



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Aage Vestergaard Larsen A/S
Genanvendelse af plast siden 1972

OPARBEJDNING OG OPRENSNING AF HUSHOLDNINGSSORTERET PLASTAFFALD OG SIKKERHEDSVURDERING IHT. KOSMETIKEMBALLAGE

**Konferencen: Emballage med genanvendt plast
Plastindustrien, 15/01/2024**

MATHIAS KIRK THØGERSEN
Konsulent,
Teknologisk institut



E-mail: makt@teknologisk.dk

MARIA DAHL
Produktudvikler,
Aage Vestergaard Larsen A/S



E-mail: md@avl.dk

Dagsorden

PROJEKTER I RELATION MED TEKNOLOGIUDVIKLING TIL OPARBEJDNING OG OPRENSNING AF HUSHOLDNINGSSORTERET PLASTAFFALD SAMT. SIKKERHEDSVURDERING AF DEN GENANVENDT PLAST TIL HØJKVALITETSPRODUKTER

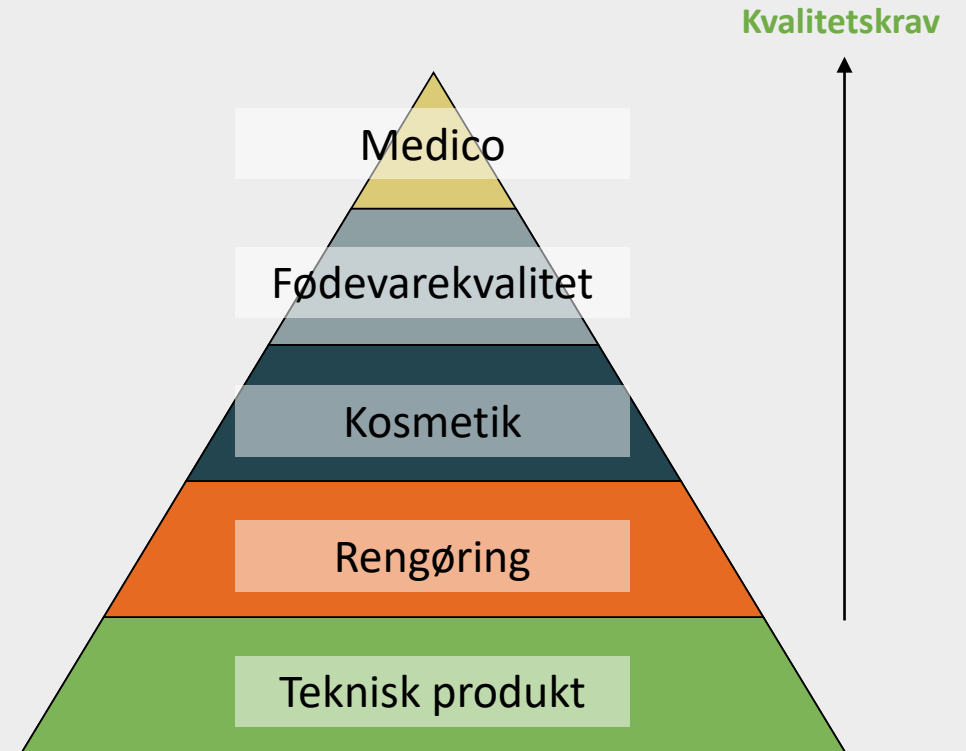
- Teknologiuudviklingen for øget kvalitet i genanvendt plast
- De relaterede projekter for hhv. fødevarer -og kosmetikemballage
- Approach i projekterne for at imødekomme relevante krav
- Regulatoriske udgangspunkt og rammer
- Resultater fra udviklingsprojekterne



