

# Substitution af overflade aktive stoffer i kosmetiske produkter

Gitte I. Petersen og Trine Thorup Andersen  
DHI – Vand og Miljø

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	9
1 INDLEDNING	11
2 SCREENING AF FREMSTILLINGSVIRKSOMHEDERNES VIGTIGSTE RÅVARER	13
3 VURDERING AF SUBSTITUTION OG PRODUKTUDVIKLING	17
3.1 FUNKTIONSBEKRIVELSE AF UDVALGTE KANDIDATSTOFFER TIL SUBSTITUTION	18
3.1.1 <i>Cetrimonium Chloride</i>	18
3.1.2 <i>Quaternium-18 Hectorite</i>	19
3.1.3 <i>Hydrogenated Vegetable Oil</i>	19
3.1.4 <i>Glycerol Ricinoleate</i>	19
3.1.5 <i>Disodium Laureth Sulfosuccinate</i>	19
3.1.6 <i>Konserveringsmidler</i>	20
4 VÆRKTØJER TIL PRODUKTUDVIKLING	25
4.1 ANAEROB BIONEDBRYDELIGHED	25
4.2 BIOAKKUMULERBARHED OG LANGTIDSEFFEKTER	25
5 MILJØDOKUMENTATION AF ALTERNATIVER	27
5.1 ANAEROB BIONEDBRYDELIGHED AF OVERFLADEAKTIVE STOFFER	27
5.2 UNDERSØGELSE AF LANGTIDSEFFEKTER	32
5.3 SAMMENFATNING AF DE GENNEMFØRTE LABORATORIEUNDERSØGELSER	37
6 MILJØMÆRKEDE PRODUKTER	39
7 REFERENCER	43
BILAG A: MILJØSCREENING AF VIRKSOMHEDERNES VÆSENTLIGSTE RÅVARER	45
BILAG B: PRINCIPPERNE FOR MILJØVURDERING AF KEMIKALIER	51
BILAG C: ANAEROBE BIONEDBRYDELIGHEDSTEST	59
BILAG D: RESULTATER AF KORTTIDSFORSØG	87
BILAG E: RESULTATER AF LANGTIDSFORSØG	115



# Forord

Denne rapport omfatter de resultater, der er blevet opnået i projektet "Substitution af overfladeaktive stoffer i kosmetiske produkter". Projektet er udført af DHI – Institut for Vand og Miljø i samarbejde med virksomhederne Plum Hudsikkerhed, DermaPharm og Persano. Projektet blev støttet af Miljøstyrelsens Program for Renere Produkter, område 2.1.1: Særlig indsats over for fremstillingsvirksomheder. Formålet med projektet har været at bringe den eksisterende miljøviden om overfladeaktive stoffer i anvendelse i forbindelse med produktudvikling, samt at udvikle værktøjer, der kan støtte virksomhederne i beslutninger om substitution af overfladeaktive stoffer, som vurderes at være miljømæssigt problematiske. Dette formål er søgt opnået ved at:

- gennemføre en miljøscreening af virksomhedernes vigtigste råvarer
- forankre den opnåede miljøviden om overfladeaktive stoffer i virksomhedernes aktiviteter for substitution og produktudvikling
- udpege overfladeaktive stoffer, der er anaerobt bionedbrydelige og i øvrigt kendetegnet af miljøegenskaber, der medfører en lav risiko for effekter i vandmiljøet
- undersøge sammenhængen mellem  $\log K_{ow}$ -værdier og bioakkumulerbarhed af overfladeaktive stoffer i henholdsvis korttids- og langtidstest, og dermed forbedre virksomhedernes beslutningsgrundlag og dokumentation i forhold til den fremtidige anvendelse af bestemte råvarer
- arbejde målrettet i retning af substitution af overfladeaktive stoffer, der er miljømæssigt problematiske, gennem vurdering af alternative stoffers tekniske og miljømæssige egenskaber, således at nye råvarer gøres klar til anvendelse i virksomhedernes produkter
- formidle den opnåede miljøviden i en åben rapport, således at resultatet kan anvendes af andre danske virksomheder

Følgende personer har deltaget aktivt i gennemførelsen af projektet:

Jørgen Hyldgaard, Plum Hudsikkerhed  
Anette Severin Jensen, Plum Hudsikkerhed  
Connie Mørch Hansen, DermaPharm  
Jens Erik Hansen, Persano

Hørsholm, 17. december 2003

Gitte I Petersen og Trine Thorup Andersen, DHI - Institut for Vand og Miljø



# Sammenfatning og konklusioner

I dette projekt er miljøegenskaberne af en række stoffer, der indgår i kosmetiske produkter, blevet grundigt undersøgt, dels ved litteraturgennemgang, dels ved laboratorieforsøg. Hovedparten af de stoffer, der indgår i virksomhedernes råvaresortiment er vurderet som værende mindre problematiske for miljøet, og kun en mindre del af virksomhedernes stoffer kan karakteriseres som problematiske stoffer. Flere af de mest miljøfarlige stoffer er i løbet af projektperioden blevet udfaset eller er ved at blive udfaset ved substitution med mindre miljøfarlige stoffer. For flere stoffer har det ikke været muligt at finde data i litteraturen eller i form af datablade. I de tilfælde, hvor disse stoffer blev vurderet at have stor betydning for virksomhederne, er stoffernes miljøegenskaber i form af anaerob bionedbrydelighed og kroniske effekter blevet undersøgt ved laboratorieforsøg.

Sammenfattende er bl.a. følgende resultater opnået:

- Tilvejebringelsen af nye data har medført, at en række råvarer forventes at få større anvendelse eller fortsat vil anvendes i nye produkter. De gennemførte undersøgelser har været medvirkende til, at visse af stofferne nu opfylder kriterierne for miljømærkning.
- Konserveringsmidler blev inddraget i projektet, idet det er vanskeligt at finde konserveringsmidler, der miljømæssigt er uproblematiske. Herudover er der i projektet gjort forsøg på at finde erstatninger for parabener, idet disse er kendt for deres potentielle hormonforstyrrende effekt. Ved gennemgangen af konserveringsmidler peges der på mulige alternativer til miljøproblematiske konserveringsmidler og alternativer til parabener.
- Til at opløse snavs er der hos enkelte af de deltagende virksomheder sket et skift fra produkter baseret på mineralolie til vegetabiliske olier. Vegetabiliske olier er sundhedsmæssigt en bedre løsning, idet vegetabiliske olier kan opløse urenheder og samtidigt efterlade et fedtstof i huden med det resultat, at hudbarrieren ikke beskadiges. Problemet ved flere af de anvendte vegetabiliske olier har været, at deres anaerobe bionedbrydelighed hidtil ikke har været undersøgt. Herudover vurderes flere, grundet deres høje  $\log K_{ow}$ -værdi, at være potentielt bioakkumulerbare. Ved de gennemførte undersøgelser blev det vist, at flere af stofferne er anaerobt bionedbrydelige, og at stofferne på trods af deres høje  $\log K_{ow}$ -værdi ikke var toksiske i langtidsforsøg.
- Der blev tilvejebragt data for anaerob bionedbrydelighed af 24 stoffer, der anvendes i kosmetiske produkter. Hovedparten af stofferne er bionedbrydelige under anaerobe forhold. Disse data kan bl.a. anvendes af virksomhederne til ansøgning om miljømærke.
- Ved undersøgelse for anaerob bionedbrydelighed udviste enkelte af stofferne toksicitet i testen. Stoffer, der har høj iboende toksicitet, vil hæmme de anaerobe bakterier og dermed også nedbrydningsforløbet.

Resultatet ved gennemførelse af en test vil derfor vise en manglende bionedbrydelighed, der måske blot skyldes toksiske effekter ved den anvendte koncentration af stoffet i nedbrydningstesten. Der blev derfor i projektforløbet iværksat forsøg med en modificeret udgave af den standardiserede guideline (ISO 11734), og lovende resultater blev opnået.

- I hårbalsam og hårkurprodukter anvendes kationiske tensider for at mindske statisk elektricitet og for at lette udredningen af håret. Visse af de anvendte kationiske tensider viste sig at være miljøproblematiske, bl.a. på grund af en høj toksicitet over for vandlevende organismer og et spinkelt dokumentationsgrundlag for bionedbrydelighed. Via de gennemførte screeninger af miljøfarlighed og de gennemførte laboratorieundersøgelser blev funktionelt anvendelige og mindre miljøproblematiske alternativer fundet.
- Generelt forventes det, at stoffer med høj  $\log K_{ow}$ -værdi ( $\geq 3$ ) vil bioakkumulere i eksempelvis akvatiske organismer. Som følge af bioakkumuleringen forventes det, at disse stoffer vil udvise en større toksicitet i langtidstest i forhold til korttidstest. Let nedbrydelige, overfladeaktive stoffer metaboliseres ofte i organismen, og der er derfor usikkerhed om den miljømæssige risiko ved eksponering med overfladeaktive stoffer med en  $\log K_{ow}$ -værdi  $\geq 3$ . Oplysninger om overfladeaktive stoffers bioakkumulerbarhed eller deres effekt i langtidsstudier er generelt sparsomme. En række velegnede råvarer (med  $\log K_{ow}$ -værdi  $\geq 3$ ) og mulige kandidater til produktudvikling blev derfor udvalgt til undersøgelse for henholdsvis korttids- og langtidseffekter. De opnåede resultater indikerer, at en høj  $K_{ow}$ -værdi ( $>3$ ) ikke forøger stoffets giftighed i langtidsstudier, når stoffet er let nedbrydeligt.
- Resultatet af undersøgelserne for sammenhængen mellem bioakkumulerbarhed og langtidseffekt viste bl.a., at det kationiske tensid Behenyl PG-Trimonium Chloride, på trods af stoffets høje  $\log K_{ow}$ , kan anbefales som erstatning for Cetrimonium Chloride. På baggrund af disse resultater har én af virksomhederne søgt miljømærke for produkter, hvor Cetrimonium Chloride er erstattet af Behenyl PG-Trimonium Chloride.



# Summary and conclusions

In this project, the environmental properties of a range of substances that are used in cosmetic products have been thoroughly investigated, partly by literature reviews and partly by laboratory tests. Within the selection of raw materials used by the enterprises producing cosmetic products, the majority of the chemical substances can be characterised as having a low potential for environmentally hazardous effects. Only a minor part of the chemical substances can be characterised as being environmentally hazardous. During the project period, several of the most environmentally problematic substances were phased out, or are in the process of being phased out by substitution with less hazardous substances. For a range of substances, it has not been possible to obtain environmental data in literature or in material safety data sheets. In those cases in which these substances were considered of great importance for the enterprises, the environmental properties in relation to anaerobic biodegradability and chronic effects were investigated in laboratory tests.

In summary, the following results have i.a. been obtained:

- As a result of the generation of new data, it is expected that a range of raw materials will gain broader use or will be used in new products. The tests performed contributed to achieving compliance with the Eco-label criteria for some of the substances.
- Preservatives were included in the project, as it is generally difficult to find preservatives that are not hazardous to the environment. Furthermore, suitable substitutes for parabenes, which are known to have potential endocrine disrupting effects, were searched. Possible substitutes for environmentally hazardous preservatives and alternatives to parabenes are suggested in the review of preservatives.
- Some of the enterprises participating in the project have made a shift from products based on mineral oil to products based on vegetable oil for dissolution of dirt. With respect to human health, vegetable oils are preferred to mineral oils, as vegetable oils may dissolve dirt and at the same time keep the skin barrier intact by leaving a fatty emulsion on the skin. So far, the problem with several of the vegetable oils used has been the lack of data on the anaerobic biodegradability. In addition, several of the vegetable oils are considered potentially bioaccumulable due to high  $\log K_{ow}$  values. During the investigations performed, it was demonstrated that several of the substances are anaerobically biodegradable, and that the substances have a low toxicity in long term-tests in spite of their high  $\log K_{ow}$  value.
- Data on anaerobic biodegradability were generated for 24 substances, which are used in cosmetic products. The majority of the substances are biodegradable under anaerobic conditions. The enterprises can use these data, e.g. when applying for a licence to use the Eco-label.

- When investigating their anaerobic biodegradability, some of the substances proved toxic in the test. Substances with a high inherent toxicity will inhibit the anaerobic bacteria and thus the degradation. Therefore, the result of such a test will show a lack of biodegradability, which may simply be a toxic effect caused by the concentration of the test substance used in the degradation test. During the project, experiments with a modification of the standardised guideline (ISO 11734) were thus initiated, and promising results were obtained.
- In hair conditioners and hair products, cationic tensides are used to decrease static electricity and to ease the combing of the hair. Certain of the cationic tensides used turned out to be environmentally hazardous, due to a.o. high aquatic toxicity and sparse documentation of biodegradability. Functionally applicable and less environmentally hazardous alternatives were found through the screening of environmental hazard and the investigations carried out in the laboratory.
- Generally, it is expected that substances with a high  $\log K_{ow}$  value ( $\geq 3$ ) will bioaccumulate in e.g. aquatic organisms. Due to the bioaccumulating properties, it is expected that these substances will show a higher toxicity in long-term tests compared to short-term tests. Readily biodegradable detergents are often metabolised in the organism, and the environmental risk of exposure to detergents with a  $\log K_{ow}$  value  $\geq 3$  is, thus, uncertain. Information on the bioaccumulating properties of detergents or their effects in long-term tests is generally sparse. A range of suitable raw materials (with  $\log K_{ow}$  values  $\geq 3$ ) and possible candidates for product development were therefore chosen for investigation of short-term and long-term effects, respectively. The results achieved indicate that a high  $\log K_{ow}$  value ( $\geq 3$ ) does not increase the toxicity of the substance in long-term tests, provided that the substance is readily biodegradable.
- The result of the investigations of the relation between bioaccumulation and long-term effects showed a.o. that, in spite of its high  $\log K_{ow}$  value, the cationic tenside Behenyl PG-Trimonium Chloride, is recommended as a substitute for Cetrimonium Chloride. Based on these results, one of the enterprises has applied for an Eco-label licence for products in which Behenyl PG-Trimonium Chloride is substituted for Cetrimonium Chloride.

# 1 Indledning

Overfladeaktive stoffer anvendes i mange forskellige produkter, bl.a. de fleste typer rengøringsmidler, tøjvaskemidler og en lang række kosmetiske produkter. Ved tidligere vurderinger af overfladeaktive stoffer [1] er det vist, at der især er to problemstillinger som bør undersøges og overvejes i relation til en miljømæssig optimal anvendelse af overfladeaktive stoffer.

1. Overfladeaktive stoffers biologiske nedbrydelighed under anaerobe forhold, idet denne dokumentation oftest er manglende.
2. Overfladeaktive stoffers potentielle bioakkumulerbarhed, især med hensyn til relativt hydrofobe, kemiske strukturer, der har vist sig at være potentielt bioakkumulerbare i fisk [2]. Nogle af disse stoffer er påvist at opnå biokoncentreringsfaktorer (BCF), der er højere end den fastsatte grænse (BCF = 100), som indgår i EU's kriterier for miljøfareklassificering af kemiske stoffer. Idet overfladeaktive stoffer antages at metaboliseres hurtigt i organismen, er der specielt behov for at undersøge mulige langtidseffekter af overfladeaktive stoffer, der er potentielt bioakkumulerbare.

Formålet med projektet var at bringe den eksisterende miljøviden om overfladeaktive stoffer i anvendelse i forbindelse med produktudvikling, samt at udvikle værktøjer, der kan støtte virksomhederne i beslutninger om substitution af overfladeaktive stoffer, som vurderes at være miljømæssigt problematiske. Foruden overfladeaktive stoffer er emulgatorer og overfedtningsmidler inddraget i projektet, idet disse stoffer udgør en væsentlig andel i de kosmetiske produkter. Et specifikt delformål har været at udpege overfladeaktive stoffer, emulgatorer og overfedtningsmidler, der er fuldstændigt nedbrydelige under anaerobe forhold og er kendetegnet af øvrige miljøegenskaber, som medfører lav risiko for langtidseffekter i vandmiljøet. Da producenter ofte har vanskeligheder ved at finde konserveringsmidler, der er miljømæssigt uproblematisk og samtidigt effektive, er konserveringsmidler ligeledes inddraget i projektet. Den opnåede miljøviden om de nævnte stoffer vil danne grundlag for substitution og produktudvikling.



## 2 Screening af fremstillingsvirksomhedernes vigtigste råvarer

Projektet blev indledt med en miljøscreening af overfladeaktive stoffer, emulgatorer og overfedtningsmidler, der anvendes i virksomhedernes nuværende produkter eller indgår i virksomhedernes overvejelser om fremtidig produktudvikling. De tre involverede virksomheder (Plum Hudsikkerhed, DermaPharm og Persano) har udarbejdet lister over anvendte råvarer, der har været grundlaget for miljøscreeningen (bilag A). DHI har gennemført miljøscreeningen ved anvendelse af en allerede etableret metode til miljømæssig rangordning af overfladeaktive stoffer (bilag B). Ingredienserne tildeles en score fra 1-5, hvor stoffer med scoren 5 betragtes som de mest problematiske for vandmiljøet, mens scoren 1 betyder at stoffet vurderes som relativt uproblematisk for vandmiljøet. Scoringssystemet er baseret på kriterierne for miljøfareklassificering af kemiske stoffer [3] samt OECD's oplæg til et globalt harmoniseret system for klassificering og mærkning af produkter [4]. I OECD's system anvendes nogle lidt anderledes principper til bedømmelse af bioakkumulerbare stoffer i forhold til EU's kriterier. Ifølge kriterierne for EU's miljøfareklassificering betragtes et stof som potentielt bioakkumulerbart, såfremt  $\log K_{ow} \geq 3$  eller den eksperimentelt bestemte biokoncentrationsfaktor (BCF)  $> 100$ . I OECD's oplæg til globalt harmoniserede kriterier for miljøfareklassificering betragtes et stof som potentielt bioakkumulerbart, såfremt  $\log K_{ow} \geq 4$  eller  $BCF \geq 500$ . I scoringssystemet anvendes OECD's kriterier for parameteren bioakkumulerbarhed. OECD's globalt harmoniserede kriterier forventes på længere sigt at danne grundlag for miljøfareklassificering af kemiske stoffer og produkter.

Stoffer der tildeles **miljøscore 1** vurderes at være relativt uproblematisk for miljøet. Disse stoffer er som oftest let bionedbrydelige og forventes ikke at bioakkumuleres i vandlevende organismer. Den akvatiske toksicitet, udtrykt som den koncentration der medfører en effekt/dødelighed hos 50% af testpopulationen (EC/LC50), er større end 1 mg/l. Alternativt kan stofferne være langsomt bionedbrydelige og/eller bioakkumulerbare, men har en meget lav akut toksicitet med EC/LC50-værdier større end 100 mg/l, og forventes dermed ikke at medføre uønskede effekter i vandmiljøet.

Stoffer der tildeles **miljøscore 2** er karakteriseret af en høj akut toksicitet med EC/LC50-værdier  $\leq 1$  mg/l. Stofferne er let bionedbrydelige og forventes ikke at bioakkumulere i vandlevende organismer. Stoffer med miljøscore 2 betegnes som værende meget giftige for vandlevende organismer, men forventes ikke at medføre uønskede langtidseffekter i miljøet.

Stoffer med **miljøscore 3** har en moderat akut toksicitet med EC/LC50-værdier mellem 10-100 mg/l. Stofferne er dertil langsomt bionedbrydelige og/eller potentielt bioakkumulerbare. Disse stoffer betegnes generelt som "skadelige for organismer der lever i vand" og "kan medføre uønskede langtidseffekter".

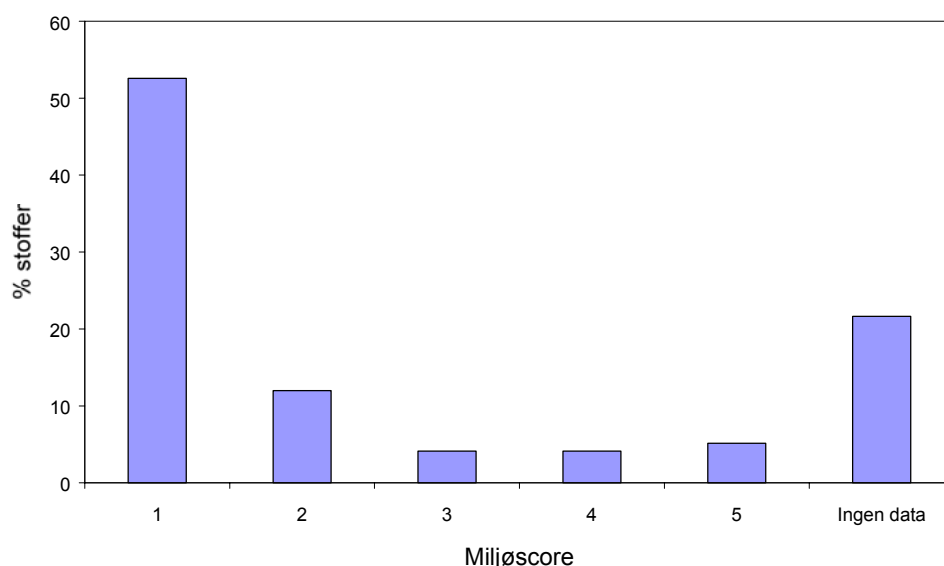
Stoffer med **miljøsore 4** er giftige over for vandlevende organismer med EC/LC50-værdier mellem 1-10 mg/l. Stofferne er dertil langsomt bionedbrydelige og/eller potentielt bioakkumulerbare. Disse stoffer betegnes generelt som "giftige for organismer der lever i vand" og "kan medføre uønskede langtidseffekter".

Stoffer med **miljøsore 5** er meget giftige over for vandlevende organismer med EC/LC50-værdier  $\leq 1$  mg/l. Stofferne er dertil langsomt bionedbrydelige og/eller potentielt bioakkumulerbare. Disse stoffer betegnes som "meget giftige for organismer der lever i vand" og "kan medføre uønskede langtidseffekter".

Stoffer med **miljøsore 0** er stoffer for hvilke, det ikke har været muligt at finde data.

Miljøscreeningen af virksomhedernes ca. 100 vigtigste råvarer har dannet grundlag for at udpege stoffer, der skulle undersøges yderligere i økotoksikologiske laboratorietest. Resultatet af miljøscreeningen kan betragtes som vejledende for virksomhedernes overvejelser om substitution samt vurdering af egenskaber for mulige alternativer. Stoffer med miljøscore 1 og 2 vurderes som værende mindre problematiske for miljøet, da de nedbrydes hurtigt og ikke forventes at være bioakkumulerbare. Stoffer med miljøscore 3-5 er enten langsomt nedbrydelige og/eller bioakkumulerbare og betragtes derfor som potentielt problematiske for miljøet pga. risikoen for langtidseffekter. Med henblik på substitution bør det prioriteres enten at udfase brugen af stoffer med miljøscore 5 og 4, der har den højeste iboende farlighed, eller at kvalificere beslutningsgrundlaget om fortsat anvendelse/substitution via en mere detaljeret miljørisikovurdering.

I figur 2.1 ses resultatet af miljøscreeningen af de væsentligste overfladeaktive stoffer, emulgatorer og overfedtningsmidler, der anvendes af virksomhederne.



Figur 2.1  
Miljøscreening af virksomhedernes vigtigste råvarer

Det ses af figur 2.1, at hovedparten af de stoffer, der indgår i virksomhedernes råvarer, vurderes at være mindre problematiske for miljøet (stoffer med miljøscore 1 og 2). Kun en mindre del af virksomhedernes stoffer tildeles miljøscore 3-5. For knap en fjerdedel af de ca. 100 råvarer/stoffer er der ikke fundet tilstrækkelige data til at foretage miljøvurdering. Tabel 2.1 viser hvorledes de forskellige grupper af stoffer fordeler sig på miljøscorer. Ved tildeling af miljøscoren er resultaterne fra de gennemførte forsøg i dette projekt medtaget. I bemærkningsfeltet i tabel 2.1 ses hvilken parameter der har været udslagsgivende for miljøscoren 3-5. I bilag A ses miljødata for de enkelte stoffer. Det er i videst muligt omfang tilstræbt at anvende stoffernes INCI-navne i denne rapport. I visse tilfælde er danske stofnavne eller danske fællesbetegnelser anvendt for overskuelighedens skyld.

Tabel 2.1  
Miljøscreening af virksomhedernes vigtigste råvarer

Miljøscore	Stof / Stofgruppe	Bemærkninger
1	Alkylglutamater Alkylethersulfater TEA Lauryl Sulfate Fedtsyresæber Fedtsyre Monoethanol Amider Alkoholethoxylater, C16-18, EO25-30 Alkoholethoxylater, C9-11, EO 3-9 Alkyl glucosider/glucose amider Glycereth-2 Cocoate Glyceryl Laurate Hydrogenated Vegetable Oil Sodium Lauroyl Sarcosinate Sorbitan Isostearate/Stearate/Oleate/Caprylate Ethylhexyl Stearate Caprylic Triglyceride C12-15 Alkyl Benzoate Behenoyl PG-Trimonium Chloride Diesterquater Amfotere tensider Carbomer (Acrylic Acid Homopolymer) Dimethicone Copolyol (silikone) Dimethyl Glutarate Xanthan gummi Behenyl Alcohol	
2	Alkyl Sulfate, C12-15 Alcohol Ethoxylates, C12-15, EO 2-12 Alcohol Ethoxylates, C16-18, EO 9-12 Benzalkonium Chloride, C8-18 Cetrimonium Chloride*	
3	Glyceryl Ricinoleate Sucrose Cocoate Octyl Octanoate Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride	Pot. bioakkumulerbar Pot. bioakkumulerbar Pot. bioakkumulerbar Ikke let bionedbrydelig
4	Fedtsyre diethanolamider PEG-4 Rapeseedamide Polyquaternium 11	Pot. bioakkumulerbar Pot. bioakkumulerbar Ikke let bionedbrydelig
5	MEA Lauryl Sulfate, MIPA Lauryl Sulfate Quaternium-18, Quaternium-80	Pot. bioakkumulerbar Ikke let bionedbrydelig
Ingen data	Glyceryl Stearate, Glucol Stearate PEG-120 Methylglucose Dioleate Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate Dow Corning 949 cat. emuls. Behentrimonium Methosulfate Conditioner Base CB0967 Hydroxyethylcellulose Hydroxypropyl Methylcellulose Hydroxypropyltrimonium Hydrolyzed Collagen Laurylmethyl Gluceth-10 Hydroxypropyldimonium Chloride PEG-15 Cocopolyamine Polyquaternium 7, Polyquaternium-10 Quaternium-52 Stearalkonium Hectorite Aloe Barbadosensis Lanolin Mineral Oil (paraffin olie)	Uopløselig, formodes uskadelig  Uopløselig, formodes uskadelig



### 3 Vurdering af substitution og produktudvikling

Under miljøscreeningen blev der udpeget miljørigtige overfladeaktive stoffer, der er fuldt forenelige med virksomhedernes ønske om produkter, der har en god miljøprofil, og som medfører muligheder for miljømærkning. I vurderingen af substitution og produktudvikling har fokus dels været på stoffer med god 'skumeffekt' (anioner) dels på produkter som balsam og conditioners, idet de heri anvendte kationiske og amfotere tensider samt overfedtningsmidler viste sig at være stoffer, hvor overvejelser om substitution var oplagt. Nogle af disse blev udpeget som 'kandidater' til vurdering af substitutionsmuligheder, mens andre blev udpeget med ønske om nærmere undersøgelse af miljøeffekter. Stofferne samt årsagen til udvælgelsen fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 3.1  
Kandidater' til vurdering af substitutionsmuligheder samt nærmere undersøgelse af miljøeffekter

Stofnavn	Årsag til udvælgelse
<i>Kationiske tensider</i>	
Cetrimonium Chloride	Giftighed < 1mg/l; Svag dokumentation for bionedbrydelighed. Manglende dokumentation for kronisk effekt.
Behenyl PG-Trimonium Chloride	Potentiel bioakkumulerbar (log K <sub>ow</sub> : 5,3). Manglende dokumentation for kronisk effekt.
Quaternium-18 Hectorite	Giftighed < 1mg/l; Svag dokumentation for bionedbrydelighed. Miljøscore: 5
<i>Anioniske tensider</i>	
Disodium Laureth Sulfosuccinate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Sodium Lauryl Sarcosinate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
MIPA Lauryl Sulfate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
TEA Lauryl Sulfate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Disodium Capriloyl Glutamate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Sodium Cocoyl Glutamate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Sodium Lauroyl Glutamate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
<i>Nonioniske tensider</i>	
Laureth 2	Manglende dokumentation for kronisk effekt. Udvalgt som modelstof til langtidsstest.
Laureth 9	Manglende dokumentation for kronisk effekt. Udvalgt som modelstof til langtidsstest.
Cocamide DEA	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
<i>Amfotere tensider</i>	
Disodium Cocoamphodiacetate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
<i>Emulgatorer</i>	
Glycereth 2 Cocoate	Potentiel bioakkumulerbar (log K <sub>ow</sub> : 3,4). Manglende dokumentation for kronisk effekt og anaerob bionedbrydelighed.
Glycerol Ricinoleate	Potentiel bioakkumulerbar (log K <sub>ow</sub> : 4,9). Manglende dokumentation for kronisk effekt og anaerob bionedbrydelighed.
Peg 4 Rapeseedamide	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed

Stofnavn	Årsag til udvælgelse
Sorbitan Stearate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
<i>Overfedtningsmidler</i>	
Ethylhexyl Stearate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Glyceryl Stearate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Ethylenglycol Monostearate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Isopropyl Palmitate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
C12-15 Alkyl Benzoate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Capric/Caprylic Triglyceride	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Hydrogenated Vegetable Oil	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Behenyl Alcohol	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Sucrose Cocoate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
Sodium Cocoyl Glutamate	Manglende dok. for anaerob bionedbrydelighed
<i>Andre</i>	
Konserveringsmidler	Generelt meget giftige (LC50<1)
	Parabener, som er de mest anvendte konserveringsmidler, mistænkes for hormonforstyrrende effekter.

### 3.1 Funktionsbeskrivelse af udvalgte kandidatstoffer til substitution

For at kunne substituere et stof med et andet kræves selvsagt, at substitutionsstoffet opfylder samme tekniske funktion som stoffet, der skal erstattes. Derfor gav de deltagende virksomheder en kort funktionsbeskrivelse af de pågældende stoffer og undersøgte hvilke stoffer, der muligvis kunne opfylde samme tekniske funktioner som de råvarer, der overvejes substitueret.

#### 3.1.1 Cetrimonium Chloride

Cetrimonium Chloride bruges i kosmetiske produkter som f.eks. i hårbalsam og hårkurprodukter. Råvarens hydrofobe og kationiske egenskaber gør, at stoffet sætter sig fast i håret og derved mindsker statisk elektricitet og letter udredning af håret. Det er således denne råvare som giver selve balsam-effekten.

Cetrimonium Chloride er standardråvaren i næsten alle balsamprodukter. Dog er råvaren meget giftig over for vandlevende organsimer og dokumentationsgrundlaget for nedbrydeligheden under aerobe forhold er spinkelt. Cetrimonium Chloride er ikke bionedbrydelig under anaerobe forhold. Derfor er det ønskeligt at finde alternative råvarer.

Der findes en alternativ råvare, Behenoyl PG-Trimonium Chloride. Denne råvare er også en hydrofob kation og har de samme funktionelle egenskaber som Cetrimonium Chloride. I den kemiske struktur er indbygget en amidbinding. Amidbindinger er generelt let biologisk nedbrydelige og ifølge de oplysninger, der blev modtaget fra leverandøren, er stoffet mindre toksisk over for vandlevende organismer end Cetrimonium Chloride. Behenoyl PG-Trimonium Chloride er noget dyrere end Cetrimonium Chloride, men dette opvejes delvist af at Behenoyl PG-Trimonium Chloride er lidt mere effektiv pga. stoffets højere hydrofobicitet.

Fra leverandøren foreligger kun relativt få oplysninger om miljøegenskaberne for Behenoyl PG-Trimonium Chloride, og det blev derfor besluttet at

undersøge stoffets anaerobe bionedbrydelighed samt den akutte og kroniske effekt over for fisk nærmere.

### 3.1.2 Quaternium-18 Hectorite

Quaternium-18 Hectorite indgår i special håndrensemidler til fjernelse af lakker og klæbere. Quaternium-18 Hectorite anvendes til at give viskositet og stabilitet i produkter, hvor nogle specielle estere indgår med henblik på at opløse 2-komponent lakker og klæbere på hænderne. De valgte opløsningsmidler er nøje udvalgt med henblik på deres hudvenlighed og nedbrydelighed. Imidlertid vurderes Quaternium-18 Hectorite ikke at være ideelt ud fra de miljømæssige egenskaber. Quaternium-18 Hectorite er meget giftig over for vandlevende organismer og er ikke let bionedbrydelig under hverken aerobe eller anaerobe forhold.

En af de deltagende virksomheder har i en længere periode arbejdet på at udskifte Quaternium-18 Hectorite, og det er i processen valgt helt at ændre sammensætningen af produktet. Det er imidlertid endnu ikke lykkedes at stabilisere den nye formulering på tilfredsstillende vis.

### 3.1.3 Hydrogenated Vegetable Oil

Til at opløse snavs er der hos en af de deltagende virksomheder indenfor de sidste 10-15 år sket et skift fra produkter baseret på mineralolie til vegetabiliske produkter. Årsagen til dette skift er hovedsagelig af hensyn til miljøet, idet vegetabiliske olier let nedbrydes. Vegetabiliske olier er også sundhedsmæssigt en god løsning, idet vegetabiliske olier dels kan opløse urenheder og samtidig efterlade et fedtstof i huden, der kan medvirke til at vedligeholde en god barrierefunktion i huden.

Hydrogenated Vegetable Oil er ikke undersøgt for anaerob bionedbrydelighed, og stoffet er potentielt bioakkumulerbart. Hydrogenated Vegetable Oil har en meget god funktionel egenskab, hvorfor det blev prioriteret at undersøge miljøegenskaberne af dette stof nærmere.

### 3.1.4 Glycerol Ricinoleate

Glycerol Ricinoleate indgår i flere håndrenseprodukter, hvor det giver en stabiliserende effekt i formuleringerne og har en god effekt på huden. Glycerol Ricinoleate er potentielt bioakkumulerbart ( $\log K_{ow}$ : 4,86) og er ikke undersøgt for anaerob bionedbrydelighed. Ligesom Hydrogenated Vegetable Oil har Glycerol Ricinoleate nogle gode funktionelle egenskaber, og det blev besluttet også for dette stof at undersøge miljøegenskaberne nærmere.

### 3.1.5 Disodium Laureth Sulfosuccinate

Disodium Laureth Sulfosuccinate er en klar, flydende ethoxileret fedtalkohol (C12-14)-forbindelse af vegetabilisk oprindelse, hvorpå der er adderet en ravsyregruppe. Stoffet anvendes som et universelt, mildt, anionisk, vaskeaktivt stof til krops- og hårprodukter. Disodium Laureth Sulfosuccinate har et fint/tæt, stabilt skum, som gør, at Disodium Laureth Sulfosuccinate ofte vælges til flydende sæber, shampoo og badeformuleringer, f.eks. til milde babyprodukter. Disodium Laureth Sulfosuccinate kombineres ofte med anioniske, nonioniske og amfotere vaskeaktiver. Råvaren blev udvalgt til undersøgelse af anaerob bionedbrydelighed, idet der ikke forelå dokumentation herfor.

