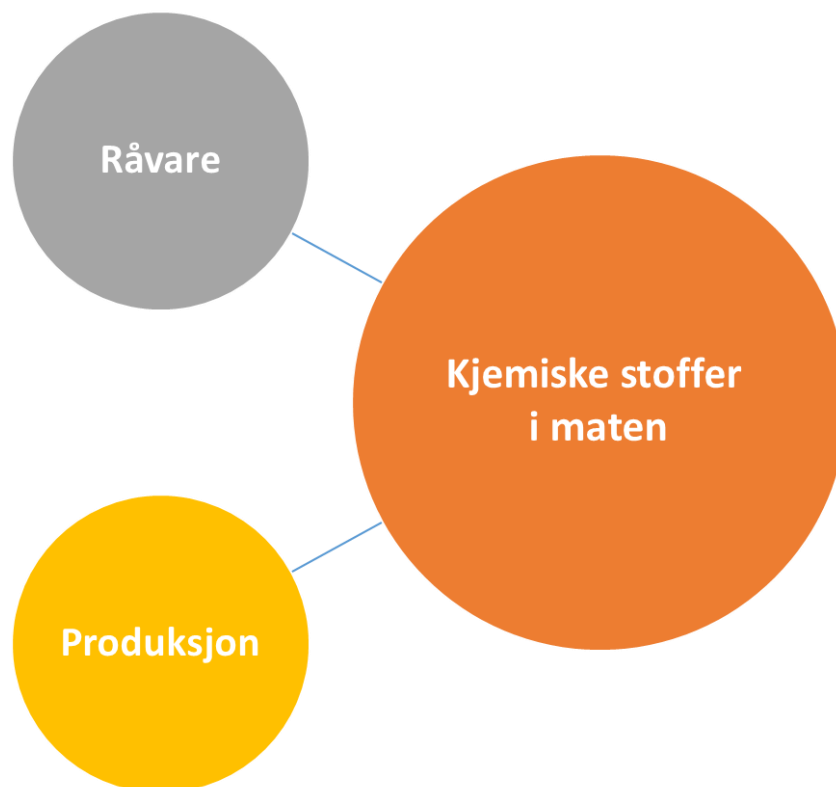


# Veileder om kjemiske forurensninger i mat



Redigert 27. mars 2019



# Innholdsfortegnelse

Informasjon om kjemiske forurensninger i mat .....	1
Innholdsfortegnelse .....	3
Innledning .....	5
Regulering av kjemiske stoffer .....	5
Håndtering av kjemiske forurensninger i næringsmidler .....	5
Nyttige hjemmesider .....	6
Kontroll av kjemiske forurensninger i næringsmidler .....	7
Kontroll av kjemiske forurensninger i næringsmidler - risikokart .....	9
Sjekklister for konkrete forurensninger .....	13
Metaller .....	14
Arsen .....	14
Bly .....	14
Kadmium .....	16
Kvikksølv .....	16
Tinn fra hermetikkbokser .....	17
Persistente organiske miljøgifter (POPs) .....	19
Bromerte flammehemmere .....	19
Dioksin og PCB (polyklorerte bifenyler) – generelt .....	20
Fluorerte stoffer .....	22
Perklorat .....	23
Mykotoksiner .....	25
Mykotoksiner – generelt .....	25
Aflatoksiner (aflatoksin B1, B2, G1, G2 og M1) .....	26
Alternariatoksiner .....	28
Fusariumtoksiner (deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), zearalenon (ZON), fumonisiner, T-2 og HT-2 mm) .....	28
Meldrøyealkaloider .....	30
Okkratoksin A .....	31
Patulin .....	32
Naturlige toksiner .....	33
Naturlige toksiner generelt .....	33
Kumarin .....	34
Cyanogene glykosider .....	34
Erukasyre .....	35
Glykoalkaloider (solanin og chaconin) .....	36
Glycyrrizinsyre .....	36
Lektiner .....	37
Nitrat .....	37
Opiumalkaloider – morfin .....	38
Fenylhydrazinforbindelser .....	39
Quinolizidinalkaloider .....	40
Tropan .....	40
Voksestre .....	41
Prosessframkalt forurensninger .....	42
Prosessframkalt forurensninger generelt .....	42
Akrylamid .....	42
Benzen i ikke-alkoholholdige drikkevarer .....	43
Kloropropanoler – f.eks. 3-MCPD og MCPD-estere .....	44

Etylkarbamat i brennevin av steinfrukter.....	45
Furan .....	46
Nitrosaminer.....	46
PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner).....	47
Rester av plantevernmidler .....	48
Matkontaktmaterialer (MKM) .....	51
Matkontaktmaterialer – alle typer .....	51
Aktiv og intelligent emballasje .....	53
Epoksyderivater .....	55
Keramikk og glass.....	56
Metaller og legeringer .....	57
Papp og papir .....	58
Plast.....	59
Resirkulert plast .....	60
Trykkfarger .....	62
Liste over forkortelser og begreper – alfabetisk .....	63
Liste over forkortelser og begreper - tematisk .....	64

## Innledning

I dette dokumentet finner du informasjon og veiledning om kjemiske forurensninger i mat, stoffer som kan være tilstede, bli tilført eller oppstå på alle trinn i matkjeden uten at det er tilsiktet.

Dokumentet er ment som hjelp til inspektører og andre som trenger en oversikt over hvilke stoffer som er mest relevante å ta hensyn til ved fangst, høsting, lagring, produksjon og tilberedning av mat. Du kan finne informasjon om hvilke helsefarer og risikoer som er forbundet med stoffene og i hvilke næringsmidler vi kan finne mest av dem. Det er også informasjon om regulering av slike stoffer, grenseverdier i ulike matvarer, regler om prøvetaking og analyser og standarder for god praksis (GMP – good manufacturing practise) for å unngå eller redusere forekomsten.

For forbrukere som har spørsmål om kjemiske stoffer i maten i egen husholdning, er det også gitt informasjon i artikler om stoffer og næringsmidler på matportalen.no. Det finnes også nyttig informasjon på nettsidene til Fødevarestyrelsen i Danmark og Livsmedelsverket i Sverige.

### Regulering av kjemiske stoffer

Mat som omsettes skal være trygg, og kjemiske forurensninger er i mange tilfeller regulert med grenseverdier som må overholdes, både for råvarer og ferdige produkter. Grenseverdiene settes på et strengt nivå som tar hensyn til risikoen fra eksponeringen gjennom mat. Samtidig skal verdiene være mulig å oppnå ved å følge god landbruks-, fiskeri- og produksjonspraksis. Et sentralt prinsipp i denne sammenheng er ALARA-prinsippet (ALARA – As Low As Reasonably Achievable), dvs. at grenseverdiene settes så lavt som rimelig mulig. Barn skal beskyttes ekstra. Derfor har barnemat og næringsmidler som barn normalt kan spise mye av, lavere grenseverdier. Dette betyr at produsentene må være ekstra nøye med hvilke råvarer de benytter til slike produkter.

Når det ikke er etablert grenseverdier, skal innholdet av forurensende stoffer i produktene overholde generelle krav om trygg mat, og ved funn må helsefaren vurderes konkret. Funn av stoffer over et helsemessig akseptabelt nivå krever oppfølging i form av f.eks. omsetningsforbud, tilbaketrekning av partier, sporing av forureningskilde og informasjon til forbrukere.

### Håndtering av kjemiske forurensninger i næringsmidler

Når funn av kjemiske forurensninger i næringsmidler skal håndteres, er det særlig disse forholdene som må vurderes.

- Er det gitt grenseverdier og disse overskrides, gjelder et forbud mot omsetning etter art. 1 i forordning 1881/2006. Dette gjelder på hvert trinn i matkjeden.
- For bearbejdede og sammensatte næringsmidler som ikke har egne grenseverdier, brukes artikkel 2 i forordning 1881/2006. Det akseptable innholdet i ferdige næringsmidler beregnes ut fra det tillatte innholdet i råvarene.
- Konkrete vurderinger av forurensninger i næringsmidler uten grenseverdier er et krav etter artikkel 14 i forordning 178/2002 (Food Law). Som utgangspunkt anvendes risikovurderinger fra EFSA eller JECFA, eller virksomhetenes egne risikovurderinger basert på de prinsippene som er fastlagt av EFSA eller JECFA. VKM kan også ha riskovurdert stoffene, og da gjerne med vekt på norske forhold som må tas hensyn til.
- Konkrete vurderinger av migrasjonen fra matkontaktmaterialer uten grenseverdier gjøres i tråd med artikkel 3 i forordning 1935/2004, og etter de prinsippene som er fastlagt av EFSA.

Det er ikke tillatt å blande næringsmidler som overholder grenseverdier med næringsmidler som ikke overholder disse grenseverdiene (fortynning), jf. artikkel 3 i forordning 1881/2006.

## Nyttige hjemmesider

Mer utfyllende informasjon finnes bl.a. på:

<http://www.efsa.europa.eu/>

EFSAs vurderinger av forskjellige stoffer .

[http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/index_en.htm)

EU-Kommisjonens hjemmeside for kjemiske forurensninger med mange nyttige lenker

<http://eur-lex.europa.eu/da/index.htm>

All EU-lovgivning på matområdet finnes her. Søk gjerne på konsoliderte tekster der alle endringene i den opprinnelige teksten er innarbeidet

<http://www.codexalimentarius.org/>

Alle codex-standardene, bl.a den generelle for kjemiske forurensninger i mat

<http://www.who.int/ipcs/en/>

Alle vurderingene som er foretatt av JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives and Contaminants).

[http://www.who.int/foodsafety/foscollab\\_dashboards/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/foscollab_dashboards/en/index.html)

En database hvor man kan søke etter de enkelte forurensende stoffene og få mange nyttige opplysninger, bl.a. om forekomst, toksikologi mm.

<https://www.foedevarestyrelsen.dk/kampagner/madmedmindrekemi/Sider/default.aspx>

Fødevarerstyrelsen har samlet forbrukerinformasjon om kjemiske stoffer i mat.

## Kontroll av kjemiske forurensninger i næringsmidler

Driftsansvarlige for næringsmiddelforetak skal innføre, gjennomføre og vedlikeholde framgangsmåter basert på prinsipper om fareanalyse og kritiske styringspunkter (HACCP-baserte framgangsmåter, eller HACCP). HACCP-prinsippene er generelle og er internasjonalt anerkjent som et nyttig verktøy for å styre farer som kan forekomme i næringsmidler. Farer omfatter også kjemiske forurensninger.

For kontroll av kjemiske forurensninger der det er satt grenseverdier er det ofte også fastatt regler knyttet til prøvetaking og analyse. Det er viktig at disse følges for at vurderingen av overholdelse av grenseverdier er gyldige.

Ved overskridelse av grenseverider kan det være aktuelt å sende en RASFF-notifikasjon. RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) er et europeisk meldesystem der det utveksles informasjon om helsefarlig mat og fôr i samarbeid mellom medlemslandene i EU, EFTA/EØS, EFSA (European Food Safety Authority) og EU-kommisjonen.

<b>Generelle sjekkpunkter</b>	
Virksomhetens styring av kjemiske farer	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Omfatter fareanalysen relevante farer som er tilstede i råvarer og som blir tilført i prosessen?</li><li>✓ Er kjemiske forurensninger en del av de kritiske styringspunktene?</li><li>✓ Stilles det krav om dokumentasjon av innholdet av kjemiske stoffer til produsent/leverandør av råvarer/ferdigforarbeidede næringsmidler og matkontaktmaterialer?</li><li>✓ Hvordan sikrer virksomheten at prøver og analyser er representative?</li><li>✓ Hvor blir prøvene analysert? Blir prøvene analysert på et eksternt uhildet laboratorium eller på et eget laboratorium i virksomheten?</li><li>✓ Hvilke nivåer av kjemiske forurensninger aksepteres?</li><li>✓ Hvordan håndteres partier med høyere innhold enn grenseverdiene – altså avviste partier?</li></ul>
Prøvetaking	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Undersøk om det er fastsatt prøvetakingsbestemmelser i tilknytning til en grenseverdi. De aktuelle forordningene på forurensende stoffer og som gjelder prøvetaking gjennomføres i forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler</li><li>✓ Følg prøvetakingsbestemmelsene nøye, bl.a. for å sikre at prøven er representativ for partiet</li><li>✓ Dersom det ikke er gitt prøveuttaksbestemmelser kan det være hensiktsmessig å følge bestemmelsene for en tilsvarende forurensning</li><li>✓ Vær sikker på at du bruker egnet prøveemballasje som ikke forurenser prøven</li><li>✓ Vær sikker på at partiet kan spores i tilfelle tilbaketrekning</li><li>✓ Vær sikker på hvordan partiet er avgrenset så en eventuell</li></ul>

<b>Generelle sjekkpunkter</b>	
	<p>oppfølging kan skje på det konkrete partiet. Dersom partiet består av f.eks. seks containere av korn med samme lot-nummer, er det viktig at prøven er sammensatt av delprøver fra alle containerne for at prøven skal kunne representere hele partiet. Alternativt kan kun deler av partien kontrolleres, men ved en overskridelse vil det være mistanke til resten av partiet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sørg for at prøven tas ut tilfeldig og at delprøver tas ut tilfeldig fra hele partiet</li> <li>✓ Ved uttak av prøver til offentlig kontroll skal virksomheten alltid tilbys en kontraprøve.</li> </ul>
Oppfølging	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vurder om funn gir grunnlag for særlig oppfølging.</li> </ul>
RASFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ I henhold til artikkel 50 i EU Forordning 178/2002 om næringsmiddeltrygghet, er alle medlemsland forpliktet til raskt å informere via RASFF dersom det avdekkes at helsefarlig mat eller fôrvare kan være på markedet.</li> </ul> <p>Mer om RASFF her:  <a href="https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/import_og_eksport/rasff/">https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/import_og_eksport/rasff/</a></p>



## Kontroll av kjemiske forurensninger i næringsmidler - risikokart

Oversikten nedenfor gir en *generell vurdering* av mulighetene for forekomst av forurensninger i de forskjellige gruppene av næringsmidler. Oversikten skal betraktes som en innledende screening av mulige kritiske styringspunkter. Oversikten er ikke uttømmende da det f.eks. kan være flere miljøforurensninger eller naturlige giftstoffer som er relevante, men som man fortsatt mangler kunnskap om.

- Grønn: Det vil normalt ikke være kritiske styringspunkter. Kjemiske farer forekommer sjeldent.
- Gul: Kritiske styringspunkter kan forekomme, men det er mindre risiko for kjemiske farer. Farene avhenger av råvarer og prosess
- Rød: Kritiske styringspunkter forekommer normalt siden det er risiko for kjemiske farer. Det er behov for analytisk kontroll og/eller dokumentasjon i egenkontrollen

Kjemiske stoffer	Opprinnelse	Melk	Fett	Frukt, grønnsaker og kaffe	Cerealier	Kjøtt og innmat	Fisk og fiskevarer	Egg	Sukker, honning og snacksprodukter	Salt, krydder, sauser	Kosttilskudd og særlig ernæring
<b>Miljøforurensninger</b>											
Dioksin og PCB	Miljøforurensning fra forbrenning og utfaset industri-kjemikalier		Animalsk fett			Innmat – særlig sauelever	Fet fisk og fiskevarer	Egg fra mindre besetninger av utegående høns			Fiskeolje
Bromerte og fluoreerte forbindelser	Miljøforurensninger										
Metaller: Bly Kadmium Kvikksølv Tinn Uorganisk arsen	Industriell forurensning, vulkansk aktivitet. Tinn kommer fra avgivelse fra hermetikkbokser			Bly i bladgrønnsaker og bær. Kadmium i rotfrukter. Tang.	Kadmium i kli og fullkorn  Uorganisk arsen i ris og risprodukter	Bly i vilt. Kadmium i innmat	Kvikksølv i store rovfisk. Kadmium i krepsdyr, især brunt krabbekjøtt.		Kadmium i nøtter og kakao. Bly i honning.		Bly, kadmium og kvikksølv avhengig av råvaren.
Radioaktivitet	Utslipp fra atomkraftverk			Særlig sopp (avhengig av område)	Rein- og sauekjøtt (avhengig av område)		Innlandsfisk (avhengig av område)				

Kjemiske stoffer	Opprinnelse	Melk	Fett	Frukt, grønnsaker og kaffe	Cerealier	Kjøtt og innmat	Fisk og fiskevarer	Egg	Sukker, honning og snacks-produkter	Salt, krydder, sauser	Kosttilskudd og særlig ernæring
<b>Prosessforurensninger</b>											
3-MCPD (inkl. estere) og glysidylester	Prosessforurensning fra raffineringstrinn i produksjon av vegetabilsk olje		Vegetabilsk olje og margarin		Kjeks mm.				Snacks-produkter	Soya-produkter	
PAH	Prosessforurensning fra direkte tørking, røyking, grilling, samt miljøforurensning	Røykt ost	Vegetabilske oljer	Tørket frukt f.eks bananchips	Frokostblanding	Røykte og tørkede produkter	Røykte og tørkede produkter		Røykte og ristede produkter	Tørkede produkter	Tørkede produkter
Akrylamid	Prosessforurensning fra steking og fritering av karbohydrat-holdige næringsmidler			Stekte og friterte poteter Mellombrent kaffe	Ristede og bakte produkter				Ristede, stekte og friterte produkter		
Furan	Dannes i forbindelse med varmebehandling av næringsmidler			Næringsmidler på glass og boks, samt mørkbrent kaffe							Babymat på glass.