Baggrund

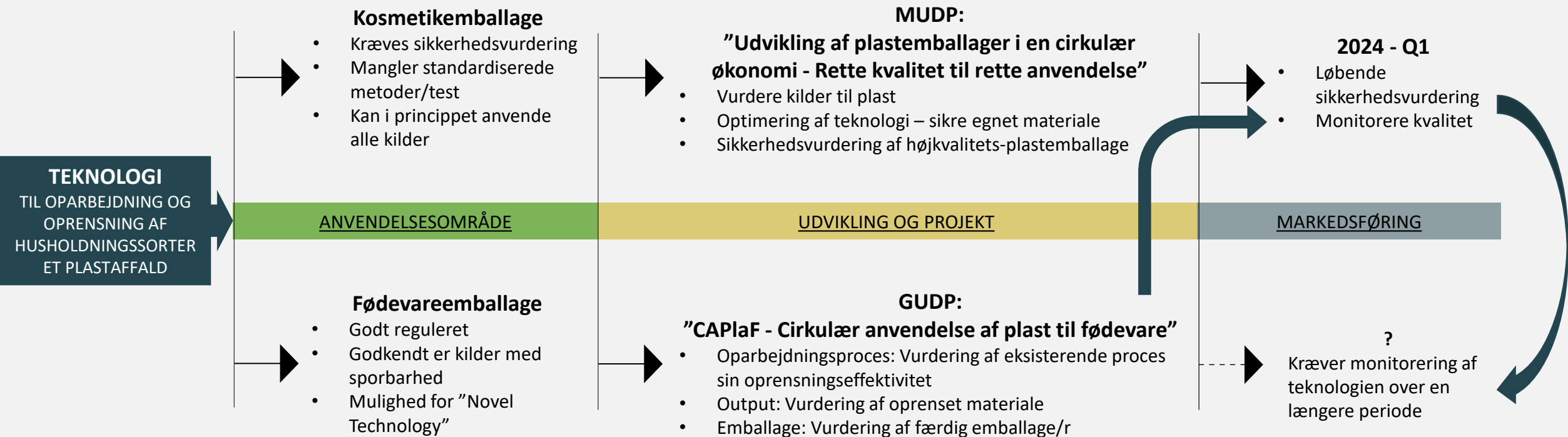
Udviklingsarbejde over mange år for at markedsføre oparbejdet PCR husholdningssorteret plast til højere og højere kvalitet!

Erfaring fra kvaliteter lavere i kvalitetshierarkiet danner grundlaget og er nødvendige for at udforske og vurdere denne kilde til ”højere kvaliteter”.



FIGUR: Kvalitetshierarkiet viser stigende krav til plastkvalitet og -renhed i forskellige brancher.

Teknologier til oprensning og oparbejdelse af husstandssorteret plastaffald med fokus på at øge anvendelsespotentialene



Baggrund og formål med udviklingsprojekterne

Udvikle ny teknologi og processer der muliggør genanvendelse af de største plastfragmenter, PP og PE, til plast til kosmetik -og fødevareemballage for at imødekomme efterspørgsel iht. øgt cirkulær økonomi!

- > **70%** til kosmetik -og fødevareapplikationer*

Stor efterspørgsel



- Den største kilde til genanvendt plast
- Ca. **55%** er PE og PP*

Post-consumer
husstandssorteret (PCR HS)



- En stor del af et produkts klimaaftryk kommer fra råmateriale!**
- Du sparer typisk **90%** af råvarens CO2 ved at benytte dig af vores PCR HS PE og PP***

Miljøpåvirkning



- 2025: **50%** af plastemballagen skal genanvendes
- 2030: min. **7.5%** genanvendt indhold for kontaktsensitive applikationer (ikke-PET) (I 2040, nyt mål min. **25%**) ****

Mål for genanvendelse og genanvendt indhold



Baggrund og formål med projekterne



Udvikling af plastemballager i en cirkulær økonomi: ”Rette kvalitet til rette anvendelse”

Forbedre forsyningen af ’post-consumer-recycled’ (PCR) plast til emballering af forbrugerprodukter til personlig pleje, kosmetik og rengøringsmidler



CAPlaF – Cirkulær anvendelse af plast til fødevarer

Kunne bevise at det kan lade sig gøre at genanvende PCR plast til FKM kvalitet - FCM-lovgivning har åbnet op for Novel technologies!



