



# Monitorering af kvaternære ammonium-forbindelser i fødevarer

J. nr.: 2022-29-61-0049

---

## BAGGRUND OG FORMÅL

---

Kvaternære ammonium-forbindelser (QAC'er) har et bredt anvendelsesområde og bruges i rengørings- og desinfektionsmidler, både privat og professionelt, samt som konserveringsmiddel i plejeprodukter og lægemidler.

De kvaternære ammonium-forbindelser *didecyl-dimethyl-ammoniumklorid* (DDAC) og *alkyl-dimethyl-benzyl-ammoniumklorid-forbindelser* (ADBAC) er godkendt som aktivstoffer under biocidforordningen (BPR) til brug i bl.a. foder- og fødevareområder.

BfR (The German Federal Institute for Risk Assessment) har fastsat en ADI (acceptabelt dagligt indtag) på 0,1 mg/kg kropsvægt for DDAC og BAC.

Rengørings- og desinfektionsmidler med DDAC og ADBAC er ofte brugt i fødevarevirksomheder, både i restauranter og i fødevareproduktion, til desinfektion af overflader, maskiner, rør og andet udstyr efter almindelig rengøring.

Hvis der efter endt desinficering er rester af desinfektionsmidler på overfladerne, vil der være risiko for at disse rester ender i fødevaren.

Flere danske mejerier er stoppet med at anvende desinfektionsmidler, der indeholder QAC'er, da QAC'er kunne måles i mælken, der kom ind i produktionsudstyret umiddelbart efter endt desinfektion. Derfor udtages der i projektet både dansk og udenlandsk mælk og yoghurt, for at se om der er forskel på indholdet af QAC'er.

Desinfektionsmidler i fødevarer overvåges ikke rutinemæssigt, og der er ikke andre myndigheder i EU, der kontrollerer for rester af biocider i fødevarer. Derfor er der begrænset viden om, hvorvidt der er rester i de fødevarer, danskerne spiser, og projektet tilføjer derfor væsentlig viden om rester af QACs.

### Regler

[Godkendelsen af biocider sker i henhold til biocidforordningen EU 528/2012.](#)

---

## METODE OG RESULTATER

---

### Analysemetode

Indhold af kvaternære ammonium-forbindelser er bestemt ved analysemetoden LC-MS/MS. Analyserne er foretaget af Eurofins Steins Laboratorium. Prøverne blev analyset for forbindelserne BAC (ADBAC C8-C18), DDAC (DDAC C8-C12) og benzethoriumchlorid.

Benzethoriumchlorid er ikke et lovligt biocidaktivstof i EU, men det indgår i analysemetoden sammen med BAC og DDAC. Stoffet er ikke fundet i nogle af de undersøgte prøver.



## Prøver

Der blev udtaget 102 prøver af danske og udenlandske forarbejdede fødevarer og mejeriprodukter (Tabel 1).

**Tabel 1 Udtagede prøvetyper**

Prøvetyper	Antal
Færdige retter på køl (boller i karry, chilli con carne, lasagne, risengrød og l.)	10
Fiskefars på køl	7
Kødbollefars køl	2
Hakket oksekød køl (dansk)	6
Hakket kyllingekød	2
Hakket grisekød/kalv og flæsk	8
Pålægssalater (Hønsesalat, skinkesalat, russisk salat, krabbesalat, laksesalat, makrelsalat og lign)	7
Leverpostej kalv eller svin	5
Pålæg (kogt skinke, hamburgerryg, spegepølse, torskerogn, kødpølser til børn	5
Remoulade/dressing	4
Mayonnaise	6
Færdige saucer ( <b>ikke pulver</b> ) (fx whisky, rødvin, bearnaise, brun sauce mv)	6
<b>Udenlandsk</b> produceret yoghurt	6
<b>Dansk</b> yoghurt	2
<b>Udenlandsk</b> produceret cacao-mælk (frisk eller UHT), sødmælk/fløde (gerne frisk ellers UHT)	6
<b>Dansk</b> sødmælk/fløde/creme fraise	5
<b>Dansk</b> oste (Brie, camembert, smøreoste, gedeost, skæreost, hård ost)	1
<b>Udenlandske</b> oste (Brie, camembert, smøreoste, gedeost, skæreost, hård ost)	14
<b>Total, antal prøver</b>	<b>102</b>

## Resultater

Der blev i alt udtaget 102 prøver. 68 af prøverne var dansk producerede og 34 fra udenlandske producenter.