Kjemiske stoffer	Opprinnelse	Melk	Fett	Frukt, grønnsaker og kaffe	Cerealier	Kjøtt og innmat	Fisk og fiskevarer	Egg	Sukker, honning og snacks-produkter	Salt, krydder, sauser	Kosttilskudd og særlig ernæring
<b>Naturlige toksiner</b>											
Nitrat	Naturlig forekommende. Kan også være tilsetningsstoff			Salat, spinat, røde frukter, rødbetejuice, ruccola							
Naturlig forekommende giftstoffer	Finnes naturlig i råvarerne			Lektiner i rå bønner, kumarin i tonkabønner, solanin i grønne poteter, cucurbitacin i squash/agurk, cyanid i aprikoskjerner og bitter mandel, fenyldraziner i rå sjaminjong og ville sopper			Voksester (fettsyrer) i escolar, smørmakrell/olje fisk		Glycyrrhizin syre i lakris	Kumarin i kassaiakanel	Stoffer på legemiddellisten og urtelisten
Mykotoksiner: Fusariumtoksiner Aflatoksiner Oktratoksin A Patulin Meldrøye (ergot)	Muggsoppgiftstoffer i frukt, grønt og dyrefôr	Aflatoksin		Patulin i eple, pære og blåbær. Oktratoksin A i rosiner, druer, vin, kaffe og kakao. Aflatoksin i tørkede fikner.	Oktratoksin A, fusariumtoksiner og meldrøye	Oktratoksin A i svinenyrrer			Aflatoksin i nøtter. Oktratoksin A i kakao og lakris	Aflatoksin i krydder	Alle mykotoksiner i baby-mat-produkter
<b>Andre stoffer</b>											
Plantevernmidler rester	Bruk av plantevernmidler										
Avgivelse fra matkontakt-materialer	F.eks.plast, metaller, papp, papir og gummi	Fete produkter		Tilberedt f.eks. sure og varme næringsmidler			Fiskeprodukter og fet fisk	Eggeprodukter			Flytende og fete produkter

## Sjekklister for konkrete forurensninger

Forurensninger i mat kan inndeles i fem hovedgrupper:

1. Miljøforurensninger (f.eks. dioksiner og metaller)
2. Naturlige giftstoffer i maten (f. eks. mykotoksiner og lektiner)
3. Prosessframkalt stoffer, dvs. stoffer som dannes ved bearbeiding og tilberedning av maten (f.eks. PAH og akrylamid)
4. Produksjonshjelpemidler (plantevernmidler, veterinære legemidler og desinfeksjonsmidler)
5. Migrasjon fra matkontaktmaterialer

*Miljøforurensninger* er stoffer som finnes i miljøet og hvor innholdet i maten kan minimeres ved å for eksempel unngå dyrking på forurenset mark eller fiske i forurenset farvann.

*Naturlige giftstoffer i maten* omfatter stoffer som mykotoksiner og naturlig forekommende stoffer i planter og sopp. Det er f. eks. lektiner i bønner. Naturlige giftstoffer kan i noen tilfeller reduseres/fjernes ved å bruke god produksjonspraksis. Andre er iboende bioaktive stoffer i planter og er uproblematisk hvis forbrukerne følger kostrådene og advarslene som er gitt

*Prosessframkalt stoffer* dannes ved framstillingsprosesser som for eksempel røyking, tørking og steking. Stoffene kan normalt ikke unngås helt, men innholdet i maten kan reduseres ved å følge god produksjonspraksis ved f. eks. røyking. I noen tilfeller kan det være aktuelt å ta i bruk ny teknologi i tradisjonell produksjon for å redusere innholdet av prosessframkalt stoffer. Det gjelder for eksempel bruk av enzymer for reduksjon av akrylamid.

*Produksjonshjelpemidler* (plantevernmidler, veterinære legemidler og desinfeksjonsmidler) og de fleste av stoffene i matkontaktmaterialer har en funksjon i forbindelse med produksjonen eller oppbevaringen av maten. Veterinære legemidler og desinfeksjonsmidler omtales ikke i denne veiledningen.

I *matkontaktmaterialer* (MKM) brukes mange halvfabrikata, mange produkter er importert og dokumentasjon med analyse av stoffer som overføres til maten er nødvendig.

Nedenfor finner dere sjekklistene til bruk for håndtering av kjemiske farer.

## Metaller

Arsen, bly, kadmium, kvikksølv og tinn.

<b>Arsen</b>	
Hva og hvor?	Arsen finnes bl.a. i tang, skalldyr som f.eks. reker, ris og drikkevann. I fisk og skalldyr finnes arsen hovedsakelig som organisk arsen. I ris og drikkevann finnes arsen hovedsakelig som uorganisk arsen.
Helseskadelige effekter	Uorganisk arsen er kreftframkallende i hud, lunger, nyrer og blære. Akutt arsenforgiftning gir oppkast, smerter i spiserør og mage samt en blodig diaré. Organisk arsen er foreløpig ikke vurdert som helsemessig problematisk.
Risikovurderinger	Tidligere var det en verdi for det (foreløpige) tolerable inntaket (PTWI) på 15 mikrogram/kg kroppsvekt (JECFA). I 2009 vurderte EFSA at inntak under dette nivået også kan gi helseskadelige effekter og fastsatte derfor ikke en ny verdi for det tolerable inntaket. ( <a href="http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1351.htm">http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1351.htm</a> ). VKM har også vurdert eksponeringen for arsen i den norske befolkningen.
Grenseverdier	EU-regelverket har grenseverdier for uorganisk arsen i ris og risprodukter – disse ble tatt inn i den norske forskriften i 2016. For produkter uten grenseverdier må det normale innholdet av forurensningen og inntaket av næringsmiddelet vurderes mot de helseskadelige effektene av stoffet.
GMP	En veileder for god praksis (Code of Practice – CoP) utvikles for tiden i Codex Alimentarius. Dokumentet er ikke ferdig.
Råvarer	✓ Arsen finnes naturlig i jordskorpa og er utbredt i jord og grunnvann. Arsen foreligger på uorganisk eller organisk form. Det er den uorganiske formen som gir helseskadelige effekter. Uorganisk arsen finnes særlig i ris, mens arsenet i fisk og sjømat i hovedsak er organisk og utgjør dermed ikke et problem. Korn, kornprodukter, melk og meieriprodukter bidrar også vesentlig til inntaket, har gjennomgående lavere verdier enn ris.
Bearbeidete produkter	✓ Riskaker, riskjeks og risdrikk
Prøvetaking	✓ Prøvetakingen skal være i samsvar med forordning (EF) 333/2007 som er gjennomført i forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler

<b>Bly</b>	
Hva og hvor?	Bly er et tungmetall som tidligere ble brukt i bl.a. bensin, bilbatterier, maling, vannrør, takteking og loddingen i hermetikkbokser. Bly er en forurensning som kommer inn i maten fra luft og jord/støv. Frukt og grønnsaker med store overflater som f.eks. grønnkål og små bær har gjerne de høyeste nivåene. Kjøtt fra vilt skutt med blyammunisjon kan også inneholde mye bly.

<b>Bly</b>	
Helseskadelige effekter	Bly påvirker nervesystemet. Da barnas nervesystem er under utvikling, er de særlig følsomme for påvirkninger av læreevnen og intelligensen. Barn tar dessuten opp bly mer effektivt fra mage-tarmkanalen enn voksne og utsettes derfor for høyere doser gjennom mat, jord og støv.
Risikovurderinger	EFSA vurderte bly sist i 2010 og fant det mer helseskadelig enn ved tidligere vurderinger. Det tidligere tolerable ukentlige inntaket på 25 mikrogram/kg kroppsvekt/uke ble opphevet. Da EFSA ikke fant en nedre grense for hva som ga helseeffekter, ble det ikke fastsatt en ny verdi for det tolerable inntaket.  VKM har vurdert eksponeringen fra kjøtt fra vilt skutt med blyholdig ammunisjon.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EU-regelverket har grenseverdier for råvarene som bidrar mest til inntaket av bly. Grenseverdiene er gjennomført i den norske forskriften.</li> <li>✓ For bearbejdet og sammensatte produkter anvendes artikkel 2 i forordning 1881/2006.</li> <li>✓ For produkter uten grenseverdier må det normale innholdet av forurensningen og inntaket av næringsmiddelet vurderes mot de helseskadelige effektene av stoffet.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Codex Alimentarius har laget en veileder (Code of practice – CoP) for forebygging og reduksjon av blyforurensning i næringsmidler: <a href="http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10099/CXP_056e.pdf">http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10099/CXP_056e.pdf</a></li> <li>✓ Når elg, hjort, villrein, rådyr eller dåhjort felles med blyammunisjon, må alt skadet vev og 10 ekstra centimeter i radius rundt skuddkanalen fjernes for at kjøttet skal kunne betraktes som trygt.</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eksponeringen for bly gjennom maten kommer primært fra drikkevarer (drikkevann), kornprodukter, grønnsaker og frukt. Vekster med en stor overflate i forhold til volumet har typisk et høyere innhold.</li> <li>✓ Kjøtt fra vilt skutt med blyammunisjon (inkludert hagl)</li> </ul>
Bearbejdet produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bly kommer fra luftforurensning og jord (støv), og kan derfor reduseres ved å vaske og skrelle frukt og grønnsaker.</li> <li>✓ Bly kan komme fra blyloddet produksjonsutstyr, keramikk og trykkfarger.</li> <li>✓ Bly i honning. Kildene har vært overføring fra produksjonsutstyr og et høyt innhold i propolis som har blitt tilsatt honningen.</li> <li>✓ Bly i krydder. Kilden er overføring fra prosessutstyr.</li> <li>✓ Bly i kosttilskudd og urtete.</li> <li>✓ Kjøttdeig fra store hjortedyr (elg)</li> </ul>
Prøvetaking	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prøvetakingen skal være i samsvar med forordning (EF) 333/2007 som er gjennomført i forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler</li> </ul>

<b>Kadmium</b>	
Hva og hvor?	Kadmium er et tungmetall som finnes naturlig i jord. I tillegg blir jorda tilført kadmium via gjødsel og jordforbedring, luftforureining og lokale utslipp. I maten kan vi finne kadmium i både planter, dyr og sjømat. De høyeste verdiene er funnet i innmat fra dyr, i brunmat i krabbe, i skjell, skogsopp, solsikkekjerner og kosttilskudd.
Helseskadelige effekter	Kadmium hoper seg opp i kroppen og kan gi nyreskader, beinskjørhet og økt risiko for å få kreft.
Risikovurderinger	EFSA har fastsatt en verdi for det (foreløpige) tolerable inntaket (PTWI) på 2,5 mikrogram/kg kroppsvekt/uke
GMP	✓ Det finnes foreløpig ingen GMP. Kadmium kan tilføres jorda via fosfatholdig kunstgjødsel. Å kontrollere nivåene i gjødsel er derfor en viktig måte å redusere nivåene i mat på.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EU-regelverket har grenseverdier for en rekke råvarer som kan inneholde kadmium. Grenseverdiene er gjennomført i den norske forskriften.</li> <li>✓ For bearbejdede og sammensatte produkter anvendes artikkel 2 i forordning 1881/2006.</li> <li>✓ For produkter uten grenseverdier må det normale innholdet av forurensningen og inntaket av næringsmiddelet vurderes mot de helseskadelige effektene av stoffet.</li> </ul>
Råvarer	✓ De høyeste nivåene av kadmium finnes i innmat (særlig fra småfe og hjortevilt), skjell og krepsdyr (brunkjøtt fra krabbe). Vegetabiliske produkter som solsikkefrø, linfrø, valmuefrø og kakaobønner kan også inneholde mye kadmium.
Bearbejdede produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kadmium tas opp gjennom rotsystemet og finnes i bl.a. i hele den spiselige delen av rotgrønnsaker. Forurensningen kan ikke vaskes eller skrelles bort.</li> <li>✓ Kadmium i brunmaten i ferdigrensete krabbeskjell</li> <li>✓ Kadmium i innmatspølser o.l.</li> <li>✓ Kadmium i visse kosttilskudd</li> <li>✓ Kadmium i mørk sjokolade</li> </ul>
Prøvetaking	✓ Prøvetakingen skal være i samsvar med forordning (EF) 333/2007 som er gjennomført i forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler.

<b>Kvikksølv</b>	
Hva og hvor?	<p>Kvikksølv er et giftig tungmetall som blir transportert over lange avstander med luft- og vannstrømmer. Kildene til utslipp er bl.a. avfallsforbrenning, metallindustri og forbrenningsprosesser. Andre kilder er vulkansk aktivitet og annen naturlig avgassing fra jordoverflata. Kvikksølv finnes både som organiske og uorganiske forbindelser. Begge typer er giftige, men det er den organiske forbindelsen metylkvikksølv som er mest bekymra for.</p> <p>Metylkvikksølv finnes bare i fisk og sjømatprodukter, der det binder seg til</p>



<b>Kvikksølv</b>	
	muskel/filet. Både magre og feite fiskeslag kan derfor inneholde metylkvikksølv. Det finnes små mengder i alle fiskeslag, og innholdet er høyere i fisk fra forurensede områder. Metylkvikksølv hopper seg opp i næringskjeden. Rovfisk har mest, og de største mengdene er i store og gamle individ.
Helseskadelige effekter	Hjernen hos foster og små barn er særlig utsett for skader, med en risiko for langsommere læring og utvikling. Hos voksne kan langvarig påvirkning føre til motoriske og mentale forstyrrelser fordi sentralnervesystemet blir skadd.
Risikovurderinger	EFSA fastsatte i 2012 et tolerabelt ukentlig inntak (TWI) for metylkvikksølv på 1,3 mikrogram/kg kroppsvekt/uke uttrykt som kvikksølv.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EU-regelverket har grenseverdier for en rekke råvarer, først og fremst fisk, som kan inneholde kvikksølv. Grenseverdiene er gjennomført i den norske forskriften.</li> <li>✓ For bearbejdede og sammensatte produkter anvendes artikkel 2 i forordning 1881/2006.</li> <li>✓ For produkter uten grenseverdier må det normale innholdet av forurensningen og inntaket av næringsmiddelet vurderes mot de helseskadelige effektene av stoffet.</li> <li>✓ For andre næringsmidler (vegetabiliske kjøtt) er det fastsatt grenseverdier regelverket for plantevernmiddelrester (<a href="#">forordning 396/2005</a>).</li> </ul>
GMP	✓ Det er ingen GMP for kvikksølv.
Råvarer	✓ Kvikksølv finnes primært i fisk. De høyeste konsentrasjonene finnes i store rovfisk som f.eks. sverdfisk og tunfisk, og sjøpattedyr.
Bearbejdede produkter	✓ Kvikksølv følger proteindelen fra f.eks. fisk, derfor har produkter som fiskeolje normalt et meget lavt innhold.
Prøvetaking	✓ Prøvetakingen skal være i samsvar med forordning (EF) 333/2007 som er gjennomført i forskrift om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler.

<b>Tinn fra hermetikkbokser</b>	
Hva og hvor?	Tinn er et metall, som særlig tidligere har vært anvendt i hermetikk til næringsmidler. Tinn anvendes stadig i hermetikk som en indre belegg, hvor det langsomt migrerer ut i næringsmiddelet og virker som et antioksidasjonsmiddel (spesielt ved asparges, ananas og andre lyse næringsmidler).
Helseskadelige effekter	Inntak av tinn gir diaré og oppkast. Effekter avhenger av konsentrasjonen av tinn i næringsmiddelet i større grad enn av inntaket per kroppsvekt.
Risikovurderinger	JECFA har fastsatt et tolerabelt ukentlig inntak for tinn på 14 mg/kg kroppsvekt per uke. JECFA vurderte at konsentrasjoner på 150 mg/kg i drikkevarer på boks og 250 mg/kg i næringsmidler på boks kan gi akutte effekter.
Grenseverdier	✓ Det er grenseverdier for tinn i forskrift om visse forurensende stoffer, og tilhørende prøvetakingsregler i forordning 333/2007.

<b>Tinn fra hermetikkbokser</b>	
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Codex Alimentarius har laget en ”code of practice” til forebygging og reduksjon av uorganisk tinnforurensning i hermetikk<sup>1</sup>.</li> </ul> <p>Prosessforhold</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oksygen i boksen akselerer migrasjonen.</li> <li>✓ Høye temperaturer kan øke migrasjonen.</li> <li>✓ Hermetikken bør hurtig avkjøles til 35-40 grader.</li> <li>✓ Holdbarheten (oppbevaringstiden på hermetikk) har betydning for migrasjonen av tinn. Headspace (luften over næringsmiddelet) skal minimeres</li> <li>✓ Lukking av hermetikken under vakuum kan minimere oksygeninnholdet og dermed tinmigrasjonen</li> </ul> <p>Lagring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ For hver 10 graders stigning i lagertemperaturen vil migrasjonshastigheten fordobles. Lave lagertemperaturer er derfor å foretrekke.</li> </ul> <p>Materialevalg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Spesifikasjoner bør overholdes. Det finnes standarder som f.eks. ASTM og ISO</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Spesielt frukt og grønnsaker har varierende kjemiske egenskaper avhengig av sort, modning, vekststed og vekstbetingelser. Derfor kan surhetsgraden (pH) og dermed aggressiviteten overfor tinn variere.</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pH har stor betydning for migrasjonen av tinn (lavt pH gir høy migrasjon). Spesielt eddikesyre er aggressivt overfor tinn.</li> <li>✓ Nitrat øker migrasjonen av tinn – selv i lave konsentrasjoner.</li> <li>✓ Innholdet av tinn i fast og flytende fase av næringsmidler fra samme boks (f.eks. ananasskiver og ananasjuice) kan være veldig forskjellig.</li> <li>✓ Tinn i ananas i hermetikk og dårlig kvalitet av tinnbokser kan være et problem</li> </ul>

<sup>1</sup> Code of practice for the prevention and reduction of inorganic tin contamination in canned foods (CAC/RCP 60-2005), [http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10217/CXP\\_060e.pdf](http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10217/CXP_060e.pdf)

## Persistente organiske miljøgifter (POPs)

Persistente organiske miljøgifter er en del av miljøgiftene som kjennetegnes ved at de er giftige, lite nedbrytbare og bioakkumuleres i organismer og i tillegg også kan transporteres over lang avstand slik at de gjenfinnes globalt. Bromerte flammehemmere, dioksin og dioksinlignende PCB og PBB (polyklorerte og –bromerte bifenyler), fluorerte forbindelser og tetrakloretylen er eksempler på POP's som gis her.

<b>Bromerte flammehemmere</b>	
Hva og hvor?	<p>Bromerte flammehemmere er betegnelsen på en gruppe organiske stoffer. Alle de omkring 75 ulike stoffene inneholder brom som er brannhemmende.</p> <p>De mest kjente er:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• TBBPA (tetrabrombisfenol A): Brukes reaktivt i bl.a. epoxybaserte printkort i elektronikk, og som tilsetning i kabinetter, samt i forskjellige former for plast. Er ennå ikke påvist i matvarer.</li><li>• PBDE (polybromerte difenyletere): Brukes som brannhemmer i bl.a. transportmidler, installasjoner og industriell automatikk, kabinetter, elektriske apparater og maskiner. Konsentrasjonene i svensk morsmelk var inntil 1997 sterkt stigende, men er nå fallende.</li><li>• PBB (polybromerte bifenyler): Inngår i sjeldne tilfeller som brannhemmer i installasjoner og industriell automatikk, transportmidler og elektriske apparater og maskiner.</li><li>• HBCDD (hexabromsyklododekan): Benyttes hovedsakelig som flammehemmer i isopor (ekspandert polystyren) til isolering i bygg, men også i f.eks. biler. Er funnet i fisk i nærheten av industrier som anvender stoffet som flammehemmer. Kunnskap om innhold i matvarer for øvrig er meget begrenset.</li></ul> <p>Av de nevnte flammehemmerne er spesielt PBDE, HBCDD og PBB persistente og lettoppløselige i fett. De vil i likhet med dioksin og PCB oppkonsentreres i matkjeden.</p>
Helseskadelige effekter	Bromerte flammehemmere mistenkes for å forårsake fosterskader og kreft.
Risikovurderinger	<p>I perioden fra 2010 til 2012 har EFSA vurdert en rekke bromerte forbindelser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• PBB (polybromerte bifenyler): Basert på data for 16 PBB-forbindelser. Kunne ikke fastsette et tolerabelt inntak (TDI) pga. manglende data.</li><li>• PBDE (Polybromerte difenyletere): EFSA har ikke kunne fastsette en TDI siden det er utilstrekkelig med data. EFSA vurderer dog at det potensielt kan være inntaksproblemer med stoffet BDE-99.</li><li>• HBCDD (hexabromsyklododekaner): EFSA brukte "margin of exposure", som var ganske lav, men siden det foreligger humane studier ble det likevel konkludert med at det ikke er inntaksproblemer med HBCDD.</li></ul>
Grenseverdier	✓ Det er ingen grenseverdier for bromerte flammehemmere i matvarer.
GMP	✓ Det er ikke utarbeidet veiledning om GMP.