### 3.1.6 Konserveringsmidler

Konserveringsmidler er inddraget i projektet, idet det som nævnt er vanskeligt at finde konserveringsmidler, der er miljømæssigt uproblematisk. De aktive ingredienser i konserveringsmidler har ofte en høj, akut giftighed og kan være svært nedbrydelige som følge af den bakteriehæmmende virkning. Der findes dog en række mere miljøvenlige alternativer, som generelt har en lavere effektivitet, og som derfor anvendes i højere koncentrationer i produktet. Virksomhederne har fremsendt lister over anvendte konserveringsmidler, og DHI har foretaget en screening af stoffernes miljøegenskaber. Flere af de anvendte konserveringsmidler indeholder en blanding af forskellige ingredienser. Miljøvurderingen af konserveringsmidlerne er blevet foretaget på baggrund af enkeltstoffer. De anvendte konserveringsmidler ses i tabel 3.2.

Tabel 3.2  
Miljøvurdering af konserveringsmidler

Konserveringsmiddel/ handelsnavn	Indholdsstoffer	CAS-nummer	Klassificering/ selvklassificering	Miljø- score
Euxyl K 100	Benzyl Alcohol	50815-77-5		1
	Methylchloroisothiazolinone	26172-55-4	N; R50-53	5
	Methylisothiazolinone	2682-20-4	N; R50-53	5
Dichlorbenzyl alcohol	Dichlorobenzyl Alcohol	1777-82-8	Ingen data	-
Kathon	Methylchloroisothiazolinone	26172-55-4	N; R50-53	5
	Methylisothiazolinone	2682-20-4	N; R50-53	5
Nipagin M	Methylparaben	99-76-3		1
Phenoxyethanol	Phenoxyethanol	122-99-6		1
Rokonsal MEP	Phenoxyethanol	122-99-6		1
	Methylparaben	99-76-3		1
	Ethylparaben	120-47-8		1
	Propylparaben	94-13-3		1
Phenochem	Phenoxyethanol	122-99-6		1
	Methylparaben	99-76-3		1
	Ethylparaben	120-47-8		1
	Propylparaben	94-13-3		1
	Butylparaben	94-26-8		1
	Isobutylparaben	4247-02-3		1
Euxyl K400	Phenoxyethanol	122-99-6		1
	Methyldibromo Glutaronitrile	35691-65-7	N; R50	2
Kaliumsorbat	Potassium Sorbate	590-00-1		1
Sorbinsyre	Sorbic Acid	110-44-1		1
Propylparaben	Propylparaben	94-13-3		1
Natrium Benzoate	Sodium Benzoate	532-32-1		1
Benzosyre	Benzoic Acid	65-85-0		1
Nipagin M Sodium	Sodium Methylparaben	5026-62-0		1
Nipasol M Sodium	Sodium Propylparaben	35285-69-9		1

Med henblik på at udøve deres konserverende effekt skal nogle af konserveringsmidlerne anvendes ved en lavere pH-værdi. Derfor blev nogle organiske syrer, som kunne være egnede til at sænke pH-værdien, medtaget i vurderingerne.

Tabel 3.3  
Miljøvurdering af organiske syrer

Konserveringsmiddel/ handelsnavn	Indholdsstoffer	CAS-nummer	Klassificering/ selvklassificering	Miljø- score
Æblesyre	Malic Acid	6915-15-7		1
Mælkesyre	Lactic Acid	50-21-5		1
Citronsyre	Citric Acid	77-92-9/ 5949-29-1		1

Med enkelte undtagelser vurderes de anvendte konserveringsmidler at være relativt uproblematisk for miljøet. Konserveringsmidlerne med handelsnavnene Euxyl K 100 og Kathon indeholder begge aktivstofferne Methylisothiazolinone og Methylchloroisothiazolinone. Disse stoffer har en høj akut giftighed over for vandlevende organismer ( $EC/LC50 \leq 1$  mg/l) og kan ikke passere kravet for let nedbrydelighed i standard test. Ultimativ nedbrydelighed (55 - >60%) er dog observeret under aerobe forhold ved anvendelse af meget lave testkoncentrationer [5, 6]. Aktivstofferne vurderes ikke at være bioakkumulerbare. Den høje giftighed kombineret med det forhold, at Methylisothiazolinone og Methylchloroisothiazolinone ikke er let nedbrydelige i standardtest, bevirker, at disse stoffer ofte betragtes som problematiske for vandmiljøet. Disse stoffer anvendes dog i meget lave koncentrationer i produkterne (typisk < 10 ppm for begge stoffer). Det er stoffernes koncentration i det færdige produkt, der i sidste ende vil være udslagsgivende for miljøvurderingen af produktet. Stoffer, der er klassificeret som N; R50-53, må ikke indgå i produkter, der mærkes med EU's Blomst, mens det i henhold til Svanemærket er summen af giftige og ikke let nedbrydelige organiske stoffer, der afgør om kriterierne for miljømærket kan opfyldes (se kap. 6).

En række af de anvendte konserveringsmidler udgøres af parabener. Methyl-, Ethyl- og Propylparaben har en relativt lav akut giftighed over for vandlevende organismer med  $EC/LC50$  værdier > 10 mg/l og er let nedbrydelige. Der er ikke fundet data for Butyl- og Isobutylparaben, men ud fra strukturligheden med de øvrige parabener vurderes Butyl- og Isobutylparaben at besidde de samme miljøegenskaber. Med undtagelse af Butyl- og Isobutylparaben formodes parabenerne ikke at være bioakkumulerbare ud fra de beregnede  $\log K_{ow}$ -værdier (bilag A). Parabenerne anses dertil for at være blandt de mindst sundhedsskadelige konserveringsmidler, hvis der ses bort fra mistanken om hormonforstyrrende effekter (se nedenfor). Teknisk set er parabener rimeligt gode konserveringsmidler med et bredt virkningsområde på pH skalaen i modsætning til flere andre alternativer.

Som bekendt har der på det seneste været en debat i medierne om nogle langkædede parabeners mulige hormonforstyrrende effekter. *In vivo* studier har vist at parabener (især Butylparaben) har svage østrogene effekter hos fisk [7] og rotter [8]. I et oralt fodringsforsøg med blev juvenile ørreder fodret med Propylparaben med doserne 10; 25; 30 og 50 mg/kg fisk/2. dag. Der blev set signifikant vitellogenin (Vtg) effekt på hanner efter 6 dages eksponering ved 25 mg/kg fisk/2. dag. Signifikant effekt blev set på hunner efter 11 dages eksponering ved 25 mg/kg fisk/2. dag. Nul-effektdosis (No Observed Effect Dose - NOED) og laveste effektdosis (Lowest Observed Effect Dose - LOED) vurderes på denne baggrund til henholdsvis 10 mg/kg fisk/2. dag og 25 mg/kg fisk/2. dag [7]. Ved eksponering via vand blev en signifikant effekt

på Vtg induktion set ved 250 µg/l efter 12 dages eksponering. Nul-effektkoncentration (No Observed Effect Concentration - NOEC) og laveste effektkoncentration (Lowest Observed Effect Concentration - LOEC) ved eksponering via vand vurderes at være henholdsvis 50 µg/l og 250 µg/l [7]. Ved injektionsundersøgelser på regnbueørreder er Ethyl-, Propyl- og Butylparaben vist at have østrogenlignende effekt (induktion af vitellogenin) ved dosering mellem 100 og 300 mg/kg. Propyl- og Butylparaben var mest potente [9]. Ved injektion med Butylparaben i gravide rotter er der påvist signifikant effekt på kropsvægt, testikelvægt, sædcelle-antal ved doser på 100 mg/kg. Konklusionen af undersøgelsen var, at der kunne konstateres signifikante effekter på F1-generationen (hanner) ved eksponering af moderdyrene [8].

Såfremt man helt vil undgå parabener er mulige alternativer f.eks. benzoesyre, sorbinsyre, mælkesyre, æblesyre eller Phenoxyethanol, som alle vurderes at være uskadelige for miljøet (tabel 3.1). Rent teknisk er disse alternativer dog ikke lige så effektive som parabenerne, idet de bl.a. har et smallere virkningsområde på pH skalaen og er mindre effektive over for bakterier. I det følgende beskrives fordele og ulemper for eventuelle alternativer til parabener.

Benzoesyre og sorbinsyre har begge en rimelig effekt, som dog aftager med stigende pH, da det er syren og ikke henholdsvis benzoat eller sorbat, der virker. Begge stoffer har en lav allergirisiko. Sorbinsyre er mindre effektiv over for bakterier. Citronsyre, mælkesyre og æblesyre kan medvirke til at nedregulere pH, så ovennævnte syrer kan opnå en bedre konserverende effekt i kosmetiske produkter. Organiske syrer kan således forstærke effekten af andre konserveringsmidler. Ved høje koncentrationer af alfahydroxysyrer ved lave pH-værdier øges hudens følsomhed over for UV-lys. Alfahydroxysyrer bør således ikke anvendes i større koncentrationer og ved for lavt pH-niveau til leave-on produkter, hvor huden udsættes for sollys. Phenoxyethanol har en god effekt, som er uafhængig af pH, men er mindre effektiv over for visse bakterier (Pseudomonas). Phenoxyethanol kan med fordel anvendes til at opløse andre konserveringsmidler og anvendes derfor ofte i kombination med andre konserveringsmidler. Phenoxyethanol har et lavt allergipotential. Andre organiske syrer begrænses af deres smalle anvendelsesområde på pH-skalaen

Andre alternative konserveringsmidler, som ikke fremgår af tabel 3.1 er forskellige formaldehydfraspalttere som Sodium Hydroxymethylglycinate, DMDM Hydantoin, Imidazolidinyl Urea, etc. Disse stoffer virker ved, at der langsomt frigives Formaldehyd. Stofferne har et lavt allergipotential og er effektive konserveringsmidler. Problemet med disse stoffer er, at Formaldehyd er klassificeret som allergi- og kræftfremkaldende. I henhold til kosmetikbekendtgørelsen [10] er der fastsat grænser for den højest tilladelige koncentration af de forskellige formaldehydfraspalttere i færdige produkter. Der er ikke blevet foretaget miljøvurderinger af formaldehydfraspalttere i dette projekt, idet disse stoffer p.t. ikke anvendes af virksomhederne.

Plum Hudsikkerhed har i løbet af projektperioden fokuseret på konserveringsmidler, og i 7 eksisterende produktformuleringer er konserveringsmidlerne blevet substitueret med Sodium Benzoate. I 6 af de 7 ændrede formuleringer erstatter Sodium Benzoate parabenblandinger (Methyl-, Ethyl- og Propylparaben) og i den sidste formulering erstatter Sodium Benzoate konserveringsmidlet Bronopol (2-Bromo-2-Nitropropane-1,3-Diol). Herudover har Plum Hudsikkerhed i løbet af projektperioden

fremstillet 2 nye produktformuleringer med Sodium Benzoate som konserveringsmiddel.





## 4 Værktøjer til produktudvikling

### 4.1 Anaerob bionedbrydelighed

Den tilgængelige litteratur og databaser indeholder kun få oplysninger om den biologiske bionedbrydelighed af overfladeaktive stoffer under anaerobe forhold. Anaerob bionedbrydelighed af overfladeaktive stoffer er en del af dokumentationsgrundlaget for produkter, der søges miljømærket i henhold til både det Nordiske Miljømærke ('Svanen') samt det Europæiske Miljømærke ('Blomsten') (se afsnit 6).

I det omfang der ikke umiddelbart har været oplysninger tilgængelige, har virksomhederne rettet henvendelse til internationale leverandører for her igennem at få de nødvendige oplysninger. Dette har vist sig at være meget effektivt, og der er her igennem opnået betydelig viden om stoffernes anaerobe bionedbrydelighed. Dog er der fortsat stoffer, for hvilke oplysninger mangler. I det omfang disse stoffer er vurderet vigtige for virksomhedernes produktudvikling, er det valgt at foretage nærmere undersøgelser i DHI's laboratorium. Dokumentationen for stoffernes anaerobe bionedbrydelighed vil kunne anvendes af virksomhederne i forbindelse med godkendelse af produkter i henhold til det nordiske eller europæiske miljømærke. De indsamlede og vurderede data vil dertil kunne anvendes i forbindelse med arbejdet med at opdatere de kemikalielister, der anvendes i tilknytning til miljømærkekriterierne (Detergents Ingredients Database (DID) list, EU 'Blomsten' samt 'Kemikalielisten', det Nordiske Miljømærke. Af denne årsag er stoffernes K (Kemikalielisten) og DID (Detergent Ingredient Database) nummer angivet i tabellerne i bilag A.

### 4.2 Bioakkumulerbarhed og langtidseffekter

Ligesom for anaerob bionedbrydelighed er oplysningerne om overfladeaktive stoffers potentielle bioakkumulerbarhed sparsomme. Overfladeaktive stoffer forventes at blive hurtigt metaboliseret i organismen, og der er derfor stor usikkerhed om den miljømæssige risiko som følge af eksponering af disse stoffer.

Et stofs bioakkumulerbarhed beskriver stoffets evne til at ophobes i en organisme. Potentialet for bioakkumulerbarhed bestemmes ved anvendelse af oktanol/vand-fordelingskoefficienten, der angives som  $\log K_{ow}$  (OECD 107/OECD 117). Relationen mellem oktanol/vand-fordelingskoefficienten for et organisk stof og dets biokoncentrering målt som BCF i fisk er bekræftet i den videnskabelige litteratur. Generelt forventes det, at stoffer med en høj  $\log K_{ow}$ -værdi ( $\geq 3$ ) vil bioakkumulere i eksempelvis akvatiske organismer.

Den maksimale toksicitet af et stof vil forekomme, når ligevægten mellem koncentrationen i vandet og koncentrationen i organismen er indtrådt. Teoretisk kan tiden til ligevægt beregnes som:

$$t_{95} = \frac{3,0}{k_2}$$

og

$$\log k_2 = -0,414 \cdot \log K_{ow} + 0,122$$

hvor  $t_{95}$  er tiden til 95% steady state (timer) og  $k_2$  afgivelseshastigheden. Med ovenstående formel kan det således undersøges, om den anvendte tid i forsøget har været tilstrækkelig til, at ligevægten er opnået.

Tabel 4.1 viser den beregnede tid for indtrædelse af steady state ved test for bioakkumulerbarhed.

Tabel 4.1  
Varighed før indtrædelse af ligevægt mellem testmedium og testorganisme for stoffer med forskellige  $\log K_{ow}$ -værdi

Log $K_{ow}$	Varighed [døgn]
1	0,2
2	0,6
3	1,7
4	4,37
5	11
6	29

Som det fremgår af tabellen, vil der ikke blive opnået ligevægt for stoffer med  $\log K_{ow}$ -værdi  $\geq 4$  i en 96 timers akuttest.

Medmindre stofferne hurtigt metaboliseres, forventes det således, at stoffer med høj  $\log K_{ow}$ -værdi udviser en signifikant større toksicitet i langtidsforsøg end toksiciteten bestemt i korttidsforsøg, mens toksiciteten for stoffer med lav  $K_{ow}$ -værdi ikke forventes at være signifikant forskellige i henholdsvis kort- og langtidsforsøg.

Idet overfladeaktive stoffer som nævnt forventes at blive hurtigt metaboliseret, forventes den observerede toksicitet ikke at være signifikant forskellig mellem korttids- og langtidsforsøg. Dette forhold er ikke særligt velundersøgt, og der er således et behov for at undersøge mulige langtidseffekter af potentielt bioakkumulerbare overfladeaktive stoffer, emulgatorer og overfedtningsmidler. En sådan undersøgelse forventes at medføre ny viden, der vil bidrage til at belyse de miljømæssige risici ved anvendelsen af råvarer, der af tekniske årsager vanskeligt kan substitueres. Herudover vil resultaterne have en generel anvendelighed i forhold til fortolkning af parameteren potentiel bioakkumulerbarhed.

I forbindelse med OECD's globalt harmoniserede klassificeringskriterier for kemiske stoffer indgår følgende overvejelser vedrørende langtidseffekterne: Stoffer med høj potentiel bioakkumulerbarhed ( $\log K_{ow} \geq 4$ ) kan opnå en mere fordelagtig klassificering, hvis en eksperimentelt bestemt biokoncentreringsfaktor (BCF) er  $< 500$  eller en kronisk NOEC-værdi er  $> 1$  mg/l. Formålet med nærværende undersøgelse på udvalgte stoffer var udover at sammenligne akut og kronisk effekt netop at bestemme NOEC-værdierne specielt for de stoffer der har en  $\log K_{ow} \geq 3$ .

## 5 Miljødokumentation af alternativer

På baggrund af miljøscreeningen af anvendte råvarer og udpegningen af mulige substitutionsstoffer blev en række stoffer valgt til nærmere undersøgelse af anaerob bionedbrydelighed og potentielle langtidseffekter (tabel 3.1).

### 5.1 Anaerob bionedbrydelighed af overfladeaktive stoffer

Der blev gennemført test af anaerob bionedbrydelighed på i alt 24 stoffer. De anaerobe test blev udført i overensstemmelse med ISO standard 11734 [11] til evaluering af den anaerobe bionedbrydelighed af organiske stoffer i udrådnet slam. Denne metode bestemmer den ultimative anaerobe bionedbrydelighed ved måling af gasproduktionen (kuldioxid og methan) i lukkede flasker, som indeholder testproduktet i en vandig suspension af slam. ISO 11734 er en screeningstest for anaerob bionedbrydelighed og anvendes som referencetest i både de nordiske miljømærkekriterier samt de europæiske miljømærkekriterier for de produkttyper, hvori der stilles krav til anaerob bionedbrydelighed. ISO 11734 er nært beslægtet med ECETOC-28 samt OECD Draft Test Guideline 311, der ligeledes er screeningstest for anaerob bionedbrydelighed. ISO 11734 har ikke defineret et formelt kriterium for anaerob bionedbrydelighed. Generelt betragtes et stof som værende ultimativt anaerobt bionedbrydeligt, hvis der opnås en bionedbrydelighed på 60% eller derover i løbet af 60 dage, hvilket harmonerer med miljømærkekriterierne for anaerob bionedbrydelighed.

Flere års erfaringer med denne test har dog vist, at et referencestof som Sodium Benzoate ikke altid passerer 60% nedbrydning inden for de første 60 dage. Da Sodium Benzoate nedbrydes let af anaerobe bakterier, bør resultater, der opnås ved en forlængelse af testperioden udover 60 dage, accepteres, når formålet er en screening af potentialet for ultimativ anaerob bionedbrydelighed.

Screeningstesten forløber under favorable forhold, hvad angår mikrobiel biomasse og temperatur. En ulempe ved testen er dog, at der kræves en relativt høj testkoncentration (20-100 mg C/l), hvilket kan medføre en hæmning af de anaerobe bakterier. I de anaerobe bionedbrydelighedstest blev der anvendt udrådnet slam fra Hillerød renseanlæg som inokulum. Slammet blev vasket for at reducere indholdet af uorganisk kulstof og fortyndet til en endelig koncentration på ca. 2 g tørstof/l. Teststoffet blev tilsat slam og anaerobt mineral medium og blev inkuberet ved 35°C i lukkede serumflasker. Mineralmediet blev fremstillet som beskrevet i ISO 11734 med den undtagelse, at Sodium Sulfide Nonahydrate blev erstattet med Titanium(III) Citrate (med en endelig koncentration på 0.9 mM i testmediet) [12]. Titanium(III) Citrate er et effektivt reducerende middel og har samtidig en lav giftighed. Som kontrol af at anaerobe forhold blev opretholdt i testflaskerne, blev der tilsat en redox-indikator (Rezasurin), som ved tilstedeværelse af ilt udløser en markant pinkfarvning af mediet.

Der blev foretaget målinger af gasproduktionen (kuldioxid og methan) en gang ugentligt. Trykket blev udlignet efter hver måling. I løbet af testen vil

noget kuldioxid blive opløst i vandfasen og omdannet til carbonat og bicarbonat. Ved testens afslutning blev pH-værdien i testglassene sænket til  $\text{pH} < 1$  ved tilsætning af koncentreret svovlsyre, hvorved uorganisk kulstof opløst i vandfasen frigøres som kuldioxid. Herefter blev trykket målt en sidste gang. Bionedbrydeligheden blev beregnet ud fra netto gasproduktionen (NGP) samt det uorganiske kulstof i vandfasen (IC). Bionedbrydeligheden blev beregnet som den totale produktion af uorganisk kulstof i procent af det teoretiske maksimum, der opnås ved fuldstændig mineralisering af teststoffet (ThIC):

$$\% \text{ Bionedbrydelighed} = \frac{\text{NGP} + \text{IC}}{\text{ThIC}} \times 100$$

Det teoretiske maksimum beregnes ud fra teststoffets kulstofindhold. Teststoffernes kulstofindhold blev bestemt ved NVOC (Non Volatile Organic Carbon) analyse. Dog blev kulstofindholdet af Hydrogenated Vegetable Oil (Cegesoft PS-6) beregnet ud fra de indgående komponenters molekulære struktur.

For de vandopløselige teststoffer blev der valgt en testkoncentration på 20 mg C/l. Mange overfladeaktive stoffer har en høj iverboende giftighed over for de nedbrydende bakterier, hvorfor testkoncentrationen blev holdt så lav som muligt. Indledningsvist blev der lavet NVOC-analyser på vandige opløsninger af stofferne for at fastlægge den endelige koncentration i stamopløsningerne. NVOC-indholdet i de anvendte stamopløsninger blev herefter analyseret for at verificere testkoncentrationerne. NVOC-analyserne blev foretaget på mindre delprøver af stamopløsningerne. Idet de overfladeaktive stoffer generelt er vanskelige at håndtere og analysere i vandig opløsning, varierede de endelige testkoncentrationer typisk mellem 10-35 mg C/l.

For de stoffer, der er uopløselige i vand og dermed vanskeligere at håndtere, blev der valgt en koncentration på 100 mg C/l. Sodium Lauroyl Glutamate, som er opløselig i vand, blev dog ligeledes testet i en koncentration på 100 mg C/l. For de ikke vandopløselige stoffer samt Sodium Lauroyl Glutamate blev NVOC-analyserne udført på ufortyndet teststof. De af stofferne, der var opløselige i en solvent, blev tilsat testflaskerne i stamopløsninger af enten acetone eller ethanol. Stamopløsningen blev dryppet på tørt, fint sand. Solventen blev herefter afdampet fra sandet inden tilsætning af de øvrige testopløsninger (medium, slam). De stoffer, der var helt uopløselige, blev knust i en morter og afvejet direkte i flaskerne.

Testperioden var 56 dage. For enkelte af de vanskeligt håndterbare stoffer var nedbrydeligheden begrænset af stoffernes ringe opløselighed, og et plateau var således ikke opnået efter 56 dage. For disse stoffer blev testperioden forlænget til 112 dage. Dette er i overensstemmelse med ISO 11734, som foreskriver, at testperioden bør forlænges indtil et plateau er opnået.

I tabel 5.1 ses resultaterne af de anaerobe nedbrydelighedstest. Rådata samt nedbrydningskurver fremgår af bilag C.

Tabel 5.1  
Anaerob bionedbrydelighed

Stof	Konc. (mg C/l)	Opløst i	Nedbrydelighed i % (56-60 dage)	Opfyldelse af miljømærkekriterierne (60% inden for 60 dage)
<i>Kationiske tensider</i>				
Behenyl PG-Trimonium	15.7	Vand	65	Ja
<i>Anioniske tensider</i>				
Disodium Laureth Sulfosuccinate	5.3	Vand	-45	Nej
MIPA Lauryl Sulfate	9.9	Vand	50	Nej
TEA Lauryl Sulfate	10.4	Vand	-12	Nej
Disodium Capriloyl Glutamate	17.1	Vand	72	Ja
Sodium Cocoyl Glutamate	14.2	Vand	128*	Ja
Sodium Lauroyl Glutamate	100.0	Vand	35	46% nedbrudt efter 112 dage
<i>Nonioniske tensider</i>				
Cocamide DEA	29.0	Vand	-63	Nej
<i>Amfotere tensider</i>				
Disodium Cocoamphodiacetate	9.5	Vand	78	Ja
<i>Emulgatorer</i>				
Glycereth 2 Cocoate	35.0	Vand	48	Nej**
Glyceryl Ricinoleate	29.8	Vand	62	Ja
PEG 4 Rapeseedamide	28.9	Vand	35	Nej**
Sorbitan Stearate	100.2	Uopl.	76	Ja
Polyglyceryl-3 Methylglucose	99.7	Uopl.	49	61% nedbrudt efter 112 dage
<i>Overfedtningsmidler</i>				
Sucrose Cocoate	18.9	Vand	104	Ja
Sodium Lauryl Sarcosinate	17.3	Vand	82	Ja
Hydrogenated Vegetable Oil	100.0	Acetone	69	Ja
Ethylhexyl Stearate	100.0	Acetone	100	Ja
C12-15 Alkyl Benzoate	100.0	Ethanol	34	76% nedbrudt efter 112 dage
Caprylic/Capric Triglyceride	100.0	Ethanol	93	Ja
Isopropylpalmitate	100.0	Ethanol	94	Ja
Behenyl Alcohol	99.8	Uopl.	9	40% nedbrudt efter 112 dage
Ethylenglycol Monostearate	100.1	Uopl.	51	84% nedbrudt efter 112 dage
Glyceryl Stearate	100.4	Uopl.	70	Ja

\* Den beregnede nedbrydelighed overstiger det teoretiske maksimum på 100%. Dette skyldes formodentlig en usikkerhed på NVOC-bestemmelsen af stoffet. Resultatet vidner dog om en hurtig nedbrydning af stoffet under anaerobe forhold.

\*\* Anden dokumentation for anaerob bionedbrydelighed foreligger [13, 14]

### **Ultimativt nedbrydelige stoffer**

Det ses, at næsten alle de testede stoffer nedbrydes i større eller mindre grad under anaerobe forhold. Af de 24 testede stoffer opnåede 13 af stofferne (tabel 5.1) en nedbrydelighed på 60% eller derover i løbet af 60 dage, og opfylder umiddelbart Svanemærkets og Blomstens nuværende kriterier for anaerob bionedbrydelighed.

Flere af de svært opløselige stoffer nåede ikke kriteriet for anaerob bionedbrydelighed i løbet af 60 dage. Den ringe eller langsomme nedbrydelighed af disse stoffer skyldtes ikke hæmmende effekter på biogasproduktionen. Derimod syntes nedbrydningen at være begrænset af den ringe vandopløselighed, som nedsætter stoffernes biotilgængelighed. Dette kan ses af de langsomme, næsten lineære forløb af nedbrydningskurverne for

stofferne Sodium Lauroyl Glutamate, Behenyl Alcohol, Ethylenglycol Monostearate og Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate (bilag C). Da et plateau ikke var opnået efter 60 dage for disse stoffer, blev testen forlænget til i alt 112 dage. De tre stoffer Ethylenglycol Monostearate, Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate og C12-15 Alkyl Benzoate opnåede mere end 60% bionedbrydelighed i den forlængede testperiode og bør betragtes som værende let bionedbrydelige under anaerobe forhold.

#### ***Delvist nedbrydelige stoffer***

Fem af de testede stoffer var delvist nedbrydelige under anaerobe forhold. På trods af at kriteriet for anaerob bionedbrydelighed ikke blev opnået sås en relativt høj grad af nedbrydelighed for disse stoffer (35-50%). MIPA Lauryl Sulfate, Glycereth 2 Cocoate og PEG 4 Rapeseedamide opnåede henholdsvis 50%, 48% og 35% nedbrydning efter 56 dage mens Sodium Lauroyl Glutamate og Behenyl Alcohol opnåede henholdsvis 46% og 40% nedbrydning efter 112 dage. Opnås der i en screeningstest en nedbrydning større end 30-40%, må det forventes, at størstedelen af teststoffet er blevet omdannet til andre nedbrydningsprodukter.

MIPA Lauryl Sulfate havde initielt en kraftig hæmmende effekt på gasproduktionen. Hæmningen var reversibel og efter 8-10 dage sås en positiv netto gasproduktion. Ligeledes havde Glycereth 2 Cocoate om end i mindre grad, en initielt hæmmende effekt på gasproduktionen. Det fremgår af nedbrydningskurverne for Sodium Lauroyl Glutamate og Behenyl Alcohol, at et plateau ikke blev opnået efter 112 dage. Generelt er det ikke hensigtsmæssigt at forlænge inkubationsperioden for mikrobiologiske test meget mere end ca. 100 dage, såfremt der ikke tilsættes nyt inokulum (slam) og mineralmedium. Testen blev derfor afsluttet efter 112 dage. Nedbrydningskurvernes forløb indikerer dog, at en høj grad af nedbrydelighed kan forventes opnået efter en længere inkubationsperiode. Da Behenyl Alcohol er uopløselig i vand vil biotilgængeligheden i praksis være meget lav, hvorfor stoffet ikke forventes at medføre langtidseffekter i miljøet.

Sodium Lauroyl Glutamate havde en markant lavere nedbrydelighed efter 60 dage (35% nedbrydning) i forhold til de to beslægtede stoffer Disodium Capriloyl Glutamate (72% nedbrydning) og Sodium Cocoyl Glutamate (>100% nedbrydning). Dette skyldes sandsynligvis at testkoncentrationen af Sodium Lauroyl Glutamate (100 mg C/l) var ca. 5 gange højere end for Disodium Capriloyl Glutamate (17 mg C/l) og Sodium Cocoyl Glutamate (14 mg C/l). Det fremgår af nedbrydningskurven for Sodium Lauroyl Glutamate, at stoffet havde en hæmmende effekt på biogasproduktionen i de første ca. 35 dage af testforløbet. Derimod sås ingen hæmmende effekter af Disodium Capriloyl Glutamate og Sodium Cocoyl Glutamate. Det formodes, at Sodium Lauroyl Glutamate har et nedbrydningspotentiale, der svarer til de to beslægtede stoffer, såfremt der anvendes en lavere, ikke toksisk koncentration af stoffet i den anaerobe bionedbrydelighedstest.

Idet der efterfølgende er fremkommet leverandørdata, der påviser anaerob bionedbrydelighed over 60% for PEG 4 Rapeseedamide og Glycereth 2 Cocoate [13, 14], er nedbrydeligheden lavere end forventet for disse to stoffer. Det vurderes dog ikke at være testkoncentrationerne, der er årsag til den lavere nedbrydning af PEG 4 Rapeseedamide og Glycereth 2 Cocoate i dette projekt. En initial hæmning af den mikrobielle aktivitet ses i de nævnte tilfælde at være overkommet inden for få dage, og eksempelvis nedbrydes Sucrose Cocoate fuldstændigt trods en initial hæmmende effekt. Ifølge de ovennævnte

data [13, 14] er PEG 4 Rapeseedamide testet efter ”EPA-Guideline CG-2050”, hvor der blev opnået 81% nedbrydning efter 56 dage med en testkoncentration på 50 mg C/l. Glycereth 2 Cocoate er testet efter ISO 11734 og opnåede 60-70% nedbrydning i løbet af 57 dage med en testkoncentration på 100 mg C/l. Mulige faktorer, der kan forklare de forskellige testresultater, kan være slammets beskaffenhed, stoffernes biotilgængelighed, bakteriernes grad af adaptation til kemiske stoffer samt mindre forskelle i de to testguidelines. For eksempel blev testflaskerne omrørt dagligt ved hjælp af magnetomrøring i undersøgelsen, der blev udført af leverandøren. Dette kan have forøget teststoffernes biotilgængelighed.

### ***Toksiske eller svært nedbrydelige stoffer***

Tre af teststofferne, TEA Lauryl Sulfate, Disodium Laureth Sulfosuccinate samt Cocamide DEA havde igennem hele testforløbet en hæmmende effekt på biogasproduktionen i de testede koncentrationer. Dette resultat betyder ikke nødvendigvis, at stofferne ikke kan nedbrydes under anaerobe forhold, men afspejler at stofferne i de testede koncentrationer havde en toksisk effekt på mikroorganismene.

Det ses i tabel 5.1, at de stoffer, der i højest grad hæmmer de anaerobe bakterier i ISO 11734 testen, er stoffer, hvori der indgår en amidgruppe og/eller sulfatgruppe (Cocamide DEA, MIPA Lauryl Sulfate, TEA Lauryl Sulfate) eller en sulfogruppe (Disodium Laureth Sulfosuccinate). Den hæmmende effekt kan imidlertid også skyldes et muligt indhold af fri amin i de tekniske råvarer. Tidligere studier har vist, at Cocamide MEA i en koncentration på 20 mg C/l kan nedbrydes fuldstændigt under anaerobe forhold trods en initial hæmning af gasproduktionen [1], hvorfor det kunne forventes, at også Cocamide DEA ville være anaerobt bionedbrydelig. Det kan dog være den lidt højere testkoncentration på 29 mg C/l, der resulterer i Cocamide DEA's hæmmende effekt på bakterierne i hele testforløbet eller en forskel i amidene (Cocamide DEA er en sekundær, og Cocamide MEA er en primær amid). Sulfat gruppen er i sig selv ingen hindring for anaerob bionedbrydelighed, da eksempelvis alkylsulfater og alkylethersulfater kan nedbrydes under anaerobe forhold [1]. Det formodes at være testkoncentrationerne eller fri amin, der er udslagsgivende for den hæmmende effekt af MIPA Lauryl Sulfate Og TEA Lauryl Sulfate.

Hvad angår Disodium Sulfosuccinate, er det almindelig kendt, at tensider med en sulfonatgruppe ikke er let nedbrydelige under anaerobe forhold. Dette gør sig f.eks. gældende for LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate), som er en af de mest velundersøgte tensidtyper, samt sekundære alkansulfonater og olefinsulfonater [1].

I relation til kravet om anaerob nedbrydelighed af tensider i miljømærkede produkter kan manglende dokumentation for anaerob nedbrydelighed i nogle tilfælde opvejes af andre parametre. I Svanemærkekriterierne for tekstilvaskemidler kan der eksempelvis ses bort fra kravet om anaerob bionedbrydelighed, såfremt et af følgende tre kriterier er opfyldt:

1. Let nedbrydelighed og lav adsorption (<25%)
2. Let nedbrydelighed og høj desorption ( $D > 75\%$ )
3. Let nedbrydelighed og ikke bioakkumulerbart

Dokumentation for stoffets adsorption/desorption skal foreligge i henhold til OECD Guideline 106 Adsorption/Desorption using Batch Equilibrium

Method eller ISO 18749 Water Quality – Adsorption of substances on activated sludge – Batch test using specific analytical methods.

### **Reference test**

De anaerobe test blev udført i tre separate testserier, og den anaerobe bionedbrydelighed af referencestoffet natriumbenzoat var hhv. 56, 47 og 52 % efter 56-60 dage i tre testserier. Ifølge validitetskriteriet for ISO 11734 skal referencestoffet opnå et plateau på mindst 60% bionedbrydelighed efter 60 dage. Det ses dog ofte, at Sodium Benzoate opnår mindre end 60% bionedbrydelighed på trods af, at stoffet betragtes som fuldstændigt anaerobt bionedbrydeligt. Idet en lang række af teststofferne passerer kriteriet for anaerob bionedbrydelighed i de gennemførte test, vurderes inokulumets aktivitet at have været tilfredsstillende i alle tre testserier.

