mer betydande.

Fisk är ett av de livsmedel där nationella studier har påvisat högre halter av dioxiner. Detta rör framförallt fisk från Östersjön, Vänern och Vättern. Låga halter har uppmätts i inre Norrland (Arjeplogs kommun). Bedömningen är att även fisk i Jämtlands vatten har motsvarande låga dioxinnivåer som i Norrbotten.

Vad gäller dioxinhalter i mejeriprodukter och kött bedöms de nationella provtagningarna vara representativa även för Jämtlands län. Proverna har tagits med avseende på livsmedelskategorier och geografiska områden utifrån en riskbedömning i ett nationellt perspektiv. Vad gäller vilt har förhöjda dioxinhalter påträffats i renkött i såväl Sverige som Finland. Anledning till detta kan vara att renkött är relativt magert kött. Det finns ännu inga gränsvärden inom EU vad gäller viltkött utan uppmätta värden utvärderas med avseende på nötkött. Dioxiner är föroreningar som starkt binder till partiklar och organiskt material. Djur som får i sig mycket jord när de betar skulle därmed kunna exponeras för dioxin via intaget av jordpartiklar. På grund av den betydande konsumtionen av vilt skulle framförallt älg- och renkött vara potentiella livsmedel aktuella för dioxinprovtagning i länet. Mot bakgrund av de begränsade dataunderlag som finns med avseende på dioxiner i älg- och renkött bör dock mer data tas fram på ett nationellt plan innan undersökningar utförs på regional nivå. Någon regional uppföljning utifrån befintliga dataunderlag och baserat på gällande gränsvärden bedöms utifrån denna litteraturstudie inte vara aktuell.

Högre halter av dioxiner har också uppmätts i djurfoder som är baserat på fiskprodukter. Detta kan medföra förhöjda dioxinhalter i kött, mjölk och ägg. Kontrollen av dioxinhalten i foder är därför mycket viktig.

Dioxinhalterna i bröstmjök och livsmedel minskar. För en fortsatt minskning krävs att tillsynen vad gäller utsläpp från bland annat avfallsförbränningar prioriteras. Sverige importerar även avfall från andra länder, vilket ställer höga krav på effektiv rening. Med gränsöverskridande föroreningar är internationellt samarbete en nödvändighet för att minimera dioxinutsläppen.

Dioxinanalyser är generellt dyra och för att öka möjligheterna till fler och mer omfattande dioxinprovtagningar måste tekniken utvecklas. Detta skulle kunna möjliggöra mer omfattande och frekventa provtagningar. En global marknad med ett flöde av varor från hela världen ställer allt högre krav på kontroller med avseende på främmande ämnen i våra livsmedel.

Referenser

Ahlborg, U.G., Fingerhut, A., Jacobsen, J.L., Jacobsen, S.W., Kennedy, S.W., Kettrup, A.A., Koeman, J.H., Poiger, H., Rappe, C., Sato, S.H., Seegal, R.F., Tuomisto, J. & Van der Berg, M (1992). Impact of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins, dibenzofurans, and biphenyls on human and environmental health, with special emphasis on application of the toxic equivalency factor concept. *Environmental Toxicology and Pharmacology Section*, 228 (1992) 179-199.

Ankarberg E. & Petersson Grawé K (2005). Intagsberäkning av dioxin (PCDD/PCDF), dioxinlika PCBer och metylkvicksilver via livsmedel. Livsmedelsverkets Rapport nr 25/2005.

Ankarberg, E., Aune, M., Concha, G., Darnerud, P-O., Glynn, A., Lignell, S. & Törnkvist, A (2007). Riskvärdering av persistenta klorerade och bromerade miljöföroreningar i livsmedel. Livsmedelsverkets rapportserie. Rapport 9.

Baars, A.J., Bakker, M. I., Baumann, R.A., Boon, P.E., Freijer, J.I., Hoogenboom, L.A.P., Hoogerbrugge, R., van Klaveren, J.D., Liem, A.K.D., Traag, W.A. & de Vries, J (2004). Dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in The Netherlands. *Toxicology Letters* 151 (2004) 51-61.