<b>Bromerte flammehemmere</b>	
Råvarer	✓ Bromerte flammehemmere finnes i fisk, kjøttprodukter og fett og oljer (både animalske og vegetabiliske oljer). Finnes også i egg og melkeprodukter. Noen undersøkelser har vist høye nivåer i egg fra høner som går ute.
Bearbeidete produkter	✓ De bromerte flammehemmerne vil typisk følge fettfraksjonen ved bearbeiding av matvarer.
Prøvetaking	✓ Det er ingen regler for prøveuttak. Forordning 589/2014 <sup>2</sup> , som gjennomføres i forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler, kan med fordel følges da prøver til dioksin og fluorerte forbindelser tas ut etter disse kravene.
Sporing av kilder	✓ Forurensningen vil typisk komme fra en industriell aktivitet eller fra matkontaktmaterialer.

<b>Dioksin og PCB (polyklorerte bifenyl) – generelt</b>	
Hva og hvor?	<p>”Dioksiner” er en kort betegnelse for polyklorerte dibenzo-para-dioksiner (PCDD) og polyklorerte dibenzofuraner (PCDF). En annen gruppe stoffer som har en beslektet kjemisk struktur og lignende toksisk virkning som ”dioksiner”, er polyklorerte bifenyl (PCB). Utover det har vi ikke-dioksinlignende PCB.</p> <p>Dioksin og dioksinlignende PCB er organiske forbindelser som inneholder klor. Kilder til dioksin og dioksinlignende PCB er visse typer av forbrenning, papirfremstilling og klorholdige kjemikalier. De opphopes i animalsk mat – spesielt i fettvev. Finnes primært i kjøtt, melkeprodukter, fisk, egg og vegetabiliske oljer.</p> <p>Dioksin og PCB inngår i Mattilsynets overvåkning av kjemiske forurensninger.</p>
Helseskadelige effekter	Dioksin og dioksinlignende PCB kan gi kreft, samt påvirke forplantningsevne og immunforsvar hos mennesker.
Risikovurderinger	For dioksiner og dioksinlignende PCB har EFSA fastsatt et tolerabelt ukentlig inntak (TWI) på 14 pg WHO-TEQ/kg kroppsvekt per uke.

<sup>2</sup> Forordning (EU) nr. 589/2014 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder til offentlig kontroll av innholdet av dioksiner, dioksinlignende PCB og ikke-dioksinlignende PCB i visse næringsmidler og om oppheving av forordning (EF) nr. 252/2012.

<b>Dioksin og PCB (polyklorerte bifenyler) – generelt</b>	
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Er det grenseverdier for råvarene? – gjeldende grenseverdier er EU grenseverdier og er implementert i Forskrift om visse forurensede stoffer i næringsmidler. Ved manglende grenseverdi gjøres en konkret vurdering etter §16 i Matloven. Her tas det utgangspunkt i det tolerable inntaket av dioksin samt i inntaket av maten dette gjelder.</li> <li>✓ Er aksjonsgrensene overholdt? – Aksjonsgrenser er EU-grenser, hvor det ved overskridelse skal settes i gang undersøkelser for å spore opp kilden og ta i bruk tiltak for å redusere eller eliminere kilden. Aksjonsgrensene finnes i EU anbefaling 2013/711 som er endret ved 2014/663. Aksjonsgrensene er satt noe lavere enn grenseverdiene i forskrift om visse forurensende stoffer.</li> <li>✓ Vær oppmerksom på at Norge og Island lavere grenseverdier i marine oljer.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Codex har utarbeidet en “code of practice” (CAC/RCP 62-2006)<sup>3</sup> for forebygging og reduksjon i mat og fôr.</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Animalsk mat – spesielt i fettrike deler. Finnes primært i kjøtt, melkeprodukter, fet fisk, egg og vegetabiliske oljer.</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grenseverdiene for dioksin i bearbeidete matvarer er spesielle ved at grenseverdiene for de enkelte kategorier av matvarer er fastsatt for råvarene og produkter av disse. Det er på den måten en gråsoner for når f. eks. en fiskepaté kan ha samme innhold som fisk og når artikkel 2 i forordning 1881/2006 skal brukes til vurdering av rimelig innhold i de bearbeidete produktene.</li> </ul>
Prøvetaking	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler (som gjennomfører forordning 589/2014).</li> <li>✓ Det er laget EU-veiledning for kontroll av partier av fisk av forskjellig størrelse<sup>4</sup>.</li> </ul>

<sup>3</sup> [Code of Practice for the Prevention and Reduction of Dioxin and Dioxin-like PCB Contamination in Food and Feeds](#)

<sup>4</sup> Guidance on sampling of whole fishes of different size and/or weight, [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs\\_contaminants\\_catalogue\\_dioxins\\_guidance-sampling\\_exemples-dec2006\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs_contaminants_catalogue_dioxins_guidance-sampling_exemples-dec2006_en.pdf)

<b>Dioksin og PCB (polyklorerte bifenyler) – generelt</b>	
Sporing av kilder	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ved funn over maksimum grenseverdier og aksjonsgrenser kan Mattilsynets hovedkontor vurdere om Miljødirektoratet skal informeres for sporing av kilder.</li> <li>✓ Kilder til innhold i animalske produkter kan være fra fôr, jord/støv, ulovlig brenning av f.eks. avfall, eller en punktfurensning. Spredning av forurenset slam eller forurensete plantevernmidler og gjødsel har tidligere også vært kilder.</li> <li>✓ Det er sett eksempler på forurensning fra direkte tørking med olje som brensel og gamle kobberledninger anvendt som kobbersulfat i mineralblandinger til fôr.</li> <li>✓ Frittgående høns (og dermed deres egg) har typisk høyere innhold av dioksin enn ikke-frittgående høns. Dette skyldes at høns pikker i jorden etter mat og som dermed blir mer eksponert for dioksin som finnes i jord. Dioksinen skyldes oftest atmosfærisk nedfall.</li> </ul>

<b>Fluorerte stoffer</b>	
Hva og hvor?	<p>Fluorerte stoffer er industrielle forurensninger som stammer fra forskjellige overflatebehandlinger (herunder også matkontaktmaterialer) og visse insektisider. De mest omtalte stoffene er PFOS (perfluorooktansulfonat) og PFOA (perfluoroktanoat).</p> <p>Fluorerte stoffer er en stor gruppe kjemiske stoffer som er lite nedbrytbare og som samler seg i levende organismer.</p> <p>PFOS er fluorholdige forbindelser som typisk brukes til impregnering og annen spesiell bruk, hvor det ønskes en vann- og/eller fettavvisende effekt.</p> <p>PFOA (også kjent som "C8") anvendes til kjøkkenredskaper (av plast) og tøy.</p> <p>Mattilsynet har utført analyser av fluorerte stoffer i matkontaktmaterialer av papp og papir, se rapport fra 2016 her: <a href="http://www.matportalen.no/verktoy/tilsynsresultater/article44900.ece">http://www.matportalen.no/verktoy/tilsynsresultater/article44900.ece</a></p>
Helseskadelige effekter	Flere av de fluorerte stoffene mistenkes for å være kreftfremkallende og hormonforstyrrende.
Risikovurderinger	<p>I 2008 fastsatte EFSA et tolerabelt dagligt inntak (TDI) på 150 ng/kg bw/dag for PFOS (perfluorooctan sulfonat) og en TDI på 1500 ng/kg bw/dag for PFOA (perfluorocranic syre).</p> <p>EFSA er i gang med ny vurdering nå (2016-2017).</p>
Grenseverdier	✓ Det er ingen grenseverdier for fluorerte stoffer i mat.
GMP	✓ Det er ikke utarbeidet retningslinjer for GMP.
Råvarer	✓ Fluorerte stoffer finnes i animalske produkter, spesielt fisk, men kan også komme fra overflatebehandlet emballasje.

<b>Fluorerte stoffer</b>	
Bearbeidete produkter	✓ Fluorerte stoffer kan tilføres mat via bearbeidingsprosessen som avgivelse fra matkontaktmaterialer.
Prøvetaking	✓ I Kommissjonens anbefaling 2010/161 anmodes medlemslandene om overvåking av fluorerte stoffer i næringsmidler, spesielt PFOS (perfluoroktansulfonat) og PFOA (perfluoroktanoat) i animalske næringsmidler som fisk, kjøtt, egg melk og produkter derav, samt i vegetabiliske næringsmidler. Her anmodes medlemsstatene til å følge forordning 1883/2006 for prøvetaking til kontroll av dioksin.
Sporing av kilder	✓ Industriell forurensning som stammer fra fettavvisende belegninger til tekstiler og tepper, oljebestandige belegninger til papirprodukter bestemt til kontakt med mat, brannslukningsskum, overflateaktive midler til miner og oljebrønner, gulvpolish og insektsmidler.

<b>Perklorat</b>	
Hva og hvor?	Perklorat finnes primært i frukt og grønnsaker dyrket i veksthus/drivhus. Problemet ble oppdaget i 2013 og man mener at det stammer fra gjødsel (antagelig nitratgjødsel) forurenset med perklorat eller fra tidligere forurensning.
Helseskadelige effekter	Perklorat hemmer skjoldbruskkjertelens opptak av jod. Dette påvirker skjoldbruskkjertelens dannelse av hormoner.
Risikovurderinger	JECFA har i 2010 fastsatt en PMTDI på 0,01 mg/kg kroppsvekt.
Grenseverdier	<p>✓ I EU har man i den stående komiteen besluttet nedenstående verdier (oppdatert juni 2015) som referenseverdier – dvs. at medlemslandene anbefales å acceptere innhold opp til disse nivåer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frukt og grønnsaker: 0,1 mg/kg</li> </ul> <p>Med unntak av:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bladgrønnsaker: 0,2 mg/kg</li> <li>• Selleri og spinat fra drivhus/overdekke: 0,5 mg/kg</li> <li>• Urter, salat og salatplanter inkl. rucola fra drivhus/overdekket: 1,0 mg/kg.</li> <li>• Tørket krydder (unntatt tørkede urter og paprika) og tørket humle: 0.5 mg/kg</li> <li>• Te (<i>Camellia sinensis</i>) tørket: 0,75 mg/kg</li> <li>• Uttrekk fra urter og frukt (tørket): 0.75 mg/kg</li> <li>• Næringsmidler til babyer og små barn (matvarer som er spiseklare): 0.02 mg/kg</li> <li>• Andre matvarer: 0,05 mg/kg</li> </ul> <p>Disse verdiene anvendes inntil EFSA's vurdering er klar og det er oppnådd enighet om annet.</p>
GMP	✓ Perklorat kan vaskes ut av jord som er forurenset. Dette vil flytte forurensningen fra jorden til vannet. Avlinger vil typisk inneholde mindre enn 0,5 ppm perklorat hvis de er dyrket på jord med innhold under 0,03 ppm perklorat i de øverste 60 cm jordlag.

<b>Perklorat</b>	
Råvarer	✓ Frukt og grønnsaker dyrket i veksthus.
Sporing av kilder	✓ Kilden antas primært å være forurenset gjødsel som også kan være fra tidligere anvendelse.



## Mykotoksiner

Mykotoksiner – generelt	
Hva og hvor?	<p>Mykotoksiner er giftstoffer som dannes av ulike, mikroskopiske muggsopparter som et ledd i forsvar mot omgivelsene. De har verken smak eller lukt. De tåler godt varme og kulde og er vanskelig å fjerne fra mat- og fôrvarer.</p> <p>Noen giftproduserende muggsopparter forurenses plantene under vekst (feltstopp), mens andre dannes under lagring (lagersopp). De enkelte soppartene opptrer med forskjellig styrke fra år til år. Det er særlig temperatur og fuktighet som har betydning for soppens utvikling og produksjon av mykotoksiner, men også andre faktorer som jordbearbeiding, vekstskifte, valg av plantesort og bruk av plantevernmidler kan spille en viktig rolle.</p> <p>Muggsopp og mykotoksiner forekommer i landbruksprodukter f.eks. korn, frukt, nøtter, krydder, m.fl. og bearbeidede næringsmidler f.eks. mel, bakevarer, grøt, tørket frukt, vin, juice mm</p> <p>For kornproduksjonen i Norge er det hovedsakelig mykotoksiner dannet av slektene <i>Fusarium</i> (feltmuggsopp) og <i>Aspergillus</i>, <i>Penicillium</i> (lagersopp) som har betydning. Nedbør, spesielt i kornets blomstringsperiode, fremmer forekomsten av mykotoksiner i korn.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Mykotoksinene er kjemiske forbindelser med ulike virkningsmekanismer. Toksinene kan skade forskjellige organsystemer, og større doser kan gi akutte virkninger f.eks. akutte magesmerter og nedsatt immunforsvar. De fleste toksinene gir imidlertid mer langsiktige effekter, f.eks. ulike former for kreft, svekkelse av immunforsvaret, de kan være gentoksiske og føre til varige skadar på gena/arvestoffet. Fra gammelt av er vi også kjent med flere tilfeller av dødsfall etter inntak av brød med høyt inntak av melldrøye.</p> <p>Siden det er langtidseffekten som har størst betydning, har ikke inntaket en enkelt dag så stor betydning. Det er det samlede inntaket over lengre tid som er avgjørende, og det er dette som bør reduseres/unggås.</p>
Risikovurderinger	<p>VKM: Risikovurdering av mykotoksiner (soppgifter) i korn, publisert 9. april 2013</p> <p>EFSA: De vanligste mykotoksinene er vurdert av EFSA, se under de enkelte mykotoksinene.</p>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Gjeldende grenseverdier fremkommer av vedlegget til denne forordningen.</li> <li>✓ For bearbeidede produkter – hvis ikke annet er nevnt i næringsmiddelkategorien i vedlegget til forordning (EU) 1881/2006, brukes artikkel 2 i samme forordning</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ I Codex er det utarbeidet en lang rekke ”Code of practices” for forebygging og reduksjon av mykotoksiner i næringsmidler. Disse finnes på <a href="http://www.codexalimentarius.org">http://www.codexalimentarius.org</a> og refereres til under de enkelte mykotoksinene.</li> </ul>

<b>Mykotoksiner – generelt</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Code of Practice for the prevention and reduction of mycotoxin contamination in cereals (CAC/RCP 51- 2003). Denne er bygget opp med en generell del som gjelder alle former for mykotoksiner og vedlegg med særregler for visse former for mykotoksiner (zearalenone, fumonisins, ochratoxin, trichothecenes (DON, NIV, T-2 og HT-2), Aflatoxins)</li> </ul>
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning 401/2006 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av mykotoksiner i næringsmidler</li> <li>✓ Nyttig: EU veileder om prøveuttak: <a href="http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/aflatoxin_guidance0309_en.pdf">http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/aflatoxin_guidance0309_en.pdf</a></li> <li>✓ EU veiledning om prøveuttak fra store kornpartier (<a href="http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/sampling_en.htm">http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/sampling_en.htm</a> - nederst på siden).</li> <li>✓ Er prøveuttaket representativt? Tas det hensyn til heterogen fordeling? Det spesielle med mykotoksiner er at det f.eks. kan være en enkelt tørket fiken i et parti som er ekstremt forurenset og som gjør det viktig å følge prøveuttaksbestemmelsene til tross for at det kan være komplisert og tidkrevende.</li> </ul>
Kildesporing	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuktig klima</li> <li>✓ Er det snakk om en sort som er spesielt utsatt for soppangrep?</li> <li>✓ Ugunstig vekstskifte</li> <li>✓ Forurenset fôr</li> <li>✓ Dårlig lagring/oppbevaring – for langsom tørking (spesielt for okratoksin A)</li> <li>✓ Problemer ved sortering (f.eks. patulin, hvor noen eplersorter råtner innenifra)</li> </ul>

<b>Aflatoksiner (aflatoksin B1, B2, G1, G2 og M1)</b>	
Hva og hvor?	<p>Aflatoksiner dannes av ulike <i>Aspergillus</i>arter under forhold med høye temperaturer og fuktighet. Aflatoksiner finnes derfor kun i produkter importert fra tropiske og subtropiske land. Aflatoksin B1 er mest vanlig, mens aflatoksin B2, G1 og G2 utgjør en mindre del av forurensingen. Aflatoksin B1 i fôr til melkekyr vil resultere i aflatoksin M1 i melken.</p> <p>Vi finner aflatoksiner særlig i produkter som tørkede fiken, mais, jordnøtter, paranøtter, pistasjenøtter og krydder</p>