### **ISO 11734 og toksiske stoffer**

DHI har i 2003 iværksat forskellige forsøg på at modificere ISO 11734 testmetoden for at kunne håndtere toksiske stoffer. Disse forsøg har DHI udført som del af en selvfinansieret F&U-indsats, men det er relevant at beskrive de generelle erfaringer her med dette projekts fokus på anaerob bionedbrydelighed. En svaghed ved ISO 11734 er, at målemetoden nødvendiggør, at testen gennemføres med relativt høje koncentrationer af teststoffet. Stoffer, der har en høj iboende toksicitet, vil derfor hæmme de anaerobe bakterier og dermed også nedbrydningsforløbet. Da usikkerheden på resultaterne bliver for stor ved at benytte meget lave koncentrationer < 10-20 mg C/l, må man regulere på andre parametre i testen for at mindske toksiske effekter. Forsøg med at øge koncentrationen af suspenderet slam har vist sig at kunne mindske den hæmmede effekt af toksiske teststoffer. Dette formodes at skyldes dels den øgede adsorption af teststoffet til slam og dermed en nedsat biotilgængelighed, og dels den øgede bakterie biomasse, der tilføres med slammet. Andre forsøg med en sekventiel tilsætning af teststoffet i mindre doser ad gangen har også givet positive resultater. Ved denne metode adapteres slambakterierne gradvist til teststoffet, og en testkoncentration på ca. 20 mg C/l kan ofte opnås uden toksiske effekter på de anaerobe bakterier.

## 5.2 Undersøgelse af langtidseffekter

De stoffer, der blev udvalgt til undersøgelse af sammenhængen mellem kort- og langtidseffekter af overfladeaktive stoffer og overfedtningsmidler, fremgår af tabel 5.2. Nonionerne Laureth 9 og Laureth 2 blev primært valgt som modelstoffer, idet deres generelle struktur er ens, men et forskelligt antal ethoxylatgrupper giver de to stoffer forskellig  $\log K_{ow}$ .

Tabel 5.2  
Stoffer udvalgt til undersøgelse af sammenhængen mellem kort- og langtidseffekter

Navn	Egenskab	Log $K_{ow}$
Laureth 9	Nonion	2,0
Laureth 2	Nonion	4,2
Cetrimonium Chloride	Kation	3,2
Behenoyl PG-Trimonium Chloride	Kation	5,3
Glycereth-2 Cocoate	Emulgator	3,4
Glyceryl Ricinoleate	Emulgator	4,9



Stofferne er udvalgt parvis, således at det er muligt inden for stofgrupperne nonioner, kationer og overfedtningsmidler at sammenligne stoffer med henholdsvis høj og lav vand-oktanol fordelingskoefficient ( $K_{ow}$ -værdi). Medmindre stofferne hurtigt metaboliseres, forventes stoffer med høj  $K_{ow}$ -værdi, som tidligere nævnt, at udvise en signifikant større toksicitet i langtidsforsøg end toksiciteten bestemt i korttidsforsøg, mens toksiciteten for stoffer med lav  $K_{ow}$ -værdi ikke forventes at være signifikant forskellige i henholdsvis kort- og langtidsforsøg.

### **Korttidstest**

Stoffernes akutte effekt blev undersøgt ved en 96 timers test efter OECD guideline No. 202 'Fish acute toxicity test'. Til undersøgelsen blev zebrafisk (*Danio rerio*) anvendt. Testen blev gennemført som en semistatisk test, hvor testopløsningerne blev skiftet hver 24. time. Forsøgsdyrenes dødelighed blev registreret hver 24. time i 96 timer, og ved hver registrering blev der samtidig bestemt pH, ilt og temperatur. De koncentrationer, der forårsagede henholdsvis 10, 50 og 90% dødelighed (LC10, LC50 og LC90), blev bestemt ved probit analyse [15], såfremt testdata tillod det. Testene blev udført i polyethylenkar, der 24 timer forud for teststart var mættet med de respektive testopløsninger. Ved testens start blev 10 fisk tilsat 10 l testopløsning. De anvendte testkoncentrationer for de enkelte stoffer fremgår af tabel 5.3.

Tabel 5.3  
Anvendte testkoncentrationer for de enkelte stoffer i korttidstestene

Navn	Anvendte test koncentrationer (mg/l)
Laureth 9	0; 0,75; 1,5; 3; 6 og 12
Laureth 2	0; 0,2; 0,5; 1; 2 og 5
Cetrimonium Chloride	0; 0,1; 0,3; 1; 3 og 10
Behenoyl PG-Trimonium Chloride	0; 0,1; 0,3; 1; 3 og 10
Glycereth-2 Cocoate	0; 10; 25; 50; 100 og 200
Glycereth Ricinoleate	0; 10; 25; 50; 100 og 200

Testene blev gennemført ved  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  og en lys/mørke cyklus på 14/10 timer.

### **Langtidstest**

Langtidseffekten af stofferne blev deruden undersøgt i en 30 dages tidlig livsstadietest efter OECD guideline No. 210. 'Fish, early-life stage toxicity test'. Også denne test blev gennemført som en semistatisk test, men med vandskift 3 gange pr. uge. Testene blev startet med nyligt befrugtede æg indsamlet fra flere gydekar med voksne zebrafisk. Ved testens start blev 60 æg randomiseret fordelt til testkarrene (pyrexskåle), der indeholdt 1 l testopløsning. Testene blev gennemført med 2 replikater pr. testkoncentration, der hver indeholdt 30 æg. De anvendte testkoncentrationer for de enkelte stoffer fremgår af tabel 5.4.

Tabel 5.4  
Anvendte testkoncentrationer for de enkelte stoffer i  
langtidstestene

Stof navn	Anvendte test koncentrationer (mg/l)
Laureth 9	0; 0,375; 0,75; 1,5; 3 og 6
Laureth 2	0; 0,1; 0,2; 0,5; 1 og 2
Cetrimonium Chloride	0; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5 og 1
Behenoyl PG-Trimonium Chloride	0; 0,3; 1; 3 og 10 og 20
Glycereth-2 Cocoate	0; 5; 10; 25; 50 og 100
Glycereth Ricinoleate	0; 1; 2,5; 5; 10 og 25

Umiddelbart efter at æggene klækkede, ca. 72 timer efter teststart, påbegyndtes fodring med nyligt klækkede *Artemia* nauplii. Ca. 14 dage efter teststart blev fodringen suppleret med Tetra Min tørfoder. For at sikre en tilstrækkelig vækst blev fiskene fodret min 2 gange/dag, dog kun én gang pr. dag i weekenderne. Eventuelt overskud af foder og fækaliester blev forsigtigt fjernet dagligt. Testene blev gennemført ved  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  og en lys/mørke cyklus på 14/10 timer. Temperatur, ilt og pH blev bestemt ved begyndelsen og ved slutningen af forsøgene samt umiddelbart forud for hvert vandskift. I løbet af testene blev fiskene tilset dagligt (i weekenderne dog kun én gang) og embryoudvikling, klækningsrate, adfærdsændringer og eksterne anormaliteter blev registreret. Ligeledes blev eventuel dødelighed registreret, og døde larver/fisk blev fjernet. Ved afslutningen af forsøgene blev fiskene bedøvet med MS222, og vægt (vådvægt) og længde blev bestemt. Såfremt testdata tillod det, blev de koncentrationer, der forårsagede henholdsvis 10, 50 og 90% dødelighed (LC10, LC50 og LC90), bestemt ved en probit analyse [15]. Desuden blev væksten bestemt på baggrund af ovenstående målinger af længde og vægt. Potentielle effekter på væksten blev bestemt ved hjælp af Dunnett's procedure [16].

De opnåede resultater i henholdsvis kort- og langtidstestene fremgår af tabel 5.5. For langtidstestene er koncentrationen, hvor der ikke blev observeret nogen effekt på dødeligheden (NOEC), udover LC50-værdien angivet. Rådata samt effektkurver fremgår af bilag D og E.

Table 5.5  
Sammenligning af toksiciteten opnået i henholdsvis kort- og langtidstest. For langtidstestene er NOEC-værdierne ligeledes angivet.

Stofnavn	Egenskab	Log K <sub>ow</sub>	LC <sub>50</sub> (mg/l)	Effekt på klækingsrate/ vækst	Varighed af test (dage)
Laureth 9	Nonion	2,0	3-6	-	4
Laureth 9	Nonion	2,0	1,2 NOEC: 0,375	Ingen effekt	30
Laureth 2	Nonion	4,2	1-2	-	4
Laureth 2	Nonion	4,2	1-2 NOEC: 0,5	LOEC: 1 mg/l NOEC: 0,5 mg/l	30
Cetrimonium Chloride	Kation	3,2	0,3-1	-	4
Cetrimonium Chloride	Kation	3,2	0,25-0,5 NOEC: 0,25	Ingen effekt	30
Behenoyl PG- Trimonium Chloride	Kation	5,3	>10	-	4
Behenoyl PG- Trimonium Chloride	Kation	5,3	3,84 (1,45-7,04) NOEC: 3	Ingen effekt	30
Glycereth-2 Cocoate	Overfedtnings- middel	3,4	50-100	-	4
Glycereth-2 Cocoate	Overfedtnings- middel	3,4	28,9 (41,5-80,0) NOEC: 10	LOEC: 50 mg/l NOEC: 25 mg/l	30
Glycereth Ricinoleate	Overfedtnings- middel	4,9	10-25	-	4
Glycereth Ricinoleate	Overfedtnings- middel	4,9	7,1 NOEC: 5	Ingen effekt	30

Hvor testdata tillod det, blev 95% konfidensintervallet for LC50-værdien beregnet. Disse er angivet i parentes.

### ***Nonioner***

Den akutte toksicitet af nonionerne Laureth 9 (log K<sub>ow</sub>: 2,0) og Laureth 2 (log K<sub>ow</sub>: 4,2) synes ikke at være forskellig. Ligeledes var den kroniske toksicitet stort set ens for de to stoffer. Forskellen i akut og kronisk toksicitet var for både Laureth 9 og Laureth 2 ca. en faktor 3. Begge stoffer synes således betydeligt mere toksiske over for tidlige livsstadier af zebrafisk. Eftersom den samme toksicitet blev observeret for begge stoffer, synes toksiciteten ikke at være relateret til log K<sub>ow</sub>. NOEC-værdien blev for begge stoffer bestemt til < 1 mg/l.

### ***Kationer***

For Cetrimonium Chloride (log K<sub>ow</sub>: 3,2) var toksiciteten ens i henholdsvis kort- og langtidstesten, den maksimale toksicitet blev således som forventet opnået inden for 96 timer. Der blev i korttidstesten med Behenoyl PG Trimonium Chloride (log K<sub>ow</sub>: 5,3) ikke observeret nogen effekt i koncentrationer ≤ 10 mg/l, mens en LC50 på 3,84 mg/l blev bestemt i langtidstesten. Den maksimale toksicitet af stoffet blev således ikke opnået inden for 4 dage. Behenoyl PG Trimonium Chloride er dog, på trods af en relativt høj log K<sub>ow</sub>-værdi, ikke specielt toksisk, idet NOEC kunne bestemmes til 3 mg/l, altså > 1 mg/l.

### ***Overfedtningsmidler***

For både Glycereth-2 Cocoate (log K<sub>ow</sub>: 3,4) og Glycereth Ricinoleate (log K<sub>ow</sub>: 4,9) blev den akutte effekt bestemt til at ligge i intervallet 10-100 mg/l.

Forskellen i akut og kronisk toksicitet var for både Glycereth-2 Cocoate og for Glycereth Ricinoleate ca. en faktor 2. For begge stoffer blev NOEC-værdien bestemt til > 1 mg/l, henholdsvis 10 og 5 mg/l. Den høje log  $K_{ow}$ -værdi for Glycereth Ricinoleate vurderes således ikke at forårsage signifikant større toksicitet i langtidsforsøg.

Sammenligningen af toksicitetsværdier opnået i henholdsvis kort- og langtidsforsøg er tidligere undersøgt for lineære alkoholethoxylater i forsøg med fiskearten *Pimephales promelas*. Resultaterne fra disse test er angivet i tabel 5.6.

Tabel 5.6  
Toksicitet af lineære alkoholethoxylater [17]

Stof	Log $K_{ow}$	LC50 (mg/l)	Varighed af test (dage)
C <sub>9-11</sub> EO <sub>6</sub>	2,6	2,7	10
C <sub>9-11</sub> EO <sub>6</sub>	2,6	4,87 (4,47-5,26)	28
C <sub>12-13</sub> EO <sub>6,5</sub>	3,1-3,6	1,3 (0,72-2,7)	4
C <sub>12-13</sub> EO <sub>6,5</sub>	3,1-3,6	2,39 (2,26-2,52)	28
C <sub>14-15</sub> EO <sub>7</sub>	3,8-4,3	0,63-1,65	4
C <sub>14-15</sub> EO <sub>7</sub>	3,8-4,3	1,02 (0,94-1,11)	28

På baggrund af de opnåede resultater i undersøgelsen af Lizotte et al. [17] synes den maksimale toksicitet af samtlige undersøgte stoffer at være opnået inden for 4 dage, idet der for ingen af stofferne opnås en større toksicitet ved, at organismerne eksponeres over længere tid (28 dage). Det skal dog bemærkes, at de undersøgte stoffer ligger i 'den lave ende' med hensyn til potentiel bioakkumulerbarhed (jf. log  $K_{ow}$ -værdier, tabel 5.6). I nærværende projekt blev kort- og langtidseffekten undersøgt for stoffer med log  $K_{ow}$ -værdier helt op til 5,5 (Behenyl PG-Trimonium Chloride).

For noninerne Laureth-9 og Laureth-2 var NOEC-værdierne < 1 mg/l. Effekten af disse stoffer synes ikke at være relateret til log  $K_{ow}$ -værdien, men nærmere til stoffernes specifikke virkningsmekanisme (ødelægger cellemembranerne). Dette bekræftes af, at begge stoffer stort set udviser præcist samme toksicitet i både kort- og langtidstestene. For de undersøgte kationer og overfedtningsmidler lå forholdet mellem akut og kronisk effekt på en faktor 1-3. For ingen af disse stoffer blev der bestemt NOEC-værdier, der lå under 1 mg/l.

Resultaterne fra nærværende undersøgelse viste for alle de undersøgte stoffer at langtidseffekten ikke var signifikant forskellig fra korttidseffekten. Samme resultat blev opnået i undersøgelsen af Lizotte et al. [17].

Sammenfattende indikerer de opnåede resultater, at for let bionedbrydelige og let metaboliserbare stoffer, er en høj  $K_{ow}$ -værdi (>3) ikke af betydning for stoffets farlighed. I henhold til EU's klassificeringskriterier skal stoffer med LC/EC50-værdi på 1-10 mg/l mærkes med N; R51-53, hvis stoffet samtidig har en log  $K_{ow}$ -værdi  $\geq 3$ . I henhold til de globale klassificeringskriterier betyder en NOEC værdi > 1 mg/l, som i denne undersøgelse er vist for Behenyl PG-Trimonium Chlorid, imidlertid, at stoffet ikke er klassificeringspligtigt. Med hensyn til substitution anbefales netop, at Behenyl PG-Trimonium Chlorid substituerer Cetrimonium Chloride, idet

langtidseffekterne, på trods af stoffets høje log  $K_{ow}$ -værdi, vurderes at være minimale.

### 5.3 Sammenfatning af de gennemførte laboratorieundersøgelser

Den anaerobe bionedbrydelighed og kroniske effekt er blevet undersøgt på udvalgte stoffer. For visse af disse stoffer har de gennemførte undersøgelser været medvirkende til, at stofferne nu opfylder kriterierne for miljømærkning (f.eks. Behenyl PG-Trimonium Chloride). En sammenfatning af de opnåede resultater fremgår af nedenstående tabel.

### 5.7 Resultat af miljøvurderingen af udpegede 'kandidatstoffer'

Stofnavn	Årsag til udvælgelse	Resultat af miljøvurdering
<i>Kationiske tensider</i>		
Cetrimonium Chloride	Giftighed < 1mg/l; Svag dokumentation for bionedbrydelighed. Manglende dokumentation for kronisk effekt.	NOEC < 1 mg/l. Stoffet søges substitueret med mindre miljøfarlige stoffer (Behenyl PG-Trimonium)
Behenyl PG-Trimonium Chloride	Potentiel bioakkumulerbar (log Kow: 5,32). Manglende dokumentation for kronisk effekt og anaerob bionedbrydelighed	NOEC > 1 mg/l. Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt og opfylder kriterierne for miljømærkning i henhold til både Svanemærket og 'Bra Miljöval'
Quaternium-18 Hectorite	Giftighed < 1mg/l; Svag dokumentation for bionedbrydelighed. Miljøscore: 5	Stoffet søges udfaset, alternativ endnu ikke fundet
<i>Anioniske tensider</i>		
Disodium Laureth Sulfosuccinate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Ikke anaerobt bionedbrydeligt. Stoffet søges substitueret med mindre miljøfarlige stoffer. Følgende er i forslag: Sodium Cocoyl Glutamate, Sodium Lauryl Sarcosinate og Cocoamphoacetaterne
Sodium Lauryl Sarcosinate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
MIPA Lauryl Sulfate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Delvist anaerobt bionedbrydeligt
TEA Lauryl Sulfate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Ikke anaerobt bionedbrydeligt
Disodium Capriloyl Glutamate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Sodium Lauroyl Glutamate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Delvist anaerobt bionedbrydeligt
<i>Nonioniske tensider</i>		
Laureth 2	Manglende dokumentation for kronisk effekt. Udvalgt som modelstof til langtidsstest.	NOEC < 1 mg/l
Laureth 9	Manglende dokumentation for kronisk effekt. Udvalgt som modelstof til langtidsstest.	NOEC < 1 mg/l
Cocamide DEA	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Ikke anaerobt bionedbrydeligt. Stoffet søges substitueret med mindre miljøfarlige stoffer.
<i>Amfotere tensider</i>		
Disodium Cocoamphodiacetate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelig	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
<i>Emulgatorer</i>		
Glycereth 2 Cocoate	Svagt bioakkumulerbar (log $K_{ow}$ : 3,4). Manglende dokumentation for kronisk effekt og anaerob bionedbrydelighed.	Delvist anaerobt bionedbrydeligt. NOEC > 1 mg/l.

Stofnavn	Årsag til udvælgelse	Resultat af miljøvurdering
Glycerol Ricinoleate	Potentiel bioakkumulerbar (log $K_{ow}$ : 4,86). Manglende dokumentation for kronisk effekt og anaerob bionedbrydelighed.	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt. NOEC > 1 mg/l.
PEG 4 Rapeseedamide	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Delvist anaerobt bionedbrydeligt
Sorbitan Stearate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
<i>Overfedtningsmidler</i>		
Ethylhexyl Stearate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Glyceryl Stearate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Ethylenglycol Monostearate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Isopropyl Palmitate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
C12-15 Alkyl Benzoate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Capric/Caprylic Triglyceride	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Hydrogenated Vegetable Oil	Manglende data for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Behenyl Alcohol	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Svært anaerobt bionedbrydeligt
Sucrose Cocoate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
Sodium Cocoyl Glutamate	Manglende dokumentation for anaerob bionedbrydelighed	Stoffet er anaerobt bionedbrydeligt
<i>Andre</i>		
Konserveringsmidler	Generelt meget giftige (LC50<1)	Mindre giftige erstatninger er dokumenterede
	Parabener, som er de mest anvendte konserveringsmidler, mistænkes for hormonforstyrrende effekter.	Mulige erstatninger for parabener er dokumenterede

## 6 Miljømærkede produkter

De data, der er blevet genereret i studierne af langtidseffekter, samt i de anaerobe bionedbrydelighedstest har relevans i forhold til dokumentationskravene for miljømærkede produkter. Både Plum Hudsikkerhed, Persano og DermaPharm markedsfører en række Svanemærkede sæbe- og shampooprodukter. DermaPharm har desuden fået det svenske miljømærke 'Bra Miljöval' på en række produkter. I det følgende gives en kort beskrivelse af de forskellige relevante miljømærker i henhold til de krav, der stilles til de kemiske indholdsstoffer i miljømærkede produkter.

Der anvendes i øjeblikket flere forskellige miljømærker på det nordiske og europæiske marked. Det nordiske miljømærke 'Svanen' har eksisteret siden 1990 og er det miljømærke, der p.t. har den største udbredelse på det danske marked og i Norden generelt. Det fælles europæiske miljømærke "Blomsten" har eksisteret siden 1993 og har indtil videre haft mindre gennemslagskraft i Norden. Dette skyldes formentlig, at de nordiske lande har haft en større tradition for miljømærkede produkter, og at det nordiske miljømærke allerede var etableret, da EU's miljømærke blev lanceret. Dertil er der langt flere produktgrupper, der kan mærkes med 'Svanen' i forhold til det europæiske miljømærke. I det hele taget er udvikling og revision af miljømærkekriterier en langsommere proces i EU i forhold til Norden som følge af den længere beslutningsvej. I Sverige anvendes et separat svensk miljømærke 'Bra miljööval'. Dette miljømærke går historisk længere tilbage end det nordiske og det europæiske miljømærke, og 'Bra miljööval' har en stor gennemslagskraft på det svenske marked. 'Bra Miljöval' har dermed også interesse for danske producenter, der leverer til det svenske detailmarked. I det følgende gives en kortfattet beskrivelse af de krav, der stilles til kosmetiske ingredienser/overfladeaktive stoffer i kriterierne for de omtalte miljømærker. Det skal bemærkes, at kriterierne kan variere alt efter produkttypen. Svanemærket og 'Bra Miljöval' har hver et specifikt kriteriedokument for shampoo, dusch, flydende og fast sæbe. EU's 'Blomsten' har p.t. ingen kriterier for kosmetiske produkter.

### ***Svanemærket***

Svanemærket anvender en matrix til beregning af giftigheds- og nedbrydelighedspoint for summen af indholdsstoffer, baseret på data om let aerob bionedbrydelighed og akut toksicitet over for vandlevende organismer for de enkelte ingredienser. Giftigheds- og nedbrydelighedspoint (GN) for produktets ingredienser beregnes ud fra følgende princip:

$$GN = NF \times \text{Mængde (mg) af stoffet pr. g AI} \times \frac{SF}{ToxI}$$

hvor

NF = nedbrydningsfaktor  
AI = totalt aktivt indhold af organiske stoffer (g) i produktet  
SF = sikkerhedsfaktor  
ToxI = toksicitetsindex

Oplysninger om NF, SF og ToxI findes på Nordisk Miljømærknings kemikalieliste for en række stoffer. Alternativt beregnes disse parametre efter de principper, der er beskrevet i kriteriedokumentet. Summen af GN må ikke overstige det maksimum, der er defineret for den enkelte produkttype. Dertil stilles særlige krav til totalindholdet af ikke let nedbrydelige organiske stoffer samt ikke anaerobt nedbrydelige stoffer. For tensider gælder endvidere, at de skal være både let nedbrydelige og anaerobt nedbrydelige.

Der stilles specifikke krav/forbud med hensyn til anvendelsen af forskellige stofgrupper som konserveringsmidler, kompleksdannere, parfume, farvestoffer og pH-regulatorer. F.eks. er parfume og farve ikke tilladt i visse produkttyper.

### **'Blomsten'**

Blomstkriterierne anvender en anden metode til beregning af indholdsstoffernes miljøbelastning i f.eks. detergentprodukter. 'Blomsten' anvender parameteren "kritisk fortyndingsvolumen" ( $KFV_{tox}$ ) som udtryk for, hvor meget produktet skal fortyndes for at undgå uønskede effekter i vandmiljøet. Det kritiske fortyndingsvolumen for summen af ingredienser beregnes ud fra følgende princip:

$$KFV_{tox} = \frac{\text{Mængde} \times LF}{LTE}$$

hvor

LF = belastningsfaktoren

LTE = den koncentration hvor ingrediensen medfører en langtidseffekt

LF-parameteren er et udtryk for hvor stor en andel af et stof, der forventes at blive udledt til miljøet efter at have passeret et renseanlæg. LF inkluderer både nedbrydelighed og fjernelse ved adsorption til slam. LTE er et udtryk for stoffets kroniske toksicitet over for vandlevende organismer. LF- og LTE-værdier for en række stoffer findes i Detergents Ingredients Database (DID) list, som er en integreret del af de enkelte kriteriedokumenter. Alternativt beregnes LF og LTE efter principper beskrevet i kriteriedokumentet.  $KFV_{tox}$  må ikke overstige det maksimum, der defineres for den enkelte produkttype. For tensider gælder endvidere, at de skal være både let nedbrydelige og anaerobt nedbrydelige.

Der stilles specifikke krav til anvendelsen af forskellige stofgrupper som konserveringsmidler, kompleksdannere, parfume, farvestoffer og pH-regulatorer.

### **'Bra Miljöval'**

I kriterierne for 'Bra Miljöval' stilles særskilte krav til de enkelte funktionelle grupper i produkterne, herunder tensider, kompleksdannere, opløsningsmidler, konserveringsmidler, fortykningsmidler, blødgørere/emulgatorer, konditioneringsmidler, syrer/baser, farvestoffer, parfume mv. Der beregnes altså ikke en sammenlagt "score", men der angives en række kriterier for hver enkelt funktionel gruppe. Kriterierne er typisk baseret på ingrediensernes akutte toksicitet over for vandlevende organismer, nedbrydelighed under aerobe og anaerobe forhold, biokoncentreringsfaktor samt effekter på sundheden. For tensider, kompleksdannere, opløsningsmidler



og konserveringsmidler findes ”positiv”-lister for stoffer, der opfylder de angivne krav.

### ***Revision af miljømærkekriterier og kemikallister***

Der har været rettet en del kritik af, at kriterierne for henholdsvis 'Svanen' og 'Blomsten' ikke er kompatible, og at der anvendes forskellige parametre som udtryk for miljøbelastningen i henholdsvis. 'Svanens' og 'Blomstens' kriteriesæt. Eksempelvis anvender 'Svanen' data for akut toksicitet, mens 'Blomsten' anvender data for kronisk toksicitet til beregning af ingrediensernes miljøbelastning. Dette medfører, at et datasæt til ansøgning under 'Svanen' ikke nødvendigvis er anvendeligt til 'Blomstens' kriterier og vice versa. Desuden kan der argumenteres for, om den ene beregningsmetode er mere lempelig end den anden. Bl.a. har 'Blomstens' LF-parameter været kritiseret for at medføre en accept af organiske stoffer, der ikke er let nedbrydelige, men som adsorberes til slam. Dette kan medføre, at svært nedbrydelige stoffer kan indgå i produkter, der mærkes med 'Blomsten', hvilket i kritikernes øjne ikke er foreneligt med tanken om miljøvenlige produkter. Omvendt lægger Svanemærkekriterierne op til, at indholdet af ikke let nedbrydelige organiske stoffer ikke må overstige en vis grænse og accepterer dermed et minimum af ikke let nedbrydelige organiske stoffer. EU Kommissionen har sammen med Miljøstyrelsen og Stiftelsen Miljømerkning i Norge iværksat et projekt til revision af DID-listen, der også vil søge en harmonisering med den nordiske kemikalliste. Dette projekt forventes afsluttet i 2004.



## 7 Referencer

- [1] Madsen, T., H.B. Boyd, D. Nylén, A.R. Pedersen, G. Petersen & F. Simonsen (2001). Environmental and health assessment of substances in household detergents and cosmetic detergent products. Environmental Project No. 615, Danish Environmental Protection Agency.
- [2] Tolls, J. (1998). Bioconcentration of Surfactants. Ph.D. Thesis, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, 208 p.
- [3] Rådets direktiv 67/548/EØF af 27. juni 1967 om tilnærmelse af lovgivning om klassificering, emballering og etikettering af farlige stoffer.
- [4] OECD (2001). Harmonised integrated classification system for human health and environmental hazards of chemical substances and mixtures. ENV/JM/MONO(2001)6.
- [5] Bashir, M. (1998). Ready biodegradability of <sup>14</sup>C-RH-573: Modified Sturm Test. Covance Laboratories Inc., Madison, NI. Rohm and Haas Technical Report No. TR-97-076.
- [6] Bashir, M. (1998). Ready biodegradability of <sup>14</sup>C-RH-573: Modified Sturm Test. Covance Laboratories Inc., Madison, NI. Rohm and Haas Technical Report No. TR-97-076.
- [7] Andersen, D.N. (2000). Bestemmelse af propylparabens østrogene effekt i regnbueørred (*Onchorhynchus mykiss*). Speciale rapport fra Syddansk Universitet, Odense.
- [8] Kang, K.S., Che, J.H., Ryu, D.Y., Kim, T.W., Li, G.X., Lee, T.S. (2002). Toxicology - Decreased sperm number and motile activity on the F1 offspring maternally exposed to Butyl p-hydroxybenzoic acid (butyl paraben). Journal of Veterinary Medical Science. 64(3):227-236.
- [9] Petersen; K.L., Pedersen, S.N., Christiansen, L.B., Korsgaard, B., Bjerregaard, P. (2000). The preservatives ethyl-, propyl-, and butylparaben are oestrogenic in an in vivo fish assay. Pharmacology and Toxicology 86:110-113.
- [10] Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 594 af 6. juni 2000. Bekendtgørelse om kosmetiske produkter.
- [11] ISO 11734: 1995. Water quality – Evaluation of the “ultimate” anaerobic biodegradability of organic compounds in digested sludge – Method by measurement of the biogas production. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

- [12] Madsen, T. et al. 1995. Anaerobic biodegradation potentials in digested sludge, a freshwater swamp and a marine sediment. *Chemosphere* 31, 4243-4258.
- [13] Kao Chemicals GmbH. (1996). Aminol N. Material safety data sheet.
- [14] Kao Chemicals GmbH. (2001). Report. Levenol H & B: Evaluation of the Ultimate Anaerobic Biodegradability acc. to ISO 11734.
- [15] Probit analysis. Version 2.3, 1990.03.20. Statens Naturvårdsverk (National Swedish Environmental Protection Agency. The data section).
- [16] US-EPA (1989): Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to freshwater organisms. Computer program: Dunnett's procedure in the analysis of data from short-term toxicity tests with aquatic organisms. US-EPA, Cincinnati version 1.1.
- [17] Lizotte, Jr. R.E., D.C.L. Wong, P.B. Dorn & J.H. Rogers (1999). Effects of a homologous series of linear alcohol ethoxylate surfactants on fathead minnow early lifestages. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* Vol 37, pp: 536-541.

# Bilag A: Miljøscreening af virksomhedernes væsentligste råvarer

Tabel A.1  
Stofliste

INCI Navn	Handelsnavn	K nr / DID nr	CAS nr.	Akut toksicitet			Aerob bionedbr	Anaerob bionedbr	BCF	log K <sub>ow</sub>	Miljøscore + bemærkninger
				EC50/LC50 (mg/l)							
				Alger	Krebsdyr	Fisk	[Ja/Nej]	[Ja/Nej]			
<i>Anioniske tensider</i>											
<i>Alkylsulfater/Alkylglutamater</i>											
Alkyl Sulfate, C12-15		4 / 5		1-10	≤1	1-10	Ja	Ja	≤100	<3	2
Ammonium Lauryl Sulfate	Texapon ALS 70	4 / 5	2235-54-3	1-10	≤1	1-10	Ja	Ja	≤100	<3	2
Mea-Lauryl Sulfate		- / -	90583-16-7	1-10*	≤1*	1-10*	Ja*	Ja*	≤100*	≥4	5
Mipa-Lauryl Sulfate	Sulfetal CJOT 60	- / -	21142-28-9	1-10 *	≤1*	1-10*	Ja*	Nej	≤100*	≥4	5
Sodium Lauroyl Glutamate	Protelan AGL 95	- / -	29923-31-7	Ingen data	>100	>100	Ja	Nej	Ingen data	<3	1
Sodium Cocoyl Glutamate	Hostapon CCG	- / -	68187-32-6	Ingen data	>100*	>100*	Ja*	Ja	Ingen data	<3	1
Disodium Capryloyl Glutamate	Protelan AG 8	- / -	68187-32-6	Ingen data	>100*	>100	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Sodium Lauryl Sulfate, C12,		4 / 5	151-21-3/ 73296-89-6/ 68955-19-1/ 68585-47-7	1-10	≤1	1-10	Ja	Ja	≤100	<3	2
Sodium Lauryl Sulfoacetate		- / -	1847-58-1	1-10	10-100	10-100	Ja	Ingen data	Ingen data	<3	1
Tea-Lauryl Sulfate	Texapon T 42	- / -	139-96-8/ 90583-18-9/ 68908-44-1	Ingen data	10-100	10-100	Ja	Nej	≤100	≥3; <4	1
<i>Alkylethersulfater</i>											
Potassium Deceth-4 Phosphate, C10, 4EO-fosfat		- / -	72828-57-0	10-100*	1-10*	10-100*	Ja*	Ja*	≤100	<3	1
Sodium Laureth-11 Carboxylate		- / -	33939-64-9	1-10*	1-10*	1-10*	Ja	Ingen data	Ingen data	≥3; <4	1
Sodium Laureth Sulfate, C12, 3EO	Zetesol-NL-U	7 / 8	9004-82-4	10-100	1-10	1-10	Ja	Ja	≤100	<3	1
Sodium Laureth Sulfate, C12, 7EO		- / -	3088-31-1/ 1335-72-4/ 9004-82-4/ 91648-56-5/ 68585-34-2/ 68891-38-3	1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	≤100	<3	1
<i>Fedtsyresæber</i>											
Potassium Cocoate		14 / 15	61789-30-8	10-100	1-10	10-100	Ja	Ja	Ingen data	≥4	1 (NOEC > 1 mg/l)
Sodium Soyate		14 / 15	143-19-1	10-100	1-10	10-100	Ja	Ja	Ingen data	≥3; <4	1 (NOEC > 1 mg/l)
Methyl Palmitate		14 / 15	112-39-0/ 67762-38-3	10-100	1-10	10-100	Ja	Ja	Ingen data	≥4	1 (NOEC > 1 mg/l)
<i>Andre</i>											
Disodium Laureth Sulfosuccinate, C12-14, 1-4EO	Setacin 103 spec.	- / -	39354-45-5	10-100	10-100	120	Ja	Nej	Ingen data	<3	1
Sodium Lauroyl Sarcosinate	Protelan LS9011	- / -	137-16-6	Ingen data	10-100	10-100	Ja	Ja	Ingen data	<3	1