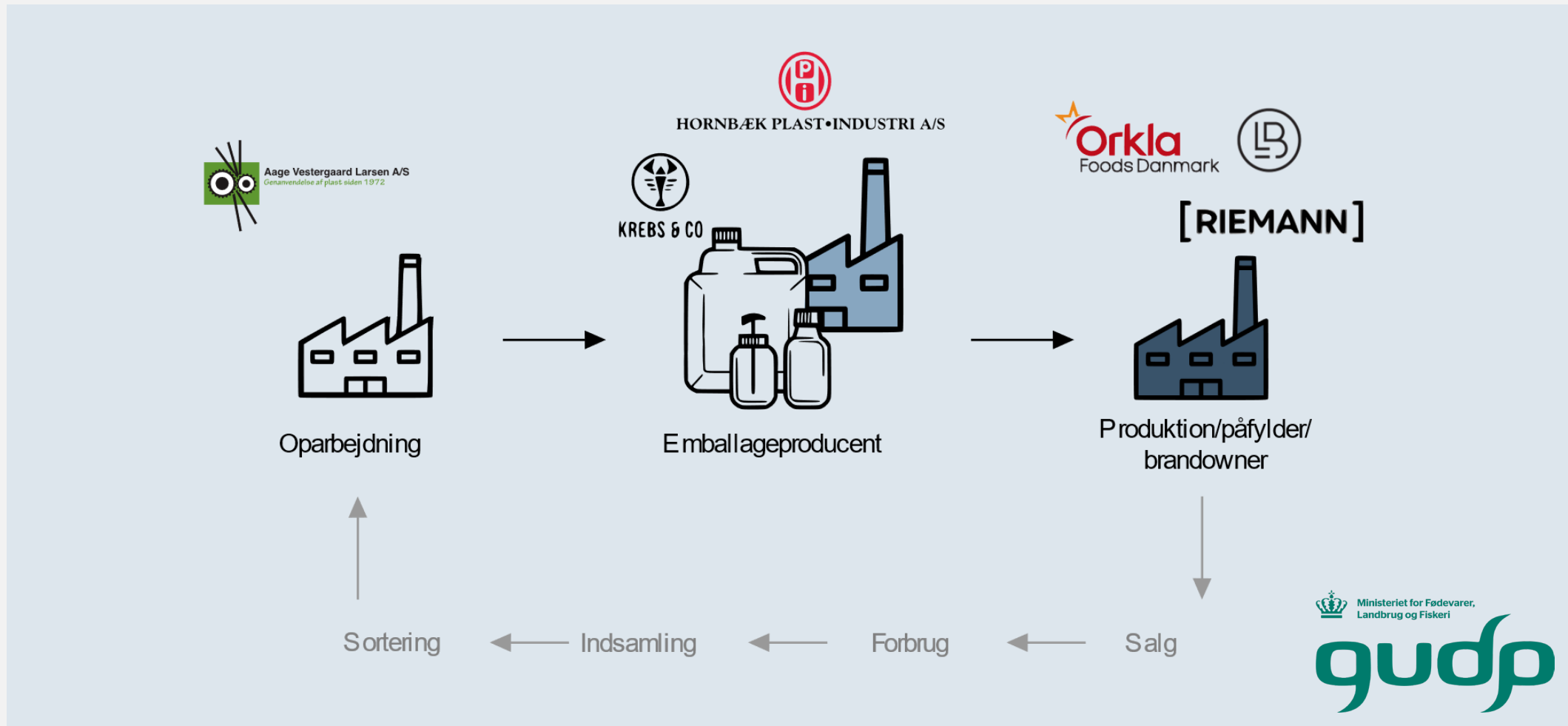
Hvad adskiller PCR (PE og PP) fra husstande fra FKM-godkendt plast/virgin

- Gennem hvert led af sin livscyklus (produktion, brug, indsamling,...) vil der tilføres tilsigtet og utilsigtet kemiske stoffer.
- Dette udfordrer muligheden for genanvendelsen af PCR-plast til højkvalitetsanvendelser, som fx fødevarekontaktmaterialer, kosmetikemballager og legetøj.