<b>Aflatoksiner (aflatoksin B1, B2, G1, G2 og M1)</b>	
Helseskadelige effekter	Aflatoksiner er kreftfremkallende og kan forårsake leverkreft. Selv meget små mengder av aflatoksin, i størrelsesorden 1 ng/kg kroppsvekt/dag, kan bidra til utvikling av kreft i leveren. Aflatoksin B1 er den mest potente karsinogene av aflatoksinene og er dessuten gentoksisk.
Risikovurderinger	EUs tidligere vitenskapelige komite (SCF): Fordi aflatoksiner er meget potent kreftfremkallende og gentoksiske stoffer, kan selv meget små inntak av aflatoksiner som f.eks. 1 ng/kg kroppsvekt pr dag eller mindre, bidra til økt risiko for leverkreft. Det kan derfor ikke fastsettes et tolerabelt inntak (TDI) for aflatoksiner.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 2.1.</li> <li>✓ Vær oppmerksom på EUs importrestriksjoner som er gjennomført i forskrift 2. september 2014 nr. 1140 om særskilte beskyttelsestiltak ved import av visse fôrvarer og næringsmidler fra tredjestater på grunn av aflatoksinrisiko som gjennomfører forordning (EU) 884/2014. Se også kontrollforskriften som gjennomfører forordning (EU) 669/2009 (skjerpet importkontroll)</li> <li>✓ For bearbejdede produkter – hvis ikke annet er nevnt i næringsmiddelkategorien i vedlegget til forordning (EU) 1881/2006, brukes artikkel 2 i samme forordning.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ I Codex er det utarbejdet en rekke Code of Practices for forebygging og reduksjon av aflatoksiner i diverse produkter:</li> <li>✓ CAC/RCP 45-1997: Aflatoksin B1 i fôr til melkeproduserende dyr.</li> <li>✓ CAC/RCP 55-2004: Aflatoksiner i peanøtter.</li> <li>✓ CAC/RCP 59-2005: Aflatoksiner i trenøtter.</li> <li>✓ CAC/RCP 65-2008: Aflatoksiner i tørkede fikner.</li> <li>✓ De finnes alle på <a href="http://www.codexalimentarius.org">http://www.codexalimentarius.org</a></li> </ul>
Råvarer	✓ Pistasjenøtter, mandler, paranøtter, jordnøtter, tørkede fikner.
Bearbejdede produkter	✓ Marsipan, saltede nøtter, fikenpålegg, fikenstenger, nougat.
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning 401/2006 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av mykotoksiner i næringsmidler</li> <li>✓ EU har laget en veiledning (guidance document) om kontroll av aflatoksiner<sup>5</sup>. Dokumentet beskriver godt de forskjellige problemstillinger som kan oppstå ved kontroll – særlig importkontroll – av aflatoksiner vedr. prøveuttak – oppdeling av partier – dokumentkontroll mm.</li> </ul>

<b>Alternariatoksiner</b>	
Hva og hvor?	<p>Alternariatoksiner dannes av ulike <i>Alternaria</i>arter. Muggsoppslekten <i>Alternaria</i> har minst 50 ulike arter og finnes overalt i naturen da den lever av cellulose.</p> <p>Alternariatoksiner omfatter bl.a. alternariol (AOH), alternariol monomethleter (AME), tenuazonic syre (TeA), iso-tenuazonic syre, altertoxin (ATX), tentoxin (TEN), altenuen (ALT) og <i>Alternaria alternata</i> – tidligere <i>lycopersici</i> toksiner (AAL).</p> <p>Vi finner alternariatoksiner i korn og kornprodukter, tomat og tomatprodukter, solsikkefrø og solsikkeolje, oliven, frukt f.eks. epler, oliven, øl og vin.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Toksikologiske data er meget begrenset. Det er imidlertid erkjent at alternariatoksiner kan ha helseskadelige effekter, men det er stort behov for nærmere toksikologisk vurdering før det kan bli aktuelt med en risikohåndtering i form av regulering mv</p> <p>Alternariatoksiner kan gi luftveisinfeksjoner og allergier. AOH og AME er gentoksiske. ATX er mutagent, mens TEN og TeA ikke er mutagene.</p> <p>Stofferne er akutt toksiske sannsynligvis i følgende rekkefølge: ALT &gt; TeA &gt; AME &gt; AOH.</p>
Risikovurderinger	<p>EFSA:</p> <p>a) Scientific Opinion on the risks for animal and public health related to the presence of <i>Alternaria</i> toxins in feed and food, publisert oktober 2011.</p> <p>b) Dietary exposure assessment to <i>Alternaria</i> toxins in the European population, publisert desember 2016</p> <p>Det er ikke fastsatt TDI</p>
Grenseverdier	✓ Det er ikke fastsatt grenseverdier
Råvarer	✓ Alternariatoksiner er funnet i korn, tomat, solsikkefrø og frukt
Bearbejdede produkter	✓ Kornprodukter, tomatprodukter, solsikkeolje, øl, vin

<b>Fusariumtoksiner (deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), zearalenon (ZON), fumonisiner, T-2 og HT-2 mm)</b>	
Hva og hvor?	<p>Fusariumtoksiner er en gruppe toksiner, som alle dannes av ulike fusariumsarter. Toksinene omfatter bl.a. deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), zearalenon, fumonisiner, T-2 og HT-2. DON kan sees sammen med 3- og 15-acetyl DON.</p> <p>Fusariumtoksiner finnes i forskjellige korn og kornprodukter.</p> <p>Det ser ut til at det gjennom årene skjer endringer i forhold til hvilke toksiner som finnes i de ulike typene av korn. Som eksempel kan nevnes at DON opprinnelig ble betraktet som et problem i hvete, men nå sees også høye konsentrasjoner i havre.</p>

<b>Fusariumtoksiner (deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), zearalenon (ZON), fumonisiner, T-2 og HT-2 mm)</b>	
Helseskadelige effekter	<p>De helseskadelige effektene varierer mellom de enkelte fusariumtoksinene.</p> <p><b>DON:</b> Hemmer proteinsyntesen og kan medføre celledød, påvirker immunsystemet</p> <p><b>Nivalenol:</b> Hemmer proteinsyntesen og kan medføre celledød, påvirker immunsystemet</p> <p><b>Zearalenon:</b> Er hormonforstyrrende (non-steroidt østrogen)</p> <p><b>Fumonisiner:</b> Er cytotoxiske, påvirker lever og nyre.</p> <p><b>T-2 og HT-2:</b> Påvirker immunsystemet og kan skade nyrene</p>
Risikovurderinger	<p>VKM: Risikovurdering av mykotoksiner (soppgifter) i korn, publisert 9. april 2013</p> <p>EFSA:</p> <p><b>Generelle:</b> Scientific Opinion on the risks for human and animal health related to the presence of modified forms of certain mycotoxins in food and feed, publisert desember 2014 (modifies forms of zearalenone, nivalenol, T-2 og HT-2, fumonisins)</p> <p><b>DON:</b> Request for a scientific opinion on the risks for animal and public health related to the presence of deoxynivalenol, metabolites of deoxynivalenol and masked deoxynivalenol in food and feed</p> <p>tTDI: 1 mikrogram/kg kroppsvekt/dag.</p> <p><b>Nivalenol:</b> Scientific Opinion on risks for animal and public health related to the presence of nivalenol in food and feed, publisert juni 2013</p> <p>TDI: 1,2 mikrogram/kg kroppsvekt/dag</p> <p><b>Zearalenon:</b> Scientific Opinion on the risks for public health related to the Presence of zearalenone in food</p> <p>TDI: 0,25 mikrogram/kg kroppsvekt/dag</p> <p><b>Fumonisiner:</b></p> <p>GruppeTDI: 2 mikrogram/kg kroppsvekt/dag for summen av fumonisin B1, B2 og B3 alene eller i kombinasjon</p> <p><b>T-2 og HT-2:</b> Scientific Opinion on risks for animal and public health related to the presence of T-2 og HT-2 toxin in food and feed, publisert desember 2011</p> <p>tTDI: 100 ng/kg kroppsvekt/dag for summen av T-2 og HT-2</p>
Grenseverdier	<p>✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 2.4 – 2.7.</p>

<b>Fusariumtoksiner (deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), zearalenon (ZON), fumonisiner, T-2 og HT-2 mm)</b>	
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EU: Commission Recommendation of 17 August 2006 on the prevention and reduction of Fusarium toxins in cereals and cereal products (2006/583)</li> <li>✓ Codex: Code of Practice for the prevention and reduction of mycotoxin contamination in Cereals (CAC/RCP 51-2003)</li> <li>✓ De vekstforholdene som er optimale for å forhindre dannelsen av en type fusariumtoksin er ikke nødvendigvis optimale for å forhindre dannelsen av andre fusariumtoksiner. Det mangler kunnskap om dette.</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Korn</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kornprodukter (mel, bakevarer, grøt, frokostblandinger mm)</li> <li>✓ Vi finner flest toksiner i de ytre delene av skallet slik at konsentrasjonen vil være høyere i kli enn i mel</li> </ul>
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning 401/2006 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av mykotoksiner i næringsmidler</li> </ul>
Kildeoppsporing	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kornsort, pløying, vær/klima under blomstring</li> </ul>

<b>Meldrøyealkaloider</b>	
Hva og hvor?	Meldrøyealkaloider stammer fra <i>Claviceps</i> arter, som danner store misfargede sklerotier. Disse sklerotiene inneholder forskjellige alkaloider, hvor de mest dominerende er ergometrin, ergotamin, ergosin, ergocristin, ergocryptin og ergocornin og deres relaterete -ininer.
Helsekadelige effekter	<p>Meldrøyealkaloider har en rekke farmakologiske effekter som påvirker hjertekarsystemet og hjernen.</p> <p>Betydningen av meldrøye har i nyere tid vært forholdsvis liten, men i middelalderen ga forgiftning av meldrøye fra korn og kornprodukter anledning til mange dødsfall i befolkningen. Symptomene er kramper eller koldbrand som kan ha dødelig utgang.</p>
Risikovurderinger	EFSA: Scientific Opinion on Ergot alkaloids in food and feed, publisert juli 2012 group ARfD: 1 µg/kg kroppsvekt/kg group TDI: 0,6 µg/kg kroppsvekt/kg
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 2.9.1.1 Det er foreløpig fastsatt en grenseverdi for selve sklerotiene.</li> <li>✓ Det er også gitt en egen oppfordring om innsamlign og innsending av data til EFSA slik at det oppnås et grunnlag for å fastsette grenseverdier for meldrøyealkaloidene innen 1. juli 2017, se forordning 1881/2006 art. 9 pkt 4 (jf. forordning 2015/1940). Dette arbeidet er forsinket</li> </ul>

<b>Meldrøyealkaloider</b>	
GMP	✓ CODEX: Annex 6 to the code of practice for the prevention and reduction of mycotoxin contamination in cereals (cac/rcp 51-2003). Prevention and reduction of contamination by ergot and ergot alkaloids in cereal grains (under utarbeidelse)
Råvarer	✓ Det er særlig rug som angripes av meldrøye.
Prøvetaking	✓ Se EU Kommisjonens anbefaling 2012/154 om innhenting av data for meldrøyealkaloider, samt et eget dokument utarbeidet for analyse av meldrøye.

<b>Okratoksin A</b>	
Hva og hvor?	<p>Okratoksin A dannes av <i>Penicillium verrocosum</i> ved relativ lav temperatur og relativ høy fugtighet.</p> <p>Okratoksin A finnes primært i korn, kaffe, bønner, kakao, øl, rødvin, rosiner og visse krydder.</p> <p>Det er ingen ingen forskjell i innholdet i økologiske produkter i forhold til konvensjonelt dyrkede produkter.</p>
Helseskadelige effekter	Okratoksin A kan gi nyreskader, herunder kreft.
Risikovurderinger	<p>EFSA: Opinion of the Scientific panel on contaminants in the food chain (CONTAM) related to ochratoxin A in food, publisert juni 2006</p> <p>WTI: 120 nanogram/kg kroppsvekt/uke.</p>
Grenseverdier	✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 2.2
GMP	<p>I Codex er det utarbeidet en rekke "code of practice" til reduksjon av okratoksin A:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Okratoksin A, zearalenon fumonisiner og tricothecener i korn (CAC/RCP 51-2003): <a href="http://www.codexalimentarius.org/download/standards/406/CXP_051e.pdf">http://www.codexalimentarius.org/download/standards/406/CXP_051e.pdf</a></li> <li>✓ Okratoksin A i vin (CAC/RCP 63-2007): <a href="http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10750/CXP_063e.pdf">http://www.codexalimentarius.org/download/standards/10750/CXP_063e.pdf</a></li> <li>✓ Okratoksin A i kaffe (CAC/RCP 69-2009): <a href="http://www.codexalimentarius.org/download/standards/11250/CXP_069e.pdf">http://www.codexalimentarius.org/download/standards/11250/CXP_069e.pdf</a></li> </ul> <p>GMP omhandler generelt tørr oppbevaring, samt oppbevaring løftet fra jorden og fritt av yttervegger for å øke luft sirkulasjonen.</p>
Råvarer	✓ Spesielt rug som er høstet med stort vanninnhold og som i ettertid ikke er blitt tilstrekkelig tørket. Nivået av okratoksin A i korn er avhengig av klima før og under høsting og varierer mye fra år til år.

<b>Okratoksin A</b>	
Bearbeidete produkter	✓ Rosiner og kornprodukter. Finnes i hvetegluten og produkter derav. Innholdet kan øke gjennom lagring.
Prøveuttak	✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning 401/2006 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av mykotoksiner i næringsmidler

<b>Patulin</b>	
Hva og hvor?	Patulin kan bl.a. dannes av <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> og <i>Byssochlamys</i> arter. Patulin finnes særlig i epler, pærer og blåbær og produkter med disse.
Helseskadelige effekter	Patulin kan hemme immunsystemet og skade arvestoffet
Risikovurderinger	JECFA: PMTDI: 0,4 mikrogram/kg kroppsvekt (1995)
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 2.3</li> <li>✓ For bearbeidede og sammensatte produkter brukes artikkel 2 i forordning 1881/2006.</li> <li>✓ For produkter uten grenseverdier ses på det normale innholdet av kontaminanten i næringsmiddelet samt inntaket av det aktuelle næringsmiddelet. Dette sammenholdes med tolerabelt inntak av det forurensende stoffet.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Code of practice utarbeidet av EU-kommisjonen finnes i kommisjonens <a href="#">anbefaling 2003/598</a>.</li> <li>✓ Codex har utarbeidet en code of practice CAC/RCP 50-2003: Code of Practice for the Prevention and Reduction of Patulin Contamination in Apple Juice. Den er nesten identisk med EUs code of practice.</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Patulin forekommer primært i muggen frukt</li> <li>✓ Sorter med åpent blomsterbeger er særlig mottakelige for råte ved kjernehuset, og dette bør undersøkes før bruk til pressing</li> </ul>
Bearbeidete produkter	✓ Eplejuice
Prøveuttak	✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning 401/2006 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av nivåene av mykotoksiner i næringsmidler



## Naturlige toksiner

Biogene aminer, kumarin, cyanogene glykosider, erukasyre, glykoalkaloider, glycyrrizinsyre, lektiner, nitratt, opium alkaloider, fenylyhydrazinforbindelser, quinolizidinalkaloider, tropan, voksestre

<b>Naturlige toksiner generelt</b>	
Hva og hvor?	Stoffer som finnes naturlig i maten (planter, bær/frukter, og sopp) og som i noen tilfeller er plantens forsvarsmekanisme mot å bli spist.
GMP	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sørg for kjennskap til råvarer og sikker, konkret identifikasjon av planter og sopp (norsk/vitenskapelig navn)</li><li>✓ Ved kjøp fra private samlere må en sikre seg at samleren og/eller den ansvarlige i virksomheten kan identifisere planten/soppen korrekt</li><li>✓ Det skal foreligge en risikovurdering bl.a. med kunnskap om mulige, giftige dobbeltgjengere.</li><li>✓ Vær oppmerksom på kritiske produksjonsparametre som kan redusere innholdet av giftstoffer, f.eks varmebehandling</li><li>✓ Sørg for merking og råd til forbrukere dersom tilberedning i hjemmet kan redusere innholdet av naturlige giftstoffer</li></ul>

<b>Biogene aminer</b> (histamin, tyramin, phenylethylamin, dopamin, tryptamin, serotonin, putrescin, cadaverin, spermidin, spermin og agmatin)	
Hva og hvor	Produseres ved mikrobiell forurensing og særlig i fermenterte produkter og fet fisk
Helseskadelige effekter	Histamin intoleranse Kan forårsake blærer på tungen, lepper og svelg, samt blodtrykksfall og svimmelhet, rødme, oppkast og diarre.
Risikovurderinger	EFSA: Scientific Opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods, publisert september 2011 ARfD: 50 mg/person, dog kun 6 mg/person ved intoleranse
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Forskrift 22. desember 2008 nr. 1623 om næringsmiddelhygiene som gjennomfører bl.a. forordning 2073/2005 om mikrobiologiske kriterier for næringsmidler - histamin i fisk</li></ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Produser ost ved lave temperaturer og lav pH eller lav saltkonsentrasjon da dette nedsetter dannelsen av histamin.</li><li>✓ God hygiene ved partering av fisk for å unngå mikrobiell forurensing, da dette kan fremme dannelsen av histamin</li></ul> Lagring <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Næringsmidler, særlig fisk oppbevares kaldt da varme fremmer dannelsen av histamin</li></ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Fisk (tunfisk, makrell, sild, hornfisk, escolar, oljefisk, smørmakrell m.fl.)</li><li>✓ Grønnsaker</li></ul>
Bearbejdet produkter	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Fermenterte pølser</li><li>✓ Fermenterte grønnsaker</li></ul>

<b>Biogene aminer</b> (histamin, tyramin, phenylethylamin, dopamin, tryptamin, serotonin, putrescin, cadaverin, spermidin, spermin og agmatin)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fiskevarer</li> <li>✓ Ost</li> <li>✓ Vin og øl</li> </ul>

<b>Kumarin</b>	
Hva og hvor?	<p>Finnes naturlig i kassiakanel eller ceylonkanel og kan dessuten utvinnes fra forskjellige planter f.eks. tonka</p> <p>Kassiakanel inneholder den største mengden av kumarin 700-12.200 mg/kg, mens Ceylonkanel inneholder mindre enn 200 mg/kg</p>
Helseskadelige effekter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan være skadelig for leveren. I forsøksdyr sees også nyreskader.</li> </ul>
Risikovurderinger	<p>VKM: Risikovurdering av inntaket av kumarin i den norske befolkningen, publisert oktober 2010</p> <p>TDI = 0,07 mg/kg kroppsvekt</p> <p>EFSA: Coumarin in flavourings and other food ingredients with flavouring properties - Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food (AFC), publisert oktober 2008</p> <p>TDI: 0,1 mg/kg kroppsvekt</p>
Grenseverdier	<p>Forskrift 6. juni 2011 nr. 669 om aroma og næringsmiddelingsredienser med aromagivende egenskaper til anvendelse i og på næringsmidler (aromaforskriften) som bl.a. gjennomfører forordning (EF) nr. 1334/2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ML = 20 mg/kg frokostprodukter</li> <li>✓ ML = 50 mg/kg sesongbetonte varer f.eks. julekaker med kanel</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kanelstenger og kanelpulver</li> </ul>
Bearbejdede produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kaker og annet som er tilsatt kanel</li> </ul>

<b>Cyanogene glykosider</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i stenfrukter, f.eks. aprikoskjerner, linfrø, limabønner, maniok (cassava) røtter og hyllebær
Helseskadelige effekter	Cyanogene glykosider omdannes til cyanid/blåsyre ved inntak, noe som kan gi akutt forgiftning som påvirker blodtrykket, åndedrettet og sentralnervesystemet
Risikovurderinger	<p>JECFA: 2011 fastsatt en PMTDI på 20 mikrogram/kg kroppsvekt</p> <p>EFSA: Acute health risks related to the presence of cyanogenic glycosides in raw apricot kernels and products derived from raw apricot kernels, publisert mars 2016</p> <p>ARfD: 20 µg/kg</p>