INCI Navn	Handelsnavn	K nr / DID nr	CAS nr.	Akut toksicitet			Aerob bionedbr	Anaerob bionedbr	BCF	log K <sub>ow</sub>	Miljøscore + bemærkninger
				EC50/LC50 (mg/l)							
				Alger	Krebsdyr	Fisk	[Ja/Nej]	[Ja/Nej]			
<b>Nonioniske tensider/Emulgatorer</b>											
<i>Lineære alkoholethoxylater</i>											
C12-15, >6-9EO		24 / 20		≤1	≤1	≤1	Ja	Ja	≤100	≥3; <4	2
Cetareth-12, C16-18, >9-12EO	Eumulgin B1	31 / 27	68439-49-6	≤1	10-100	1-10	Ja	Ingen data	100 - >500	≥3; <4	2
Cetareth-25, C16-18, 25-30 EO	Eumulgin CS 25	32 / 28	68439-49-6	Ingen data	10-100	1-10	Nej	Ingen data	≤100	<3	1
C16-18, >30EO		33 / 29		Ingen data	10-100	1-10	Nej	Ingen data	≤100	<3	1
Laureth-10, C12, EO10		25 / 21	9002-92-0/ 6540-99-4/ 68002-97-1	1-10	≤1	≤1	Ja	Ja	100 - >500	<3	2
Laureth-2, C12, 2EO	Arlypon F/F-T	22 / 18	3055-93-4/ 9002-92-0/ (68439-50-9)	≤1	≤1	≤1	Ja	Ja	100 - >500	≥4	2
Laureth-9, C12, EO9	Sympatens - AL/090	23 / 19	9002-92-0	≤1	≤1	≤1	Ja	Ja	≤100	<3	2
Pareth 6, C9-11, EO6		20 / 16	68439-46-3	Ingen data	1-10	1-10	Ja	Ja	≤100	<3	1
Pareth-7, C12-15, 7EO		21 / 17	68131-39-5	≤1	≤1	≤1	Ja	Ja	≤100	≥3; <4	2
<i>Branched alkoholethoxylater</i>											
C12-15, 2-6EO (linear or single branched)		22 / 18		≤1	≤1	1-10	Ja	Ja	100 - >500	≥4	2
C9-11, >3-6EO (linear or single branched)		20 / 16		1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
C9-11, >6-9EO (linear or single branched)		21 / 17		1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Trideceth-7, C13-15, 7EO		23 / 19	68131-32-5	≤1	≤1	1-10	Ja	Ja	Ingen data	≥3; <4	2
<i>Alkylglycosider/glucoseamider</i>											
Alkyl Polyglycoside, C12-14		39 / 32		1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Alkyl Polyglycoside, C8-10		40 / -		1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Coco-Glycoside, C12-14, DP1,4	Plantacare 818 – GlucoPON 650EC	39 / 32	141464-42-8 / 110615-47-9	1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Decyl Glycoside, C8-10, DP 1,4	Plantacare 2000	40 / -	54549-25-6/68515-73-1/58846-77-8	1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Glycerin Cocoate/ 6-17 EO		36 / -		1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Lauryl Glucoside, C12	Plantacare 1200 – Plantacare 1200G – GlucoPON 600 CSUP	39 / 32	110615-47-9	1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
<i>Fedtsyreamider</i>											
Cocamide DEA, C13	Comperlan KD	41 / -	61791-31-9/ 68603-42-9	1-10	1-10	1-10	Ja	Nej	Ingen data	≥4	4
Cocamide MEA	Comperlan 100	- / -	68140-00-1	10-100	10-100	10-100	Ja	Ja	Ingen data	≥4	1 (NOEC = 10 mg/l)
Soyamide DEA, C18		- / -	68425-47-8	1-10*	1-10*	1-10*	Ja*	Ingen data	Ingen data	≥4	4
Steramide MEA		- / -	111-57-9	10-100*	10-100*	10-100*	Ja*	Ingen data	Ingen data	≥4	1 (NOEC = 10 mg/l*)
<b>Emulsifiers/Consistency factors</b>											
Glycereth-2 Cocoate	Levenol H & B	36 / 84	68201-46-7	1-10	10-100	10-100	Ja	Ja	Ingen data	≥3; <4	1
Glyceryl Ricinoleate	Rilanit GMRO	- / -	91744-44-4/ 141-08-2/ 1323-38-2	10-100	10-100	>100	Ja	Ja	Ingen data	≥4	3
Glyceryl Laurate	Monomuls 90-L 12	- / -	142-18-7/ 27215-38-9	10-100**	>100**	>100**	Formodes ja	Ingen data	Ingen data	≥3; <4	1
Behenyl Alcohol	Natol 1822 B	- / -	661-19-8	Ikke giftig i det vandopløselige område			Ja	Nej	Ingen data	≥4	1

INCI Navn	Handelsnavn	K nr / DID nr	CAS nr.	Akut toksicitet			Aerob bionedbr	Anaerob bionedbr	BCF	log K <sub>ow</sub>	Miljøscore + bemærkninger
				EC50/LC50 (mg/l)							
				Alger	Krebsdyr	Fisk	[Ja/Nej]	[Ja/Nej]			
Glyceryl Stearate SE	Cutina KD 16	- / -	11099-07-3/ 85666-92-8/ 67701-33-1	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	Formodes ja	Ingen data	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	0 (formodes uskadelig)
Glyceryl Stearate	Cutina MD – Cutina GMS	- / -	123-94-4/ 3156-31-1/ 11099-07-3/ 85666-92-8/ 67701-33-1	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	Ingen data	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	0 (formodes uskadelig)
Glycol Stearate	Empilan EGMS	- / -	91031-31-1	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	(Ja)	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	0 (formodes uskadelig)
Glycol Stearate	Cutina GMS	- / -	111-60-4/ 91031-31-1	Uopløselig i vand [16]	Uopløselig i vand	Uopløselig i vand	Ingen data	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	0 (formodes uskadelig)
Hydrogenated Vegetable Oil	Cegesoft PS-6	- / -	68334-28-1/ 68956-68-3	NOEC >75	Ingen data	>100	Ja	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	1
PEG-120 Methyl Glucose Dioleate		- / -	86893-19-8	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
PEG-4 Rapeseedamide, C16-18	Aminol N	- / -	85536-23-8	10-100	1-10	10-100	Ja	Ja	Ingen data	≥4	4
Sodium N-Lauroyl sarcosinate	Crodasinc LS 30	- / -	7732-18-5/ 137-16-6	Ingen data	10-100	56	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Sorbitan Isostearate	Dehymulssms	- / -	54392-26-6/ 71902-01-7	10-100**	>100**	>100**	Ja*	Ja*	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4]	1
Sucrose Cocoate	Tegosoft LSE 65 K soft	- / -	91031-88-8	Ingen data	10-100	>100	Ja	Ja	Ingen data	≥4	3
Sorbitan Caprylate	Antistatique WL 879	- / -	-	10-100	>100	>100	Formodes ja	Ingen data	Ingen data	<3	1
Sorbitan Stearate	Tego SMS	- / -	1338-41-6	10-100**	>100**	>100**	Formodes ja	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	1
Sorbitan Oleate		- / -	1338-43-8	10-100**	>100**	>100**	Formodes ja	Ingen data	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	1
Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	Tego Care 450	- / -		Uopløselig i vand	Uopløselig i vand [16]	Uopløselig i vand	Ingen data	Ja	Ingen data	Ingen data	0 (formodes uskadelig)
Ethylhexyl Stearate	Crodamol OS	- / -	22047-49-0	10-100**	>100**	>100**	Formodes ja	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	1
Caprylic/Capric Triglyceride	Ester 610	- / -	65381-09-1	10-100**	>100**	>100**	Formodes ja	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	1
C12-15 Alkyl Benzoate	Tegosoft TN	- / -	6841127-8	10-100**	>100**	>100**	Formodes ja	Ja	Ej biotilgængelig (uopløselig)	≥4	1

Kationiske tensider/ Kvaternære ammoniumforb.

INCI Navn	Handelsnavn	K nr / DID nr	CAS nr.	Akut toksicitet			Aerob bionedbr	Anaerob bionedbr	BCF	log K <sub>ow</sub>	Miljøscore + bemærkninger
				EC50/LC50 (mg/l)							
				Alger	Krebsdyr	Fisk	[Ja/Nej]	[Ja/Nej]			
Amodimethicone - Cetrimonium Chloride - Trideceth-12	Dow Corning 949 cat. Emuls.	- / -	112-02-7; 24938-91-8	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0 (Sammensat produkt)
Behenoyl PG-Trimoniumchloride	Akypoquat 131	- / -	69537-38-8	>100	10-100	>10	Ja	Ja	Ingen data	≥4	1
Behentrimonium Methosulfate	Incroquat Behenyl TMS	- / -	84646-13-1	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	≥4	0
Cetrimonium Chloride	Pentonium 6		112-02-7	≤1	≤1	≤1	"Ja"	Nej	100 - >500 (Conc. ratio)	≥3; <4	2
Cetyl Alcohol-Cetearyl Alcohol-Stearalkonium Chloride/PEG-20 Stearate	Conditioner Base CB0967	- / -	36653-82-4/ 67762-27-0/ 122-21-19-0/ 9004-99-3	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0 (Sammensat produkt)
Dihydrogenated Palmolethyl Hydroxyethylmonium Methosulfate	Rewoquat WE38	- / -	91995-81-2	1-10	1-10	1-10	Ja	Ja	Ingen data, forventes ikke at bioakkumuleres	≥4	1
Diioleylethyl Hydroxyethylmonium Methosulfate	Tetranyl CO 40	- / -	94095-35-9	1-10*	1-10*	1-10	Ja	Ingen data	Ingen data, forventes ikke at bioakkumuleres	≥4	1
Dipalmitoylmethyl Hydroxyethylmonium Methosulfate	Noxamium 960 D	- / -	91995-81-2	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10	Ingen data, forventes ikke at bioakkumuleres	≥4	1
Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride	Cosmedia Guar C - Jaguar C-162	- / -	65497-29-2/ 71329-50-5	Ingen data	>100	>10-100	Nej	Ingen data	Polymer, forventes ikke biotilgængelig	Ingen data	3
Hydroxyethylcellulose	Cellocsize PCG-10	- / -	9004-62-0	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
Hydroxypropyl Methylcellulose	Methocel J12MS	- / -	9004-65-3	>100	Ingen data	Ingen data	Ja	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0 (formodes uskadelig)
Hydroxypropyltrimonium Hydrolyzed Collagen	Crotein Q	- / -	11308-59-1	Ingen data	Ingen data	Ingen data	(Ja)	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
Lauryl Methyl Gluceth-10 Hydroxypropyldimonium Chloride	Gluquat 125	- / -		Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
PEG-15 Copolyamine	Polyquart H 81	- / -	68584-77-0	Ingen data	Ingen data	>100	(Ja)	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
Polyquaternium 7		- / -	26590-05-6	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
(Poly)quaternium-10	Ucare Polymer JR-30-M; Celquat SC240C	- / -	68610-92-4; 81859-24-7	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
(Poly)quaternium-11	Luviquat PQ 11	- / -	53633-54-8	Ingen data	>100	1-10	Nej	Ingen data	Ingen data	Ingen data	4
Quaternium-18 Hectorite, C(16-18)2		- / -	12001-31-9/71011-27-3	≤1	≤1	≤1	Nej	Nej	≤100 (Conc. ratio)	≥4	5
Quaternium-52	Dehyquart SP	- / -	58069-11-7 (68308-48-5)	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
Quaternium-80/Diquaternary Polydimethylsiloxane	Abil Quat 3474	- / -	134737-05-6	10-100	≤1	≤1	Nej	Ingen data	Ingen data	Ingen data	5
C8-18 Benzalkonium Chloride		- / -	63449-41-2/ 61789-71-7	≤1	≤1	≤1	Ja	Nej	Ingen data	≥3; <4	2



INCI Navn	Handelsnavn	K nr / DID nr	CAS nr.	Akut toksicitet			Aerob bionedbr	Anaerob bionedbr	BCF	log K <sub>ow</sub>	Miljøscore + bemærkninger
				EC50/LC50 (mg/l)							
				Alger	Krebsdyr	Fisk	[Ja/Nej]	[Ja/Nej]			
Stearalkonium hectorite		- / -	94891-33-5	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0
Amfotere tensider											
Alkyldimethyl Betain, C12-14		50 / 33	66455-29-6	1-10	Ingen data	10-100	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Capryl-Capramidopropyl Betaine		51 / 34	73772-46-0/ 73772-45-9	1-10*	1-10*	1-10*	Ja*	Ingen data	Ingen data	<3	1
Cocoamphodipropionat	Pentateric CADP-S	- / -	7732-18-5/ 91955-05-0	Ingen data	≤1	1-10	Ja	Nej	Ingen data	<3	1
Cocamidopropyl Betaine	Dehyton K/Dehyton K Cos/Dehyton KE/Dehyton KE/UP/Dehyton PK 45	51 / 34	61789-40-0/ 83138-08-3/ 86438-79-1	1-10	10-100	1-10	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Disodium Cocoamphodiacetate	Dehyton DC	- / -	68650-39-5	10-100	>100	10-100	Ja	Ja	Ingen data	<3	1
Andre											
Aloe Barbadosis	Aloe vera	- / -	8001-97-6	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0 (formodes uskadelig)
Carbomer (Acrylic Acid Homopolymer)		106 / 41	9003-01-4/ 9007-16-3/ 9007-17-4/ 76050-42-5/ 9062-04-8	>100	>100	>100	Nej	Ingen data	Ingen data	Ingen data	1
Dimethicone Copolyol (Silicone)		100 / 35	64365-23-7/ 68937-54-2/ 68938-54-5/ 68937-55-3	>100	>100	>100	Nej	Nej	Ingen data	Ingen data	1
Dimethyl Glutarate		- / -	1119-40-0	Ingen data	>100	10-100	Ja	Ingen data	Ingen data	<3	1
Lanolin		- / -	8006-54-0	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	Ingen data	0 (formodes uskadelig)
Octyl Octanoate (2-Ethylhexyl-2-Ethylhexanoate)		- / -	7425-14-1	10-100	>100	>100	Formodes ja	Ingen data	Ingen data	≥4	3
Mineral Oil (Paraffin Oil)		- / -	8012-95-1	Ingen data	Ingen data	>100	Formodes nej	Formodes nej	Ingen data	Ingen data	0
Xanthan Gum		- / -	11138-66-2/ 68610-92-4	Ingen data	>100	>100	Formodes ja (naturlig polysaccharid)	Ingen data	Ingen data	Ingen data	1

\* Vurderet ud fra data for strukturelt beslægtede stoffer

\*\* Estimeret EC/LC50 højere end stoffets vandopløselighed

Referencer:

ECOWIN; Madsen et al., 2001; IUCLID, 2000; BIOWIN; KOWWIN; Nordic Ecolabelling, Chemical list; Datablade; Egne test data; Detergent ingredient list (EU-Blomsten); Acquire; QSAR; Verschuereen K.H., Handbook of environmental data on organic chemicals, 3rd. Ed.



# Bilag B: Principperne for miljøvurdering af kemikalier

## Definitioner og datakrav

**Aerob** nedbrydelighed. Den enkleste måde at påvise den aerobe nedbrydelighed af et organisk stof er ved anvendelse af OECD test for let bionedbrydelighed (OECD 301A-F). Kemiske stoffer anses for at være hurtigt nedbrydelige i aerobe miljøer (karakteriseret af iltholdige forhold), hvis de følgende kriterier er opfyldt:

- a) hvis der i en 28-dages test for let bionedbrydelighed opnås en nedbrydning svarende til 60% af det teoretiske maksimum (test baseret på måling af iltforbrug eller CO<sub>2</sub> produktion) eller 70% af det teoretiske maksimum (test baseret på måling af opløst organisk kulstof, DOC); disse niveauer for nedbrydning skal være opnået inden for 10 dage efter, at 10% af stoffet er nedbrudt,

eller

- b) hvis der, i de tilfælde hvor kun BOD og COD data er tilgængelige, er dokumentation for en ratio for BOD5/COD  $\geq 0,5$

eller

- c) hvis der foreligger anden videnskabelig dokumentation, som viser, at stoffet kan nedbrydes (biotisk eller abiotisk) i det akvatiske miljø til et niveau  $>70\%$  i løbet af 28 dage.

### *Bioakkumulerbarhed*

Et stofs bioakkumulerbarhed beskriver stoffets evne til at ophobes i en organisme. Potentialet for bioakkumulerbarhed bestemmes normalt ved anvendelse af oktanol/vand-fordelingskoefficient, der sædvanligvis angives som log K<sub>ow</sub> (OECD 107 eller 117). Relationen mellem oktanol/vand-fordelingskoefficienten for et organisk stof og dets biokoncentrering målt som BCF i fisk er bekræftet i den videnskabelige litteratur. Anvendelsen af en afskæringsværdi på log K<sub>ow</sub>  $\geq 4$  har til hensigt at identificere alene de stoffer, der er kendetegnet af et reelt potentiale for bioakkumulering. En eksperimentelt bestemt biokoncentreringsfaktor (BCF), der angiver forholdet mellem stofkoncentrationen i en organisme og det omgivende miljø, er et bedre mål for bioakkumulerbarhed, og BCF bør altid foretrækkes, når sådanne data er tilgængelige. En BCF bør bestemmes efter OECD guideline 305. Et stof anses for at være potentielt bioakkumulerbart, når log K<sub>ow</sub>  $\geq 4$ , med mindre den eksperimentelt bestemte BCF er  $<500$ . Når BCF i fisk er  $<500$ , anses stoffet for at have et lavt potentiale for bioakkumulering (denne definition på potentiel bioakkumulerbarhed svarer til det globale klassificeringssystem, mens den afviger fra de nuværende EU regler for miljøfareklassificering, jf. tabel 1).

### ***Akut akvatisk toksicitet - LC50 og EC50***

LC50 (Lethal Concentration) og EC50 (Effect Concentration) anvendes til at beskrive et stofs toksicitet over for vandlevende organismer og angiver den koncentration af stoffet, der medfører en nærmere defineret effekt. LC50 anvendes normalt i test med fisk og betegner den koncentration af et stof, hvor halvdelen af forsøgsorganismene forventes at dø efter kortvarig, akut eksponering over typisk 96 timer (OECD 203). EC50 anvendes normalt i test med krebsdyr og alger, hvor EC50 angiver den koncentration, hvor der observeres andre effekter på 50% af forsøgsorganismene efter en kortvarig, akut eksponering. Den typiske eksponeringsperiode er 48 timer for krebsdyr (OECD 202 eller ISO 14669) og 72 eller 96 timer for alger (OECD 201). Væksthæmningstest med alger (OECD 201) er en kronisk test, men EC50 anvendes i praksis som en "akut værdi" for klassificeringsformål. Denne EC50 bør normalt være baseret på hæmning af algernes vækstrate. Hvis der kun foreligger en EC50 baseret på reduktionen i algernes biomasse, kan denne værdi dog anvendes på samme måde. Data for akut og kronisk akvatisk toksicitet vil så vidt muligt være resultater af standardiserede undersøgelser med almindeligt accepterede vandlevende organismer. I det scoringssystem til miljøvurdering af kemiske stoffer, der beskrives i dette notat, anvendes EC/LC50 for den mest følsomme art, der findes data for blandt de tilgængelige undersøgelser. Der anvendes et aritmetrisk gennemsnit, når der findes mere end én EC/LC50 værdi for den samme art.

### ***Kronisk akvatisk toksicitet - NOEC***

NOEC (No Observed Effect Concentration) anvendes til at beskrive den højeste koncentration af et stof, hvor der ikke observeres effekter. Data for kronisk toksicitet er mindre tilgængelige end data for akut toksicitet, og testprocedurerne er i mindre grad standardiserede. Data der er opnået i følgende test vil normalt blive accepteret:

- a) test med tidlige livsstadier af fisk (OECD 210) over typisk 28-32 dage
- b) reproduktionstest med daphnier (OECD 211) over typisk 21 dage
- c) væksthæmningstest med alger (OECD 201) over typisk 72 eller 96 timer.

Andre validerede og internationalt accepterede test kan også anvendes. Testresultater bør angives som NOEC eller en ekvivalent EC/LCx (f.eks. EC/LC10).

### ***Anaerob nedbrydelighed***

Kemiske stoffer anses for at være potentielt nedbrydelige i anaerobe miljøer (karakteriseret af iltfrie forhold), hvis de følgende kriterier er opfyldt:

- a) hvis der i en screeningtest for anaerob bionedbrydelighed (ISO 11734 eller ECETOC test) opnås en nedbrydning svarende til 60% af det teoretiske maksimum (test baseret på måling af total gasproduktion, CO<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>) i løbet af 56 dage

eller

- b) hvis der foreligger anden videnskabelig dokumentation, som viser, at stoffet kan nedbrydes anaerobt i det akvatiske miljø til et niveau >70% i løbet af 56 dage.

Anaerobe miljøer findes i akvatiske sedimenter, i jord og i renseanlæg, hvor der benyttes anaerob behandling af spildevandsslam. Anaerob nedbrydelighed er ikke et kriterie, der anvendes i forbindelse med miljøfareklassificering af kemiske stoffer (Direktiv 67/548/EEC). Da det er hensigtsmæssigt at etablere en stærk sammenhæng mellem internationalt accepterede kriterier og den foretagne vurdering, er det valgt at udelade parametren anaerob nedbrydelighed fra prioriteringsværktøjets scoringssystem til miljøvurdering af kemiske stoffer og produkter. I forbindelse med kriterier for det europæiske miljømærke ('Blomsten') og det nordiske miljømærke ('Svanen') stilles der krav om, at visse stoffer skal være anaerobt nedbrydelige.

#### Miljøfareklassificering af kemiske stoffer

Inden for EU foretages miljøfareklassificering af kemiske stoffer på baggrund af kriterier, der er beskrevet i Direktiv 67/548/EEC og den relaterede nationale lovgivning (f.eks. Miljø- og Energiministeriets bekendtgørelse nr. 801 af 23. oktober 1997). Et stort antal kemiske stoffer er ikke officielt klassificerede for miljøfare, og for disse stoffer er producenter forpligtiget til at angive en selvklassificering efter lovgivningens kriterier. Som tidligere nævnt har de nuværende kriterier for klassificering af stoffer og produkter i EU (Direktiv 67/548/EEC) været udgangspunkt for et oplæg til globalt harmoniserede kriterier, som er offentliggjort af OECD. EU's kriterier og de globale kriterier er baseret på de samme principper for farlighedsidentifikation af kemiske stoffer med hensyn til beskyttelse af vandmiljøet (tabel B.1 og B.2).

Tabel B.1

Miljøegenskaber og klassificering efter de nuværende EU regler (Direktiv 67/548/EEC)

Miljøegenskaber	Klassificering
Akut akvatisk giftighed: $EC/LC50 \leq 1$ mg/l. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 3,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte $BCF \leq 100$	N; R50-53 Meget giftig for organismer, der lever i vand, og kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
Akut akvatisk giftighed: $1 \text{ mg/l} < EC/LC50 \leq 10$ mg/l. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 3,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte $BCF \leq 100$	N; R51-53 Giftig for organismer, der lever i vand, og kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
Akut akvatisk giftighed: $10 \text{ mg/l} < EC/LC50 \leq 100$ mg/l og stoffet er ikke let nedbrydeligt (med mindre der forefindes videnskabeligt bevis for stoffets nedbrydning og/eller toksicitet til med sikkerhed at vide, at hverken stoffet eller dets nedbrydningsprodukter udgør nogen potentiel langvarig og/eller forsinket fare for vandmiljøet; en sådan videnskabelig dokumentation kan omfatte a) en påvist mulighed for hurtig nedbrydning i vandmiljøet og b) kroniske NOEC værdier $>1$ mg/l i langtidstest med fisk eller dafnier)	R52-53 Skadelig for organismer, der lever i vand, og kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet

Miljøegenskaber	Klassificering
Stoffer med ringe vandopløselighed, f.eks. stoffer med en opløselighed på mindre end 1 mg/l, hvis: a) de ikke er let nedbrydelige og b) $\log K_{ow} \geq 3,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte $BCF \leq 100$ (med mindre der forefindes videnskabeligt bevis for stoffets nedbrydning og/eller toksicitet til med sikkerhed at vide, at hverken stoffet eller dets nedbrydningsprodukter udgør nogen potentiel langvarig og/eller forsinket fare for vandmiljøet; en sådan videnskabelig dokumentation kan omfatte a) en påvist mulighed for hurtig nedbrydning i vandmiljøet og b) kroniske NOEC værdier $>1$ mg/l i langtidstest med fisk eller dafnier)	R53 Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet
Stoffer, som ikke falder ind under de kriterier, der er nævnt ovenfor, men som på grundlag af de foreliggende beviser for deres toksicitet alligevel kan udgøre en fare for vandøkosystemers struktur og/eller funktion	R52 Skadelig for organismer, der lever i vand
Akut akvatisk giftighed: $EC/LC50 \leq 1$ mg/l.	N; R50 Meget giftig for organismer, der lever i vand

Tabel B.2

Miljøegenskaber og klassificering efter kriterierne i det globale klassificeringssystem

Miljøegenskaber	Klassificering
Akut akvatisk giftighed: $EC/LC50 \leq 1$ mg/l. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte $BCF < 500$	Kronisk I
Akut akvatisk giftighed: $1 \text{ mg/l} < EC/LC50 \leq 10 \text{ mg/l}$ . Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte $BCF < 500$ (med mindre de kroniske NOEC værdier er $>1$ mg/l)	Kronisk II
Akut akvatisk giftighed: $10 \text{ mg/l} < EC/LC50 \leq 100 \text{ mg/l}$ . Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte $BCF < 500$ (med mindre de kroniske NOEC værdier er $>1$ mg/l)	Kronisk III
Stoffer med ringe vandopløselighed, hvor der ikke er data for akut toksicitet i koncentrationer op til vandopløseligheden, og som ikke er ikke let nedbrydelige og er potentielt bioakkumulerbare ( $\log K_{ow} \geq 4,0$ ), rangordnes i denne klasse med mindre anden videnskabelig dokumentation viser, at dette er unødvendigt. En sådan dokumentation skal omfatte en eksperimentelt bestemt biokoncentreringsfaktor ( $BCF$ ) $< 500$ , eller en kronisk NOEC $>1$ mg/l eller dokumentation for hurtig nedbrydning i miljøet.	Kronisk IV
Akut akvatisk giftighed: $EC/LC50 \leq 1$ mg/l.	Akut I
Akut akvatisk giftighed: $1 \text{ mg/l} < EC/LC50 \leq 10 \text{ mg/l}$ .	Akut II

Miljøegenskaber	Klassificering
Akut akvatisk giftighed: 10 mg/l < EC/LC50 ≤ 100 mg/l.	Akut III

### Scoringssystem til miljøvurdering af kemiske stoffer

De fleste tilgængelige undersøgelser af kemiske stoffers miljøegenskaber er gennemført med akvatiske testsystemer eller vandlevende organismer. Den her anvendte metode til miljøvurdering af kemiske stoffer er baseret på vurderinger af stoffernes iboende egenskaber, idet der primært tages udgangspunkt i resultater fra undersøgelser med relevans for det akvatiske miljø.

Vurderingen af de kemiske stoffers miljøegenskaber bygger på almindeligt accepterede kriterier og datafortolkning, som anvendes i forbindelse med miljøfareklassificering (Direktiv 67/548/EEC) og risikovurdering for det akvatiske miljø (Technical Guidance Document, EC 1996). Metoden er tilpasset kriterierne i det globale klassificeringssystem, ***Harmonised integrated classification system for human health and environmental hazards of chemical substances and mixtures***. De kemiske stoffer inddeles i fem grupper ud fra deres farlighed over for vandmiljøet. Denne rangordning er baseret på oplysninger om de kemiske stoffers bionedbrydelighed, potentielle bioakkumulerbarhed og toksiske effekter over for vandlevende organismer og skal betragtes som en screening af de kemiske stoffers relative miljøfarlighed (tabel B.3).

Tabel B.3  
Scoringssystem for kemiske stoffer

Miljøfareklassificering / miljøegenskaber	Vejledende forslag til selvklassificering	Miljøscore
N; R50-53 eller: Akut akvatisk giftighed: EC/LC50 ≤ 1 mg/l. Stoffet er ikke let nedbrydeligt og/eller Stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da log K <sub>ow</sub> ≥ 4,0 med mindre den eksperimentelt bestemte biokoncentreringsfaktor (BCF) < 500	N; R50-53 Kronisk I	5
N; R51-53 eller: Akut akvatisk giftighed: 1 mg/l < EC/LC50 ≤ 10 mg/l. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da log K <sub>ow</sub> ≥ 4,0 med mindre den eksperimentelt bestemte biokoncentreringsfaktor (BCF) < 500 (med mindre de kroniske NOEC værdier er > 1 mg/l)	N; R51-53 Kronisk II	4

Miljøfareklassificering / miljøegenskaber	Vejledende forslag til selvklassificering	Miljøscore
R52-53 eller: Akut akvatisk giftighed: 10 mg/l < EC/LC50 ≤ 100 mg/l. Stoffet er ikke let nedbrydeligt, og/eller stoffet er potentielt bioakkumulerbart, da $\log K_{ow} \geq 4,0$ med mindre den eksperimentelt bestemte biokoncentreringsfaktor (BCF) <500 (med mindre de kroniske NOEC værdier er >1 mg/l)	R52-53 Kronisk III	3
R53 eller: Stoffer med lav vandopløselighed, hvor der ikke er data for akut toksicitet i koncentrationer op til vandopløseligheden, og som ikke er ikke let nedbrydelige og er potentielt bioakkumulerbare ( $\log K_{ow} \geq 4,0$ ), rangordnes i denne klasse med mindre anden videnskabelig dokumentation viser, at dette er unødvendigt. En sådan dokumentation skal omfatte en eksperimentelt bestemt biokoncentreringsfaktor (BCF) <500, eller en kronisk NOEC >1 mg/l eller dokumentation for hurtig nedbrydning i miljøet.	R53 Kronisk IV	2
R52 eller: Stoffer, som ikke falder ind under de kriterier, der er nævnt ovenfor, men som på grundlag af de foreliggende beviser for deres toksicitet alligevel kan udgøre en fare for vandøkosystemers struktur og/eller funktion	R52	2
N; R50 eller: Akut akvatisk giftighed: EC/LC50 ≤ 1 mg/l.	N; R50 Akut I	2
Stoffet opfylder ingen af ovenstående kriterier og vurderes ikke at være skadeligt for vandmiljøet på baggrund af tilgængelige undersøgelser	Ingen klassificering Akut II, Akut III	1
Tilgængelige data er utilstrækkelige	-	0

Sammenhængen mellem miljøscoren og kriterierne for miljøfareklassificering medfører, at et kemisk stof, der er officielt klassificeret for miljøfare (i henhold til Direktiv 67/548/EEC, Annex I), normalt kan rangordnes ved at omforme stoffets klassificering til ovenstående miljøscore.

Det er dog nødvendigt at henlede opmærksomheden på forskellene mellem de nuværende EU regler og det globale klassificeringssystem, der er lagt til grund for miljøvurderingen af kemiske stoffer i KEMI prioriteringsværktøjet:

- EU's kriterier for miljøfareklassificering anvender en afskæringsværdi for potentiel bioakkumulerbarhed på  $\log K_{ow} \geq 3$  og BCF >100, hvor det



globale klassificeringssystem definerer de tilsvarende grænser til  $\log K_{ow} \geq 4$  eller  $BCF \geq 500$ .

- I følge EU's kriterier for miljøfareklassificering anvendes sætningen "kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet" sammen med en akut akvatisk toksicitet svarerende til  $10 \text{ mg/l} < EC/LC50 \leq 100 \text{ mg/l}$  alene for stoffer, der ikke er let nedbrydelige (= R52-53). I det globale klassificeringssystem sammenkædes det samme niveau for akut akvatisk toksicitet både med manglende let nedbrydelighed og med potentiel bioakkumulerbarhed gennem klassificeringen Kronisk III.

De forskelle, der hermed bliver mellem de nuværende EU regler og den her anvendte metode, forventes at udgøre et midlertidigt problem, da det anses for sandsynligt, at de europæiske regler for miljøfareklassificering af kemiske stoffer tilpasses kriterierne i det globale klassificeringssystem. Konkret indebærer forskellene dog, at f.eks. kemiske stoffer, der er vurderet med miljøscoren 2 eller 1, opfylder EU's kriterier for klassificering med N; R50-53 eller N; R51-53.

Annex I til Direktiv 67/548/EEC (i Danmark: Bekendtgørelsen af listen over farlige stoffer) indeholder R-sætninger for stoffer, hvor der er vedtaget en klassificering i EU. Imidlertid er der et stort antal stoffer, der ikke er klassificeret, og i disse tilfælde foretages en selvklassificering ved anvendelse af de gældende regler for miljøfareklassificering.