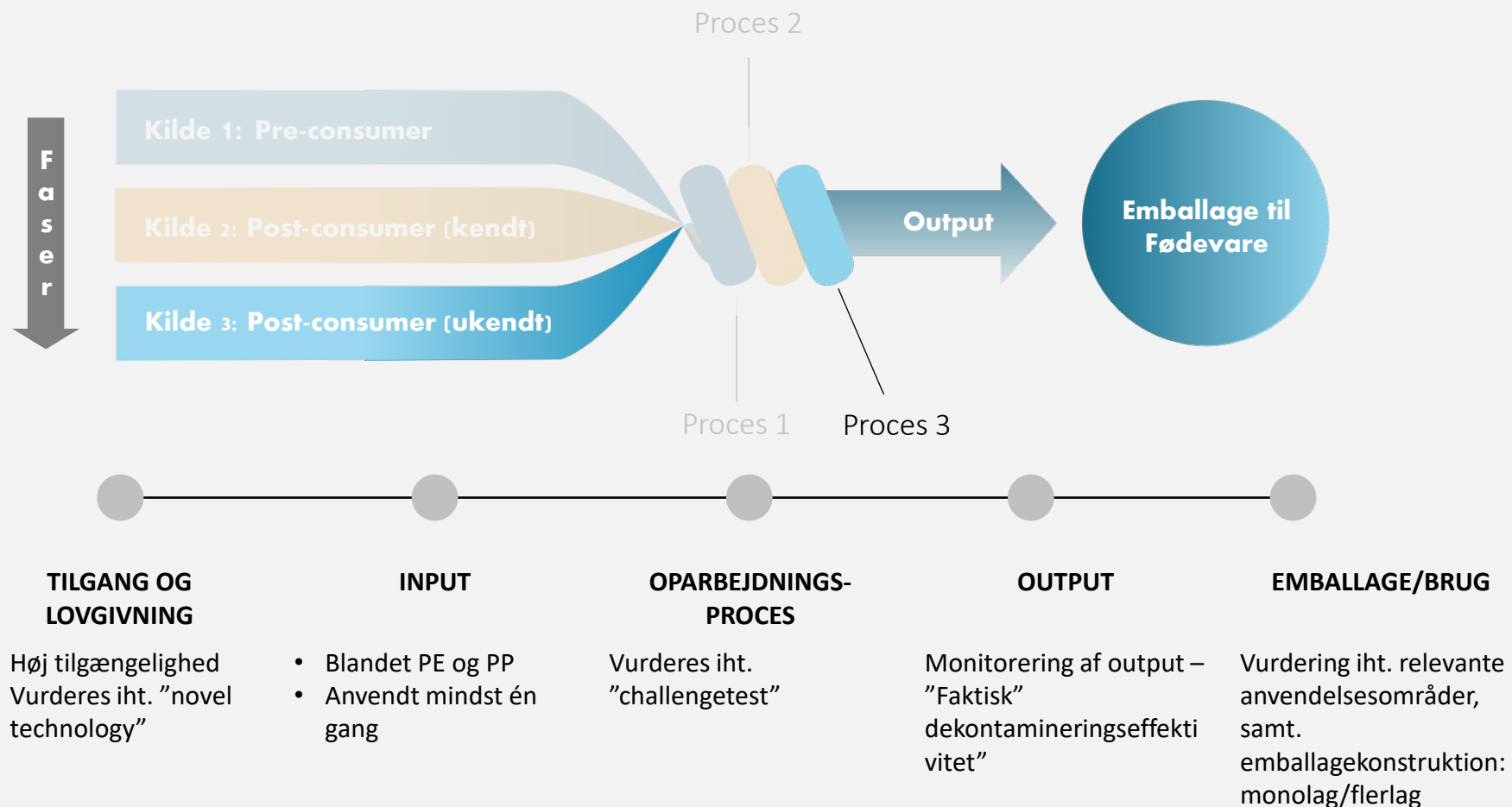
For at sikre tryk anvendelse af plast til disse applikationer, skal der anvendes en egnet teknologi og etableres en tilstrækkelig kvalitetssikringsprocedure!