<b>Cyanogene glykosider</b>	
Grenseverdier	<p>✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 2.3</p> <p>Det er også gitt grenseverdier for cyanogene glykosider, men da tillatt brukt som aromastoff i forskrift 6. juni 2011 nr. 669 om aroma og næringsmiddelingsredienser med aromagivende egenskaper til anvendelse i og på næringsmidler (aromaforskriften) som bl.a. gjennomfører forordning (EF) nr. 1334/2008</p>
GMP	<p>✓ Tilberedning/varmebehandling reduserer innholdet av cyanogene glykosider.</p>
Råvarer	<p>✓ Steinfrukter, f.eks. aprikoskjerner, linfrø, limabønner, maniok (casava) røtter, hyllebær</p>
Bearbeidede produkter	<p>✓ Marsipan</p> <p>✓ Mel laget av maniok røtter</p> <p>✓ Nougat</p>

<b>Erukasyre</b>	
Hva og hvor?	<p>Erukasyre er umettede fettsyrer som finnes i oljerike frø i plantefamilien Brassicaceae (korsblomstfamilien), særlig i rapsfrø og sennepsfrø. Av frøene utvinnes olje, og rapsolje brukes mye i industriell matforedling. Vi finner rapsolje i produkter som bakeverk, kaker og barnemat, herunder morsmelkerstatninger. Rapsolje brukes også i privat matlaging. Særlig eldre rapssorter inneholdt mye erukasyre, men raps brukt til mat er nå foredlet slik at den inneholder langt mindre erukasyre enn tidligere.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Dyreforsøk har vist at inntak av erukasyre over tid kan gi hjeresykdom, kalt myocardial lipidosis. Denne er reversibel. Andre potensielle negative helseeffekter er endringer i lever, nyrer og skjelettmuskulaturen</p>
Risikovurderinger	<p>EFSA: Scientific Opinion on Erucic acid in feed and food, pubisert september 2016</p> <p>TDI: 7mg/kg b.w</p>
Grenseverdier	<p>Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 8.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vegetabilse oljer og fettstoffer 50 g/kg</li> <li>✓ Næringsmidler som er tilsatt vegetabiliske oljer og fettstoffer 50 g/kg</li> <li>✓ Morsmelkerstatninger og tilskuddsblandinger til spebarn og småbarn 10g/kg</li> </ul>

<b>Erukasyre</b>	
GMP generelt	✓ Se Codex- dokumenter for visse vegetabiliske oljer og oppbevaring og transport av spisefett og –oljer
Råvarer	✓ Raps, sennepsfrø
Bearbeidede varer	✓ Rapsolje
Prøveutak	✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 2015/705 om fastsettelse av prøvetakingsmetoder og ytelseskriterier for analysemetodene ved offentlig kontroll av innholdet av erukasyre i næringsmidler

<b>Glykoalkaloider (solanin og chaconin)</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i grønne poteter og poteter med spirer
Helseskadelige effekter	Diaré, oppkast og magesmerter
Risikovurderinger	Det er ikke fastsatt et tolerabelt inntak.
Grenseverdier	✓ Det anbefales at nye potetsorter kun inneholder maksimalt 200 mg glykoalkaloider/kg
GMP	✓ Ikke bruk grønne eller spirede poteter. ✓ Fjern ”øynene” på poteter.
Råvarer	✓ Grønne eller spirede poteter
Bearbeidede produkter	✓ Frosne og konserverte poteter ✓ Næringsmidler hvor poteter inngår som en ingrediens

<b>Glycyrrizinsyre</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i lakrisrot.
Helseskadelige effekter	Forhøyer blodtrykket Kan gi hevelser Nedsetter metabolismen av hydrocortison
Risikovurderinger	Det er fastsatt et tolerabelt daglig inntak på 100 mg/dag/person av EU Kommissjonen.

<b>Glycyrrizinsyre</b>	
Grenseverdier	✓ Det er ikke fastsatt grenseverdier.
Råvarer	✓ Lakrisrot
Bearbeidete produkter	✓ Lakris og andre næringsmidler som inneholder lakrisekstrakt

<b>Lektiner</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i tørkede bønner (hagebønner, pralbønner, kidneybønner limabønner, hestebønner, mungbønner og kikerter), hyllebær og noen sopper.
Helseskadelige effekter	Påvirker mage-tarm kanalen, hvor symptomer på forgiftninger vil oppstå i form av diare, oppkast og magekramper (sees normalt et par timer etter inntak).
Risikovurderinger	Det er ikke fastsatt et tolerabelt indtag.
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tørkede bønner skal legges i bløt i minst 10-12 timer, og deretter kokes i rent vann i minst en halv time, før de er klare til servering. Bruk ikke bløtleggings – eller kokevannet.</li> <li>✓ Hagebønner, pralbønner, kidneybønner, limabønner og hestebønner har særlig høyt innhold av lektiner. De bønnene som har et høyt innhold av lektiner bør du ikke bruke til spiring. Gode spirebønner er derimot f.eks. mungbønner, azukibønner og kikærter.</li> <li>✓ Hyldebær skal kokes før de spises</li> </ul>
Råvarer	✓ Tørkede bønner, hyldebær og sopp
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kokte bønner</li> <li>✓ Konserverte bønner</li> <li>✓ Ferdigretter hvor bønner inngår som en bestanddel</li> </ul>

<b>Nitrat</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i grønnsaker spesielt spinat, salat, rucola, rødbete, fennikel og poteter, men også i f.eks. rabarbra og gresskar.
Helseskadelige effekter	<p>Nitrat omdannes til nitritt som deretter kan danne nitrosaminer som er kreftfremkallende og gentoksiske</p> <p>Nitritt kan være akutt toksisk og medføre oksygenmangel spesielt hos barn (methemotoglobinaemia)</p>
Risikovurderinger	EFSA har i 2008 fastsatt et akseptabelt daglig inntak for nitrat på 3,7 mg/kg kroppsvekt/dag.

<b>Nitrat</b>	
Grenseverdier	Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt.1.
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Begrens bruken av nitrogenholdig gjødsel</li> <li>✓ Tilpass høsting av grønnsaker til værforholdene og solskinn. Geografiske forhold har også betydning</li> <li>✓ Velg sorter med lavt innhold av nitrat.</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grønnsaker som nevnt ovenfor</li> </ul>
Bearbeidede varer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bacon og forskjellige pølser hvor nitrat stammer fra tilsetningsstoffer.</li> <li>✓ Frossen spinat</li> <li>✓ Rabarbramarmelade</li> <li>✓ Ferdigretter som inneholder spinat eller andre nitratholdige grønnsaker</li> </ul>
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prøveuttak skal skje i henhold til forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning 1882/2006 om fastsettelse av prøvetakings- og analysemetoder for offentlig kontroll av innholdet av nitrat i visse næringsmidler</li> </ul>

<b>Opiumalkaloider – morfin</b>	
Hva og hvor?	Opium alkaloider finnes i valmuefrø fra <i>Papaver somniferum L.</i> Det er identifisert 50 opium alkaloider som kan deles i to kjemiske hovedgrupper: phenanthrener (her bl.a. morfin, kodein og thebain) og benzyloquinoliner (her bl.a. papaverin og noscapin). Det mest dominerende alkaloidet er morfin.
Helseskadelige effekter	Morfin er gentoksisk, påvirker centralnervesystemet og hemmer åndedrettet. Morfin er vanedannende.
Risikovurderinger	EFSA: Scientific Opinion on the risks for public health related to the presence of opium alkaloids in poppy seeds, publisert oktober 2011 ARfD: 10 mikrogram morfin/kg kroppsvekt.
Grenseverdier	Ungarn har nasjonale grenseverdier i valmuefrø på: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 30 mg/kg for morfin,</li> <li>✓ 20 mg/kg for noscapin og</li> <li>✓ 40 mg/kg for summen av morfin og noscapin.</li> <li>✓ 20 mg/kg for thebain og</li> <li>✓ 20 mg/kg for codein.</li> </ul> BfR har en referanseverdi på 4 mg/kg for morfin i valmuefrø
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kommisjonens anbefaling nr. 2014/662 fastsetter god praksis for forebygging og reduksjon av forekomsten av opiumalkaloider i valmuefrø og valmuefrøprodukter.</li> <li>✓ Innholdet er meget varierende mellom forskjellige sorter av valmuefrø. Innholdet avhengir også av opprinnelseslandet</li> </ul>

<b>Opiumalkaloider – morfin</b>	
Råvarer	✓ Valmuefrø
Bearbeidede produkter	✓ Det skjer en reduksjon av morfin i valmuefrø ved skylling, samt ved tilberedning med varme.

<b>Fenylhydrazinforbindelser</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i sjampinjong og sopp
Helseskadelige effekter	Gentoksiske og kreftfremkallende
Risikovurderinger	Det er ikke fastsatt et tolerabelt inntak.
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sørg for sikker identifikasjon av sopp. Ikke bruk rå sjampinjong</li> <li>✓ Bruk kun frisk sopp til matlaging og eventuelle rester bør strakts nedkjøles</li> <li>✓ Lake fra hermetisk sjampinjong bør kastes.</li> </ul>
Råvarer	✓ Sjampinjong
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Frosne, tørket og konserverte sjampinjong</li> <li>✓ Sjampinjong supper og -sauser</li> <li>✓ Andre matvarer hvor sjampinjong inngår som en ingrediens</li> </ul>

<b>Pyrrrolizidinalkaloider (f.eks. isatidin, lasiocarpin, monocrotalin, retrosin, riddeliin, senkirkin)</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i alminnelig hestehov/leirfivel ( <i>Tussilago farfara</i> L.) samt planter fra familiene <i>Asteraceae</i> (f.eks <i>Senecio jacobaea</i> ), <i>Boraginaceae</i> (f.eks <i>Borgo officinalis</i> ) og <i>Fabaceae</i> (f.eks <i>Crotalaria albida</i> )
Helseskadelige effekter	Leveruskadelige for mennesker og kreftfremkallende hos dyr. Gentoksiske og kan gi fosterskæ
Risikovurderinger	<p>BfR (Federal Institute for Risk Assessment i Tyskland): De har ut fra en BMDL10 på 0,073 mg pyrrrolizidinalkaloid/kg kroppsvekt/dag funnet en margin of exposure (MOE) på mellom 300 og 36.000. En margin of exposure skal helst være høyere end 10.000, for at det ikke skal være et helsemessig problem. Dette betyr at det kan være et problem for forbrukere med høyt inntak.</p> <p>EFSA: Scientific Opinion on Pyrrrolizidine alkaloids in food and feed, publisert oktober 2011 (kun honning)</p> <p>EFSA: Dietary exposure assessment to pyrrrolizidine alkaloids in the European population, publisert juli 2016</p>
GMP	✓ Krysskontaminering ved plukking av planter og urter som skal brukes til f.eks. te og kosttilskudd.
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Finnes i næringsmidler som er krysskontaminert med planter som inneholder PA</li> <li>✓ Allminnelig hestehov, honning, te, urtete, salat, melk, egg</li> </ul>

<b>Pyrrrolizidinalkaloider (f.eks. isatidin, lasiocarpin, monocrotalin, retrosin, riddeliin, senkirkin)</b>	
Bearbejdede produkter	✓ Te, urtete f.eks. kamillete, kosttilskudd

<b>Quinolizidinalkaloider (QA)</b>	
Hva og hvor?	Quinolizidinalkaloid finnes i lupiner, lupinfrø – og mel
Helseskadelige effekter	Akutt giftige Kan gi skjelvinger og kramper. Kan være årsak til fosterskader.
Risikovurderinger	Det er ikke fastsatt et tolerabelt inntak
Grenseverdier	✓ Flere land har nasjonale grenseverdier, bl.a. Frankrike og England, som har maksimalgrenseverdier på 200 mg/kg.
GMP	✓ Lupinfrø bør vannes ut og kokes
Råvarer	✓ Lupinfrø
Bearbejdede produkter	✓ Lupinmel tilsettes næringsmidler i stedet for soya ✓ Snacks og kjeks hvor 50% av hvetemelet kan være erstattet med lupinmel

<b>Tropan</b>	
Hva og hvor?	Finnes naturlig i planter som f.eks galnebær/belladonnaurt (Atropa belladonna), piggepler (Datura stramonium) og allminnelig bulmeurt (Hyoscyamus niger) samt i bokhvete og hirse. Tropan omfatter mer enn 200 forskjellige stoffer, herunder (-)-hyoscyamin, (-)-scopolamin og cocain. Atropin er en blanding av (-)-hyocyanin og (+)-hyoscyamin.
Helseskadelige effekter	Påvirker bl.a. svettedannelsen og hjerterytme. Er ikke kreftfremkallende.
Risikovurderinger	EFSA: Scientific Opinion on Tropane alkaloids in food and feed, publisert oktober 2013 ARfD: 0,016 µ/kg kroppsvekt/dag (summen av (-)-hyoscyamin og (-)-scopolamin)
Grenseverdier	✓ Gjeldende grenseverdier følger av forskrift 3. juli 2015 nr. 870 om visse forurensende stoffer i næringsmidler som bl.a. gjennomfører forordning (EU) 1881/2006. Se vedlegget til denne forordningen pkt. 8.2.
GMP	✓ Korn bør ikke være forurenset med galnebær/belladonnaurt, piggepler eller bulmeurt.
Råvarer	✓ Finnes i korn som følge av krysskontaminering med f.eks.piggepler.
Bearbejdede produkter	✓ Kornbasert babytmatprodukter særlig produkter baseret på bokhvete og hirse.



<b>Voksestre</b>	
Hva og hvor?	Voksestre er en type ufordøyelige fettsyrer som finnes naturlig i visse fete fiskeslag slik som escolar, oljefisk og smørmakrell (dette er eksempler fra fiskefamilien Gempylidae, som ikke må forveksles med smørfisk)
Helseskadelige effekter	Når fisken spises av mennesker kan disse ufordøyelige fettsyrene gi alvorlige fordøyelsessymptomer, som diaré, magesmerter, kvalme, hodepine og oppkast.
Risikovurderinger	Det er ikke fastsatt et tolerabelt inntak.
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fet fisk som escolar, oljefisk og smørmakrell må kun selges innpakket med bruksanvisning for tilberedning.</li> <li>✓ Ved koking eller steking av disse fiskeslagene skal kokevannet og stekefettet alltid kastet da dette inneholder voksestre</li> <li>✓ Disse fiskeslagene må aldri spises rå eller kaldrøkt og må således ikke brukes i sushi</li> </ul>
Råvarer	✓ Fet fisk

## Prosessframkalte forurensninger

Akrylamid, benzen i ikke-alkoholholdige drikkevarer, kloropropanoler – f.eks. 3-MCPD i syrehydrolysert soyaprotein, etylkarbamat i brennevin av steinfukter, furan, nitrosaminer og PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) ved røyking/grilling og direkte tørking av næringsmidler.

<b>Prosessfremkalte forurensninger generelt</b>	
Hva og hvor?	Prosessframkalte stoffer er forurensninger som dannes under framstillingen eller tilberedningen av maten.  Nitrosaminer er et prosessfremkalt stoff som både kommer fra framstillingsprosesser for næringsmidler og av gummi til bruk som matkontaktmaterialer
Helseskadelige effekter	Kritiske effekter av prosessframkalte stoffer varierer, men flere er kreftframkallende og i noen tilfeller gentoksiske.
Risikovurderinger	For stoffer som er gentoksiske og kreftframkallende fastsettes ikke et tolerabelt inntak siden det ikke er en nedre grense for hvilken dose som kan gi helseskade. I stedet anvender man Margin of Exposure, "MOE". Jo lavere margin for et stoff, jo større risiko utgjør det.
Grenseverdier	✓ Det er grenseverdier for PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) og 3-MCPD i forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler. For akrylamid finnes det såkalte indikatorverdier.
GMP	✓ Merking og råd til forbrukere kan være en god idé, for eksempel om anbefalte steketemperaturer. ✓ Ha kjennskap til råvarer, prosesser og risiko ✓ Gjennomføre en HACCP-analyse av hele prosessen f. eks. fra valg av brensel til en ev. etterbehandling av næringsmidlene. ✓ Identifisere kritiske kontrollpunkter
Råvarer	✓ Korn, kjøtt, melkepulver, gummi mv.
Bearbejdede produkter	✓ Direkte tørkede produkter ✓ Røykte næringsmidler ✓ Stekte/bakte næringsmidler som poteter og brød
Sporing av kilder	✓ Prosessforhold samt resepten for produktet kan påvirke dannelsen av prosessforurensninger.

<b>Akrylamid</b>	
Hva og hvor?	Akrylamid er et kjemisk stoff som dannes naturlig i karbohydratholdige matvarer, spesielt der det også er høyt innhold av asparagin, når vi baker, friterer, steker eller griller ved høy temperatur (over 120°C).  Akrylamid finnes særlig i potetbaserte produkter som pommes frites og potetchips, og kornbaserte produkter som brød, knekkebrød og finere bakervarer, frokostblandinger og kornbasert barnemat. Akrylamid kan også dannes under røsting av kaffebønner.