# Bilag C: Anaerobe bionedbrydelighedstest

Disodium cocoamphdiacetate

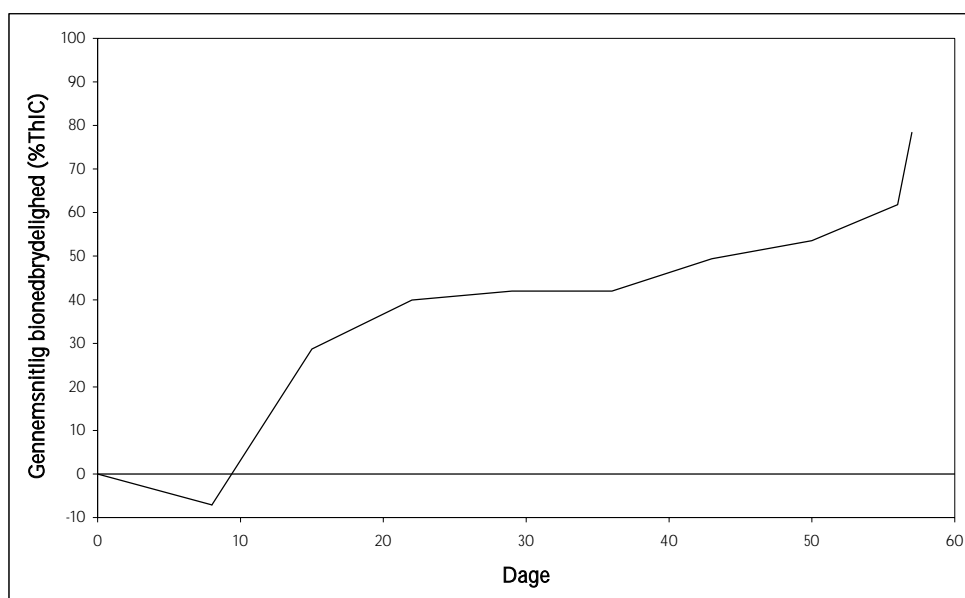
Stof: Disodium cocoamphdiacetate  
Handelsnavn: Mackam 2C  
Koncentration i test: 9,5 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.1

Anaerob bionedbrydelighed af disodium cocoamphodiacetate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydelighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-7,1	13,0
15	28,7	19,7
22	39,9	40,8
29	42,0	50,8
36	42,0	52,0
43	49,4	42,3
50	53,5	39,1
56	61,8	39,9
56 (efter forsuring)	78,4	39,4

\* 4 replikater



Figur C.1

Anaerob bionedbrydelighed af disodium cocoamphodiacetate, ISO 11734

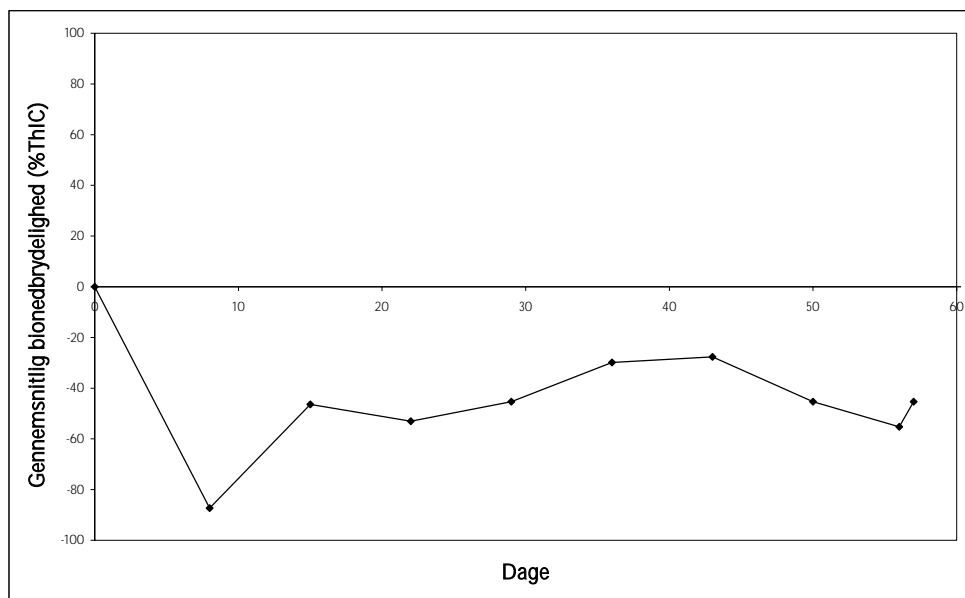
Disodium Laureth sul fosuccinate

Stof: Disodium laureth sulfosuccinate  
Handelsnavn: Setacin 103 spec.  
Koncentration i test: 5,3 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.2  
Anaerob bionedbrydel ighed af disodium laureth sul fosuccinate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-87,3	7,7
15	-46,4	13,1
22	-53,0	15,2
29	-45,3	18,3
36	-29,8	15,6
43	-27,6	14,4
50	-45,3	13,5
56	-55,3	13,0
56 (efter forsuring)	-45,3	13,7

\* 3 replikater



Figur C.2  
Anaerob bionedbrydel ighed af disodium laureth sul fosuccinate, ISO 11734

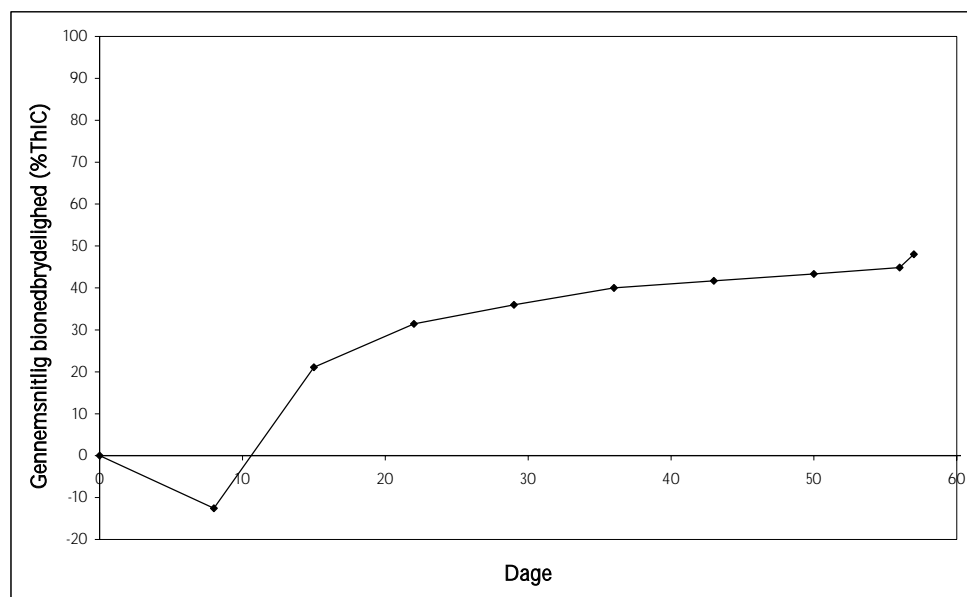
## Glycereth 2 cocoate

Stof: Glycereth 2 cocoate  
Handelsnavn: Levenol H & B  
Koncentration i test: 35,0 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.3  
Anaerob bionedbrydel ighed af glycereth 2 cocoate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-12,5	5,3
15	21,1	7,8
22	31,5	12,6
29	36,0	14,5
36	40,0	10,6
43	41,7	9,5
50	43,3	8,5
56	44,8	8,0
56 (efter forsuring)	48,0	7,0

\* 3 replikater



Figur C.3  
Anaerob bionedbrydel ighed af glycereth 2 cocoate, ISO 11734

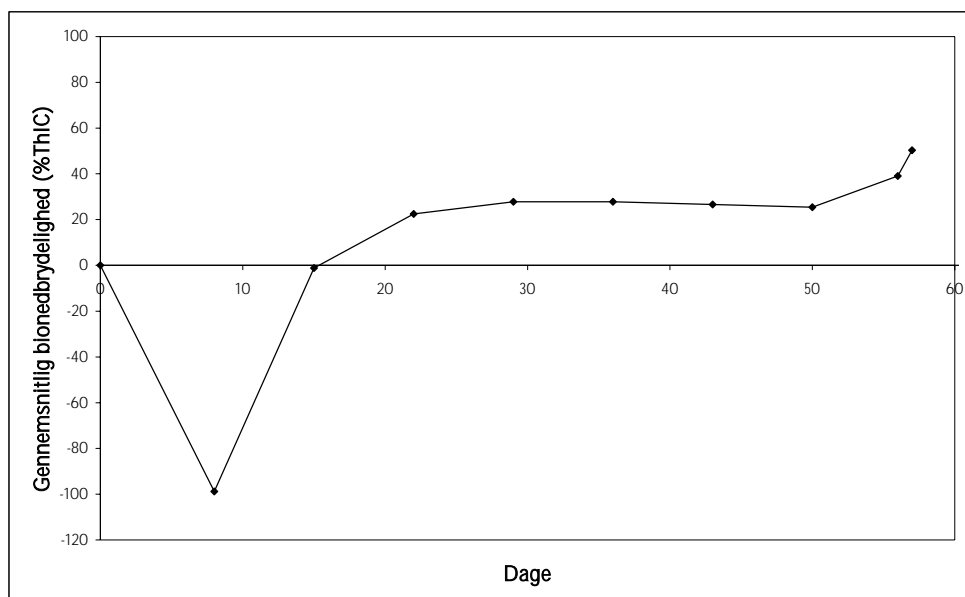
## MIPA lauryl sulfate

**Stof:** MIPA lauryl sulfate  
**Handelsnavn:** Sulfetal C JOT 60  
**Koncentration i test:** 9,9 mg C/l  
**Teststof opløst i:** Vand

Tabel C.4  
Anaerob bionedbrydel ighed af MIPA lauryl sulfate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-98,8	19,5
15	-1,2	16,4
22	22,5	11,4
29	27,8	12,8
36	27,8	12,8
43	26,6	17,9
50	25,4	24,9
56	39,0	25,7
56 (efter forsuring)	50,3	28,7

\* 3 replikater



Figur C.4  
Anaerob bionedbrydel ighed af MIPA lauryl sulfate, ISO 11734

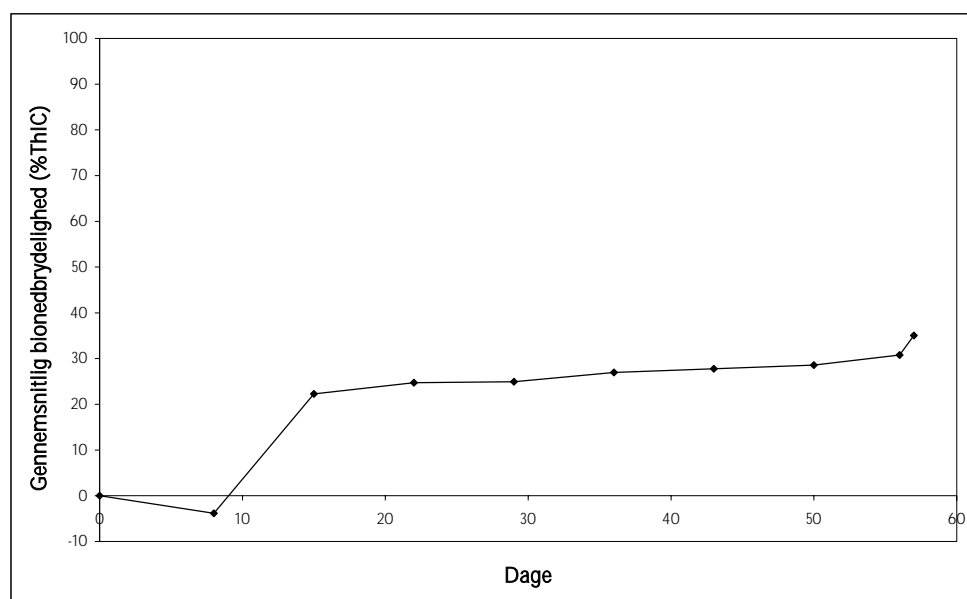
## PEG 4 rapeseedamide

Stof: PEG 4 rapeseedamide  
Handelsnavn: Aminol N  
Koncentration i test: 28,9 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.5  
Anaerob bionedbrydel ighed af PEG 4 rapeseedamide, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-3,9	5,7
15	22,3	3,2
22	24,7	3,9
29	24,9	1,9
36	27,0	6,2
43	27,8	7,8
50	28,6	7,8
56	30,8	7,8
56 (efter forsyning)	35,1	8,5

\* 3 replikater



Figur C.5  
Anaerob bionedbrydel ighed af PEG 4 rapeseedamide, ISO 11734

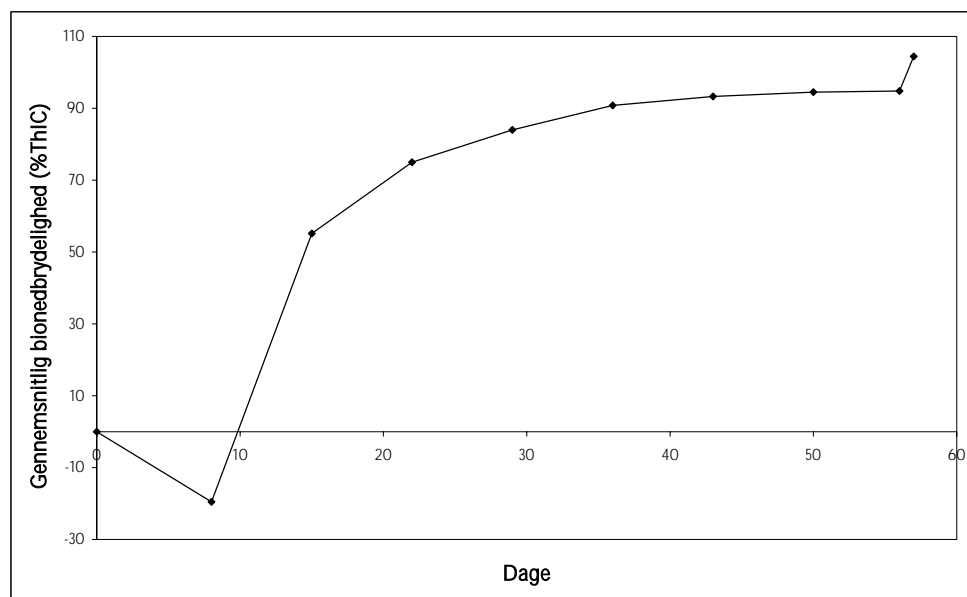
## Sucrose cocoate

Stof: Sucrose cocoate  
Handelsnavn: Tegosoft LSE 65 K soft  
Koncentration i test: 18,9 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.6  
Anaerob bionedbrydel ighed af sucrose cocoate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-19,5	0,0
15	55,2	16,0
22	75,0	24,0
29	84,0	24,5
36	90,8	15,9
43	93,3	12,2
50	94,5	12,2
56	94,8	14,0
56 (efter forsuring)	104,4	14,0

\* 3 replikater



Figur C.6  
Anaerob bionedbrydel ighed af sucrose cocoate, ISO 11734



## TEA lauryl sulfat

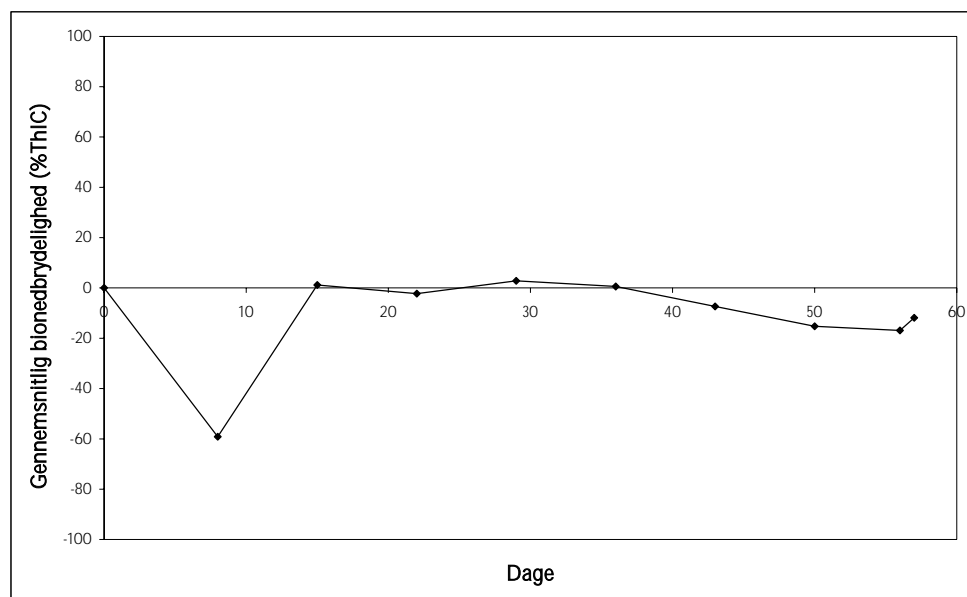
Stof: TEA lauryl sulfat  
Handelsnavn: Texapon® T 42  
Koncentration i test: 10,4 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.7

Anaerob bionedbrydel ighed af TEA lauryl sulfat, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-59,1	26,8
15	1,1	12,2
22	-2,3	10,3
29	2,8	6,8
36	0,6	15,2
43	-7,3	17,0
50	-15,2	13,7
56	-16,9	14,1
56 (efter forsuring)	-11,8	16,0

\* 3 replikater



Figur C.7

Anaerob bionedbrydel ighed af TEA lauryl sulfat, ISO 11734

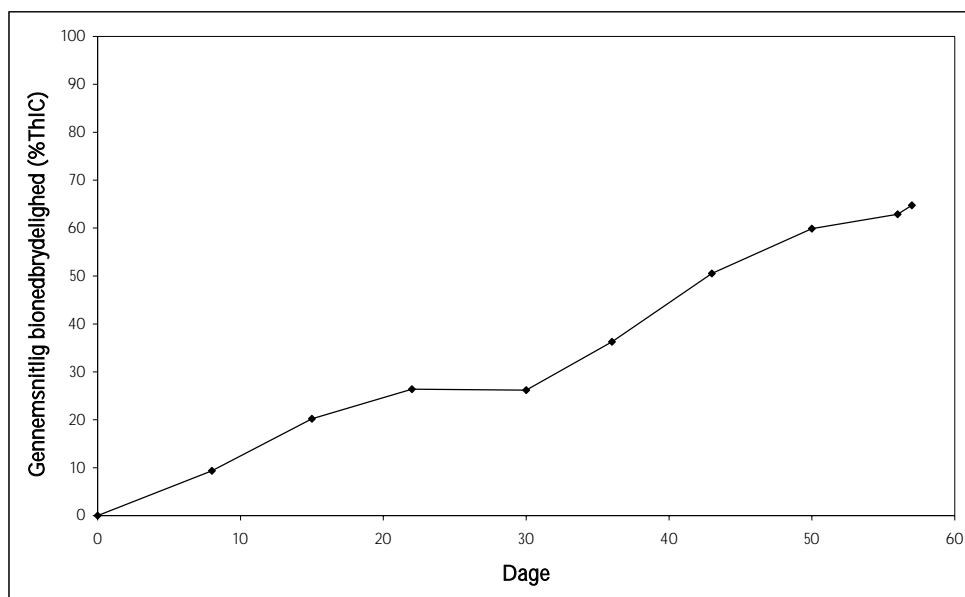
## Behenyl PG trimonium

Stof: Behenyl PG trimonium  
Handelsnavn: Akypoquat 131  
Koncentration i test: 15,7 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.8  
Anaerob bionedbrydel ighed af behenyl PG trimonium, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	9,4	7,9
15	20,2	6,5
22	26,4	11,5
30	26,2	14,6
36	36,3	17,4
43	50,5	17,1
50	59,9	18,1
56	62,9	19,1
56 (efter forsuring)	64,7	21,6

\* 3 replikater



Figur C.8  
Anaerob bionedbrydel ighed af behenyl PG trimonium, ISO 11734

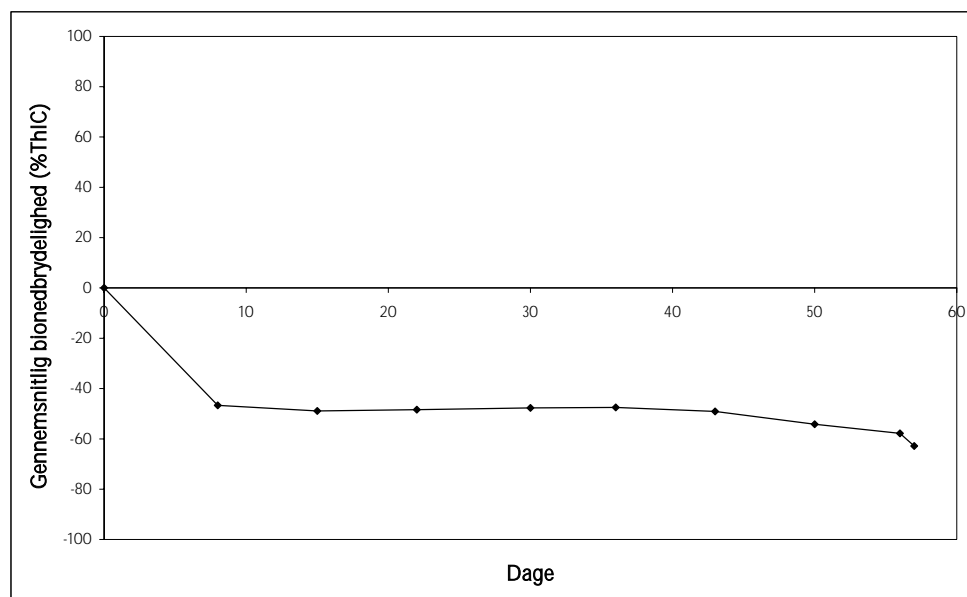
## Cocamide DEA

Stof: Cocamide DEA  
Handelsnavn: Purton CFD  
Koncentration i test: 29,0 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.9  
Anaerob bionedbrydel ighed af cocamide DEA, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	-46,7	6,4
15	-48,9	11,9
22	-48,4	15,8
30	-47,7	16,0
36	-47,5	14,0
43	-49,1	13,0
50	-54,2	10,6
56	-57,8	9,3
56 (efter forsuring)	-62,9	10,3

\* 3 replikater



Figur C.9  
Anaerob bionedbrydel ighed af cocamide DEA, ISO 11734

## Disodium capril oyl glutamate

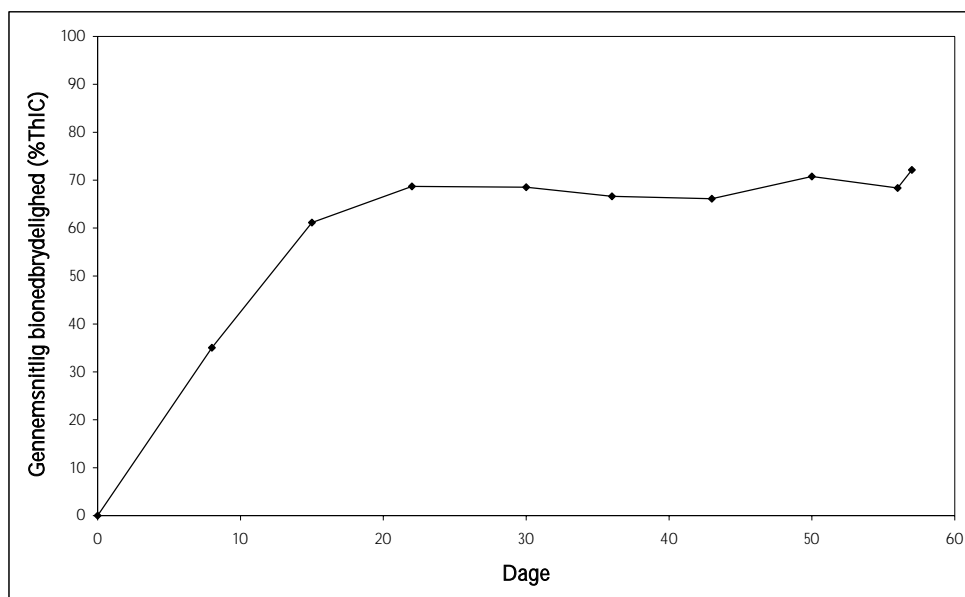
Stof: Disodium capril oyl glutamate  
Handelsnavn: Protelan AG 8  
Koncentration i test: 17,1 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.10

Anaerob bionedbrydel ighed af disodium capril oyl glutamate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	35,0	8,0
15	61,1	13,8
22	68,7	15,0
30	68,5	19,0
36	66,6	21,6
43	66,1	25,2
50	70,8	26,9
56	68,4	26,2
56 (efter forsuring)	72,1	28,3

\* 3 replikater



Figur C.10

Anaerob bionedbrydel ighed af disodium capril oyl glutamate, ISO 11734

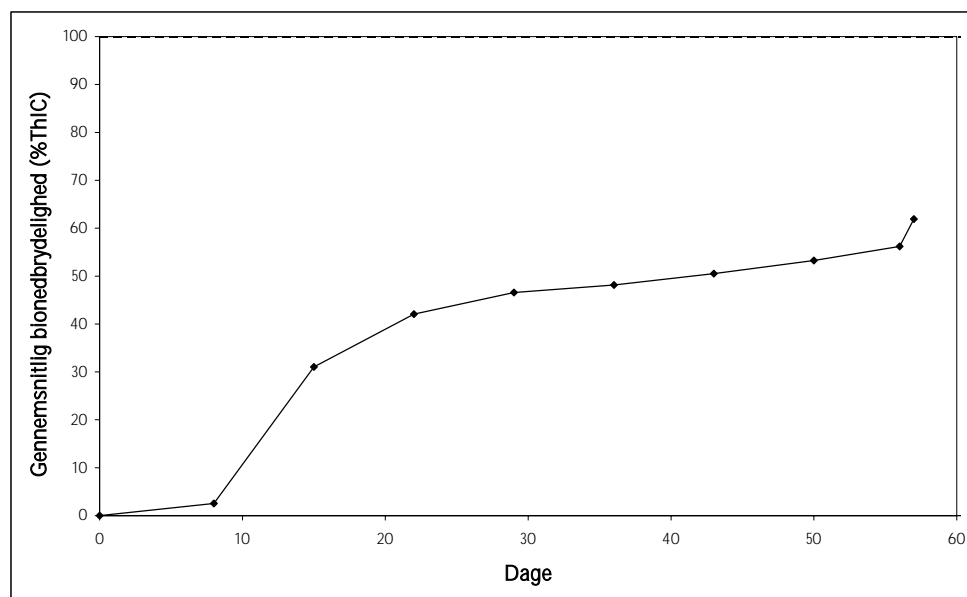
## Glyceryl ricinoleate

Stof: Glyceryl ricinoleate  
Handelsnavn: Rilanit® GMRO  
Koncentration i test: 29,8 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.11  
Anaerob bionedbrydel ighed af glyceryl ricinoleate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	2,6	4,8
15	31,1	1,2
22	42,1	10,7
29	46,6	14,7
36	48,2	17,4
43	50,5	17,7
50	53,3	19,1
56	56,2	20,4
56 (efter forsuring)	61,9	21,8

\* 3 replikater



Figur C.11  
Anaerob bionedbrydel ighed af glyceryl ricinoleate, ISO 11734

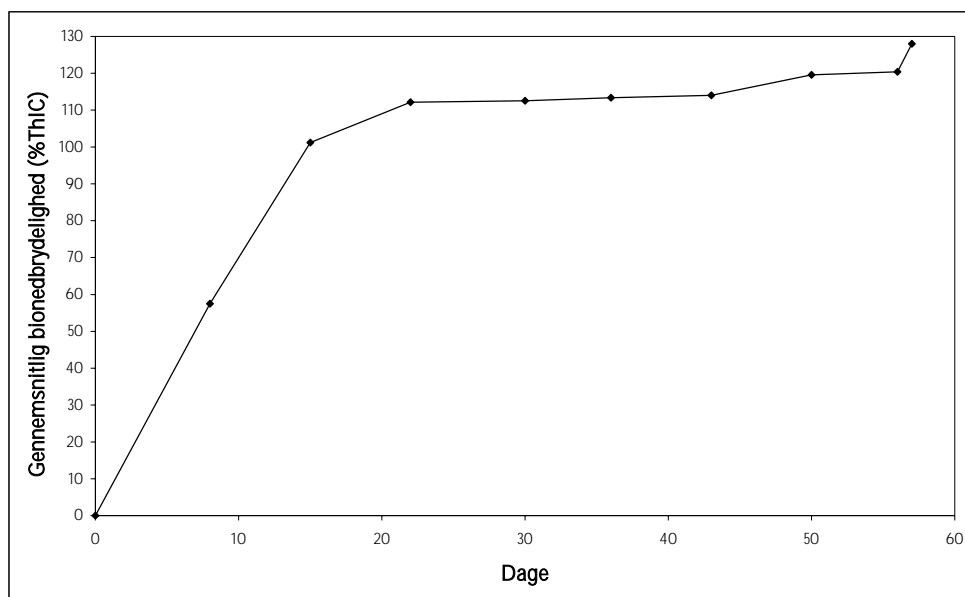
## Sodium cocoyl glutamate

Stof: Sodium cocoyl glutamate  
Handelsnavn: Hostapon CCG  
Koncentration i test: 14,2 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.12  
Anaerob bionedbrydel ighed af sodium cocoyl gl utamate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	57,5	5,5
15	101,2	3,7
22	112,1	8,2
30	112,6	10,2
36	113,4	10,1
43	114,0	7,9
50	119,6	8,8
56	120,4	10,5
56 (efter forsuring)	128,0	10,9

\* 4 replikater



Figur C.12  
Anaerob bionedbrydel ighed af sodium cocoyl gl utamate, ISO 11734

## Sodium lauryl sarcosinate

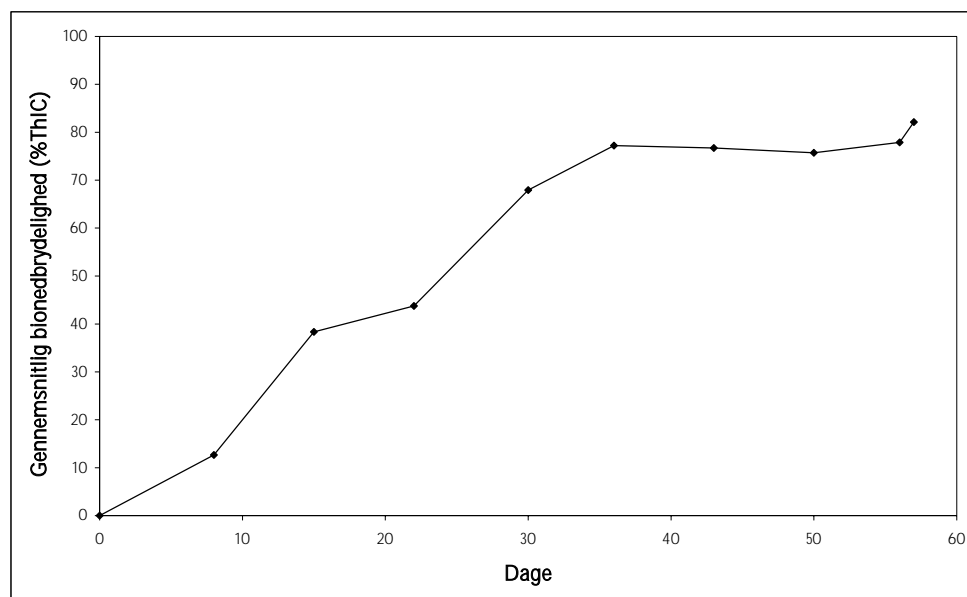
Stof: Sodium lauryl sarcosinate  
Handelsnavn: Crodasinic LS30  
Koncentration i test: 17,3 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.13

Anaerob bionedbrydel ighed af sodium lauryl sarcosinate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	12,7	6,7
15	38,4	9,1
22	43,8	11,8
30	67,9	15,0
36	77,2	16,6
43	76,7	16,0
50	75,7	18,9
56	77,9	20,2
56 (efter forsuring)	82,1	21,5

\* 4 replikater



Figur C.13

Anaerob bionedbrydel ighed af sodium lauryl sarcosinate, ISO 11734

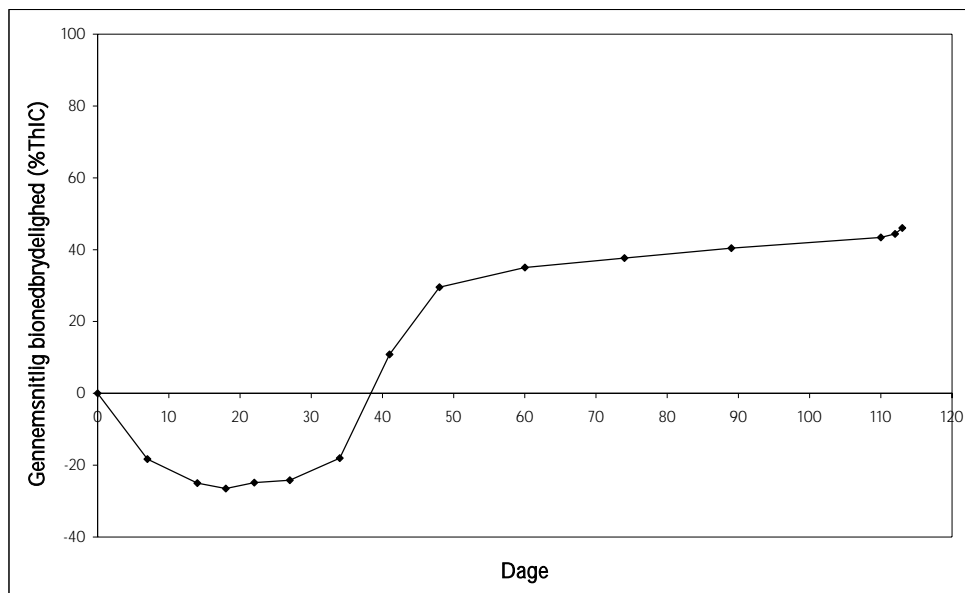
## Sodium lauryl glutamate

**Stof:** Sodium lauryl glutamate  
**Handelsnavn:** Protelan AGL 95  
**Koncentration i test:** 100,0 mg C/l  
**Teststof opløst i:** Vand

Tabel C.14  
Anaerob bionedbrydelighed af sodium lauryl glutamate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydelighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	-18,3	0,9
14	-25,0	1,1
18	-26,5	1,2
22	-24,8	1,6
27	-24,2	1,9
34	-18,0	1,1
41	10,9	1,1
48	29,6	4,5
60	35,0	6,6
74	37,6	7,3
89	40,4	7,3
110	43,4	7,1
112	44,4	7,0
112 (efter forsuring)	46,0	8,0

\* 4 replikater



Figur C.14  
Anaerob bionedbrydelighed af sodium lauryl glutamate, ISO 11734



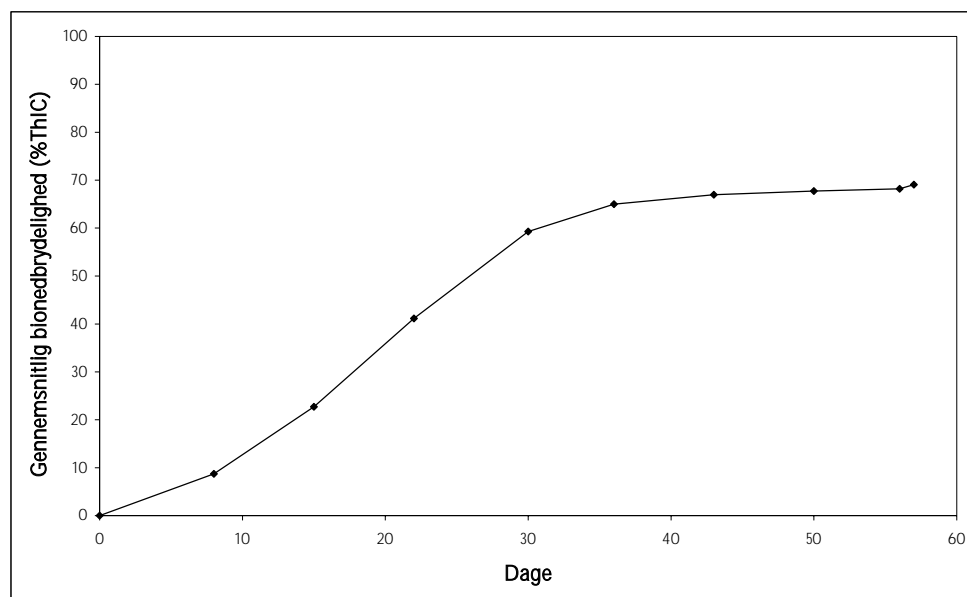
## Hydrogenated vegetable oil

Stof: Hydrogenated vegetable oil  
Handelsnavn: Cegesoft PS-6  
Koncentration i test: 100,0 mg C/l  
Teststof opløst i: Acetone

Tabel C.15  
Anaerob bionedbrydel ighed af hydrogenated vegetable oil , ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	8,7	16,9
15	22,7	21,4
22	41,2	23,7
30	59,3	15,0
36	65,0	10,3
43	67,0	9,1
50	67,7	7,2
56	68,2	5,7
56 (efter forsuring)	69,1	5,9

\* 4 replikater



Figur C.15  
Anaerob bionedbrydel ighed af hydrogenated vegetable oil , ISO 11734

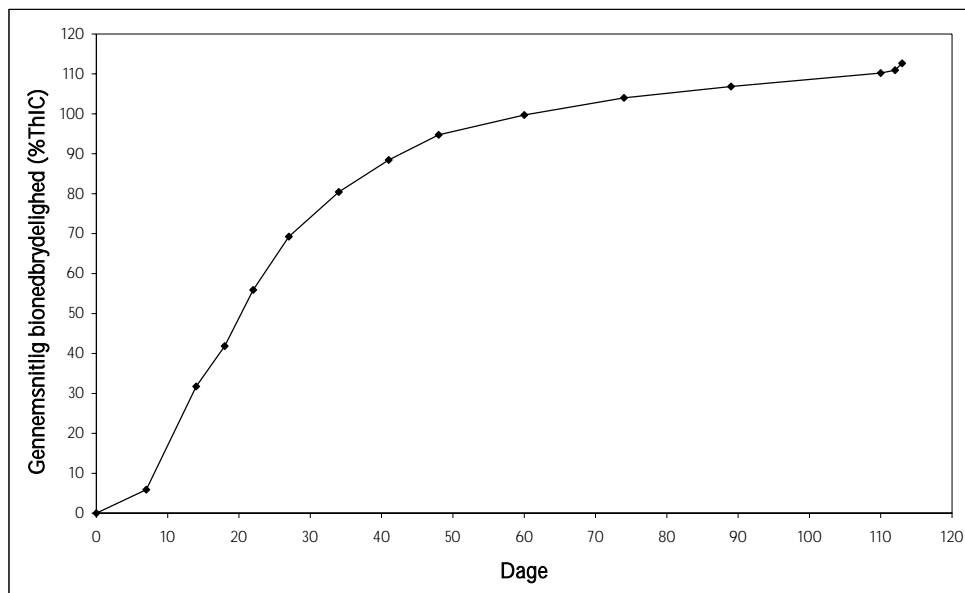
## Ethylhexyl stearate

**Stof:** Ethylhexyl stearate  
**Handelsnavn:** Crodamol OS  
**Koncentration i test:** 100,0 mg C/l  
**Teststof opløst i:** Acetone

Tabel C.16  
Anaerob bionedbrydel ighed af ethyl hexyl stearate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	5,9	1,9
14	31,8	2,6
18	41,8	2,9
22	55,9	8,0
27	69,2	11,8
34	80,4	7,3
41	88,5	4,7
48	94,7	4,4
60	99,7	4,5
74	104,0	4,6
89	106,9	4,2
110	110,2	4,3
112	110,9	4,4
112 (efter forsuring)	112,7	5,3