Der blev fundet QAC i 11 ud af de 102 udtagne prøver. De 11 fund fordeler sig på forskellige typer af fødevarer. Otte af fødevarerne stammer fra Danmark og tre er udenlandsk producerede fødevarer.

I Tabel 2 ses data for prøverne med fund af QAC. I tabel 4-7 ses data for alle analyserede prøver (se bilag 1).



**Table 2 Prøver med fund af QAC**

Prøvetype	Oprindelse Land	BAC-sum (mg/kg)	DDAC-sum (mg/kg)	Benzethoniumchlorid (mg/kg)
Salatost i blok	Rumænien	0,024	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hård ost	Spanien	Summen kan ikke beregnes	0,017	<0,01 (LOQ)
UHT sødmælk	Tjekkiet	Summen kan ikke beregnes	0,014	<0,01 (LOQ)
Butter Chicken	Danmark	0,017	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Fiskefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	0,022	<0,01 (LOQ)
Hakket svinekød	Danmark	0,014	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Karrydressing	Danmark	0,35	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Leverpostej	Danmark	0,16	0,056	<0,01 (LOQ)
Krabbesalat	Danmark	0,063	0,012	<0,01 (LOQ)
Hønsesalat	Danmark	0,021	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Rullepølse kogt	Danmark	0,13	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)

---

## KONKLUSION OG VURDERING

---

I 11 prøver blev der fundet QAC'er. Indholdet af ADBAC-forbindelser var mellem 0,014 - 0,35 mg/kg fødevarer, og indholdet af DDAC indholdet var mellem 0,012 - 0,056 mg/kg fødevarer. To af de 11 prøver indeholdt både ADBAC og DDAC.

Karrydressing er den fødevarer, hvori der blev målt det højeste indhold. Hvis et barn spiser karrydressing, så svarer det til at et lille barn (1-3 år, 12 kg) kan spise 3,4 kg per dag af den pågældende karrydressing uden at ADI overskrides. Tilsvarende kan en voksen (70 kg) spise 20 kg per dag af den pågældende karrydressing uden at ADI overskrides.

Hvis man forestiller sig, at man indtager 100 gram af hver fødevarer, hvori der er fund af QAC, så får man i alt 0,1 mg QAC. Det svarer til 1,4 % af ADI for voksne og 8,3% af ADI for børn(1-3 år).



Det er primært forarbejdede fødevarer eller måltider fremstillet i kantiner og på restauranter, der kan indholde QAC. Det betyder, at ikke alle de fødevarer og måltider, som danskere indtager, vil indeholde QAC.

QAC'er er overfladeaktive stoffer, som "klistrer" til overflader, og de bliver kun i nogen grad skyllet af, når der efterskylles med vand. Når fødevaren kommer i kontakt med overflader med QAC, smitter dette af til fødevaren. Det vurderes, at resterne i de analyserede fødevarer hovedsageligt stammer fra desinfektions- og rengøringsmidler anvendt i produktionen. Under produktionsprocessen kommer forarbejdede fødevarer ofte i kontakt med flere overflader, som er blevet desinficeret.

Det vurderes ikke, at danskerne har et bekymrende højt indtag af QAC'er fra forarbejdede fødevarer, selvom 10% af de analyserede fødevarer indholdt QAC'er. Dog er det en god ide for fødevarevirksomhederne med meget grundig afskylning efter brug af desinfektionsmidler for at fjerne eventuelle rester på overflader.