<b>Akrylamid</b>	
Helseskadelige effekter	Akrylamid er nevrotoksisk, kreftframkallende og gentoksisk.
Risikovurderinger	For stoffer som er gentoksiske og kreftframkallende fastsettes ikke et tolerabelt inntak da det ikke er en nedre grense for hvilken dose som kan gi helseskade. I stedet beregnes en Margin of Exposure, "MOE", og som for akrylamid vurderes å være lav. Dette betyr at stoffet kan utgjøre et helsemessig problem.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EU har fastsatt en egen forordning om akrylamid, forordning (EU) 2017/2158. Denne vil i løpet av 2019 bli tatt inn i EØS-avtalen og deretter gjort gjeldende som norsk forskrift.</li> </ul> <p>Da akrylamid er kreftframkallende gjennom å skade arvematerialet (DNA), og det er ikke mulig å beregne en grense for hva som er et tolerabelt inntak. Nivåene i maten bør derfor være så lave som mulig. I det nye regelverket er det derfor gitt mer spesifikke krav til gjennomføring av tiltak for å redusere nivåene av akrylamid i ulike matvarer. Tiltakene er gruppert bransjevis, dvs egne tiltak for virksomheter som produserer og omsetter hhv ulike potetbaserte produkter, brød og finere bakervarer, frokostblandinger, kaffe, og kornbasert barnemat. De store aktørene er pålagt å gjennomføre mer omfattende tiltak enn de små. Det etableres samtidig referanseverdier som mål på om tiltak er iverksatt. Kravene knyttes opp mot de generelle kravene til fareanalyse og kritiske styringspunkter (HACCP) som følger av de generelle kravene til næringsmiddelhygiene.</p>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FoodDrinkEurope "Toolbox"</li> <li>✓ I Codex er det laget en Code of practice om reduksjon av akrylamid i næringsmidler (CAC/RCP 67-2009).</li> </ul>

<b>Benzen i ikke-alkoholholdige drikkevarer</b>	
Hva og hvor?	Benzen er en flyktig organisk forbindelse som finnes i alle næringsmidler, men som i denne sammenheng er en prosessforurensning som dannes i emballerte drikkevarer som er tilsatt askorbinsyre eller natriumbenzoat.
Helseskadelige effekter	Benzen framkaller oppkast, mageirritasjon, svimmelhet, søvnighet, kramper, høy puls og kan i verste fall være dødelig. Stoffet er dessuten kreftframkallende og påvirker immunforsvaret.
Risikovurderinger	Det er ikke fastsatt en TDI for benzen utover WHO's grenseverdi på 0,01 mg/l i drikkevann.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ WHO har satt en grenseverdi på 10 ppb i drikkevann.</li> <li>✓ International Council of Beverages Association (ICBA) har i "ICBAGuidance Document to Mitigate the Potential for Benzene Formation in Beverages" fastsatt en standard på maks 20 ppb.</li> </ul>

<b>Benzen i ikke-alkoholholdige drikkevarer</b>	
GMP	<p>Råvarer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vann som ingrediens skal overholde kravene til drikkevann – inkl. kravene til benzen. I Norge og EU er kravene til drikkevann på 1 ppb.</li> </ul> <p>Tilsetningsstoffer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sukker framfor søtstoffer ser ut til å redusere dannelsen av benzen.</li> <li>✓ Benzoat som konserveringsmiddel kan fremme dannelsen av benzen. Erstatt eventuelt benzoat med sorbat eller annet konserveringsmiddel.</li> <li>✓ Askorbinsyre kan fremme dannelsen av benzen.</li> <li>✓ Benzaldehyd kan fremme dannelsen av benzen</li> <li>✓ Lettprodukter med søtstoffer har det største potensialet for dannelse av benzen.</li> <li>✓ Lav pH, askorbinsyre og/eller erytorbinsyre i kombinasjon med benzoatkilder gir potensielt høyere dannelse av benzen.</li> <li>✓ Sporstoffer som kobber og jern kan agere som katalysatorer i dannelsen av benzen hvis benzoat eller askorbinsyre er til stede.</li> </ul> <p>Prosessforhold</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Høy temperatur og lys kan akselerere dannelsen av benzen hvis utgangsstoffene er til stede.</li> </ul>

<b>Kloropropanoler – f.eks. 3-MCPD og MCPD-estere</b>	
Hva og hvor?	3-MCPD (3-monoklorpropan-1,2-diol) er ett av flere stoffer kalt kloropropanoler. Kloropropanoler dannes bl.a. ved syrehydrolyse av vegetabilsk protein som f. eks. soysaus (HVP). Nye undersøkelser viser høyest innhold i valnøttolje, margarin og vegetabiliske oljer generelt. Også barnemat ligger ganske høyt. Andre kjente kloropropanoler er 2-MCPD, 1,3-DCP og 2,3-DCP samt estere av disse stoffene.
Helseskadelige effekter	3-MCPD er kreftframkallende.
Risikovurderinger	Det er fastsatt et provisorisk daglig inntak for 3-MCPD på 2 µg/kg kroppsvekt/dag.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er fastsatt grenseverdier for 3-MCPD i forskrift for visse forurensende stoffer i næringsmidler.</li> <li>✓ Europakomisjonens anbefaling 2014/661 anbefaler overvåking av innholdet av 2 og 3-monoklorpropan-1,2-diol (2- og 3-MCPD, 2- og 3-MCPD fettsyrestere og glysidyl-fettsyrestere.</li> </ul>

<b>Kloropropanoler – f.eks. 3-MCPD og MCPD-estere</b>	
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Codex har laget ”code of practice” for reduksjon av 3-MCPD ved syrehydrolyse av vegetabilsk protein (CAC/RCP 64-2008).</li> </ul> <p>Prosessforhold</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Til det hydrolyserende trinnet kan svovelsyre med fordel brukes fremfor saltsyre.</li> <li>✓ Temperatur og reaksjonstid (varmetid) er viktige parametre.</li> <li>✓ En basisk hydrolyse etter syrehydrolysen kan redusere dannelsen av 3-MCPD.</li> <li>✓ Fermenterte produkter inneholder ikke, eller bare litt 3-MCPD.</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3-MCPD, andre kloropropanoler samt esterne har tidligere vært funnet primært i syrehydrolysert soyasaus. Nyere undersøkelser viser at innholdet er høyest i valnøttolje, margarin og andre vegetabilske oljer. Stoffene finnes også i brød, pasta og med høyt innhold i barnemat.</li> </ul>
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er regler for prøveuttak i forskrift 3. juli 2015 nr. 871 om prøvetaking og analyse for offentlig kontroll av visse forurensende stoffer i næringsmidler</li> </ul>

<b>Etylkarbamat i brennevin av steinfrukter</b>	
Hva og hvor?	Etylkarbamat finnes naturlig i fermenterte næringsmidler og alkoholholdig drikke, som f. eks. brød, soyasaus, yoghurt, vin, øl og sprit. Innholdet er spesielt høyt i brennevin av steinfrukter og brennevin av pressrester av steinfrukter, særlig de som baseres på kirsebær, plommer og aprikoser.
Helseskadelige effekter	Gentoksiske og kreftframkallende.
Risikovurderinger	Det er ikke et tolerabelt inntak når stoffene er gentoksiske. EFSA har vurdert at det er en liten margin of exposure (MOE). Inntaket bør derfor reduseres.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er grenseverdier for cyanosyre i forskrift 11. oktober 2006 nr. 1148 om alkoholsterke og aromatiserte drikker mv.(forordning 110/2008), på 7 g/hektoliter av 100 % vol alkohol (70 mg/l)</li> <li>✓ En potensiell økning i dannelsen av etylkarbamat er blitt koblet sammen med nivåer på eller over 1 mg/l hydrogencyanid (blåsyre) i det endelige destillatet.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EU-anbefaling 2010/133 er en ”code of practice” for å redusere etylkarbamat i brennevin av steinfrukter.</li> <li>✓ Codex har utarbeidet en ”code of practice” for forebygging og reduksjon av etylkarbamat i steinfruktsprit (CAC/RCP 70-2011).</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Brennevin framstilt av steinfrukter, f. eks. kirsebærvin og plommebrennevin</li> </ul>

<b>Furan</b>	
Hva og hvor?	Furan dannes under varmebehandling og forekommer hovedsakelig i varmebehandlet mat på glass og hermetikk. Det høyeste innholdet er funnet i kaffe. Mattilsynet har undersøkt furan i noen utvalgte produkter.
Helsekadelige effekter	Kreftframkallende
Risikovurderinger	EFSA-vurdering fra 2004. Det er ikke tilstrekkelig data til å kunne fastsette en TDI. Furan er cytotoxisk og har leveren som målorgan. Det kommer snart en ny vurdering fra EFSA.
Grenseverdier	✓ Det er ingen grenseverdier for furan i næringsmidler. Det er en EU-anbefaling fra 2007 om kartlegging av forekomsten av furan i næringsmidler.
GMP	✓ Furan er en prosessforurensning. Det er lite kunnskap om prosessforhold og risiko for dannelsen av furan.
Råvarer	✓ Primært i kaffe
Bearbejdede produkter	✓ Hermetikk og mat på glass, spesielt barnemat. Finnes i ristet brød.
Prøveuttak	✓ Jf. Kommisjonens anbefaling 2007/196 skal prøver tas ut i henhold til forordning 333/2007.

<b>Nitrosaminer</b>	
Hva og hvor?	Nitrosaminer er en stor gruppe stoffer som dannes ut fra nitritt (nitrat) og sekundære aminoforbindelser. Nitrosaminer finnes i en rekke næringsmidler, slik som ost, noen kjøttprodukter, som f.eks. røykt og saltet kjøtt, samt fisk, øl og andre alkoholholdige drikker
Helsekadelige effekter	En lang rekke av disse nitrosaminene har vist seg å være kreftframkallende og gentoksiske i dyreforsøk.
Risikovurderinger	SCF har vurdert at det ikke er noen nedre grense for når nitrosaminer er kreftframkallende. Det er derfor ikke fastsatt et tolerabelt inntak.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er ingen grenseverdier for nitrosaminer i forskrift om visse forurensende stoffer.</li> <li>✓ FDA har en aksjonsverdi på 10 ppb for hver nitrosamin i gummi til flaske- og narresmøkker.</li> <li>✓ Det er EU-grenseverdier for avgivelse av N-nitrosaminer på 5 µg/kg gummi eller en avgivelse av nitroserbare stoffer på 50 µg/kg gummi</li> </ul>

<b>Nitrosaminer</b>	
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dannelsen av nitrosaminer fremmes ved lav pH og høye temperaturer, derfor er det viktig ved f. eks. framstilling av ost å holde pH så høy som mulig, samt ved røyking, salting og tørking av næringsmidler å holde temperaturen så lav som mulig. Tilsetning av askorbinsyre kan også hindre dannelsen av nitrosaminer.</li> <li>✓ Stekt bacon som er tilberedt i en mikrobølgeovn har f.eks. et mye lavere innhold av nitrosaminer enn bacon stekt i en panne.</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stekt kjøtt, røykt kjøtt, saltet kjøtt, tørket kjøtt, som er tilsatt nitritt og nitrat.</li> </ul>

<b>PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) ved røyking/grilling og direkte tørking av mat</b>	
Hva og hvor?	PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) er tjærestoffer som kan dannes ved røyking og grilling av f. eks. kjøtt og fisk og ved andre typer av direkte tørking enn soltørking av f.eks. korn, krydder og te.
Helseskadelige effekter	EUs tidligere vitenskabelige komité (SCF) vurderte det slik at 13 av de undersøkte PAH-forbindelsene er gentoksiske og kreftframkallende.
Risikovurderinger	Siden PAH-forbindelsene er gentoksiske kan det ikke fastsettes en nedre grense for det tolerable inntaket.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er grenseverdier for PAH i forskrift om visse forurensende stoffer i råvarer og i visse røykte matvarer.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ I Codex er det utarbeidet en "Code of practice" for reduksjon av PAH fra røyking og direkte tørking (CAC/RCP 68-2009).</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PAH kan finnes i råvarer som f. eks. skjell, kjøtt og grønnsaker som miljøforurensning. Innholdet fra tilberedningsprosessene er ofte langt høyere. Kan også komme fra røykaromaer.</li> </ul>
Bearbeidete produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grillet, stekt, røykt og direkte tørket næringsmidler.</li> </ul>
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vurder hvordan produktet spises i og med at PAH primært sitter på overflaten. Vil produktet bli spist helt eller er det en stor skinke hvor noen skiver kan ha stor andel av den ytre overflaten?</li> </ul>
Kildeoppsporing	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prosesser til grilling, direkte røyking og direkte tørking. Brensel, avstand til varmekilde, fettdrypp, temperatur m.v.</li> </ul>

## Rester av plantevernmidler

<b>Plantevernmiddelrester</b>	
Hva og hvor?	<p>Plantevernmiddelrester kan finnes i konvensjonelt dyrket frukt, grønt, korn og animalske produkter.</p> <p>Det kan være plantevernmiddelrester i både rå produkter og i bearbeidede produkter.</p> <p>Plantevernmiddelrester er restinnhold av plantevernmidler, som har vært brukt i primærproduksjonen.</p> <p>Plantevernmidler brukes for å unngå/bekjempe angrep fra insekter eller sopp til å bekjempe ugress eller til å regulere plantenes vekst.</p> <p>Plantevernmidler blir brukt på avlinger før de høstes, men for noen stoffer kan man også bruke de etter at de er høstet (post harvest).</p>
Helseskadelige effekter	<p>Plantevernmidler kan gi en lang rekke helsemessige skadelige effekter. Effektene kan være akutte eller kroniske.</p> <p>Det restinnholdet som finnes i næringsmidler er som regel under grensen som vurderes å være helsemessig trygt å spise.</p>
Risikovurderinger	<p>Før et plantevernmiddel kan godkjennes for bruk i et EU (EØS) land, skal det gjøres en grundig risikovurdering.</p> <p>Risikovurderingen tar høyde for eventuelle skadelige virkninger på miljø og grunnvann, forholdsregler i forhold til arbeidsmiljø og eventuelle restinnhold i de høstede avlingene som skal brukes som næringsmidler.</p> <p>Før et innhold aksepteres i importerte varer, skal der også gjøres en grundig risikovurdering.</p>



<b>Plantevernmiddelrester</b>	
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er fastsatt grenseverdier for alle plantevernmidler i alle avlinger i forskrift 18. august 2009 om rester av plantevernmidler i næringsmidler og fôrvarer (Plantevernmiddelrestforskriften), og som gjennomfører forordning 396/2005<sup>6</sup>.</li> <li>✓ Hvis det ikke er fastsatt en annen konkret grenseverdi for en stoff-avling kombinasjon er grenseverdien automatisk fastsatt til deteksjonsgrensen på 0,01 mg/kg.</li> <li>✓ Det er ved fastsettelse av en grenseverdi tatt høyde for akutte og langtidseffekter.</li> <li>✓ Ved langtidseffekter taes det høyde for alle kilder til det enkelte plantevernmiddel, dvs. alle de avlingene som et plantevernmiddel er godkjent til bruk på.</li> <li>✓ Grenseverdiene fastsettes i Europaparlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 396/2005 om maksimalgrenseverdier for plantevernmiddelrester i eller på vegetabiliske og animalske næringsmidler og fôr.</li> <li>✓ På Kommissionens hjemmeside finnes det en database over alle registrerte plantevernmidler og fastsatte grenseverdier<sup>7</sup></li> <li>✓ Plantevernmiddelrestforskriften omfatter også grenser for plantevernmiddelrester for barnemat <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grenseverdiene er fastsatt for hele produktet . Så kjemiske analyser for hele produktet inkluderer skal, selv om produktet normalt skrelles før den brukes som næringsmiddel (f.eks. banan og ananas).</li> </ul> </li> </ul>
Grenseverdier. Konkrete vurderinger ved overskridelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hvis det er påvist innhold av der konstateres innhold av plantevernmiddelrester over grenseverdien skal Mattilsynets Region Stor-Oslo, Avdeling Nasjonale Godkjenninger vurdere det konkrete restinnholdet.</li> <li>✓ Hvis restinnholdet vurderes som helsemessig farlig skal funnet rapporteres til RASFF.</li> <li>✓ Hvis det finnes plantevernmiddelrester i norsproduserte produkter over grenseverdien skal Mattilsynets Region Stor-Oslo, Avdeling Nasjonale Godkjenninger ha beskjed. Hvis det er rester av plantevernmidler som ikke er godkjent til bruk i Norge, skal Mattilsynet Region Stor-Oslo, seksjon Planter Godkjenninger ha beskjed, slik at de kan følge opp funnet sammen med Mattilsynets lokale avdeling. I Plantemiddelrestforskriften er det straffebestemmelser for overtredelse av forordning for grenseverdier av plantevernmidler i næringsmidler og fôr.</li> </ul>

<sup>6</sup> Europaparlaments- og rådsforordning (EF) nr. 396/2005/EF av 23. februar 2005 om grenseverdier for rester av plantevernmidler i eller på næringsmidler og fôr av vegetabilisk og animalsk opprinnelse og endring av rådsdirektiv 91/414/EØF

<sup>7</sup> <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=pesticide.residue.selection&language=EN>

<b>Plantevernmiddelrester</b>	
GAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Når plantevernmidler godkjennes for bruk, tar man utgangspunkt i i God Landbrukspraksis (GAP). GAP er den minste mulige behandling av avlingen (dosen, tidsintervaller mellom behandlinger og seneste behandling før høsting), som er nødvendig for å oppnå den ønskede effekten. Grenseverdien fastsettes nær det restinnholdet som kan være i det modne produktet, forutsatt at dette restinnholdet vurderes som helsemessig trygt å spise.</li> <li>✓ Dette betyr, at grenseverdiene for plantevernmidler som regel er langt under det nivå de ville kunne settes på hvis man utelukkende skal ta høyde for de mulige helsemessige problemer med plantevernmiddelrester.</li> <li>✓ Grenseverdiene kan derfor både brukes til å kontrollere produkter i forhold til matvaretrygghet og til å kontrollere om GAP er overholdt. Hvis en grenseverdi er overskredet tyder det på, at produktet har vært behandlet galt (for høy dose, for mange behandlinger eller for kort tid innen høsting)</li> </ul>
GAP/GMP dokumentasjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Virksomheten skal kunne dokumentere at evt. bruk av plantevernmidler under produksjon av avlingen har fulgt de gjeldene regler, dvs. at det kun har vært brukt godkjente plantevernmidler, og at bruken har fulgt de fastsatte veiledningsdoser m.v.</li> <li>✓ Det skal være kontroll på sporbarhet, slik at man kan finne tilbake til de produkter (avlinger) hvor man har brukt plantevernmidlerne.</li> </ul>
Prøveuttak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Regler for prøveuttak gis i Plantevernmiddelrestforskriften som gjennomfører blant annet direktiv 2002/63/EF om EF-metoder til prøveuttaking til offisiell kontroll av plantevernmiddelrester i og på vegetabiliske og animalske produkter.</li> </ul>

## Matkontaktmaterialer (MKM)

Gjeldende regelverk for MKM er Matkontaktforskriften<sup>8</sup>. Denne forskriften gjennomfører alle relevante EU forordninger på området. Det er detaljert regelverk for noen typer materialer, mens andre materialer kun er regulert med generelle regler (forordningene (EU) 1935/2004<sup>9</sup> og 2023/2006<sup>10</sup>). De materialene som er omfattet av spesifikke krav er: plast, aktiv og intelligent emballasje, epoxyderivater, cellulosegenerater, gjenvunnet plast og keramikk.

I Norge har MKM-virksomheter meldeplikt til Mattilsynet og det kreves dokumentasjon (samsvarserklæringer og ev. bakgrunnsdokumentasjon) for alle MKM. Norge har dessuten nasjonale regler for keramiske gjenstander. For informasjon om migrasjon av nitrosaminer, fluoreerte forbindelser, bly og tinn fra MKM, se lengre opp i dokumentet.