Baeyens, W., Verstraete, F. & Goeyens, L (2004). Elucidation of sources, pathways, and fate of dioxins, furans and PCBs requires performant analysis techniques. *Talanta* 63 (2004) 1095-1100.

Becher, G., Småstuen Haug, L. & Thomsen, C (2004). World-wide comparison on the quality of analytical determinations of PCDDs/PCDFs and dioxin-like PCBs in food. *Talanta* 63 (2004) 1115-1122.

Bergqvist, E., Öberg, M., Appelgren, M., Becker, W., Aune, M., Ankarberg, E., Berglund, M & Håkansson, H. (2008). Exposure to dioxin-like pollutants via different food commodities in Swedish children and young adults. *Food and Chemical Toxicology* 46 (2008) 3360–3367.

Domingo, J.L. & Bocio, A. (2007). Levels of PCDD/PCDFs and PCBs in edible marine species and human intake: A literature review. *Environmental International* 33 (2007) 397-405.

Hanberg, A., Öberg, M., Sand, S., Darnerud, P-O & Glynn, A (2007). Risk assessment of non-developmental health effects of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins, polychlorinated dibenzofurans and dioxin-like polychlorinated biphenyls in food. Livsmedelsverkets rapport nr 11/2007.

Kommissionens förordning (2006). Nr 1881/2006; Om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.

Livsmedelsverket (2004). Interim Report 4 – Study of dioxin levels in fatty fish from Sweden 2000-2003.

Livsmedelsverket (2007). Dioxinkontrollprogrammet 2007.

Länsstyrelsen i Jämtlands län (2006). Regionala Miljömål – gemensamma miljöambitioner för Jämtlands Län. Tabergs Tryckeri, Taberg. ISBN: 978-91-85123-07-0.

Naturvårdsverket. (1998). Organiska miljögifter. Naturvårdsverkets förlag. Monitor 16. AB Fälth's Tryckeri, Värnamo. ISBN: 91-620-1188-x.

Naturvårdsverket (2007). Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet. Hälsorelaterad Miljöövervakning (HÄMI)- en utvärdering av programrådet. Rapport 5691.

Naturvårdsverket (2009a). Betydelse av pentaklorfenolbehandlat trä för spridning av dioxiner i miljön. Rapport 5911. ISBN: 978-91-620-5911-8.

Naturvårdsverket (2009b). Sources, transport, reservoirs and fate of dioxins, PCBs and HCB in the Baltic Sea Environment. Report 5912. ISBN: 978-91-620-5912-5.

Suutari, A., Ruokojärvi, P., Hallikainen, A., Kiviranta, H. & Laaksonen, S (2009). Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) and wild moose (*Alces alces*) meat in Finland. *Chemosphere* xxx (2009) xxx-xxx. Article in press.

Törnkvist, A., Aune, M., Darnerud P-O., Becker, W. & Ankarberg, E (2005). Dietary intake estimations of PCB and dioxins based on a Swedish market basket. National Food Administration.

Zuccato, E., Grassi, P., Davoli, E., Valdicelli, L., Wood, D., Reitano, G. & Fanelli, R (2008). PCB concentrations in some foods from four European countries. *Food and Chemical Toxicology* 46 (2008) 1062-1067.

Digitala källor

Kemi (2006a). Dioxiner och dibenzofuraner.

http://www.kemi.se/templates/PRIOPage_4091.aspx
2008-12-30

Kemi (2006b). Nationell plan för Stockholmskonventionen om långlivade organiska föroreningar, POPs http://www.kemi.se/templates/News_4408.aspx
2008-12-30

Livsmedelsverket (2008a). Dioxiner, dibenzofuraner och PCB.

http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=11488&epslanguage=SV
2008-12-30

Livsmedelsverket (2008b). Dioxin i svenska livsmedel.

http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=14347&epslanguage=SV
2008-12-30

Livsmedelsverket (2008bc). Dioxiner - gränsvärden.

http://www.slv.se/templates/SLV_Page.aspx?id=11489&epslanguage=SV
2008-12-30

Sveriges miljömål (2008). Giftfri Miljö.

http://www.miljomal.nu/om_miljomalen/miljomalen/mal4.php
2008-12-29

Muntliga källor

Marie Aune. Livsmedelsverket, 2009-04-20.