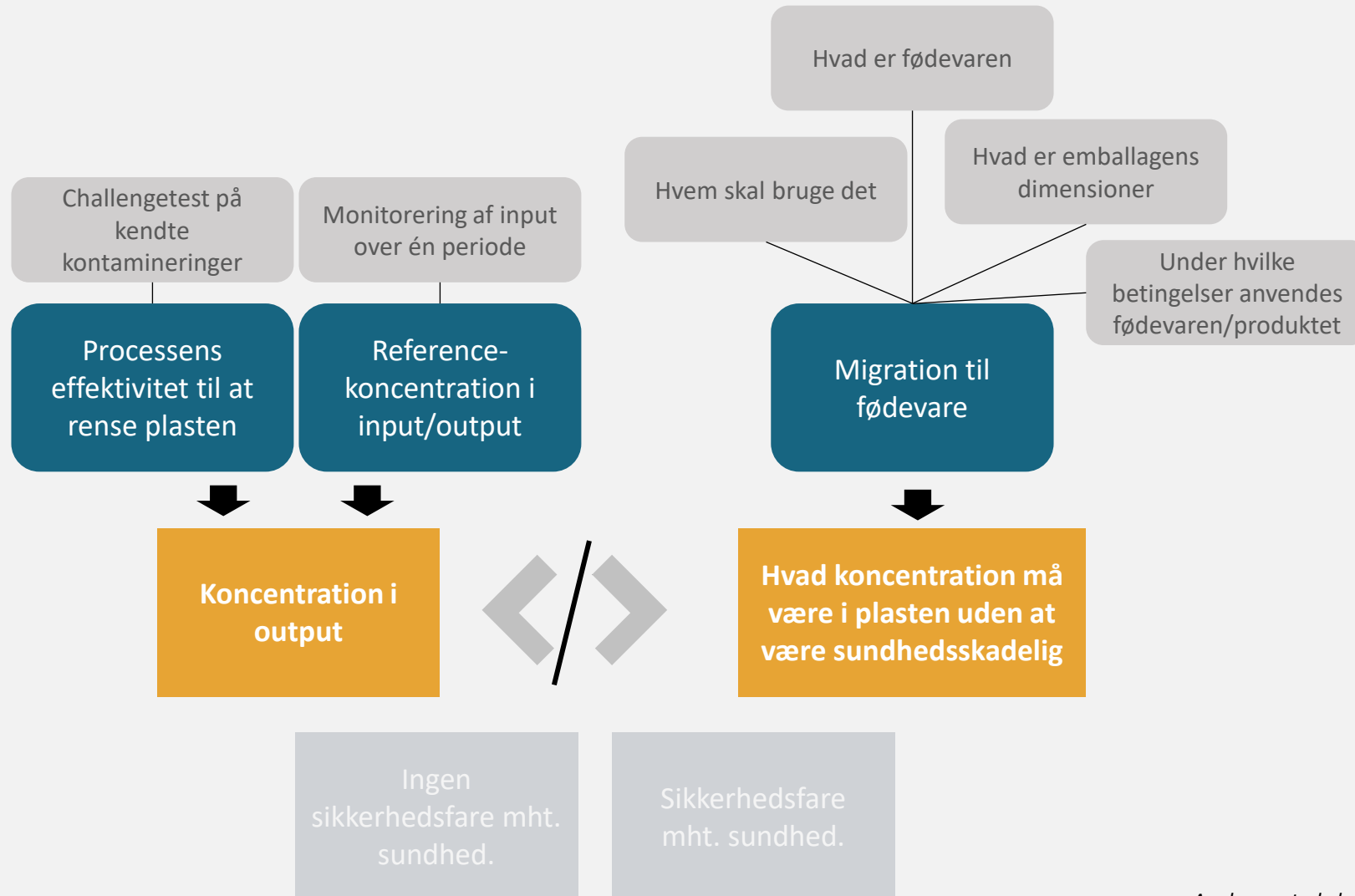
CAPlaF - Projektets partnere



Vurdering af post consumer HS PE og PP til fødevareemballage



Projektets struktur og faser – Post-consumer (ukendt)



Challengetest: Processens effektivitet til at rense plasten

Dekontamineringseffektiviteten måles ved at køre specielt designede tests som efterligner den givne teknologi så tæt som muligt, for at sige nogle om processen, og delprocessers effektivitet på at reducere repræsentative kontaminerende stoffer.

Input		Kogepunkt
ID	Koncentration	°C
Chloroform (Flygtig polær)	5034	61
Toluene (Flygtig ikke-polær)	21056	111
Phenylcyclohexan (Ikke flygtig ikke-polær)	1627	243
Benzophenone (Ikke flygtig, polær)	1125	305

Pre-processing

- Indsamling
- Neddeling
- Sortering

Dekontaminering

- Vask
- Supplerende behandling
- Ekstrudering

Post-processing

- Formstøbning
- Påfyldning

Valideringstest – faktisk dekontaminering

Sammenligning af total dekontamineringseffektivitet for
challengetest vs ”faktisk PCR” viser at:

- Det er en tydelig total effekt af dekontamineringen ved begge tests

Valideringstest, resultater

Migrationsundersøgelse bekræfter positive virkninger af dekontamineringstrin i dekontamineringsprocessen af AVL.