\* 4 replikater



Figur C.16  
Anaerob bionedbrydel ighed af ethyl hexyl stearate, ISO 11734

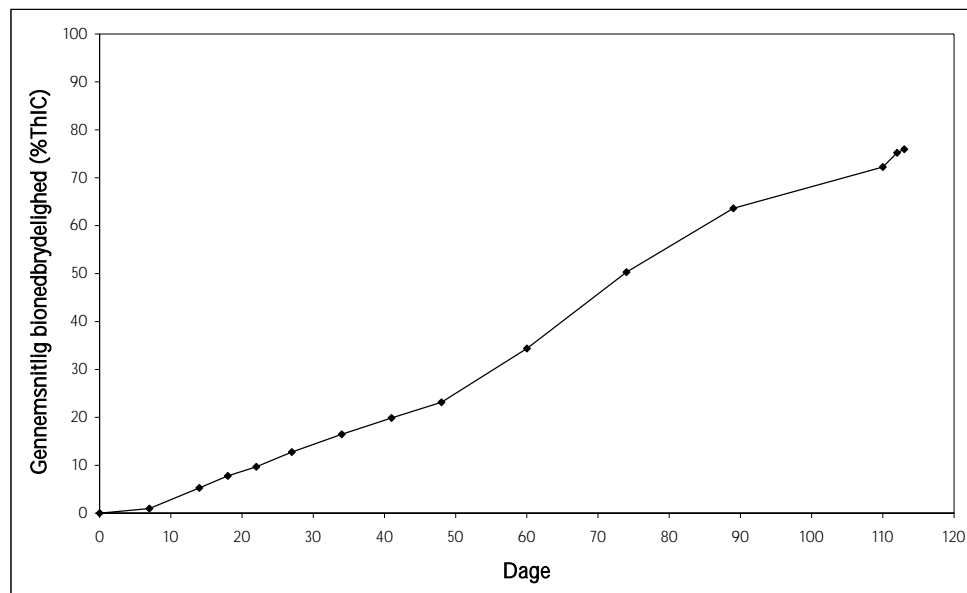
C12-15 Alkylbenzoate

Stof: C12-15 Alkylbenzoate  
 Handelsnavn: Tegosoft TN  
 Koncentration i test: 100,0 mg C/l  
 Teststof opløst i: Ethanol

Tabel C.17  
 Anaerob bionedbrydel ighed af C12-15 Alkylbenzoate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	1,0	1,5
14	5,3	1,8
18	7,8	1,7
22	9,7	1,3
27	12,7	1,3
34	16,5	1,6
41	19,9	2,2
48	23,1	2,5
60	34,4	4,0
74	50,3	6,1
89	63,6	6,0
110	72,2	5,7
112	75,2	5,4
112 (efter forsurening)	76,0	7,2

\* 4 replikater



Figur C.17  
 Anaerob bionedbrydel ighed af C12-15 Alkylbenzoate, ISO 11734

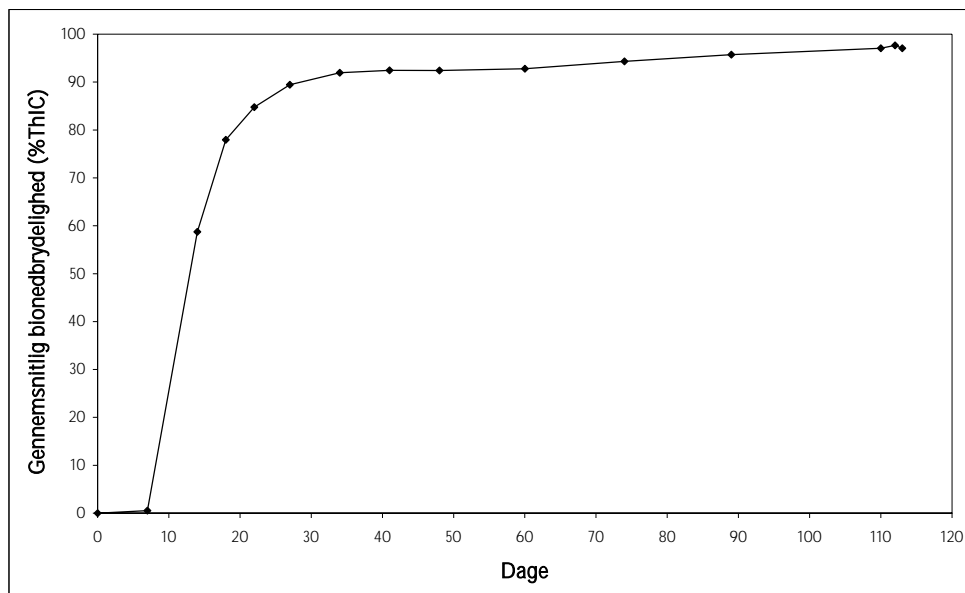
## Caprylic triglyceride

**Stof:** Caprylic triglyceride  
**Handelsnavn:** Ester 610  
**Koncentration i test:** 100,0 mg C/l  
**Teststof opløst i:** Ethanol

Tabel C.18  
Anaerob bionedbrydelighed af caprylic triglyceride, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydelighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	0,5	0,6
14	58,7	4,4
18	78,0	5,3
22	84,8	5,0
27	89,4	5,2
34	92,0	5,4
41	92,4	5,1
48	92,4	5,3
60	92,8	5,2
74	94,3	5,1
89	95,7	4,9
110	97,1	4,8
112	97,7	5,4
112 (efter forsuring)	97,1	6,0

\* 4 replikater



Figur C.18  
Anaerob bionedbrydelighed af caprylic triglyceride, ISO 11734

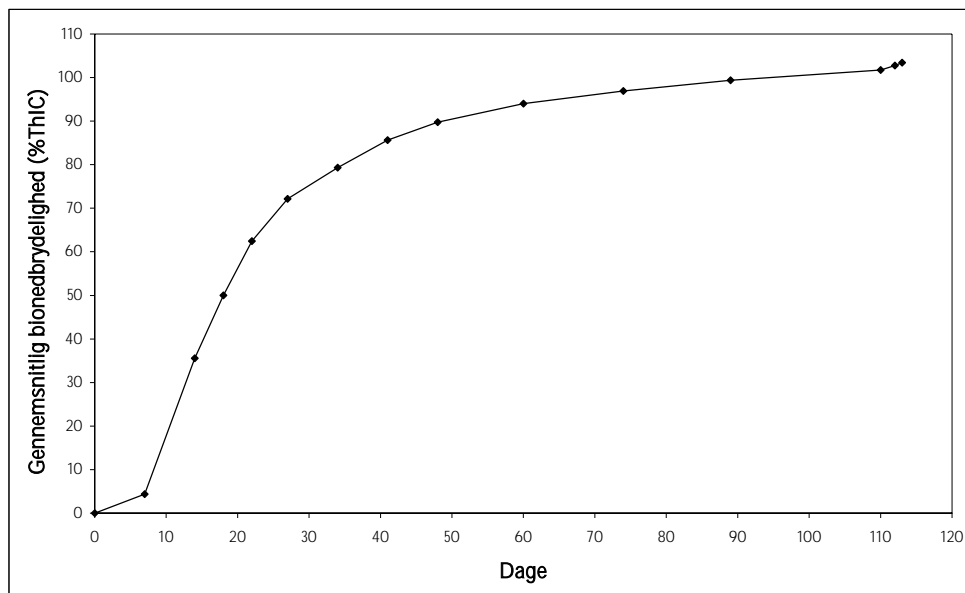
## Isopropyl palmitate

**Stof:** Isopropylpalmitate  
**Handelsnavn:** Estol 1517  
**Koncentration i test:** 100,0 mg C/l  
**Teststof opløst i:** Ethanol

Tabel C.19  
Anaerob bionedbrydel ighed af isopropyl pal mitate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	4,4	7,3
14	35,6	1,5
18	50,0	0,8
22	62,5	3,9
27	72,1	2,5
34	79,3	3,0
41	85,7	2,1
48	89,7	0,7
60	94,0	0,8
74	96,9	1,1
89	99,4	1,4
110	101,7	1,5
112	102,7	1,5
112 (efter forsuring)	103,4	3,9

\* 4 replikater



Figur C.19  
Anaerob bionedbrydel ighed af isopropyl pal mitate, ISO 11734

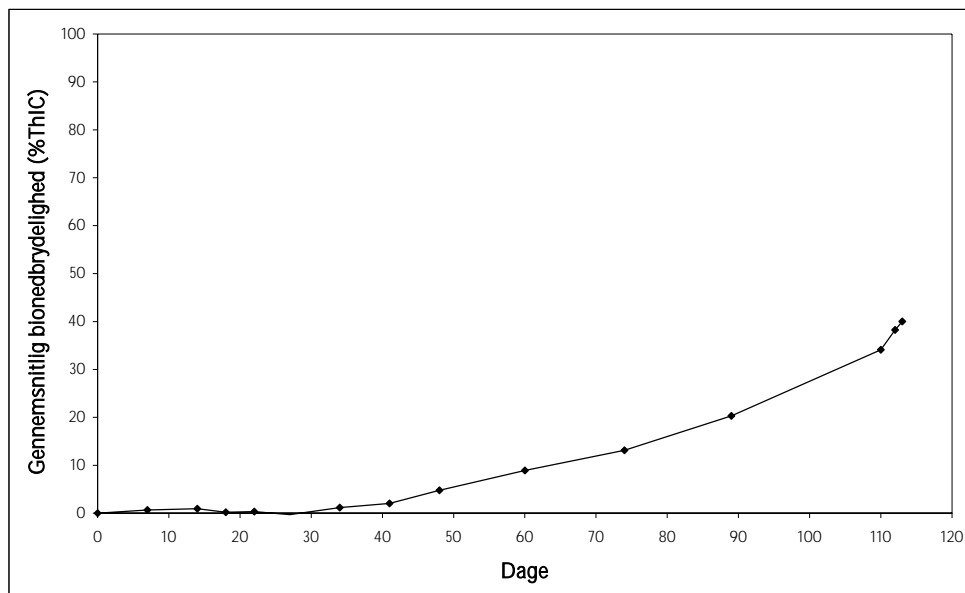
C22OH

Stof: C22OH  
Handelsnavn: Nafol 1822 B  
Koncentration i test: 99,8 mg C/l  
Teststof opløst i: Uopløselig

Tabel C.20  
Anaerob bionedbrydel ighed af C22OH, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	0,7	0,7
14	1,0	0,9
18	0,2	1,1
22	0,3	1,1
27	-0,3	1,9
34	1,2	2,5
41	2,1	2,5
48	4,8	1,9
60	8,9	2,3
74	13,1	2,6
89	20,3	3,6
110	34,1	5,0
112	38,2	5,4
112 (efter forsuring)	40,0	5,3

\* 4 replikater



Figur C.20  
Anaerob bionedbrydel ighed af C22OH, ISO 11734

## Ethylenglycol monostearate

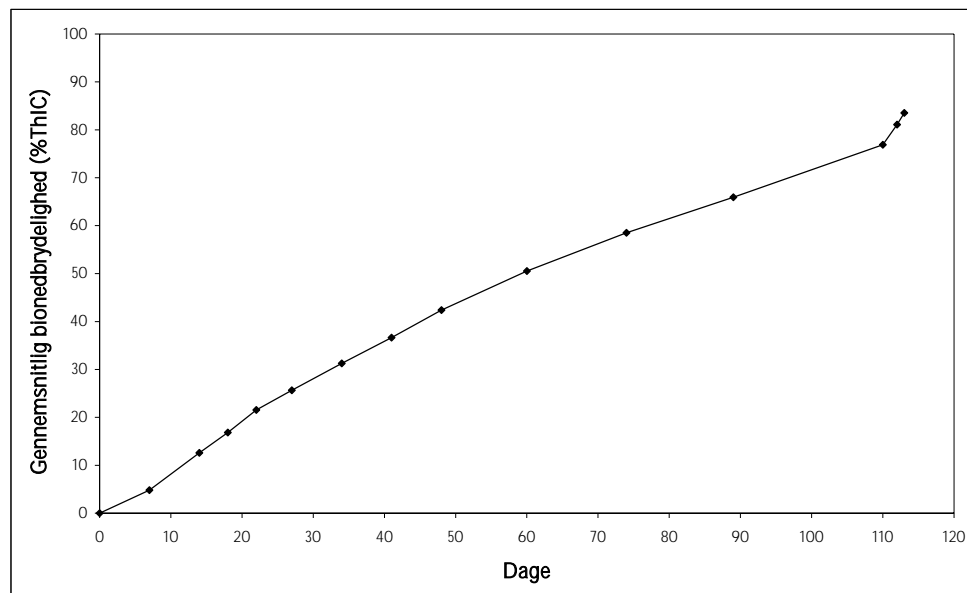
**Stof:** Ethylenglycol monostearate  
**Handelsnavn:** Empilan EGMS  
**Koncentration i test:** 100,1 mg C/l  
**Teststof opløst i:** Uopløselig

Tabel C.21

Anaerob bionedbrydel ighed af ethylenglycol monostearate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	4,8	2,9
14	12,6	4,3
18	16,9	4,6
22	21,6	4,5
27	25,7	3,7
34	31,3	3,3
41	36,7	4,8
48	42,4	6,3
60	50,5	6,7
74	58,5	6,2
89	65,9	5,5
110	76,9	4,1
112	81,1	3,8
112 (efter forsuring)	83,5	4,0

\* 4 replikater



Figur C.21

Anaerob bionedbrydel ighed af ethylenglycol monostearate, ISO 11734

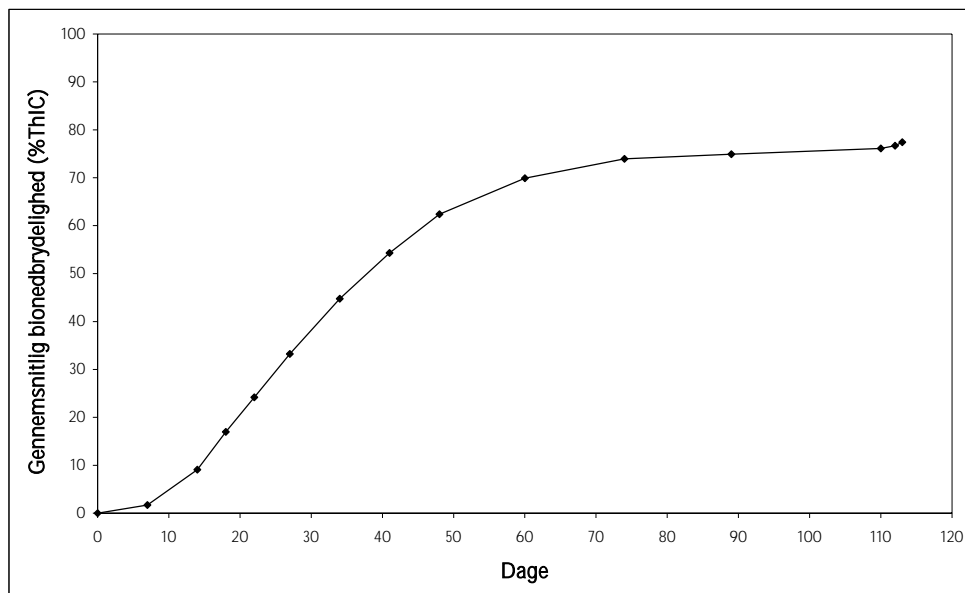
Glyceryl stearate

Stof: Glyceryl stearate  
 Handelsnavn: Cutina GMS  
 Koncentration i test: 100,4 mg C/l  
 Teststof opløst i: Uopløselig

Tabel C.22  
 Anaerob bionedbrydel ighed af glyceryl stearate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	1,7	1,6
14	9,1	2,8
18	17,0	3,3
22	24,2	2,6
27	33,2	2,3
34	44,8	2,0
41	54,3	1,4
48	62,4	1,3
60	69,9	1,2
74	73,9	1,5
89	74,9	2,3
110	76,1	2,5
112	76,7	2,5
112 (efter forsuring)	77,4	2,7

\* 3 replikater



Figur C.22  
 Anaerob bionedbrydel ighed af glyceryl stearate, ISO 11734



## Polyglyceryl-3 methylglucose distearate

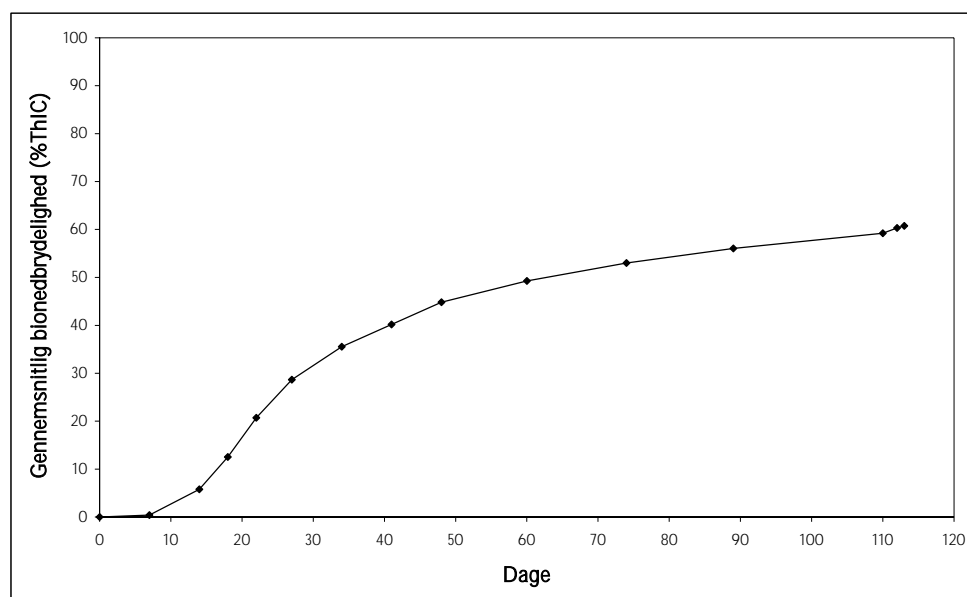
Stof: Polyglyceryl-3 methylglucose distearate  
Handelsnavn: Tego Care 450  
Koncentration i test: 99,7 mg C/l  
Teststof opløst i: Uopløselig

Tabel C.23

Anaerob bionedbrydel ighed af polyglyceryl-3 methylglucose distearate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	0,4	1,4
14	5,8	2,7
18	12,5	3,8
22	20,7	3,9
27	28,7	3,8
34	35,5	3,8
41	40,2	3,9
48	44,8	4,0
60	49,3	4,2
74	53,0	4,1
89	56,0	4,0
110	59,2	4,0
112	60,3	3,8
112 (efter forsurening)	60,7	5,1

\* 4 replikater



Figur C.23

Anaerob bionedbrydel ighed af polyglyceryl-3 methylglucose distearate, ISO 11734

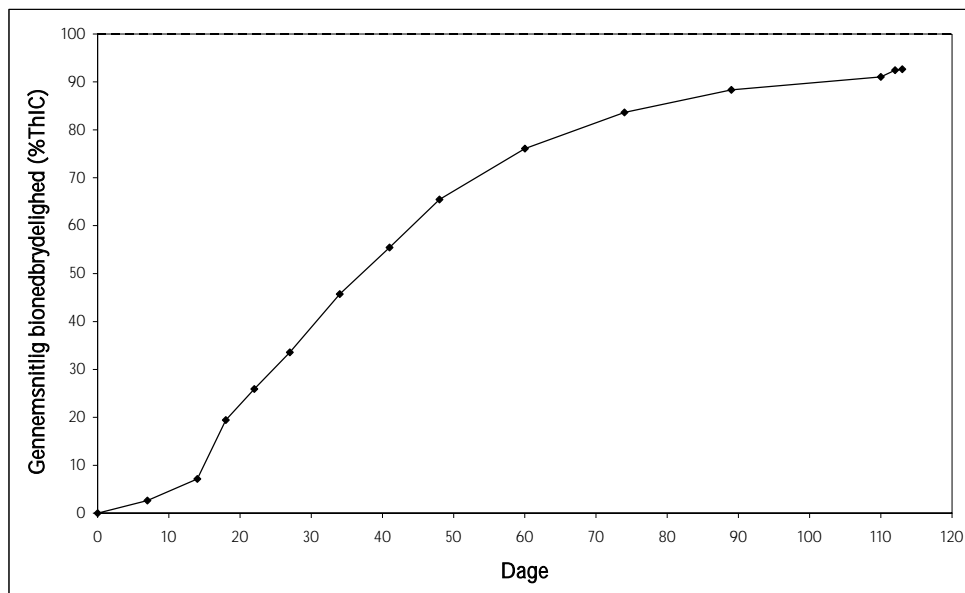
Sorbitan stearate

Stof: Sorbitan stearate  
 Handelsnavn: Tego® SMS  
 Koncentration i test: 100,2 mg C/l  
 Teststof opløst i: Uopløselig

Tabel C.24  
 Anaerob bionedbrydel ighed af sorbitan stearate, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	2,7	1,3
14	7,2	0,9
18	19,4	0,7
22	25,9	1,2
27	33,6	1,8
34	45,7	1,8
41	55,4	1,7
48	65,4	1,3
60	76,1	1,3
74	83,6	1,4
89	88,4	1,5
110	91,0	1,6
112	92,5	1,8
112 (efter forsurening)	92,6	1,5

\* 4 replikater



Figur C.24  
 Anaerob bionedbrydel ighed af sorbitan stearate, ISO 11734

## Natrium benzoat (1)

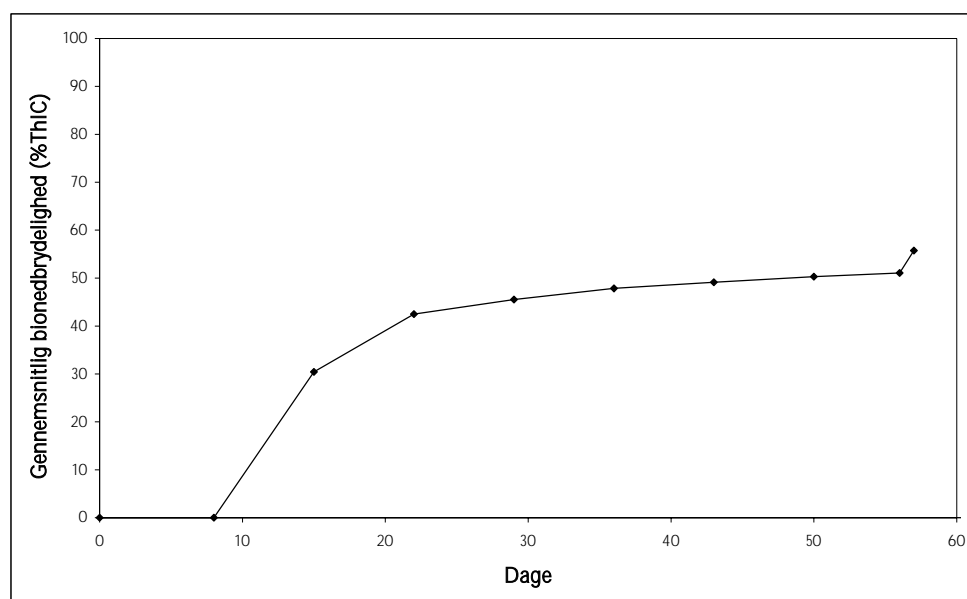
Stof: Natrium benzoat (1)  
Koncentration i test: 50,0 mgC/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.25

Anaerob bionedbrydel ighed af natrium benzoat, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	0,0	4,1
15	30,4	6,5
22	42,5	3,8
29	45,6	5,2
36	47,8	8,2
43	49,1	9,5
50	50,3	10,1
56	51,1	10,1
56 (efter forsuring)	55,7	10,9

\* 4 replikater



Figur C.25

Anaerob bionedbrydel ighed af natrium benzoat, ISO 11734

## Natrium benzoat (2)

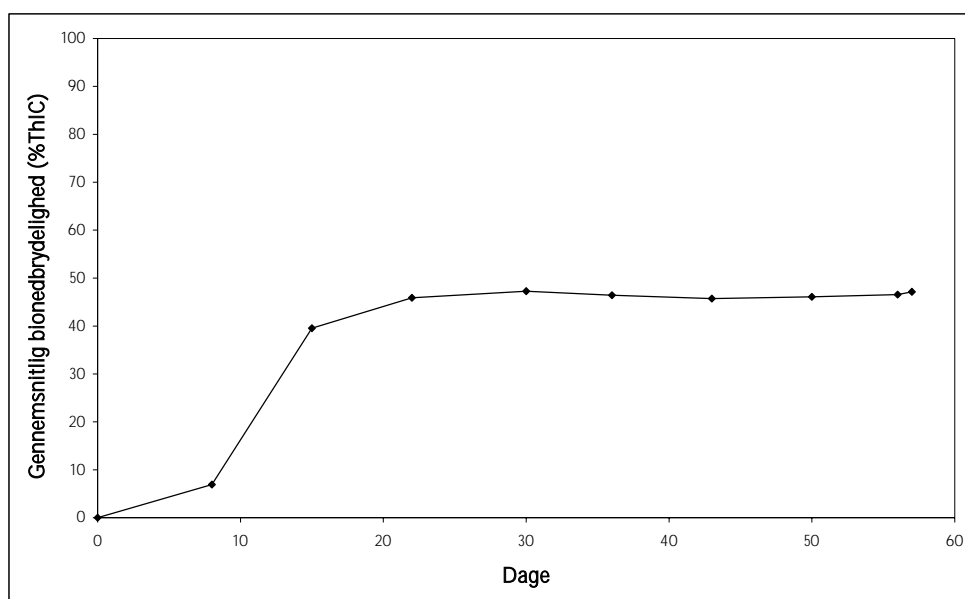
Stof: Natrium benzoat (2)  
Koncentration i test: 50,1 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.26

Anaerob bionedbrydel ighed af natrium benzoat, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
8	6,90	3,5
15	39,54	3,9
22	45,92	3,5
60	47,26	3,6
36	46,45	4,1
43	45,74	4,7
50	46,09	5,9
56	46,56	5,7
56 (efter forsuring)	47,15	5,7

\* 3 replikater



Figur C.26

Anaerob bionedbrydel ighed af natrium benzoat, ISO 11734

### Natrium benzoat (3)

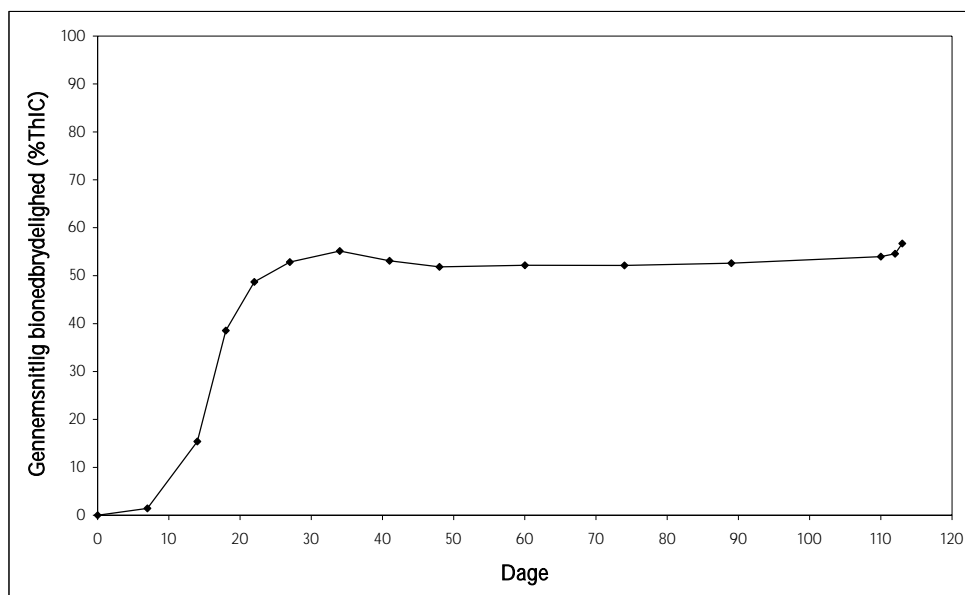
Stof: Natrium benzoat (3)  
Koncentration i test: 100,2 mg C/l  
Teststof opløst i: Vand

Tabel C.27

Anaerob bionedbrydel ighed af natrium benzoat, ISO 11734

Tid (dage)	Anaerob bionedbrydel ighed (% ThIC)	Standard afvigelse (% ThIC)*
0	0,0	0,0
7	1,5	2,4
14	15,4	5,6
18	38,5	5,9
22	48,7	7,4
27	52,8	9,3
34	55,1	8,4
41	53,1	7,2
48	51,8	5,9
60	52,2	5,5
74	52,1	5,2
89	52,6	5,4
110	54,0	5,9
112	54,6	5,8
112 (efter forsuring)	56,7	7,7

\* 4 replikater



Figur C.27

Anaerob bionedbrydel ighed af natrium benzoat, ISO 11734



# Bilag D: Resultater af korttidsforsøg

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91335/918
TESTPERIODE:	2002.06.10 - 2002.06.14	DELTAGERE:	KMC/AKA

DATO		10/6			10/6			11/6		
Koncentration mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			23½ timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,75	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,5	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
3,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
6,0	10	10	0	0	2	8	8	0	2	10
12	10	10	0	0	0	10	10	0	10	10

DATO		12/6			13/6			14/6		
Koncentration mg/l	Total antal	48 timer			72 timer			96 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,75	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,5	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
3,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
6,0	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10
12	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91335/918
TESTPERIODE:	2002.06.10 - 2002.06.14	DELTAGERE:	KMC/AKA

DATO	10/6					11/6					FORKLARING
Koncentratio n mg/l	2 timer					23½ timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D: respiration
1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E: pigmentering
3,0	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0: normal
6,0	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	1: ringe effekt
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	12/6					13/6					FORKLARING
Koncentratio n mg/l	48 timer					72 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D: respiration
1,5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	E: pigmentering
3,0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0: normal
6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1: ringe effekt
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	14/6										FORKLARING
Koncentratio n mg/l	96 timer					timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0						C: søgning mod bund
0,75	0	0	0	0	0						D: respiration
1,5	0	0	0	0	0						E: pigmentering
3,0	0	0	1	0	0						0: normal
6,0	-	-	-	-	-						1: ringe effekt
12	-	-	-	-	-						2: moderat effekt
											3: stærk effekt



Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91335/918
TESTPERIODE:	2002.06.10 - 2002.06.14	DELTAGERE:	KMC/AKA

DATO	10/6			10/6			11/6		
Koncentratio n mg/l	0 timer (start)			2 timer			23½ timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,6	95	7,9	23,4	93	7,9	22,9	94	7,8
0,75	23,6	95	7,9	23,4	95	7,8	23,2	92	7,8
1,5	23,6	95	8,0	23,4	95	7,8	22,9	89	7,7
3,0	23,7	96	8,0	23,5	95	7,8	23,3	81	7,6
6,0	23,7	96	8,0	23,5	96	7,8	23,3	91	7,8
12	23,8	96	8,0	23,6	98	7,8	-	-	-

DATO	12/6			13/6			14/6		
Koncentratio n mg/l	48 timer			72 timer			96 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	21,2	93	7,8	22,6	94	7,8	22,8	95	7,8
0,75	21,0	93	7,8	23,0	95	7,8	22,8	93	7,8
1,5	21,1	91	7,8	23,1	91	7,7	23,3	90	7,7
3,0	21,3	88	7,7	23,2	90	7,6	22,8	90	7,7
6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91335/918
TESTPERIODE:	2002.06.10 - 2002.06.14	DELTAGERE:	KMC/AKA

Kontrol	Længde mm	Vægt g
1	25	0,18
2	23	0,16
3	25	0,24
4	27	0,31
5	21	0,17
6	28	0,31
7	28	0,39
8	26	0,24
9	26	0,31
10	30	0,38
n	10	10
middel	26,0	0,27
sd	2,48	0,08
min.	21	0,16
max.	30	0,39

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91335/793
TESTPERIODE:	2002.05.27 - 2002.05.31	DELTAGERE:	CS/AKA

DATO		27/5			27/5			28/5		
Koncentratio n mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,20	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,5	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
2,0	10	10	0	0	10	0	0	1	9	9
5,0	10	10	0	0	6	4	4	0	6	10

DATO		29/5			30/5			31/5		
Koncentratio n mg/l	Total antal	48 timer			72 timer			96 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,20	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,5	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
2,0	10	1	0	9	1	0	9	1	0	9
5,0	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91335/793
TESTPERIODE:	2002.05.27 - 2002.05.31	DELTAGERE:	CS/AKA

DATO	27/5					27/6					FORKLARING
Koncentratio n mg/l	2 timer					24 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D: respiration
0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E: pigmentering
1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0: normal
2,0	2	0	1	0	1	3	0	3	1	3	1: ringe effekt
5,0	3	0	3	3	3	-	-	-	-	-	2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	29/5					30/5					FORKLARING
Koncentratio n mg/l	48 timer					72 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D: respiration
0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E: pigmentering
1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0: normal
2,0	3	0	3	1	3	3	2	0	1	3	1: ringe effekt
5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	31/5										FORKLARING
Koncentratio n mg/l	96 timer					timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol											C: søgning mod bund
0,25											D: respiration
0,5											E: pigmentering
1,0											0: normal
2,0											1: ringe effekt
5,0	-	-	-	-	-						2: moderat effekt
											3: stærk effekt

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91335/793
TESTPERIODE:	2002.05.27 - 2002.05.31	DELTAGERE:	CS/AKA

DATO	27/5			27/5			28/5		
Koncentratio n mg/l	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	25,9	97	7,7	24,9	96	7,6	22,6	94	7,5
0,20	26,1	98	7,7	25,4	95	7,6	23,1	94	7,6
0,5	26,2	97	7,7	25,2	95	7,6	23,1	95	7,7
1,0	26,4	98	7,8	25,5	96	7,6	23,1	95	7,7
2,0	26,2	97	7,7	25,5	95	7,6	23,1	90	7,6
5,0	26,3	98	7,7	25,4	96	7,6	23,1	88	7,6

DATO	29/5			30/5			31/5		
Koncentratio n mg/l	48 timer			72 timer			96 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	22,9	96	7,8	23,3	97	7,9	20,3	97	7,8
0,20	22,8	94	7,9	23,0	95	7,9	20,6	96	7,8
0,5	22,3	94	7,9	22,3	96	7,9	20,7	98	7,8
1,0	22,8	93	7,8	23,3	95	7,8	21,0	97	7,8
2,0	23,1	96	7,9	23,6	96	7,9	21,5	98	7,9
5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91335/793
TESTPERIODE:	2002.05.27 - 2002.05.31	DELTAGERE:	CS/AKA

Kontrol	Længde mm	Vægt g
1	28	0,34
2	26	0,34
3	24	0,22
4	24	0,18
5	22	0,14
6	26	0,26
7	23	0,17
8	20	0,10
9	23	0,18
10	22	0,16
n	10	10
middel	23,8	0,23
sd	2,35	0,04
min.	20	0,10
max.	28	0,34

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetrimonium Chlorid	LAB. NR.:	91335/125
TESTPERIODE:	2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE:	AKA/LIO

DATO		24/6			24/6			25/6		
Koncentration mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,3	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
3,0	10	10	0	0	10	0	0	0	10	10
10	10	10	0	0	0	10	10	0	-	10