<b>Matkontaktmaterialer – alle typer</b>	
Hva og hvor?	<p>Migrasjon fra materialer og gjenstander kan for eks. skje fra prosessutstyr, emballasje, redskaper, hansker. Migrasjonens karakter og omfang avhenger av materialetypen, næringsmiddelets sammensetning (f. eks. pH (surhetsgrad) og fettinnhold), kontakttid og temperatur.</p> <p>Migrasjon skjer også i ferdigpakkede næringsmidler som for eks. importeres</p> <p>Antikviteter og faste installasjoner i offentlige og private vannforsyningssystemer regnes ikke for MKM.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle FKM om at de ikke må avgi/migrere stoffer i helseskadelige mengder til maten.</p> <p>MKM må ikke forringe matens organoleptiske egenskaper (smak, lukt og farge)</p>
Risikovurderinger	<p>Stoffenes helsemessige effekter skal inngå i risikovurderingen. For noen av stoffene finnes det en EFSA-vurdering.</p> <p>Organoleptisk testing foretas av de konkrete materialene ved hjelp av et smakspanel.</p>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Internkontrollen skal dokumentere overholdelse av gjeldende lovgivning for materialer og gjenstander, herunder matkontaktforskriften og de forordningene den gjennomfører.</li><li>✓ Det er ikke fastsatt konkrete grenseverdier for alle stoffene i MKM, men virksomhetene skal ha dokumentasjon for at stoffene som avgis til maten er i helsemessig trygge mengder (Risikovurdering skal være etter prinsipper som tilsvarer EFSA's krav).</li></ul>

<sup>8</sup> Forskrift 21. desember 1993 nr 1381 om materialer og gjenstander i kontakt med næringsmidler (matkontaktforskriften)

<sup>9</sup> Forordning (EF) nr. 1935/2004 om plastmaterialer og gjenstander som er bestemt å komme i kontakt med næringsmidler

<sup>10</sup> Forordning (EU) 2023/2006 om god produksjonspraksis (GMP) for materialer og gjenstander i kontakt med næringsmidler

GMP generelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se matkontaktforskriftens § 2a som gjennomfører forordning (EU) 2023/2006</li> <li>✓ Virksomheten skal etablere et kvalitets- og kontrollsikringssystem.</li> </ul>
GMP kritiske kontrollpunkter (CCP'er)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Et kritisk kontrollpunkt (CCP) i produksjonen kan være herding av lim i plastmaterialer eller trykkfarger.</li> <li>✓ Veiledning om CCP'er finnes i den nordiske rapporten om trykkfarger og internkontroll<sup>11</sup> og den italienske veilederen om GMP<sup>12</sup>.</li> </ul>
GMP - Samsvarserklæringer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Skal følge med produktet i alle ledd før detaljleddet. Dog skal samsvarserklæring for keramikk følge med til detaljleddet.</li> <li>✓ Skal være datert og skal oppdateres når der skjer relevante endringer i sammensetningen eller produksjon av materialet, lovgivningen eller andre relevante endringer</li> <li>✓ Skal foreligge på et språk som er forståelig for industri, handel og myndigheter.</li> <li>✓ Bør som utgangspunkt være tilstrekkelig minimumsdokumentasjon for å sikre at råvarer, halvfabrikata samt ferdige materialer og gjenstander overholder EU-krav.</li> <li>✓ Er spesielt viktig ved import fra 3. land hvor man skal ha informasjon om hvordan leverandøren sikrer samsvar med gjeldende regler i EU, herunder i Norge.</li> <li>✓ Det er utarbeidet en Nordisk sjekklister<sup>13</sup> som er ment som veiledning når virksomheter lager eller kontrollerer samsvarserklæring og underliggende dokumentasjon. Den er også ment som veiledning for myndigheter i deres kontroll av virksomhetenes dokumentasjon.</li> </ul>
Bakgrunnsdokumentasjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Detaljerte opplysninger om materialer kan ligge hos den enkelte importør, samhandler eller produsent og skal ikke i alle tilfeller følge materialet eller gjenstanden til senere ledd (omfatter alle fra råvareprodusent til detaljhandel). Dokumentasjonen skal være tilgjengelig for myndighetene ved kontroll.</li> </ul>
Egenkontroll-dokumentasjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oppbygges ut fra den ideelle forutsetning av at det tidligere leddet i kjeden tar ansvar for de råvarer, halvfabrikater og ferdige materialer og gjenstander som de produserer, importerer, forhandler videre eller er bruker av MKM.</li> </ul>

<sup>11</sup> Food contact materials and articles: Printing Inks: Check lists for compliance in industry and trade and control by food inspection, <http://norden.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:702311>

<sup>12</sup> Guidelines for the application of the Regulation (EC) 2023/2006 to the supply chain of materials and articles intended to come into contact with food, [http://www.iss.it/binary/publ/cont/11\\_37\\_web.pdf](http://www.iss.it/binary/publ/cont/11_37_web.pdf)

<sup>13</sup> Nordic checklist food contact materials: Declaration of compliance and supporting documentation, <http://norden.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A858441&dswid=-9728>

Migrasjon	<p>Analysér og modellberegninger av migrasjon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Analyser kan foretas av produsenten eller importøren</li> <li>✓ Analyser skal være kvalitetssikrede</li> <li>✓ Modellberegninger kan brukes i forbindelse med kontroll av migrasjon fra plast. Det krever at man bruker beregningssoftware som er kvalitetssikret.</li> <li>✓ Migrasjon kan også beregnes på basis av konkrete reseptopplysninger som "worst case"-beregninger (hvis hele mengden avgis, vil den da ligge over eller under en grenseverdi?)</li> <li>✓ Hvis virksomheter har behov for generell veiledning så kan de finne informasjon hos EUs sentrale referanselaboratorier, se f. eks. for matkontaktmaterialer<sup>14</sup>.</li> </ul>
Sporbarhet	✓ Kravet om sporbarhet omfatter alle materialer og gjenstander.
Utgangsstoffer	✓ Produsenter av utgangsstoffer skal sikre at stoffene er risikovurderte og ikke er forurenset med skadelige stoffer.
Bearbejdede produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produsenter og importører av intermediater og ferdige MKM skal stille krav til deres leverandører, som sikrer at de ferdige matkontaktmaterialene overholder gjeldende regler. Halvfabrikata er f. eks. trykkfarger, plastmasterbatch og glasurer til keramikk.</li> <li>✓ Produsenter og importører av ferdige MKM skal overveie om det er behov for bruksanvisninger.</li> </ul>
Prøveuttak	✓ Kontroll skal ta eventuelle bruksanvisninger i betraktning ved vurdering av lovligheten til et konkret MKM.
Kildeoppsporing	✓ Krav om sporbarhet gjelder også her.
Forbrukerinfo	Mattilsynet har noe informasjon om bruk av matkontaktmaterialer på Matportalen.

<b>Aktiv og intelligent emballasje</b>	
Hva og hvor?	<p>Aktiv MKM kan være beregnet til å avgi f. eks. tilsetningsstoffer eller aromaer til næringsmiddelet (her må det kun brukes stoffer som er godkjent etter tilsetningsstoff- eller aromalovgivning). Slik aktiv emballasje skal ikke autoriseres på fellesskapslisten for aktive og intelligente MKM, se nedenfor om autorisasjon. Aktiv MKM kan også være beregnet til å absorbere oksygen eller vann.</p> <p>Intelligent MKM kan f. eks. ha innebygde temperaturindikatorer som viser om kjølekjeden er brutt.</p> <p>Det er laget en EU-veileder på aktiv og intelligent materialer<sup>15</sup>.</p>

<sup>14</sup> EURL for Food Contact Materials, [http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our\\_labs/eurl\\_food\\_c\\_m](http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_labs/eurl_food_c_m)

<sup>15</sup> EU Guidance to the Commission Regulation (EC) No 450/2009 of 29 May 2009 on active and intelligent materials and articles intended to come into contact with food, [http://ec.europa.eu/food/safety/docs/cs\\_fcm\\_legis\\_active-intelligent\\_guidance.pdf](http://ec.europa.eu/food/safety/docs/cs_fcm_legis_active-intelligent_guidance.pdf)

<b>Aktiv og intelligent emballasje</b>	
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle MKM om at de ikke må avgi stoffer i helseskadelige mengder til næringsmidler.</p> <p>MKM må ikke forringe næringsmiddelets organoleptiske egenskaper (lukt, smak og farge)</p>
Risikovurderinger	<p>Aktive eller intelligente komponenter i MKM skal godkjennes etter Matkontaktforskriften (forordning 450/2009<sup>16</sup>), men ikke hvis de er omfattet av annen lovgivning, f. eks. for tilsetningsstoffer. Godkjenningen skal baseres på en vurdering fra EFSA.</p> <p>Ikke-autoriserte stoffer kan være til stede i emballasjen bak en funksjonell barriere hvis migrasjonen gjennom barrieren er mindre enn 0,01 mg/kg næringsmiddel (med mindre det er snakk om et mutagent, kreftfremkallende eller reproduksjonstoksisk kjemikalie (eller nanopartikler, som alltid skal vurderes særskilt)).</p> <p>Den passive delen av materialet er omfattet av den generelle MKM-lovgivningen.</p> <p>Fellesskapslisten over autoriserte stoffer i aktiv og intelligent emballasje er pt. under utarbeidelse av EU-kommisjonen.</p>
Grenseverdier og regler	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fellesskapslisten – når skal den være ferdig, og kan man bruke aktiv og intelligent MKM før den er ferdig? Fellesskapslisten er under utarbeidelse, og inntil den trer i kraft skal nasjonale bestemmelser anvendes, så svaret er ja.</li> <li>✓ Aktiv og intelligent MKM som skal avgi tilsetningsstoffer eller aroma: Grenseverdiene i tilsetningsstoff- eller aromaregler skal overholdes.</li> <li>✓ Merkning og villedning: Generelle regler om merkning og villedning gjelder, f. eks. kan en temperaturindikator være villedende hvis det er forskjell på fargeskift og holdbarhetsdato.</li> <li>✓ Aktiv og intelligent MKM må ikke skjule at maten er bederelig (f. eks. ved å frigi eller absorbere aminer og aldehyder).</li> <li>✓ Aktiv og intelligent MKM må ikke vildele forbrukeren (f. eks. ved å frembringe fargeendringer i matvaren).</li> </ul>
GMP	<p>Samsvarsserklæring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Skal omfatte dokumentasjon for effekt (f. eks. avgivelse av tilsetningsstoffer eller annet teknologisk formål). Effekt blir ikke vurdert av EFSA.</li> <li>✓ Skal angi mengden av de aktive eller intelligente stoffene som frigis fra eller som er selve materialet.</li> <li>✓ Skal opplyse om betingelsene for anvendelse av materialet f. eks. med angivelse av ev. bruksbegrensninger.</li> </ul>

<sup>16</sup> Forordning (EU) 450/2009 om aktive og intelligente materialer og gjenstander bestemt til kontakt med næringsmidler

<b>Aktiv og intelligent emballasje</b>	
Bearbeidete produkter	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En pose med et jernsalt som fungerer som oksygenabsorbent.</li> <li>• Etylen innebygget i f. eks. en polymerfilm til innpakking av bananer</li> <li>• Pose med f. eks. silikagel til absorpsjon av fukt, jernoxid eller oxygen f. eks. i innpakkede pastaprodukter.</li> </ul>
Ekstra krav til merking	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Skal merkes slik at det fremgår at det er et aktivt eller intelligent materiale</li> <li>✓ Skal være merket slik at forbrukeren kan identifisere ikke-spiselige deler der materialerne, gjenstandene eller deler derav kan oppfattes som spiselige</li> <li>✓ Reglene for merking av tilsetnings- og aromastoffer skal følges</li> </ul>

<b>Epoksyderivater</b>	
Hva og hvor?	<p>Epoksyderivater kan anvendes som utgangsstoffer (monomerer) i epoksy-lakker og som tilsetningsstoffer (stabilisator, mykgjørere) i organosol- og polyesterlakker til hermetikk.</p> <p>Det er spesifikke krav til innholdet av epoksyderivatene BADGE, BFDGE og NOGE i plast, overflatebelegning og klebemidler (Matkontaktforskriften, Forordning 1895/2005<sup>17</sup>). Det er forbudt å anvende BFDGE og NOGE.</p> <p>Reglene gjelder ikke for store beholdere (&gt; 10 000 L) eller rørføringer til disse beholderene.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle MKM om at de ikke må avgi stoffer i helseskadelige mengder til næringsmidler.</p> <p>MKM må heller ikke forringe næringsmiddelets organoleptiske egenskaper.</p> <p>Epoksider er meget reaktive og kan være kreftfremkallende.</p> <p>BADGE til produksjon av lakker kan inneholde bisfenol A, som er mistenkt hormonforstyrrende.</p>

<sup>17</sup> Forordning (EU) 1895/2005 om begrensning i anvendelsen av visse epoxyderivater i materialer og gjenstander bestemt til kontakt med næringsmidler

<b>Epoksyderivater</b>	
Risikovurderinger	<p>EFSA har vurdert at NOGE og DFDGE, som er en komponent i NOGE, ikke er gentoksiske, men det er ikke fastsatt en TDI da det ikke kan utelukkes at de er kreftfremkallende.</p> <p>EFSA har vurdert at BADGE og dets hydrolyseprodukter (BADGE.H<sub>2</sub>O og BADGE.2H<sub>2</sub>O) hverken er gentoksiske eller kreftfremkallende ved oralt inntak. EFSA har fastsatt en TDI på 0,15 mg/kg kroppsvegt/dag ut fra endringer i vekt på milt.</p> <p>EFSA har vurdert at BADGE.HCl, BADGE.2HCl og BADGE.H<sub>2</sub>O.HCl ikke er gentoksiske, men det er ikke fastsatt en TDI da det ikke kan utelukkes at de er kreftfremkallende.</p> <p>BADGE av teknisk kvalitet inneholder bisphenol A som urenheter. Bisphenol A er mistenkt hormonforstyrrende og EFSA har kommet med en ny risikovurdering for bisphenol A i 2015 hvor de fastsetter en midlertidig TDI på 4 mikrogram/kg kroppsvekt/dag.</p>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ BFDGE og NOGE må ikke anvendes til fremstilling eller forekomme i materialene</li> <li>✓ Summen av migrasjonsmengdene av BADGE, BADGE.H<sub>2</sub>O og BADGE.2H<sub>2</sub>O må ikke overskride 9 mg/kg</li> <li>✓ Summen av migrasjonsmengdene av BADGE.HCl, BADGE.2HCl og BADGE.H<sub>2</sub>O.HCl må ikke overskride 1 mg/kg</li> </ul>
Bearbejdede produkter	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kan finnes i innsidelakken på hermetik.</li> </ul>

<b>Keramikk og glass</b>	
Hva og hvor?	<p>Glass er en blanding av forskjellige oksider hvorav silisiumoksid utgjør den vesentligste delen. Glass har fysisk-kjemisk karakter til en underkjølt væske.</p> <p>Keramikk er fremstilt av en blanding av uorganiske stoffer med et stort innhold av leire- eller kiselholdige materialer som eventuelt kan være tilsatt små mengder organiske stoffer. Keramikkgenstander blir først formet, og formen fastholdes deretter varig med en brenneprosess. De kan være glaserte eller dekorerte.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle MKM om at de ikke må avgi stoffer i helseskadelige mengder til næringsmidler og bringe menneskers helse i fare.</p> <p>MKM må heller ikke forringe næringsmiddelets organoleptiske egenskaper</p> <p>Glasuren på keramikk kan inneholde bly, kadmium og barium</p> <p>Krystallglass kan inneholde bly</p>



<b>Keramikk og glass</b>	
Risikovurderinger	<p>Bly og kadmium er vurdert av EFSA (se avsnitt om bl og kadmium).</p> <p>VKM har i 2004 utførte en risikovurdering av utlekking av bly og andre tungmetaller fra keramiske produkter.</p> <p>I 2004 utførte også VKM en risikovurdering av utlekking av bly og kadmium fra glass, metallvarer og ikke-keramiske gjenstander uten emaljebelegg.</p>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Norge har nasjonale grenseverdier for bly, kadmium og barium i keramikk (Matkontaktforskriften, § 25). Verdiene er lavere enn grenseverdiene som er satt i EU-regelverket.</li> <li>✓ Vi har også nasjonale grenser for kadmium og bly i andre materialer enn keramikk, f. eks. glass (Matkontaktforskriften, § 26a).</li> <li>✓ MKM av glass og keramikk inndeles i tre kategorier: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjenstander som kan fylles</li> <li>• Gjenstander som ikke kan fylles</li> <li>• Munnkant</li> </ul> </li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Samsvarserklæring (erklærer at produktet er i overensstemmelse med Matkontaktforskriften og forordning 1935/2004) skal ledsage produktet, og bakgrunnsdokumentasjon (f. eks. migrasjonstestdata) skal forevises til myndighetene ved forespørsel.</li> <li>✓ For keramikk skal samsvarserklæringen følge med helt til detaljleddet (Matkontaktforskriften, § 25a).</li> </ul>

<b>Metaller og legeringer</b>	
Hva og hvor?	<p>Metaller og legeringer blir brukt i MKM som anvendes i produksjonen av mat – f. eks. maskiner, beholdere, gryter og kar.</p> <p>Metaller og legeringer brukes også i f. eks. hermetikk og folier som anvendes til innpakking av næringsmidler.</p> <p>En legering er en blanding av forskjellige metaller, f. eks. er rustfritt stål typisk en legering av jern, krom og nikkel.</p> <p>Metaller og legeringer skal overholde bestemmelsene i Matkontaktforskriften.</p> <p>Det er laget veiledere på metaller og legeringer; en fra Europarådet<sup>18</sup> eller en nordisk veilederen<sup>19</sup>.</p>

<sup>18</sup> Metals and alloys used in food contact materials and articles, <https://www.edqm.eu/en/cosmetics-and-food-contact-guides>.