Projektleder: Jeanette Kolstrup Søgaard Nielsen

Kontaktperson: Jeanette Kolstrup Søgaard Nielsen og Maja Kirkegaard

Dato: 14. marts 2024



## Bilag 1: Tabeller

### Tabel 3 Koncentration af QAC i ost (antal 15)

Prøvetype	Oprindelse Land	BAC-total (mg/kg)	DDAC-sum (mg/kg)	Benzethoniumchlorid (mg/kg)
Toast ost	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Salatost i blok	Rumænien	0,024	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Rød cheddar	England	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mozzarella	Italien	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Smøreost	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hård ost	Spanien	Summen kan ikke beregnes	0,017	<0,01 (LOQ)
Gouda	Nederlandene	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Brie	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Gede ost	Frankrig	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Smøreost	Frankrig	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Smøreost	Polen	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Smøreost	Frankrig	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Brie	Frankrig	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mozzeralla	Tjekkiet	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mozzeralla	Italien	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)



**Table 4 Concentration of QAC in dairy products (minus cheese) (Number 19)**

Prøvetype	Oprindelse Land	BAC-total (mg/kg)	DDAC-sum (mg/kg)	Benzethoniumchlorid (mg/kg)
UHT Fløde	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Cacaoskummetmælk	Belgien	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt, Frugt	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
græsk yoghurt	Grækenland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt med frugtsmag	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt neutral	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
UHT sødmælk	Tjekkiet	Summen kan ikke beregnes	0,014	<0,01 (LOQ)
Kakaomælk UHT	Belgien	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Sødmælk	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt med frugtsmag	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt med frugtsmag	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Crème fraîche 18%	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Fløde	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Sødmælk	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Sødmælk	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt med frugtsmag	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
UHT sødmælk	Tjekkiet	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Kakaomælk	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Yoghurt med frugtsmag	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)



**Table 5 Concentration of QAC in ready-to-eat dishes (Number 10)**

<b>Prøvetype</b>	<b>Oprindelse Land</b>	<b>BAC-total (mg/kg)</b>	<b>DDAC-sum (mg/kg)</b>	<b>Benzethoniumchlorid (mg/kg)</b>
Mørbradgryde m. kartoffelmos	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Pulled Chicken	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Butter Chicken	Danmark	0,017	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Boller i karry	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Spaghetti Bolognese	Belgien	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Lasagne Bolognese	Polen	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Tomat suppe	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Boller i karry	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Chili Con carne	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Svensk pølseret	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)



**Table 6 Concentration of QAC in minced meat and fish (fish, crab, beef, calf, pig and poultry) (Number 23)**

Prøvetype	Oprindelse Land	BAC-total (mg/kg)	DDAC-sum (mg/kg)	Benzethoniumchlorid (mg/kg)
Hakket oksekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket grisekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Frikadellefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Fiskefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Rørt fiskefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Rørt Kødboller	Tyskland	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket svinekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket oksekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Fiskefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket Oksekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket oksekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Kylling Hakket	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Kylling Hakket	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Gris og Kalv Hakket	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Kød Hakket Gris/Kalv	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket svinekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket oksekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket svinekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Fiskefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hakket oksekød	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Fiskefars	Danmark	Summen kan ikke beregnes	0,022	<0,01 (LOQ)
Hakket svinekød	Danmark	0,014	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Surimi Chunks	Thailand	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)





**Table 7 Concentration of QAC in sauce, mayonnaise and similar (Total 17)**

Prøvetype	Oprindelse Land	BAC-total (mg/kg)	DDAC-sum (mg/kg)	Benzethoniumchlorid (mg/kg)
Mayonnaise	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Remoulade	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Karrydressing	Danmark	0,35	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Remoulade	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mayonnaise	Japan	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Curry sauce	Japan	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mayonnaise	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mayonnaise	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Remoulade	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Rødvins sauce	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Bearnaise sauce	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Brun sauce	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mayonnaise	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Mayonnaise	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Remoulade	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Bearnaise sauce	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)
Hollandaise sauce	Danmark	Summen kan ikke beregnes	Summen kan ikke beregnes	<0,01 (LOQ)