DATO		26/6			27/6			28/6		
Koncentration mg/l	Total antal	48 timer			72 timer			timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,3	10	10	0	0	10	0	0	9	0	0
1,0	10	1	9	9	0	1	10	0	-	10
3,0	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10
10	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10

Primærdata for akut toksicitetstest

TESTORGANISME: Zebrafisk	SAGSNR.: 51205
TESTSTOF: Cetrimonium Chlorid	LAB. NR.: 91335/125
TESTPERIODE: 2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE: AKA/LIO

DATO	24/6					25/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	2 timer					24 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd B: tab af ligevægt C: søgning mod bund D: respiration E: pigmentering 0: normal 1: ringe effekt 2: moderat effekt 3: stærk effekt
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1,0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	
3,0	3	0	1	1	0	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

DATO	26/6					27/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	48 timer					72 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd B: tab af ligevægt C: søgning mod bund D: respiration E: pigmentering 0: normal 1: ringe effekt 2: moderat effekt 3: stærk effekt
0,1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
0,3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
1,0	2	0	0	2	0	-	-	-	-	-	
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

DATO	28/6										FORKLARING
Koncentration mg/l	96 timer					timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0						A: svømmeadfærd B: tab af ligevægt C: søgning mod bund D: respiration E: pigmentering 0: normal 1: ringe effekt 2: moderat effekt 3: stærk effekt
0,1	0	0	0	0	0						
0,3	0	0	0	0	0						
1,0	-	-	-	-	-						
3,0	-	-	-	-	-						
10	-	-	-	-	-						



Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetrimonium Chlorid	LAB. NR.:	91335/125
TESTPERIODE:	2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE:	AKA/LIO

DATO	24/6			24/6			25/6		
Koncentration mg/l	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,0	91	7,8	23,0	95	7,6	22,8	93	7,7
0,1	22,9	93	7,8	23,1	99	7,7	22,8	96	7,8
0,3	22,9	93	7,9	23,0	98	7,7	22,8	95	7,8
1,0	23,0	93	7,9	23,0	97	7,7	22,6	85	7,7
3,0	23,0	93	7,9	23,1	97	7,7	23,0	88	7,3
10	22,9	93	7,9	23,1	98	7,7	-	-	-

DATO	26/6			27/6			28/6		
Koncentration mg/l	48 timer			72 timer			96 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,0	96	8,0	22,0	96	7,9	22,0	97	7,8
0,1	22,8	97	8,1	22,4	97	7,9	22,5	97	7,8
0,3	22,9	95	8,0	22,7	95	7,9	22,5	96	7,9
1,0	23,0	90	7,9	22,4	98	8,0	-	-	-
3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Behenyl PG Trimonium Chlorid	LAB. NR.:	91335/017
TESTPERIODE:	2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE:	AKA/LIO

DATO		24/6			24/6			25/6		
Koncentration mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,3	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
3,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
10	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0

DATO		26/6			27/6			28/6		
Koncentration mg/l	Total antal	48 timer			72 timer			96 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,1	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
0,3	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
1,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
3,0	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
10	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0

Primærdata for akut toksicitetstest

TESTORGANISME: Zebrafisk	SAGSNR.: 51205
TESTSTOF: Behenyl PG Trimonium Chlorid	LAB. NR.: 91335/017
TESTPERIODE: 2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE: AKA/LIO

DATO	24/6					25/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	2 timer					24 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B: tab af ligevægt
0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
1,0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	D: respiration
3,0	2	0	2	1	0	0	0	1	0	0	E: pigmentering
10	3	0	3	2	0	1	0	1	0	0	O: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	26/6					27/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	48 timer					72 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B: tab af ligevægt
0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	D: respiration
3,0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	E: pigmentering
10	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	O: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	28/6										FORKLARING
Koncentration mg/l	96 timer					timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0						A: svømmeadfærd
0,1	0	0	0	0	0						B: tab af ligevægt
0,3	0	0	0	0	0						C: søgning mod bund
1	0	0	0	0	0						D: respiration
3	0	0	0	0	0						E: pigmentering
10	0	0	0	0	0						O: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Behenyl PG Trimonium Chlorid	LAB. NR.:	91335/017
TESTPERIODE:	2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE:	AKA/LIO

DATO	24/6			24/6			25/6		
Koncentration mg/l	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,0	91	7,9	23,0	95	7,6	22,8	93	7,7
0,1	22,9	93	7,9	22,6	97	7,8	21,5	94	7,8
0,3	22,9	92	8,0	22,9	97	7,7	22,3	94	7,9
1,0	22,9	93	8,0	23,0	98	7,7	22,7	96	7,9
3,0	23,1	93	8,0	23,1	98	7,7	23,0	94	7,9
10	23,3	94	7,9	23,3	99	7,8	23,1	96	7,9

DATO	26/6			27/6			28/6		
Koncentration mg/l	48 timer			72 timer			96 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,0	96	8,0	22,0	96	7,9	22,0	97	7,8
0,1	22,6	96	8,0	22,3	98	7,9	22,3	96	7,9
0,3	22,6	96	8,0	22,5	98	8,0	22,5	96	7,9
1,0	22,3	96	8,0	22,7	98	8,0	22,7	96	7,9
3,0	23,0	96	8,0	23,0	98	8,0	22,7	95	7,9
10	22,9	97	8,0	22,8	97	8,0	22,8	95	7,9

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
:			
TESTSTOF:	Behenyl PG Trimonium Chlorid	LAB. NR.:	91335/017
TESTPERIODE:	2002.06.24 - 2002.06.28	DELTAGERE:	AKA/LIO

Kontrol	Længde mm	Vægt g
1	29	0,34
2	22	0,16
3	28	0,34
4	29	0,41
5	25	0,17
6	27	0,25
7	30	0,43
8	26	0,26
9	22	0,16
10	26	0,22
n	10	10
middel	26,4	0,27
sd	2,8	0,10
min.	22	0,16
max.	30	0,43

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91335/917
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

DATO		17/6			17/6			18/6		
Koncentration mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
10	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
25	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
50	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
100	10	10	0	0	10	0	0	0	10	10
200	10	10	0	0	0	10	10	0	-	10

DATO		19/6			20/6			21/6		
Koncentration mg/l	Total antal	48 timer			72½ timer			96½ timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
10	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
25	10	9	1	1	9	0	1	9	0	1
50	10	10	0	0	10	0	0	8	2	2
100	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10
200	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91335/917
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

DATO	17/6					17/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	0 timer					2 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
10	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	B: tab af ligevægt
25	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	C: søgning mod bund
50	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	D: respiration
100	0	0	0	0	0	3	3	2	3	3	E: pigmentering
200	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	18/6					19/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	24 timer					48 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	B: tab af ligevægt
25	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	C: søgning mod bund
50	2	0	3	0	0	2	0	3	0	0	D: respiration
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E: pigmentering
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	20/6					21/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	72½ timer					96½ timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B: tab af ligevægt
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C: søgning mod bund
50	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	D: respiration
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E: pigmentering
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91335/917
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

DATO	17/6			17/6			18/6		
Koncentration mg/l	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,7	96	7,7	23,7	94	7,4	24,2	95	7,8
10	23,8	95	7,9	23,4	92	7,5	23,3	89	7,6
25	23,4	96	7,9	23,4	93	7,5	23,3	91	7,7
50	23,4	96	7,9	23,5	93	7,5	23,7	91	7,7
100	23,7	96	7,9	23,8	93	7,5	24,0	31	7,3
200	23,4	96	7,9	23,9	95	7,5	-	-	-

DATO	19/6			20/6			21/6		
Koncentration mg/l	48 timer			72½ timer			96½ timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,7	99	7,8	23,5	95	7,9	22,8	96	7,9
10	24,0	91	7,7	23,5	91	7,8	23,7	92	7,8
25	23,7	93	7,7	23,2	91	7,8	23,2	91	7,8
50	24,3	94	7,7	24,1	90	7,7	23,6	88	7,7
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91335/917
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

Kontrol	Længde mm	Vægt g
1	29	0,41
2	29	0,37
3	28	0,33
4	21	0,11
5	30	0,50
6	32	0,50
7	32	0,54
8	23	0,17
9	25	0,23
10	26	0,25
n	10	10
middel	28,5	0,34
sd	3,5	0,15
min.	21	0,11
max.	32	0,54

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth Ricinoleate	LAB. NR.:	91335/771
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

DATO		17/6			17/6			18/6		
Koncentration mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
10	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
25	10	10	0	0	10	0	0	5	5	5
50	10	10	0	0	9	1	1	0	10	10
100	10	10	0	0	0	10	10	0	-	10
200	10	10	0	0	0	10	10	0	-	10

DATO		19/6			20/6			21/6		
Koncentration mg/l	Total antal	48 timer			72½ timer			96½ timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
10	10	9	1	1	9	0	1	9	0	1
25	10	0	5	10	0	-	10	0	-	10
50	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10
100	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10
200	10	0	-	10	0	-	10	0	-	10

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth Ricinoleate	LAB. NR.:	91335/771
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

DATO	17/6					17/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	0 timer					2 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
10	0	0	0	0	0	3	2	2	0	2	B: tab af ligevægt
25	0	0	0	0	0	3	2	2	1	3	C: søgning mod bund
50	2	0	0	0	0	3	2	3	3	3	D: respiration
100	3	0	3	3	3	-	-	-	-	-	E: pigmentering
200	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	O: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	18/6					19/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	24 timer					48 timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B: tab af ligevægt
25	0	2	0	2	0	-	-	-	-	-	C: søgning mod bund
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D: respiration
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E: pigmentering
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

DATO	20/6					21/6					FORKLARING
Koncentration mg/l	72½ timer					96½ timer					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	A: svømmeadfærd
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	B: tab af ligevægt
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C: søgning mod bund
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	D: respiration
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E: pigmentering
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	O: normal
											1: ringe effekt
											2: moderat effekt
											3: stærk effekt

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth Ricinoleate	LAB. NR.:	91335/771
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

DATO	17/6			17/6			18/6		
Koncentration mg/l	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,7	96	7,7	23,7	94	7,6	24,2	95	7,8
10	23,7	96	7,7	23,7	91	7,6	23,9	95	7,6
25	23,8	96	7,6	23,7	92	7,6	23,9	75	7,5
50	23,9	96	7,7	23,7	93	7,6	23,9	59	7,3
100	23,9	96	7,8	23,8	94	7,7	-	-	-
200	24,0	96	7,8	23,8	95	7,7	-	-	-

DATO	19/6			20/6			21/6		
Koncentration mg/l	48 timer			72½ timer			96½ timer		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,7	99	7,8	23,5	95	7,9	22,8	96	7,9
10	24,2	92	7,7	24,0	91	7,7	23,4	94	7,8
25	24,2	85	7,5	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
:			
TESTSTOF:	Glycereth Ricinoleate	LAB. NR.:	91335/771
TESTPERIODE:	2002.06.17 - 2002.06.21	DELTAGERE:	AKA/KMC

Kontrol	Længde mm	Vægt g
1	29	0,41
2	29	0,37
3	28	0,33
4	21	0,11
5	30	0,50
6	32	0,50
7	32	0,54
8	23	0,17
9	25	0,23
10	26	0,25
n	10	10
middel	28,5	0,34
sd	3,5	0,15
min.	21	0,11
max.	32	0,54

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	LAB. NR.:	91335
TESTPERIODE:	2002.06.04 - 2002.06.06	DELTAGERE:	AKA/CS/LIO

DATO		4/6			4/6			5/6		
Koncentration n mg/l	Total antal	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
50	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
100	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
200	10	10	0	0	10	0	0	10	0	0
300	10	10	0	0	10	0	0	8	2	2
400	10	10	0	0	10	0	0	5	5	5

DATO		6/6								
Koncentration n mg/l	Total antal	48 timer			timer			timer		
		Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde	Levend e	Døde	Σ døde
Kontrol	10	10	0	0						
50	10	10	0	0						
100	10	10	0	0						
200	10	6	4	4						
300	10	6	2	4						
400	10	1	4	9						

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	LAB. NR.:	91335
TESTPERIODE:	2002.06.04 - 2002.06.06	DELTAGERE:	AKA/CS/LIO

DATO	4/6					5/6					FORKLARING
Koncentratio n mg/l	2 timer					24 timer					A: svømmeadfærd B: tab af ligevægt C: søgning mod bund D: respiration E: pigmentering 0: normal 1: ringe effekt 2: moderat effekt 3: stærk effekt
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
200	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
300	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	
400	0	0	2	0	0	2	3	0	1	1	

DATO	6/6										FORKLARING
Koncentratio n mg/l	48 timer					timer					A: svømmeadfærd B: tab af ligevægt C: søgning mod bund D: respiration E: pigmentering 0: normal 1: ringe effekt 2: moderat effekt 3: stærk effekt
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Kontrol	0	0	0	0	0						
50	0	0	0	0	1						
100	0	0	0	0	0						
200	1	1	0	0	1						
300	1	1	0	0	1						
400	2	1	0	0	1						

Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	LAB. NR.:	91335
TESTPERIODE:	2002.06.04 - 2002.06.06	DELTAGERE:	AKA/CS/LIO

DATO	4/6			4/6			5/6		
	0 timer (start)			2 timer			24 timer		
Koncentratio n mg/l	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	25,7	98	8,0	24,8	94	7,8	23,5	95	7,9
50	26,0	98	8,0	24,5	94	7,8	22,8	93	7,9
100	26,2	98	8,0	25,2	94	7,8	23,1	94	7,9
200	26,3	98	8,0	25,1	96	7,9	23,1	95	8,0
300	26,5	99	8,0	25,4	95	7,9	22,9	95	8,0
400	26,5	98	8,0	25,3	93	8,0	22,9	94	8,0

DATO	6/6								
	48 timer			timer			timer		
Koncentratio n mg/l	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	22,6	95	7,6						
50	23,3	94	7,7						
100	23,4	95	7,8						
200	23,0	95	7,9						
300	23,2	94	7,9						
400	23,1	96	8,0						



Primærdata for akut toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	LAB. NR.:	91335
TESTPERIODE:	2002.06.04 - 2002.06.06	DELTAGERE:	AKA/CS/LIO

Kontrol	Længde mm	Vægt g
1	30	0,41
2	28	0,33
3	26	0,28
4	25	0,23
5	23	0,16
6	25	0,26
7	26	0,27
8	22	0,14
9	26	0,23
10	24	0,19
n	10	10
middel	25,5	0,25
sd	2,32	0,08
min.	22	0,14
max.	30	0,41



# Bilag E: Resultater af langtidsforsøg

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91338/918
TESTPERIODE:	2002.08.13-2002.09.11	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		16/8			17/8		19/8	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 3			Dag 4		Dag 6	
		Døde æg	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	3/1	3/4	24/25	1/0	23/25	0/0	23/25
0,375	30/30	2/3	3/1	25/26	0/2	25/24	0/4	25/20
0,75	30/30	3/11	1/2	26/17	0/1	26/16	2/1	24/15
1,5	30/30	10/17	1/0	19/17	1/0	18/17	3/3	18/17
3,0	30/30	12/1	0/4	18/25	1/1	17/24	0/0	17/24
6,0	30/30	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		20/8		21/8		22/8	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 7		Dag 8		Dag 9	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/2	23/23	1/1	22/22	0/1	22/21
0,375	30/30	0/3	25/17	0/0	25/17	0/1	25/16
0,75	30/30	4/1	20/14	2/0	18/14	0/0	18/14
1,5	30/30	2/0	16/17	0/0	16/17	1/3	15/14
3,0	30/30	0/0	17/24	2/2	15/22	1/14	14/8
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		23/8		24/8		26/8	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 10		Dag 11		Dag 13	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	1/0	21/21	0/0	21/21	0/0	21/21
0,375	30/30	0/1	25/15	0/0	25/15	0/0	25/15
0,75	30/30	2/2	16/12	0/0	16/12	0/0	16/12
1,5	30/30	2/1	13/13	3/2	10/11	0/0	10/11
3,0	30/30	4/2	10/6	6/4	4/2	0/2	4/0
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91338/918
TESTPERIODE:	2002.08.13-2002.09.11	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		27/8		28/8		29/8	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 14		Dag 15		Dag 16	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	1/0	20/21	1/0	19/21	0/0	19/21
0,375	30/30	0/0	25/15	0/1	25/14	0/0	25/14
0,75	30/30	0/0	16/12	1/1	15/11	0/1	15/10
1,5	30/30	0/0	10/11	1/1	9/10	1/0	8/10
3,0	30/30	3/-	1/0	0/-	1/0	0/-	1/0
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		30/8		31/8		2/9	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 17		Dag 18		Dag 20	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	19/21	0/0	19/21	1/0	18/21
0,375	30/30	0/0	25/14	0/0	25/14	0/0	25/14
0,75	30/30	0/0	15/10	0/0	15/10	0/0	15/10
1,5	30/30	0/0	8/10	0/0	8/10	0/0	8/10
3,0	30/30	0/-	1/0	0/-	1/0	0/-	1/0
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		3/9		4/9		5/9	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 21		Dag 22		Dag 23	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	18/21	0/0	18/21	0/0	18/21
0,375	30/30	0/0	25/14	0/0	25/14	0/0	25/14
0,75	30/30	0/0	15/10	0/0	15/10	0/0	15/10
1,5	30/30	0/0	8/10	0/1	8/9	0/0	8/9
3,0	30/30	0/-	1/0	0/-	1/0	1/-	0/0
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91338/918
TESTPERIODE:	2002.08.13-2002.09.11	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		6/9		7/9		9/9	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 24		Dag 25		Dag 27	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	18/21	0/0	18/21	0/0	18/21
0,375	30/30	0/0	25/14	0/0	25/14	0/0	25/14
0,75	30/30	0/0	15/10	0/0	15/10	0/0	15/10
1,5	30/30	0/0	8/9	0/0	8/9	0/0	8/9
3,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		10/9		11/9		12/9	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 28		Dag 29		Dag 30	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	18/21	0/0	18/21	0/0	18/21
0,375	30/30	0/0	25/14	0/0	25/14	0/0	25/14
0,75	30/30	0/0	15/10	0/0	15/10	0/0	15/10
1,5	30/30	0/0	8/9	0/0	8/9	0/0	8/9
3,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
6,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		13/9					
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 31		Dag		Dag	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	18/21				
0,375	30/30	0/0	25/14				
0,75	30/30	0/0	15/10				
1,5	30/30	0/0	8/9				
3,0	30/30	-/-	0/0				
6,0	30/30	-/-	0/0				

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91338/918
TESTPERIODE:	2002.08.13-2002.09.11	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	13/8			19/8			21/8		
Koncentration mg/l	Dag 0 (start)			Dag 6			Dag 8		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,0/26,0	96/97	7,8/7,8	26,4/26,4	100/100	7,9/7,9	28,1/28,2	>100/>100	7,5/7,9
0,375	26,0/26,0	96/96	7,8/7,8	26,4/26,4	99/98	7,9/7,8	-/28,1	-/>100	-/7,6
0,75	26,0/26,0	96/96	7,8/7,8	26,4/26,4	96/96	7,8/7,8	28,3/27,9	>100/>100	7,6/7,6
1,5	26,0/26,0	97/97	7,9/7,9	26,4/26,4	97/97	7,8/7,8	28,0/28,0	>100/>100	7,5/7,5
3,0	26,0/26,0	97/97	7,9/7,9	26,4/26,4	96/96	7,8/7,8	27,8/27,5	>100/>100	7,5/7,5
6,0	26,0/26,0	97/97	7,9/7,9	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	23/8			26/8			28/8		
Koncentration mg/l	Dag 10			Dag 13			Dag 15		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,5/27,3	91/90	7,7/7,7	28,3/28,3	92/88	7,4/7,4	29,6/29,2	78/80	7,7/7,7
0,375	27,4/27,3	89/89	7,7/7,7	28,4/28,2	92/88	7,5/7,4	29,6/29,2	76/78	7,6/7,6
0,75	27,5/27,5	86/89	7,7/7,7	28,3/28,3	83/84	7,4/7,4	29,1/28,9	80/75	7,6/7,6
1,5	27,6/27,6	89/87	7,7/7,7	28,5/28,3	82/86	7,4/7,4	28,0/28,1	81/80	7,6/7,6
3,0	27,8/27,8	83/88	7,6/7,6	28,6/28,2	75/76	7,3/7,3	28,0/-	78/-	7,6/-
6,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	30/8			2/9			4/9		
Koncentration mg/l	Dag 17			Dag 20			Dag 22		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,9/27,9	90/90	7,5/7,5	28,2/28,0	100/99	7,8/7,8	28,3/28,4	89/90	7,7/7,7
0,375	27,5/27,5	87/90	7,5/7,6	27,9/27,8	98/100	7,8/7,8	28,4/28,5	89/90	7,7/7,7
0,75	27,5/27,4	80/84	7,5/7,5	27,7/27,6	92/96	7,8/7,7	28,3/28,2	89/88	7,7/7,7
1,5	27,5/27,5	82/82	7,5/7,5	27,9/27,7	98/98	7,8/7,7	28,4/28,4	92/90	7,7/7,6
3,0	27,5/-	80/-	7,5/-	27,1/-	97/-	7,7/-	28,4/-	90/-	7,7/-
6,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91338/918
TESTPERIODE:	2002.08.13-2002.09.11	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	6/9			9/9			11/9		
Koncentration mg/l	Dag 24			Dag 27			Dag 29		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,5/27,7	86/90	7,5/7,5	26,8/26,7	83/85	7,8/7,8	27,4/27,5	84/85	7,8/7,8
0,375	27,4/27,4	84/92	7,6/7,6	26,7/26,7	89/86	7,8/7,8	27,4/27,4	88/86	7,8/7,8
0,75	27,4/27,3	84/84	7,5/7,5	26,8/26,8	78/82	7,7/7,7	27,3/27,4	83/82	7,6/7,6
1,5	27,4/27,2	91/95	7,6/7,6	26,9/26,9	85/83	7,7/7,7	27,5/27,5	86/84	7,7/7,7
3,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
6,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	13/9								
Koncentration mg/l	Dag 31								
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,4/27,6	86/83	7,7/7,6						
0,375	27,8/27,7	82/87	7,6/7,6						
0,75	27,8/27,6	80/81	7,6/7,6						
1,5	28,1/28,1	84/83	7,6/7,6						
3,0	-/-	-/-	-/-						
6,0	-/-	-/-	-/-						

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-9	LAB. NR.:	91338/918
TESTPERIODE:	2002.08.13-2002.09.11	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

Fisk nr.	Længde mm					
	Kontrol	0,375 mg/l	0,75 mg/l	1,5 mg/l	3,0 mg/l	6,0 mg/l
1	12,5/12,0	11,0/12,0	13,0/12,0	12,5/14,0	-/-	-/-
2	11,5/13,0	11,5/12,0	12,5/13,0	15,0/12,5	-/-	-/-
3	11,0/11,0	10,5/13,0	12,0/13,0	11,5/13,0	-/-	-/-
4	11,0/11,0	13,0/12,5	12,0/14,0	11,5/13,0	-/-	-/-
5	13,0/11,0	12,0/12,0	13,0/12,0	11,5/14,0	-/-	-/-
6	11,0/11,5	12,0/12,0	12,0/12,5	14,0/12,0	-/-	-/-
7	12,0/12,0	12,0/13,0	11,5/12,5	11,0/12,0	-/-	-/-
8	12,0/12,0	12,5/12,0	12,0/14,0	10,0/11,0	-/-	-/-
9	12,5/13,0	12,5/12,5	13,0/12,5	-/12,0	-/-	-/-
10	13,0/15,0	12,0/13,0	13,0/12,0	-/-	-/-	-/-
11	11,0/11,5	11,0/12,5	12,5/-	-/-	-/-	-/-
12	13,5/11,5	10,5/10,5	13,0/-	-/-	-/-	-/-
13	15,0/13,5	12,0/13,0	12,0/-	-/-	-/-	-/-
14	13,5/13,0	11,0/13,0	12,5/-	-/-	-/-	-/-
15	11,0/13,0	10,5/-	12,5/-	-/-	-/-	-/-
middel	12,3/12,2	11,6/12,4	12,4/12,8	12,1/12,6	-/-	-/-
sd	1,18/1,16	0,81/0,69	0,50/0,71	1,64/0,99	-/-	-/-



Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91338/793
TESTPERIODE:	2002.05.31-2002.07.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		4/6			5/6		6/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 4			Dag 5		Dag 6	
		Døde æg	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	3/4	1/2	26/24	0/0	26/24	1/0	25/24
0,1	30/30	3/3	4/1	23/26	0/0	23/26	0/0	23/26
0,2	30/30	2/4	3/1	25/25	0/1	25/24	1/0	24/24
0,5	30/30	0/5	2/0	28/25	1/2	27/23	3/2	24/21
1,0	30/30	3/9	3/4	24/17	3/0	21/17	1/0	20/17
2,0	30/30	19/5	1/3	10/22	6/14	4/8	0/0	4/8

DATO		7/6		8/6		10/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 7		Dag 8		Dag 10	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	25/24	0/0	25/24	1/4	24/20
0,1	30/30	0/0	23/26	0/0	23/26	1/0	22/26
0,2	30/30	0/0	24/24	0/0	24/24	2/0	22/24
0,5	30/30	2/1	22/20	0/0	22/20	2/0	20/20
1,0	30/30	0/0	20/17	2/1	18/16	1/2	17/14
2,0	30/30	0/0	4/8	3/5	1/3	1/1	0/2

DATO		11/6		12/6		13/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 11		Dag 12		Dag 13	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	24/20	0/0	24/20	1/0	23/20
0,1	30/30	1/0	21/26	0/0	21/26	1/0	20/26
0,2	30/30	0/1	22/23	0/0	22/23	0/0	22/23
0,5	30/30	0/0	20/20	0/0	20/20	0/0	20/20
1,0	30/30	0/1	17/13	0/0	17/13	0/0	17/13
2,0	30/30	-/2	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91338/793
TESTPERIODE:	2002.05.31-2002.07.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		14/6		15/6		17/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 14		Dag 15		Dag 17	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	23/20	0/0	23/20	0/0	23/20
0,1	30/30	0/1	20/25	0/0	20/25	0/0	20/25
0,2	30/30	0/0	22/23	0/0	22/23	0/0	22/23
0,5	30/30	0/0	20/20	0/0	20/20	0/0	20/20
1,0	30/30	0/0	17/13	0/0	17/13	0/0	17/13
2,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		18/6		19/6		20/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 18		Dag 19		Dag 20	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	23/20	0/0	23/20	0/0	23/20
0,1	30/30	0/0	20/25	0/0	20/25	0/0	20/25
0,2	30/30	0/0	22/23	0/0	22/23	0/0	22/23
0,5	30/30	0/0	20/20	0/0	20/20	0/0	20/20
1,0	30/30	0/0	17/13	0/0	17/13	0/0	17/13
2,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		21/6		22/6		23/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 21		Dag 22		Dag 23	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	23/20	0/0	23/20	0/0	23/20
0,1	30/30	0/0	20/25	0/0	20/25	0/0	20/25
0,2	30/30	0/0	22/23	0/0	22/23	0/0	22/23
0,5	30/30	0/0	20/20	0/0	20/20	0/0	20/20
1,0	30/30	0/0	17/13	0/0	17/13	0/0	17/13
2,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91338/793
TESTPERIODE:	2002.05.31-2002.07.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		24/6		25/6		26/6	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 24		Dag 25		Dag 26	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	23/20	0/0	23/20	0/0	23/20
0,1	30/30	0/0	20/25	0/0	20/25	0/0	20/25
0,2	30/30	0/0	22/23	0/0	22/23	0/0	22/23
0,5	30/30	0/0	20/20	0/0	20/20	0/0	20/20
1,0	30/30	0/0	17/13	0/0	17/13	0/0	17/13
2,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		27/6		28/6		1/7	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 27		Dag 28		Dag 31	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	23/20	0/0	23/20	0/0	23/20
0,1	30/30	0/0	20/25	0/0	20/25	0/0	20/25
0,2	30/30	0/0	22/23	0/0	22/23	0/0	22/23
0,5	30/30	0/0	20/20	0/0	20/20	0/0	20/20
1,0	30/30	0/0	17/13	0/0	17/13	0/0	17/13
2,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91338/793
TESTPERIODE:	2002.05.31-2002.07.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	31/5			4/6			7/6		
Koncentratio n mg/l	Dag 0 (start)			Dag 4			Dag 7		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	24,0/-	-	7,9/-	26,0/25,8	94/94	8,0/8,0	25,5/25,4	89/90	7,9/7,9
0,1	23,8/-	-	7,9/-	26,0/26,0	91/92	7,9/8,0	25,5/25,5	90/91	7,9/7,9
0,2	23,7/-	-	8,0/-	26,0/26,0	91/91	7,9/7,9	25,5/25,5	89/87	7,9/7,8
0,5	23,7/-	-	8,0/-	25,8/26,0	91/90	7,9/7,9	25,6/25,5	84/87	7,8/7,9
1,0	23,7/-	-	8,0/-	26,0/25,8	91/91	7,9/7,9	25,5/25,5	70/77	7,6/7,6
2,0	23,7/-	-	8,0/-	26,0/25,8	91/90	7,9/7,9	25,6/25,4	74/76	7,7/7,6

DATO	10/6			12/6			14/6		
Koncentratio n mg/l	Dag 10			Dag 12			Dag 14		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,5/27,2	100/100	7,8/7,8	26,0/26,0	85/83	7,7/7,7	25,2/25,2	88/90	7,6/7,7
0,1	27,5/27,4	100/100	7,8/7,8	26,2/26,1	84/85	7,7/7,7	25,3/25,3	90/90	7,7/7,7
0,2	27,2/27,2	99/99	7,8/7,8	26,3/26,1	79/80	7,6/7,6	25,3/25,4	86/90	7,7/7,6
0,5	27,1/27,2	94/100	7,7/7,8	26,0/25,9	78/76	7,6/7,6	25,3/25,3	75/78	7,5/7,5
1,0	27,4/27,1	95/96	7,7/7,8	26,1/26,1	65/63	7,5/7,5	25,4/25,3	73/75	7,5/7,5
2,0	27,0/27,2	95/97	7,8/7,8	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	17/6			19/6			21/6		
Koncentratio n mg/l	Dag 17			Dag 19			Dag 21		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	25,9/25,9	85/86	7,7/7,7	27,7/27,6	81/78	7,6/7,6	28,2/27,8	81/75	7,3/7,3
0,1	26,1/26,3	86/86	7,7/7,7	27,4/27,4	83/79	7,6/7,6	28,1/27,9	74/81	7,3/7,4
0,2	26,4/26,1	80/81	7,6/7,6	27,8/27,9	76/74	7,5/7,5	28,3/28,3	73/74	7,3/7,3
0,5	26,0/26,0	80/80	7,6/7,6	27,9/28,3	80/60	7,4/7,4	28,2/28,4	67/68	7,3/7,3
1,0	26,0/26,1	81/83	7,6/7,6	28,0/28,1	57/64	7,3/7,3	28,3/28,2	92/90	7,4/7,3
2,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91338/793
TESTPERIODE:	2002.05.31-2002.07.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	24/6			26/6			28/6		
Koncentration mg/l	Dag 24			Dag 26			Dag 28		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,0/-	80/84	7,5/7,6	26,2/26,2	76/73	7,4/7,4	25,6/25,7	83/85	7,6/7,7
0,1	26,3/26,4	83/90	7,6/7,7	26,3/26,3	78/84	7,4/7,5	25,8/25,8	79/78	7,6/7,7
0,2	26,3/26,4	83/71	7,6/7,5	26,6/26,5	78/68	7,4/7,4	26,0/25,9	88/87	7,7/7,7
0,5	26,4/26,3	90/92	7,8/7,8	26,4/26,6	87/89	7,5/7,6	25,9/25,8	87/91	7,7/7,8
1,0	26,3/26,2	94/94	7,8/7,8	26,4/26,1	90/90	7,7/7,7	25,8/25,7	90/89	7,8/7,8
2,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	1/7					
Koncentration mg/l	Dag 31			Temp.	% ilt	pH
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,8/27,1	89/91	8,0/8,0			
0,1	27,5/27,5	87/87	8,0/8,0			
0,2	27,8/27,7	88/88	8,0/8,0			
0,5	27,7/27,9	91/90	8,0/8,0			
1,0	26,7/27,4	92/91	8,0/8,0			
2,0	-/-	-/-	-/-			

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Laureth-2	LAB. NR.:	91338/793
TESTPERIODE:	2002.05.31-2002.07.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

Fisk nr.	Længde mm					
	Kontrol	0,1 mg/l	0,2 mg/l	0,5 mg/l	1,0 mg/l	2,0 mg/l
1	13/16	17/14	15/17	15/16	11/15	-/-
2	16/16	15/15	16/17	13/15	11/13	-/-
3	14/15	16/15	17/13	14/17	12/13	-/-
4	15/14	17/15	17/15	11/15	11/11	-/-
5	16/15	15/13	17/15	15/15	12/13	-/-
6	15/14	13/13	14/15	17/16	13/14	-/-
7	16/14	16/14	13/15	15/14	13/14	-/-
8	15/16	15/14	16/14	13/13	13/13	-/-
9	14/17	17/15	17/12	16/15	14/14	-/-
10	14/15	15/13	14/15	14/12	11/8	-/-
11	17/16	17/14	15/15	12/13	12/11	-/-
12	16/18	17/14	16/14	13/14	13/13	-/-
13	14/12	14/13	14/14	15/11	8/11	-/-
14	15/13	17/15	14/15	16/15	11/-	-/-
15	14/14	14/16	15/17	16/15	12/-	-/-
middel	14,27/15	15,67/14,2	15,3/14,87	14,3/14,4	11,8/12,5	-/-
sd	2,5/1,56	1,35/0,94	1,35/1,41	1,68/1,59	1,42/1,85	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetyltrimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/125
TESTPERIODE:	2002.10.31-2002.12.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		3/11			4/11		5/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 3			Dag 4		Dag 5	
		Døde æg	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	6/3	0/0	24/27	2/1	22/26	0/1	22/25
0,05	30/30	1/2	0/1	29/27	3/1	26/26	1/1	25/25
0,1	30/30	5/7	0/0	25/23	3/2	22/21	0/0	22/21
0,25	30/30	1/3	0/0	29/27	2/5	27/22	4/0	23/22
0,5	30/30	0/0	0/0	30/30	3/2	27/28	5/3	22/25
1,0	30/30	0/0	0/0	30/30	30/29	0/1	-/1	0/0

DATO		6/11		7/11		8/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 6		Dag 7		Dag 8	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	1/0	21/25	0/0	21/25	0/3	21/22
0,05	30/30	0/0	25/25	0/0	25/25	0/0	25/25
0,1	30/30	0/0	22/21	0/0	22/21	0/2	22/19
0,25	30/30	0/0	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
0,5	30/30	1/2	21/23	15/4	6/19	3/10	3/9
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		10/11		11/11		12/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 10		Dag 11		Dag 12	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/22	0/2	21/20	0/0	21/20
0,05	30/30	0/0	25/25	0/3	25/22	2/1	23/21
0,1	30/30	0/0	22/19	1/1	21/18	0/0	21/18
0,25	30/30	1/0	22/22	0/1	22/21	1/0	21/21
0,5	30/30	1/7	2/2	1/0	1/2	0/2	1/0
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetyltrimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/125
TESTPERIODE:	2002.10.31-2002.12.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		13/11		14/11		15/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 13		Dag 14		Dag 15	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/20	0/1	21/19	0/0	21/19
0,05	30/30	0/1	23/20	3/3	20/17	0/1	20/16
0,1	30/30	0/1	21/17	1/0	20/17	2/0	18/17
0,25	30/30	0/1	21/20	2/0	19/20	0/1	19/19
0,5	30/30	1/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		17/11		18/11		19/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 17		Dag 18		Dag 19	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/19	0/0	21/19	0/0	21/19
0,05	30/30	0/0	20/16	0/0	20/16	0/0	20/16
0,1	30/30	0/0	18/17	1/0	17/17	0/0	17/17
0,25	30/30	0/0	19/19	1/1	18/18	0/0	18/18
0,5	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		20/11		21/11		22/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 20		Dag 21		Dag 22	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/19	0/0	21/19	0/0	21/19
0,05	30/30	0/0	20/16	0/0	20/16	0/0	20/16
0,1	30/30	0/0	17/17	0/0	17/17	0/0	17/17
0,25	30/30	0/0	18/18	0/0	18/18	0/0	18/18
0,5	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0



Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetyltrimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/125
TESTPERIODE:	2002.10.31-2002.12.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		23/11		25/11		26/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 23		Dag 25		Dag 26	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/19	0/0	21/19	0/0	21/19
0,05	30/30	0/0	20/16	0/0	20/16	0/0	20/16
0,1	30/30	0/0	17/17	0/0	17/17	0/0	17/17
0,25	30/30	0/0	18/18	0/0	18/18	0/0	18/18
0,5	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		27/11		28/11		29/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 27		Dag 28		Dag 29	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/19	0/0	21/19	0/0	21/19
0,05	30/30	0/0	20/16	0/0	20/16	0/0	20/16
0,1	30/30	0/0	17/17	0/0	17/17	0/0	17/17
0,25	30/30	0/0	18/18	0/0	18/18	0/0	18/18
0,5	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0
1,0	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		1/12					
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 31		Dag		Dag	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/19				
0,05	30/30	0/0	20/16				
0,1	30/30	0/0	17/17				
0,25	30/30	0/0	18/18				
0,5	30/30	-/-	0/0				
1,0	30/30	-/-	0/0				

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetyltrimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/125
TESTPERIODE:	2002.10.31-2002.12.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	4/11			6/11			8/11		
Koncentration mg/l	Dag 4			Dag 6			Dag 8		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	28,8/28,6	82/87	7,6/7,6	25,6/25,6	96/92	7,6/7,5	27,9/27,6	74/72	7,7/7,7
0,05	28,8/28,4	94/90	7,8/7,8	25,5/25,5	93/90	7,6/7,6	27,9/27,9	70/79	7,6/7,7
0,1	28,6/28,5	90/87	7,8/7,8	25,6/25,6	84/81	7,5/7,5	27,9/27,6	79/74	7,7/7,6
0,25	28,4/28,4	88/85	7,8/7,7	25,8/25,5	87/85	7,5/7,5	27,6/27,7	63/57	7,5/7,5
0,5	28,3/28,5	74/74	7,5/7,5	26,1/25,5	74/81	7,5/7,5	27,6/27,6	61/71	7,5/7,5
1,0	28,6/28,5	74/80	7,6/7,7	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	11/11			13/11			15/11		
Koncentration mg/l	Dag 11			Dag 13			Dag 15		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,6/27,5	80/78	7,6/7,7	26,3/26,7	94/96	7,8/7,9	26,4/26,1	99/98	7,8/7,8
0,05	27,7/27,6	77/81	7,7/7,6	26,6/26,6	97/96	7,9/8,0	26,4/26,6	98/98	7,8/7,9
0,1	27,7/27,5	80/79	7,6/7,6	26,7/26,5	95/95	8,0/8,0	26,5/27,0	98/98	7,9/7,9
0,25	27,6/27,7	75/78	7,6/7,5	26,7/26,5	94/94	7,9/7,9	26,7/26,5	97/97	7,9/7,9
0,5	27,5/27,6	76/80	7,5/7,5	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
1,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	18/11			20/11			22/11		
Koncentration mg/l	Dag 18			Dag 20			Dag 22		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,4/27,1	100/98	8,1/8,1	26,7/26,1	92/94	7,7/7,7	27,2/26,9	99/96	7,9/7,9
0,05	27,2/27,1	98/98	8,1/8,1	26,1/26,0	95/94	7,7/7,7	27,0/27,1	98/99	7,9/7,9
0,1	27,4/27,6	98/97	8,1/8,1	25,9/26,4	94/92	7,8/7,8	27,5/27,2	97/97	7,9/7,8
0,25	27,7/27,4	98/97	8,1/8,1	26,7/26,5	90/91	7,8/7,8	27,4/27,0	99/97	7,8/7,8
0,5	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
1,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetyltrimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/125
TESTPERIODE:	2002.10.31-2002.12.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	25/11			27/11			29/11		
Koncentration mg/l	Dag 25			Dag 27			Dag 29		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,1/27,6	100/100	7,9/7,9	27,8/27,6	>100/>100	7,8/7,8	26,7/27,2	100/100	7,6/7,6
0,05	27,1/27,2	100/100	7,9/7,9	27,5/27,5	97/96	7,7/7,8	26,8/27,0	100/100	7,7/7,7
0,1	27,3/26,2	98/99	7,8/7,9	27,5/27,2	93/95	7,7/7,7	27,1/26,2	99/99	7,7/7,6
0,25	27,2/27,2	100/99	7,9/7,9	27,5/27,3	93/91	7,7/7,7	27,0/27,0	100/99	7,7/7,7
0,5	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
1,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	1/12								
Koncentration mg/l	Dag 31								
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,2/26,7	97/96	7,7/7,8						
0,05	26,6/26,7	98/98	7,8/7,8						
0,1	26,8/27,1	96/97	7,8/7,8						
0,25	27,1/26,9	98/96	7,8/7,8						
0,5	-/-	-/-	-/-						
1,0	-/-	-/-	-/-						

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Cetyltrimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/125
TESTPERIODE:	2002.10.31-2002.12.01	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

Fisk nr.	Længde mm					
	Kontrol	0,05 mg/l	0,1 mg/l	0,25 mg/l	0,5 mg/l	1,0 mg/l
1	10,5/12,0	11,5/10,0	9,0/11,5	11,5/11,5	-/-	-/-
2	11,5/10,0	10,5/10,5	14,0/8,0	10,0/8,5	-/-	-/-
3	10,0/12,0	10,0/9,5	10,5/10,5	10,0/7,0	-/-	-/-
4	10,0/11,5	11,0/11,0	11,0/10,0	9,5/12,0	-/-	-/-
5	11,0/10,0	12,5/12,0	12,0/11,5	9,0/13,0	-/-	-/-
6	11,0/10,5	10,5/11,5	10,0/15,5	14,0/11,0	-/-	-/-
7	8,5/8,5	11,0/9,5	11,5/10,5	11,0/12,5	-/-	-/-
8	10,0/10,5	10,0/10,0	11,0/11,5	9,5/10,0	-/-	-/-
9	11,0/11,5	10,0/12,0	12,0/8,5	10,0/9,0	-/-	-/-
10	11,0/12,0	11,5/9,5	10,0/12,5	11,0/6,0	-/-	-/-
11	12,5/11,0	10,5/10,0	12,5/11,0	9,0/10,0	-/-	-/-
12	9,0/13,0	10,0/11,0	10,5/11,0	7,5/10,0	-/-	-/-
13	10,0/11,5	10,5/12,5	10,0/12,5	10,0/11,0	-/-	-/-
14	9,0/11,0	12,5/10,0	11,5/7,0	9,0/10,5	-/-	-/-
15	10,0/10,0	13,0/13,0	10,5/10,0	9,5/10,0	-/-	-/-
middel	10,33/11,02	11,0/10,75	11,07/10,77	10,03/10,13	-/-	-/-
sd	1,05/1,07	1,00/1,14	1,24/2,04	1,47/1,92	-/-	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebra fish	SAGSNR.:	52493
TESTSTOF:	Behenoyl PG-Trimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/017
TESTPERIODE:	2003.01.22-2003.02.21	DELTAGERE:	LIO/SKM/CS/KMC/AKA

DATO		26/1			27/1		28/1	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 4			Dag 5		Dag 6	
		Døde æg	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/4	0/0	30/26	0/5	30/25	5/2	25/23
0,3	30/30	4/0	0/0	26/30	4/0	26/30	0/0	26/30
1,0	30/30	0/2	0/0	30/28	0/3	30/27	0/1	30/26
3,0	30/30	1/1	0/0	29/29	1/1	29/29	4/2	25/27
10	30/30	1/0	0/0	29/30	2/0	28/30	3/1	25/29
20	30/30	0/0	0/0	30/30	0/3	30/27	2/0	28/27

DATO		29/1		30/1		31/1	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 7		Dag 8		Dag 9	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	1/0	24/23	0/1	24/22	0/1	24/21
0,3	30/30	4/7	22/23	1/2	21/21	0/0	21/21
1,0	30/30	2/0	28/26	7/1	21/25	0/0	21/25
3,0	30/30	1/1	24/26	0/0	24/26	1/0	23/26
10	30/30	1/1	24/28	0/2	24/26	13/15	11/11
20	30/30	1/0	27/27	8/9	19/18	16/16	3/2

DATO		2/2		3/2		4/2	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 11		Dag 12		Dag 13	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	2/0	22/21	0/0	22/21	0/0	22/21
0,3	30/30	0/0	21/21	0/0	21/21	0/0	21/21
1,0	30/30	1/1	20/24	0/0	20/24	0/1	20/23
3,0	30/30	0/2	23/24	0/1	23/23	0/0	23/23
10	30/30	0/3	11/8	2/1	9/7	0/0	9/7
20	30/30	0/2	3/0	1/-	2/0	0/-	2/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebra fish	SAGSNR.:	52493
TESTSTOF:	Behenoyl PG-Trimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/017
TESTPERIODE:	2003.01.22-2003.02.21	DELTAGERE:	LIO/SKM/CS/KMC/AKA

DATO		5/2		6/2		7/2	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 14		Dag 15		Dag 16	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	22/21	0/0	22/21	0/0	22/21
0,3	30/30	0/0	21/21	0/0	21/21	0/1	21/20
1,0	30/30	0/1	20/22	0/0	20/22	0/0	20/22
3,0	30/30	0/1	23/22	1/0	22/22	1/0	21/22
10	30/30	0/2	9/5	0/0	9/5	1/2	8/3
20	30/30	0/-	2/0	0/-	2/0	0/-	2/0

DATO		9/2		10/2		11/2	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 18		Dag 19		Dag 20	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	22/21	0/0	22/21	0/0	22/21
0,3	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
1,0	30/30	0/0	20/22	0/0	20/22	0/0	20/22
3,0	30/30	0/0	21/22	0/0	21/22	0/0	21/22
10	30/30	0/0	8/3	1/0	7/3	0/0	7/3
20	30/30	2/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		12/2		13/2		14/2	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 21		Dag 22		Dag 23	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	22/21	0/0	22/21	0/0	22/21
0,3	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
1,0	30/30	0/0	20/22	0/0	20/22	0/0	20/22
3,0	30/30	0/0	21/22	0/0	21/22	0/0	21/22
10	30/30	1/0	6/3	0/0	6/3	0/0	6/3
20	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebra fish	SAGSNR.:	52493
TESTSTOF:	Behenoyl PG-Trimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/017
TESTPERIODE:	2003.01.22-2003.02.21	DELTAGERE:	LIO/SKM/CS/KMC/AKA

DATO		16/2		17/2		18/2	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 25		Dag 26		Dag 27	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	22/21	0/0	22/21	0/0	22/21
0,3	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
1,0	30/30	0/0	20/22	0/0	20/22	0/0	20/22
3,0	30/30	0/0	21/22	0/0	21/22	0/0	21/22
10	30/30	0/0	6/3	0/0	6/3	0/0	6/3
20	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		19/2		20/2		21/2	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 28		Dag 29		Dag 30	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	22/21	0/0	22/21	0/0	22/21
0,3	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
1,0	30/30	0/0	20/22	0/0	20/22	0/0	20/22
3,0	30/30	0/0	21/22	0/0	21/22	0/0	21/22
10	30/30	0/0	6/3	0/0	6/3	0/0	6/3
20	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebra fish	SAGSNR.:	52493
TESTSTOF:	Behenoyl PG-Trimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/017
TESTPERIODE:	2003.01.22-2003.02.21	DELTAGERE:	LIO/SKM/CS/KMC/AKA

DATO	22/6			27/1			29/1		
Koncentration mg/l	Dag 0 (start)			Dag 5			Dag 7		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23.8/23.8	94/94	7.8/7.8	27.4/27.5	97/94	8.0/8.0	26.2/26.5	92/97	7.8/7.9
0.3	25.0/24.9	94/94	7.9/7.9	27.0/26.9	95/94	8.1/8.1	26.3/26.2	93/92	7.9/7.9
1.0	25.3/25.1	94/94	7.9/7.9	26.9/26.9	96/94	8.1/8.1	26.6/26.0	93/91	7.9/7.8
3.0	25.5/25.3	94/94	7.9/7.9	26.8/26.7	92/92	8.0/8.0	26.3/26.0	91/85	7.9/7.7
10	25.4/25.3	94/94	7.9/7.9	27.6/26.8	92/93	8.0/8.0	26.5/26.1	82/88	7.7/7.9
20	25.5/25.4	93/94	7.9/7.9	27.0/27.2	93/92	7.9/7.9	26.4/25.9	73/82	7.6/7.7

DATO	31/1			3/2			5/2		
Koncentration mg/l	Dag 9			Dag 12			Dag 14		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26.0/26.4	94/93	7.8/7.8	26.1/26.0	87/85	7.6/7.6	27.3/27.4	93/93	7.8/7.8
0.3	25.5/-	96/-	7.9/-	25.4/25.2	89/88	7.7/7.6	26.6/26.8	92/92	7.8/7.8
1.0	25.4/25.1	94/93	7.9/7.8	25.4/25.1	87/89	7.5/7.6	26.7/26.6	91/87	7.8/7.7
3.0	25.4/25.0	97/95	7.9/7.9	25.2/24.8	88/87	7.7/7.7	26.8/26.4	92/88	7.9/7.8
10	25.0/25.2	85/87	7.7/7.8	25.3/24.9	88/89	7.6/7.7	27.3/26.8	88/90	7.8/7.8
20	24.9/25.0	86/85	7.7/7.7	24.9/-	86/-	7.7/-	27.7/-	92/-	7.9/-

DATO	7/2			10/2			12/2		
Koncentration mg/l	Dag 16			Dag 19			Dag 21		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27.2/27.4	97/97	7.9/8.0	27.0/26.9	96/96	7.8/7.8	27.0/28.0	96/91	7.7/7.7
0.3	26.9/26.8	96/96	8.0/8.0	27.5/26.9	97/92	7.9/7.8	27.3/27.1	92/89	7.8/7.8
1.0	26.7/26.5	98/98	8.0/8.0	27.4/26.4	94/94	7.8/7.8	27.0/27.1	92/89	7.9/7.8
3.0	27.2/27.1	98/98	8.0/8.1	27.3/26.8	95/94	7.8/7.9	27.5/27.0	92/94	7.8/7.9
10	27.3/27.2	95/94	8.0/8.0	26.9/27.1	95/93	7.9/7.9	27.1/26.9	94/90	7.8/7.8
20	27.5/-	98/-	8.0/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-



Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebra fish	SAGSNR.:	52493
TESTSTOF:	Behenoyl PG-Trimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/017
TESTPERIODE:	2003.01.22-2003.02.21	DELTAGERE:	LIO/SKM/CS/KMC/AKA

DATO	14/2			17/2			19/2		
Koncentration mg/l	Dag 23			Dag 26			Dag 28		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27.9/28.3	94/93	7.8/7.8	28.3/28.6	94/92	7.9/7.8	27.7/28.4	93/85	7.8/7.6
0,3	27.3/27.1	94/90	7.9/7.8	27.3/-	90/-	7.8/-	27.4/27.6	90/86	7.7/7.7
1,0	27.0/27.3	93/92	7.9/7.9	27.7/27.8	93/89	7.9/7.8	27.0/27.5	93/83	7.8/7.6
3,0	27.5/27.1	96/93	8.0/8.0	27.5/27.3	93/94	7.9/7.9	27.3/27.5	96/92	7.8/7.8
10	27.2/27.4	94/93	7.9/7.9	27.6/27.6	97/97	8.0/8.0	27.2/27.8	96/94	7.8/7.8
20	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	21/2								
Koncentration mg/l	Dag 30								
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27.7/27.7	91/92	7.7/7.7						
0,3	28.1/27.1	87/87	7.6/7.6						
1,0	28.1/27.1	89/94	7.7/7.7						
3,0	28.0/28.1	95/94	7.8/7.8						
10	28.1/28.4	97/95	7.9/7.9						
20	-/-	-/-	-/-						

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebra fish	SAGSNR.:	52493
TESTSTOF:	Behenoyl PG-Trimonium Chloride	LAB. NR.:	91338/017
TESTPERIODE:	2003.01.22-2003.02.21	DELTAGERE:	LIO/SKM/CS/KMC/AKA

Fisk nr.	Længde mm					
	Kontrol	0,3 mg/l	10 mg/l	3,0 mg/l	1,0 mg/l	2,0 mg/l
1	10/8	7/12	10/13	12/10	12/14	-/-
2	11/13	9/13	9/10	9/12	12/12	-/-
3	11/9	8/13	11/10	7/8	13/10	-/-
4	9/12	13/7	9/9	10/10	8/-	-/-
5	13/11	11/12	10/9	12/11	9/-	-/-
6	10/11	11/13	12/11	12/12	13/-	-/-
7	13/10	9/6	7/10	9/10	-/-	-/-
8	9/12	11/11	13/11	8/11	-/-	-/-
9	12/12	9/13	9/13	12/9	-/-	-/-
10	9/11	12/11	13/10	7/10	-/-	-/-
11	12/9	10/10	11/9	10/9	-/-	-/-
12	10/10	12/12	13/11	10/9	-/-	-/-
13	10/9	9/13	10/12	12/8	-/-	-/-
14	13/12	12/12	11/11	9/12	-/-	-/-
15	12/7	11/13	11/8	11/11	-/-	-/-
mean	11.0/10.4	10.3/11.4	10.6/10.5	10.0/10.1	11.2/12.0	-/-
sd	1.5/1.7	1.7/2.2	1.7/1.5	1.8/1.4	2.1/2.0	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91338/917
TESTPERIODE:	2002.11.01-2002.12.02	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		4/11			5/11		6/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 3			Dag 4		Dag 5	
		Døde æg	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/3	0/0	30/27	4/1	26/26	0/0	26/26
5,0	30/30	3/3	0/0	27/27	4/1	23/26	0/1	23/25
10	30/30	4/5	0/0	26/25	0/1	26/24	1/0	25/24
25	30/30	7/1	0/0	23/29	1/3	22/26	1/4	21/22
50	30/30	2/12	0/0	28/18	0/1	28/17	1/1	27/16
100	30/30	15/12	0/0	15/18	1/10	14/8	4/4	10/4

DATO		7/11		8/11		10/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 6		Dag 7		Dag 9	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	26/26	0/2	26/24	1/1	25/23
5,0	30/30	0/1	23/24	3/0	20/24	0/0	20/24
10	30/30	0/0	25/24	0/0	25/24	1/0	24/24
25	30/30	0/0	21/22	0/0	21/22	0/0	21/22
50	30/30	7/0	20/16	0/1	20/15	0/0	20/15
100	30/30	10/4	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		11/11		12/11		13/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 10		Dag 11		Dag 12	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	3/0	22/23	1/0	21/23	0/1	21/22
5,0	30/30	1/0	19/24	0/0	19/24	0/1	19/23
10	30/30	1/2	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
25	30/30	0/3	21/19	2/2	19/17	1/0	18/17
50	30/30	1/0	19/15	5/5	14/10	0/0	14/10
100	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91338/917
TESTPERIODE:	2002.11.01-2002.12.02	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		14/11		15/11		17/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 13		Dag 14		Dag 16	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/22	0/1	21/21	0/1	21/20
5,0	30/30	0/0	19/23	0/0	19/23	0/0	19/23
10	30/30	0/0	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
25	30/30	0/0	18/17	0/0	18/17	0/0	18/17
50	30/30	6/8	8/2	0/0	8/2	7/0	1/2
100	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		18/11		20/11		21/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 17		Dag 19		Dag 20	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
5,0	30/30	1/0	18/23	0/0	18/23	0/0	18/23
10	30/30	0/0	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
25	30/30	0/0	18/17	0/0	18/17	0/0	18/17
50	30/30	0/0	1/2	0/0	1/2	0/0	1/2
100	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		22/11		23/11		25/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 21		Dag 22		Dag 24	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
5,0	30/30	0/0	18/23	0/0	18/23	0/0	18/23
10	30/30	0/0	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
25	30/30	0/0	18/17	0/0	18/17	0/0	18/17
50	30/30	0/0	1/2	0/0	1/2	0/0	1/2
100	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91338/917
TESTPERIODE:	2002.11.01-2002.12.02	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		26/11		27/11		28/11	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 25		Dag 26		Dag 27	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
5,0	30/30	0/0	18/23	0/0	18/23	0/0	18/23
10	30/30	0/0	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
25	30/30	0/0	18/17	0/0	18/17	0/0	18/17
50	30/30	0/0	1/2	0/0	1/2	0/0	1/2
100	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		29/11		1/12		2/12	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 28		Dag 30		Dag 31	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	21/20	0/0	21/20	0/0	21/20
5,0	30/30	0/0	18/23	0/0	18/23	0/0	18/23
10	30/30	0/0	23/22	0/0	23/22	0/0	23/22
25	30/30	0/0	18/17	0/0	18/17	0/0	18/17
50	30/30	0/0	1/2	0/0	1/2	0/0	1/2
100	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91338/917
TESTPERIODE:	2002.11.01-2002.12.02	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	6/11			8/11			11/11		
Koncentration mg/l	Dag 5			Dag 7			Dag 10		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,2/26,0	90/92	7,5/7,5	27,6/27,5	74/80	7,6/7,6	26,9/27,1	85/83	7,4/7,4
5,0	26,0/26,1	72/76	7,5/7,5	27,4/27,3	60/66	7,4/7,4	26,9/27,1	80/84	7,4/7,4
10	26,3/26,2	66/69	7,4/7,4	27,3/27,3	65/64	7,4/7,4	27,1/27,3	72/80	7,4/7,4
25	26,3/26,2	70/57	7,4/7,3	27,4/27,3	66/63	7,4/7,4	27,3/27,3	81/81	7,4/7,4
50	26,6/26,4	55/37	7,3/7,3	27,4/27,4	45/44	7,4/7,4	27,5/27,6	75/70	7,4/7,4
100	26,7/26,7	62/46	7,3/7,3	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	13/11			15/11			18/11		
Koncentration mg/l	Dag 12			Dag 14			Dag 17		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	25,9/26,0	93/93	8,0/8,0	26,7/26,7	96/97	7,9/7,9	27,4/27,6	98/98	8,1/8,1
5,0	25,9/26,0	92/93	7,9/7,9	26,5/26,1	95/95	7,9/7,9	27,8/27,6	100/97	8,0/8,0
10	26,1/25,8	92/92	7,9/7,9	26,3/26,5	96/95	7,9/7,9	27,3/27,4	99/99	8,0/8,0
25	26,3/26,3	93/90	7,9/7,9	26,6/26,3	95/93	7,8/7,8	27,6/27,7	100/100	8,0/8,0
50	26,4/26,3	91/90	7,9/7,9	26,3/26,7	95/94	7,9/7,9	27,7/27,6	97/99	8,0/8,0
100	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	20/11			22/11			25/11		
Koncentration mg/l	Dag 19			Dag 21			Dag 24		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,5/26,8	91/92	7,7/7,7	27,0/27,3	99/99	7,8/7,8	27,15/27,3	100/99	8,0/8,0
5,0	27,0/26,8	92/91	7,7/7,7	27,2/26,8	99/98	7,8/7,8	27,6/27,4	100/100	8,0/7,9
10	27,2/26,8	90/92	7,7/7,7	27,5/27,1	98/99	7,8/7,8	27,7/27,6	100/98	8,0/8,0
25	27,2/26,8	92/91	7,7/7,7	27,1/27,1	96/95	7,8/7,8	27,6/27,4	97/98	8,0/8,0
50	27,2/26,9	90/90	7,7/7,7	27,5/27,4	96/97	7,8/7,8	27,8/27,5	97/98	8,0/8,0
100	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91338/917
TESTPERIODE:	2002.11.01-2002.12.02	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	27/11			29/11			2/12		
Koncentration mg/l	Dag 26			Dag 28			Dag 31		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,3/27,2	94/92	7,8/7,7	26,7/27,0	100/100	7,9/7,9	26,8/27,4	95/96	7,7/7,7
5,0	27,4/27,0	95/94	7,8 /7,8	26,7/27,1	100/100	7,9/7,9	27,0/26,8	99/98	7,8/7,8
10	27,6/27,0	94/93	7,8/7,8	27,4/27,7	100/100	7,9/7,9	27,5/27,0	98/98	7,8/7,8
25	27,6/27,3	91/93	7,7/7,7	27,5/27,3	100/100	7,9/7,9	27,4/27,2	97/99	7,8/7,8
50	27,6/27,6	93/91	7,8/7,7	27,7/27,2	100/100	7,9/7,9	27,6/27,1	99/98	7,8/7,8
100	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-			

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth-2 Cocoate	LAB. NR.:	91338/917
TESTPERIODE:	2002.11.01-2002.12.02	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

Fisk nr.	Længde mm					
	Kontrol	5,0 mg/l	10 mg/l	25 mg/l	50 mg/l	100 mg/l
1	12/12	7/10	11/12	12/13	4/11	-/-
2	13/13	12/11	11/12	12/11	-/9	-/-
3	12/10	11/12	12/8	11/12	-/-	-/-
4	11/12	13/12	9/11	8/13	-/-	-/-
5	14/13	10/9	12/13	13/9	-/-	-/-
6	8/10	13/11	8/11	13/13	-/-	-/-
7	14/8	11/13	12/9	9/10	-/-	-/-
8	13/13	11/11	11/11	12/11	-/-	-/-
9	11/12	11/13	10/10	12/10	-/-	-/-
10	7/8	13/10	13/12	11/13	-/-	-/-
11	11/13	11/13	6/8	13/12	-/-	-/-
12	11/13	12/12	9/12	12/11	-/-	-/-
13	12/13	9/11	12/11	13/12	-/-	-/-
14	11/12	10/11	11/12	10/11	-/-	-/-
15	10/10	12/10	10/11	13/12	-/-	-/-
middel	11,3/11,5	11,1/11,3	10,5/10,9	11,6/11,5	-/10	-/-
sd	2,0/1,8	1,6/1,2	1,8/1,5	1,5/1,2	-/1,4	-/-



Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth ricinoleate	LAB. NR.:	91338/771
TESTPERIODE:	2002.09.19-2002.10.20	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		23/9			24/9		25/9	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 4			Dag 5		Dag 6	
		Døde æg	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	2/4	0/0	28/26	0/0	28/26	0/0	28/26
1,0	30/30	3/2	0/3	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	1/2	4/2	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	4/0	0/1	26/29	0/0	26/29	0/0	26/29
10	30/30	3/9	4/8	23/13	1/0	22/13	0/0	22/13
25	30/30	8/6	7/16	15/8	9/4	6/4	4/0	2/4

DATO		26/9		27/9		28/9	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 7		Dag 8		Dag 9	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	1/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	26/29	1/0	25/29	0/0	25/29
10	30/30	2/3	20/10	2/2	18/8	0/0	18/8
25	30/30	2/4	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		30/9		1/10		2/10	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 11		Dag 12		Dag 13	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	25/29	1/2	24/27	2/0	22/27
10	30/30	5/3	13/5	1/0	12/5	0/0	12/5
25	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth ricinoleate	LAB. NR.:	91338/771
TESTPERIODE:	2002.09.19-2002.10.20	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		3/10		4/10		6/10	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 14		Dag 15		Dag 17	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	22/27	0/0	22/27	0/0	22/27
10	30/30	1/0	11/5	0/0	11/5	0/0	11/5
25	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		7/10		8/10		9/10	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 18		Dag 19		Dag 20	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	22/27	0/0	22/27	0/0	22/27
10	30/30	0/0	11/5	0/0	11/5	0/0	11/5
25	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		10/10		11/10		13/10	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 21		Dag 22		Dag 24	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	22/27	0/0	22/27	0/0	22/27
10	30/30	0/0	11/5	0/0	11/5	0/0	11/5
25	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth ricinoleate	LAB. NR.:	91338/771
TESTPERIODE:	2002.09.19-2002.10.20	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO		14/10		15/10		16/10	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 25		Dag 26		Dag 27	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	22/27	0/0	22/27	0/0	22/27
10	30/30	0/0	11/5	0/0	11/5	0/0	11/5
25	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		17/10		18/10		19/10	
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 28		Dag 29		Dag 30	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26	0/0	27/26	0/0	27/26
1,0	30/30	0/0	27/25	0/0	27/25	0/0	27/25
2,5	30/30	0/0	25/26	0/0	25/26	0/0	25/26
5,0	30/30	0/0	22/27	0/0	22/27	0/0	22/27
10	30/30	0/0	11/5	0/0	11/5	0/0	11/5
25	30/30	-/-	0/0	-/-	0/0	-/-	0/0

DATO		20/10					
Koncentration mg/l	Totalt antal æg	Dag 31		Dag		Dag	
		Døde larver	Levende	Døde larver	Levende	Døde larver	Levende
Kontrol	30/30	0/0	27/26				
1,0	30/30	0/0	27/25				
2,5	30/30	0/0	25/26				
5,0	30/30	0/0	22/27				
10	30/30	0/0	11/5				
25	30/30	-/-	0/0				

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth ricinoleate	LAB. NR.:	91338/771
TESTPERIODE:	2002.09.19-2002.10.20	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	23/9			25/9			27/9		
Koncentration mg/l	Dag 4			Dag 6			Dag 8		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,0/26,6	100/99	8,0/8,0	27,7/27,8	83/88	7,4/7,5	26,7/26,7	90/84	7,6/7,8
1,0	26,3/26,5	97/98	8,0/8,0	27,2/27,0	84/82	7,5/7,5	26,3/26,5	84/88	7,9/7,9
2,5	26,7/26,3	95/94	8,0/7,9	27,2/26,9	83/83	7,6/7,5	26,5/26,0	81/78	7,9/7,8
5,0	26,2/25,9	94/94	7,9/7,9	27,1/27,1	78/74	7,5/7,5	26,5/26,0	85/87	7,9/7,9
10	26,3/25,8	90/90	7,8/7,8	27,3/26,8	79/79	7,5/7,5	26,6/26,2	82/87	7,9/7,9
25	26,4/25,9	88/84	7,8/7,8	27,2/26,8	87/78	7,5/7,6	-/-	-/-	-/-

DATO	30/9			2/10			4/10		
Koncentration mg/l	Dag 11			Dag 13			Dag 15		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	26,0/26,4	98/96	7,8/7,8	25,7/25,8	86/90	7,6/7,7	27,2/27,3	91/100	7,6/7,7
1,0	26,3/26,3	96/94	7,8/7,8	26,0/25,9	91/94	7,6/7,7	27,5/27,0	93/93	7,7/7,7
2,5	26,3/26,1	95/95	7,8/7,8	26,2/26,0	90/90	7,6/7,6	27,7/27,5	89/92	7,7/7,7
5,0	26,3/26,4	94/93	7,8/7,8	26,4/25,9	84/94	7,6/7,7	27,5/27,4	93/94	7,7/7,8
10	26,3/26,0	93/94	7,8/7,8	25,9/26,3	90/93	7,7/7,6	27,5/27,3	92/94	7,8/7,8
25	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	7/10			9/10			11/10		
Koncentration mg/l	Dag 18			Dag 20			Dag 22		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	27,0/27,1	91/92	7,6/7,6	26,4/26,7	87/87	7,5/7,5	26,5/26,4	87/90	7,7/7,7
1,0	27,1/27,1	91/91	7,6/7,6	26,4/26,2	82/85	7,5/7,5	26,3/26,0	87/87	7,6/7,5
2,5	27,2/26,6	91/91	7,6/7,6	26,4/26,1	74/83	7,4/7,5	26,4/25,8	81/87	7,6/7,6
5,0	27,3/27,5	91/94	7,6/7,6	26,4/26,6	78/83	7,4/7,4	26,7/26,2	87/88	7,6/7,6
10	27,3/27,0	93/96	7,6/7,7	26,5/26,0	81/89	7,4/7,5	26,5/26,1	91/97	7,7/7,7
25	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth ricinoleate	LAB. NR.:	91338/771
TESTPERIODE:	2002.09.19-2002.10.20	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

DATO	14/10			16/10			18/10		
Koncentration mg/l	Dag 25			Dag 27			Dag 29		
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	23,5/24,0	91/90	7,5/7,6	25,1/25,1	89/91	7,7/7,7	27,1/27,6	88/90	7,8/7,8
1,0	23,7/23,5	83/92	7,6/7,7	24,8/24,8	89/89	7,7/7,7	27,5/27,6	85/88	7,8/7,8
2,5	23,7/23,6	82/84	7,6/7,6	25,1/24,8	81/84	7,6/7,7	27,6/26,9	80/80	7,7/7,8
5,0	24,4/23,9	84/92	7,6/7,7	25,3/25,1	85/91	7,6/7,7	27,5/27,1	82/90	7,8/7,9
10	23,9/23,9	88/90	7,8/7,8	25,2/24,7	91/93	7,7/7,7	27,4/27,6	80/81	7,7/7,7
25	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

DATO	20/10								
Koncentration mg/l	Dag 31								
	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH	Temp.	% ilt	pH
Kontrol	25,5/25,9	86/86	7,9/8,0						
1,0	26,8/25,8	86/85	8,0/8,0						
2,5	25,9/25,4	83/85	7,9/8,0						
5,0	26,1/25,8	87/83	7,9/8,0						
10	26,2/26,0	85/86	8,1/8,1						
25	-/-	-/-	-/-						

Primærdata fra subkronisk toksicitetstest			
TESTORGANISME:	Zebrafisk	SAGSNR.:	51205
TESTSTOF:	Glycereth ricinoleate	LAB. NR.:	91338/771
TESTPERIODE:	2002.09.19-2002.10.20	DELTAGERE:	KMC/CS/SKM/AKA/LIO

Fisk nr.	Længde mm					
	Kontrol	1,0 mg/l	2,5 mg/l	5,0 mg/l	10 mg/l	25 mg/l
1	14/15	14/13	15/15	15/13	14/14	-/-
2	14/14	13/14	15/15	14/16	14/15	-/-
3	11/16	14/12	16/15	15/14	15/14	-/-
4	13/14	16/15	14/14	17/14	16/14	-/-
5	13/12	14/14	15/14	14/13	16/14	-/-
6	1/14	12/13	16/14	15/15	15/-	-/-
7	13/13	14/15	15/15	14/16	16/-	-/-
8	13/14	14/15	15/16	16/14	15/-	-/-
9	16/15	14/14	13/13	13/15	14/-	-/-
10	14/15	14/14	14/13	14/13	13/-	-/-
11	14/12	13/15	14/15	15/15	13/-	-/-
12	15/13	14/13	13/14	14/14	-/-	-/-
13	15/14	13/13	14/15	14/13	-/-	-/-
14	13/15	15/13	14/13	13/14	-/-	-/-
15	13/13	14/13	15/14	15/15	-/-	-/-
middel	13,7/13,9	13,9/13,7	14,5/14,3	14,5/14,3	14,6/14,2	-/-
sd	1,18/1,16	0,92/0,96	0,92/0,90	1,06/1,03	1,12/0,45	-/-