<sup>19</sup> Food contact materials – metals and alloys, <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:816816/FULLTEXT02.pdf>

<b>Metaller og legeringer</b>	
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle matkontaktmaterialer om at de ikke må avgi stoffer i mengder til næringsmidler i en slik mengde at det kan utgjøre en fare for menneskers helse.</p> <p>MKM må heller ikke forringe næringsmiddelets organoleptiske egenskaper.</p> <p>De helseskadelige effektene vil avhenge av de enkelte metallene, se f. eks. informasjon om arsen, bly, kadmium, kvikksølv og tinn i det avsnittet om metaller i næringsmidler.</p>
Risikovurderinger	EFSA har risikovurdert en del metaller. Du kan finne informasjon om risikovurderinger i Europarådets veileder eller den nordiske veilederen om matkontaktmaterialer av metaller og legeringer.
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er grenseverdier for avsmitning av bly, kadmium og barium fra keramikk og glass (se avsnitt om keramikk og glass), og grenseverdier for tinn i hermetikk (se avsnitt om tin).</li> <li>✓ Europarådet har offentliggjort veiledende grenseverdier for avsmitning av fra matkontaktmaterialer av metaller og legeringer.</li> <li>✓ Det er grenseverdier for avsmitningen av barium fra matkontaktmaterialer av plast.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Samsvarserklæring (erklærer at produktet er i overensstemmelse med Matkontaktforskriften og forordning 1935/2004) skal ledsage produktet, og bakgrunnsdokumentasjon (f. eks. migrasjonstestdata) skal forevises til myndighetene ved forespørsel.</li> </ul>

<b>Papp og papir</b>	
Hva og hvor?	<p>Papp og papir fremstilles av cellulosefibre fra fibermateriale (tre) og kan være bleket eller ubleket. Foruten fibermaterialet kan det også inneholde funksjonelle tilsetningsstoffer, syntetiske fibre og rester av andre tilsetningsstoffer (f. eks. polymere bindemidler for organiske og uorganiske pigmenter).</p> <p>Papp og papir kan være overflatebehandlet og inngå i flerlagsmaterialer sammen med f. eks. plast.</p> <p>Papp og papir skal overholde bestemmelsene i Matkontaktforskriften.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle MKM om at de ikke må avgi stoffer i mengder til næringsmidler i en slik mengde at det kan utgjøre en fare for menneskers helse.</p> <p>MKM må heller ikke forringe næringsmiddelets organoleptiske egenskaper</p> <p>Papp og papir kan inneholde fluorerte stoffer og da særlig i papir med en vann- og fettavvisende overflatebelegning (f. eks. bakepapir, matpapir og ”fastfood”-emballasje). De fluorerte stoffene er en stor gruppe av kjemiske stoffer som er vanskelig nedbrytbare, opphopes i mennesker og dyr, og flere av dem mistenkes for å være kreftfremkallende, hormonforstyrrende og skadelige for immunsystemet.</p>

<b>Papp og papir</b>	
Risikovurderinger	I 2008 fastsatte EFSA et tolerabelt dagligt inntak (TDI) for to fluorerte forbindelser - et på 150 ng/kg bw/dag for PFOS (perfluoroktansulfonsyre) og et på 1500 ng/kg bw/dag for PFOA (perfluoroktansyre). EFSA skal nå igang med en ny vurdering av PFOA og PFOS.
Grenseverdier	✓ Det er ingen grenseverdier for fluorerte stoffer i papp og papir. Artikkel 3 i 1935/2004 vil gjelde her.
GMP	✓ Samsvarserklæring (erklærer at produktet er i overensstemmelse med Matkontaktforskriften og forordning 1935/2004) skal ledsage produktet, og bakgrunnsdokumentasjon (f. eks. migrasjonstestdata) skal forevises til myndighetene ved forespørsel.

<b>Plast</b>	
Hva og hvor?	<p>Plast fremstilles av monomerer og andre utgangsstoffer som gjennomgår en kjemisk reaksjon og danner en makromolekylær struktur, polymeren, som utgjør den strukturelle hovedbestanddel i plast. Polymeren tilsættes additiver for at oppnå bestemte teknologiske funksjoner.</p> <p>Plast kan også være fremstilt av syntetiske eller naturlig forekommende makromolekylære stoffer eller ved mikrobiell fermentering.</p> <p>Det er særlige fremstillings- og bruksbestemmelser som gjelder materialer som utelukkende er fremstilt av plast, samt på materialer som er kombinasjon av flere lag plast. (Matkontaktforskriften, plastforordningen (10/2011))</p> <p>Følgende materialer er ikke omfattet av plastforordningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gummi (med unntakelse av termoplastiske elastomerer)</li> <li>• Papp og papir (også ved tilsetning av plast)</li> <li>• Ionebytterharpikser (resiner)</li> <li>• Folie av cellulosegenerater (også lakkbehandlet)</li> <li>• Silikoner</li> <li>• Overflatebelegning fremstilt av paraffinvoks og mikrokrystallinsk voks</li> </ul>
Helseskadelige effekter	<p>Plastpolymeren selv er et høymolekylært inert stoff. Ettersom stoffer med en molekylvekt på over 1000 Dalton normalt ikke kan tas opp i kroppen, er den potensielle helserisikoen ved selve monomeren minimal.</p> <p>Omdannet eller ufullstendig omdannet monomerer eller andre utgangsstoffer eller tilsetningsstoffer med lav molekylvekt som overføres til næringsmiddelet ved migrasjon fra plastmaterialet som er i kontakt med næringsmiddelet, kan utgjøre en potensiell helserisiko.</p>

<b>Plast</b>	
Risikovurderinger	<p>Monomerer, andre utgangsstoffer og tilsetningsstoffer (bortsett fra fargestoffer) skal risikovurderes og godkjennes av EFSA før de brukes til fremstilling av plastmaterialer og -gjenstander. Kun stoffer som fremgår av EU-listen i bilag I til forordning 10/2011 kan anvendes til fremstilling av plast.</p> <p>Ikke-godkjente stoffer kan være til stede i emballasjen bak en funksjonell barriere hvis migrasjonen gjennom denne er mindre enn 0,01 mg/kg næringsmiddel (medmindre det er snakk om et mutagent, kreftfremkallende eller reproduksjontoksisk kjemikalie (eller nanopartikler, som alltid skal vurderes særskilt)).</p>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ De spesifikke migrasjonsgrensene (SMG) på EU-listen skal være overholdt.</li> <li>✓ For stoffer der det ikke er fastsatt en spesifikk migrasjonsgrense skal den samlede migrasjonsgrense på 60 mg/kg næringsmiddel være overholdt.</li> <li>✓ Det kan være fastsatt andre restriksjoner, f. eks. en grense for innhold i det ferdige MKM-produktet (QM) som skal være overholdt.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Samsvarserklæring (erklærer at produktet er i overensstemmelse med Matkontaktforskriften og forordning 1935/2004) skal ledsage produktet, og bakgrunnsdokumentasjon (f. eks. migrasjonstestdata) skal forevises til myndighetene ved forespørsel. For plastmaterialer er det konkrete krav til samsvarserklæringens innhold (Se også bilag IV i forordning 10/2011).</li> <li>✓ Overholdelse av migrasjonsgrenseverdiene skal vises ved analyse av næringsmidler, næringsmiddelsimulanter eller ved hjelp av modellberegninger. Næringsmiddelsimulantene er beskrevet i bilag III til forordning 10/2011. For fete næringsmidler kan resultatet deles med en fettreduksjonsfaktor, som angitt i bilag III.</li> </ul>

<b>Resirkulert plast</b>	
Hva og hvor?	Resirkulert plast er mekanisk behandlet plastavfall som brukes til MKM. Plast som anvendes til resirkulering skal overholde kravene til plast til kontakt med næringsmidler (Matkontaktforskriften, forordning 10/2011).
Helseskadelige effekter	<p>Det er krav til alle MKM om at de ikke må avgi stoffer i helseskadelige mengder til næringsmidler.</p> <p>MKM må ikke forringe næringsmiddelets organoleptiske egenskaper (lukt, smak og farge).</p>

<b>Resirkulert plast</b>	
Risikovurderinger	<p>Resirkuleringsprosessen til fremstilling av resirkulert plast til MKM skal godkjennes av EFSA. Det skal dokumenteres at prosessen reduserer forurensningen til et nivå som ikke utgjør en helseskadelig fare. Godkjennelsen er virksomhetsspesifikk. Forurensningen som kan være tilstede er til dels stoffer fra mat som f. eks. har vært oppbevart i en brusflaske og dels fra annen bruk, f.eks. brusflasker som er blitt brukt til oppbevaring av bensin, rengjøringsmidler osv.</p> <p>Resirkulert plast bak en funksjonell barriere skal ikke gjennom godkjenningssprosess.</p> <p>Sorteringseffektiviteten skal fastlegges for hver(t) enkel(t) prosess eller materiale (f. eks. kreves det 100% sorteringseffektivitet for polyolefiner).</p> <p>De første prosessvurderinger er ferdige og Kommisjonen er nå igang med å opprette et fellesskapsregister til forordning 282/2008<sup>20</sup>. Inntil fellesskapslisten trer i kraft skal eventuelle nasjonale bestemmelser anvendes.</p>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Råvarene skal overholde kravene i plastforordningen (10/2011) hvor det stilles spesifikke migrasjonsgrenser for en rekke monomerer og tilsetningsstoffer til kontakt med næringsmidler.</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prosessen skal styres av et kvalitetssikringssystem som skal dokumenteres og kontrolleres.</li> <li>✓ Det skal tas høyde for risiko ved kjemikalier i innsatsmaterialet av plast, brukt i prosessen (f. eks. rengjøringsmidler) og som nedbrydningsprodukter.</li> </ul> <p>Samsvarserklæring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Skal angi at resirkuleringsprosessen er godkjent <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Skal erklære at innsatsmaterialet av plast, resirkuleringsprosessen og den resirkulerte plasten overholder godkjennelsens spesifikasjoner</li> </ul> </li> <li>✓ Skal opplyse om sikker bruk av plastmaterialet (prosentandel av resirkulert plast i det ferdige materialet, til engangs- eller flergangsbruk, næringsmiddeltyper og kontaktbetingelser)</li> </ul>
Råvarer	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ innsatsmaterialet av plast til prosessen skal stamme fra plast fremstillet i overensstemmelse med MKM-reglene.</li> </ul>

<sup>20</sup> Kommissionens forordning 282/2008 om materialer og gjenstander av resirkulert plast bestemt til kontakt med næringsmidler

<b>Trykkfarger</b>	
Hva og hvor?	<p>Trykkfarger inneholder en lang rekke stoffer, herunder f. eks. fargestoffer, løse- og bindemidler</p> <p>Trykkfarger brukes til trykk f. eks. fleksografikk, gravure (dyptrykk) og offsett.</p> <p>Trykkfarger kan deles opp i farger som anvendes på materialer som er i direkte kontakt med næringsmiddelet (f. eks. på ispinner) og trykkfarger på yttersiden av f. eks. emballasje.</p> <p>Trykkfarger kan også migrere inn i næringsmidler ved indirekte avsmittning under produksjonsprosessen der yttersiden av en emballasje (f. eks. en folie), er i kontakt med innsiden når materialet rulles opp etter trykkingen.</p>
Helseskadelige effekter	<p>Synlig avsmittning er uønsket</p> <p>Annen avsmittning må ikke være i helseskadelige mengder eller avgi smak eller lukt til maten</p> <p>I de seneste år har det vært særlige problemer med avsmittning av de såkalte fotoinitiatorer, bl.a. 4-metylbensofenon.</p>
Risikovurderinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EFSA har i 2009 laget en toksikologisk vurdering<sup>21</sup> av bensofenon som konkluderte med at effektene kan være nyre- og leverskader.</li> </ul>
Grenseverdier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Det er en samlet migrasjonsgrense for en rekke bensofenoner på 6 mg/kg næringsmiddel og en grenseverdi for bensofenon på 0,6 mg/kg næringsmiddel fra matkontaktmaterialer av plast (forordning 10/2011).</li> </ul>
GMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ I bilaget til forordning 2023/2006 er det detaljerte regler for trykkfarger.</li> <li>✓ Trykkfarger som brukes på den siden av materialet som ikke er i kontakt med næringsmiddelet må ikke overføres til næringsmiddelet i mengder som er helseskadelige. Det skal tas høyde for både migrasjon og avsmittning i stabelen eller rullen.</li> <li>✓ Veiledning om CCP-er finnes i den nordiske rapporten om trykkfarger og egenkontroll<sup>22</sup>.</li> </ul>

<sup>21</sup> Toxicological evaluation of benzophenone, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2009.1104/abstract>

<sup>22</sup> Food contact materials and articles: Printing Inks: Check lists for compliance in industry and trade and control by food inspection, <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:norden.org:diva-1944>

## Liste over forkortelser og begreper – alfabetisk

<b>Forkortelse</b>	<b>Forklaring</b>
1,3-DCP	1,3-Dikloropropan-2-ol
2,3-DCP	2,3-Dikloropropan-1-ol
2-MCPD	2-Monoklorpropane-1,2-diol
3-MCPD	3-Monoklorpropan-1,2-diol
AAL	Alternaria alternata, tidligere lycopersicitoksiner
ADI	Akseptabelt daglig inntak
ALT	Altenuen
AME	Alternariol monometyleter
AOH	Alternariol
ARfD	Akutt referansedose
ASTM	American Society for Testing and Materials standarder
ATX	Altertoxin; iso-tenuazonic syre
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
CNS	Sentralnervesystem
Codex	Codex Alimentarius
Dioksiner	Dioksin er en samlebetegnelse for en gruppe klorholdige giftstoffer som dannes under forbrenning av organisk materiale, så lenge det er klor til stede
DON	Deoksynivalenol
EFSA	European Food Safety Authority
MKM	Matkontaktmaterialer
FVO	Food and Veterinary Office – tidligere benevnelse på EU kommisjonens enhet for kontroll av medlemslandenes myndighetsutøvelse og kontroll i 3. land. Dette arbeidet er nå organisert i DG Sante, avdeling F – Health and food audits and analysis
GAP	Good Agricultural Practise - God landbrukspraksis
GFP	Good Fishery Practice – God Fiskeripraksis
GMP	Good Manufacturing Practise – God produksjonspraksis
Gentoksisk	Skadelig overfor arvestoffet
HACCP	Hazard analysis and critical control points
HBCDD	Heksabromosyklododekan
ICBA	International Council of Beverages Association
ISO	International Organization for Standardization
JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
Karsinogen	Kjemiske stoffer, stråling eller virus med kreftfremkallende egenskaper.
ML	Maximum level = grenseverdi
MOE	Margin of Exposure
MRL	Maximum residue level (nivå) = grenseverdi for prosesshjelpemidler og plantevernmiddelrester
Mutagene stoffer	Stoffer som forårsaker permanent forandring på arvestoffet
Ng	Nanogram
NIV	Nivalenol
OchA	Okratoksin A
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
PBB	Polybromerte bifenyler
PBDE	Polybromerte difenyletere

<b>Forkortelse</b>	<b>Forklaring</b>
PCB	Polyklorerete bifenyler
PCDD	Polyklorerte dibenzo-para-dioksiner
PCDF	Polyklorerete dibenzofuraner
PFOA	Perfluoroktanoat
PFOS	Perfluoroktan sulfonat
Pg	Pikogram
PMTDI	Provisorisk Maximum Tolerable Daily Intake – Provisorisk maksimalt tolerabelt daglig inntak
PTWI	Provisorisk tolerabelt ukentlig inntak
Ppm	Parts per million (f.eks. mg per kg)
QA	Quinolizidinalkaloid
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed
SCF	Scientific Committee on Food (EUs tidligere vitenskapelige komite som nå er erstattet av EFSA)
TBBPA	Tetrabrombisfenol A
TDI	Tolerabelt daglig inntak
TeA	Tenuazonic Syre
TEN	Tentoksin
TEQ	Toksiske ekvivalenter
tTDI	Temporært (midlertidig) tolerabelt daglig inntak
TWI	Tolerabelt ukentlig inntak
WHO-TEQ	World Health Organization – toksisitetsekvivalent
Gentoksisk	Skadelig overfor arvestoffet
Mutagene stoffer	Stoffer som forårsaker permanent forandring på arvestoffet
Karsinogen	Kjemiske stoffer, stråling eller virus med kreftfremkallende egenskaper.

### Liste over forkortelser og begreper - tematisk

<b>Forkortelse</b>	<b>Forklaring</b>
<b>Ord og uttrykk</b>	
ARfD	Akutt referansedose
ADI	Akseptabelt daglig inntak
PMTDI	Provisorisk Maximum Tolerable Daily Intake – Provisorisk maksimalt tolerabelt daglig inntak
TDI	Tolerabelt daglig inntak
tTDI	Temporært (midlertidig) tolerabelt daglig inntak
PTWI	Provisorisk tolerabelt ukentlig inntak
TWI	Tolerabelt ukentlig inntak
Ppm	Parts per million (f.eks. mg per kg)
MOE	Margin of Exposure
TEQ	Toksiske ekvivalenter
CNS	Sentralnervesystem
MKM	Matkontaktmaterialer
ML	Maximum level = grenseverdi
MRL	Maximum residue level (nivå) = grenseverdi for prosesshjelpemidler, pestisidrester, plantevernmiddelrester, veterinære legemiddelrester
Ng	Nanogram
Pg	Picogram



<b>Forkortelse</b>	<b>Forklaring</b>
HACCP	Hazard analysis and critical control points
GAP	Good Agricultural Practise - God landbrukspraksis
GFP	Good Fishery Practice – God Fiskeripraksis
GMP	Good Manufacturing Practise – God produksjonspraksis
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed
<b>Stoffer</b>	
1,3-DCP	1,3-Dichloropropan-2-ol
2,3-DCP	2,3-Dichloropropan-1-ol
2-MCPD	2-Monochloropropane-1,2-diol
3-MCPD	3-Monochloropropan-1,2-diol
AAL	Alternaria alternata tidligere lycopersicitoksiner
ALT	Altenuen
AME	Alternariol monomethyl ether
AOH	Alternariol
ASTM	American Society for Testing and Materials standarder
ATX	Altertoxin; iso-tenuazonic syre
Dioksiner	Dioksin er en samlebetegnelse for en gruppe klorholdige giftstoffer som dannes under forbrenning av organisk materiale så lenge det er klor til stede
DON	Deoxynivalenol
HBCDD	Hexabromocyclododecan
NIV	Nivalenol
OchA	Ochratoksin A
PAH	Polycykliske aromatiske hydrocarboner
PBB	Polybromerede biphenyler
PBDE	Polybromerede diphenyl ether
PCB	Polychlorerede biphenyler
PCDD	Polychlorerede dibenzo-para-dioksiner
PCDF	Polychlorerede dibenzofuraner
PFOA	Perfluorooctanoat
PFOS	Perfluorooctan sulfonat
QA	Quinolizidinalkaloid
TBBPA	Tetrabromobisphenol A
TeA	Tenuazonic Syre
TEN	Tentoxin
<b>Organisasjoner</b>	
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
Codex	Codex Alimentarius
EFSA	European Food Safety Authority
FVO	Food and Veterinary Office – tidligere benevnelse på EU kommisjonens enhet for kontroll av medlemslandenes myndighetsutøvelse og kontroll i 3. land. Dette arbeidet er nå organisert i DG Sante, avdeling F – Health and food
ICBA	International Council of Beverages Association
ISO	International Organization for Standardization
JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
SCF	Scientific Committee on Food (EUs tidligere vitenskapelige komite. Er nå erstattet av EFSA).

<b>Forkortelse</b>	<b>Forklaring</b>
WHO-TEQ	World Health Organization - toksisitetsekvivalent