- Der blev detekteret kemiske forbindelser, identificerbare og uidentificerbare.
- Migrationsundersøgelse bekræftede, at alle identificerede stoffer var under SML med 95% ethanol ved 40 ° C,
- 3 delvist/helt uidentificerbare som var over SML
 - For scenariet "isooktan ved 20°" var POSH* over SML.

Dette indebærer, at dette materiale har potentiale til at blive brugt i nogle fødevarerapplikationer.

Opsummering og konklusion

For at undersøge teknologi til oparbejdning af PCR HS PE og PP til ny fødevareemballage er challenge test og valideringstest med faktisk PCR HS plast udført.

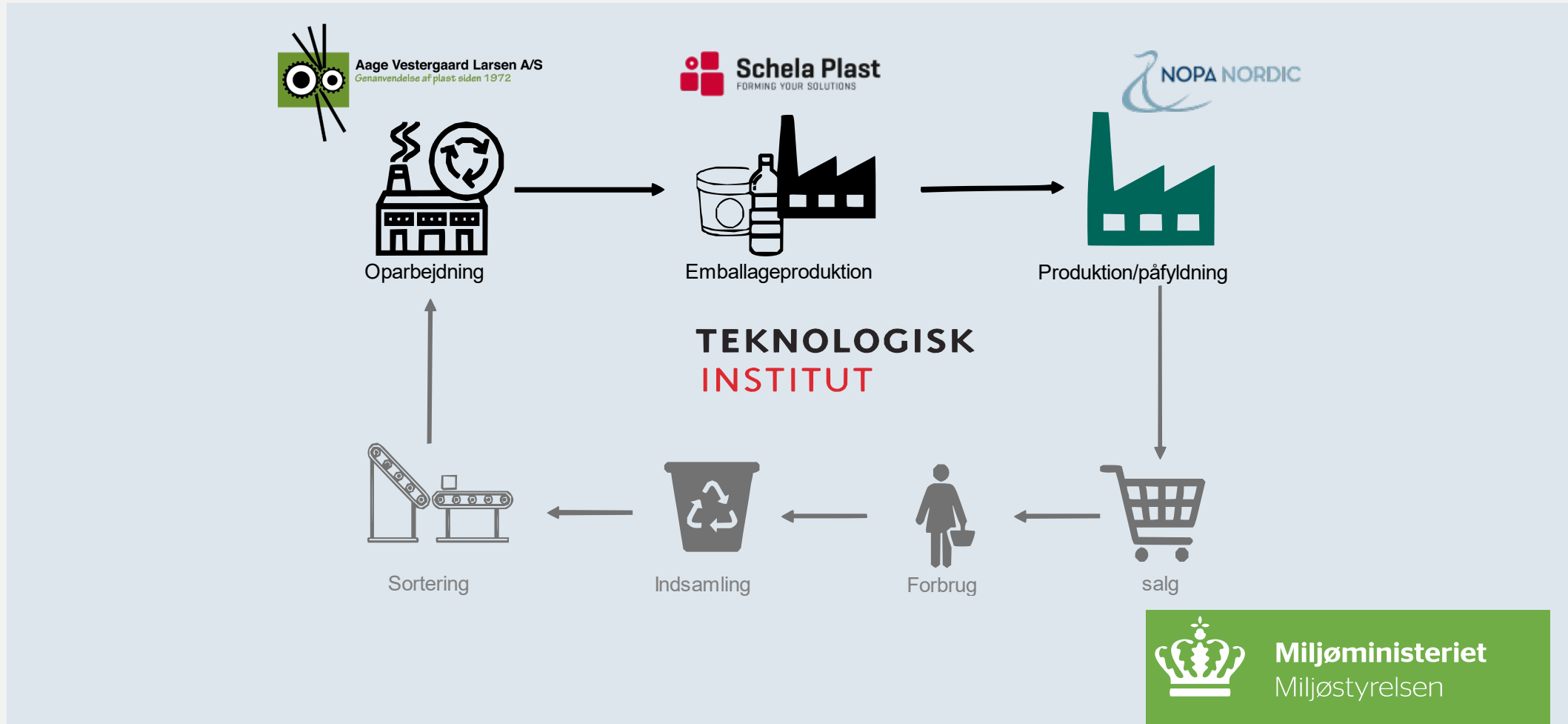
- Dekontamineringsprocessen har varierende dekontamineringseffekt mod stoffer med forskellige egenskaber
- Total koncentration af uønskede NIAS efter dekontaminering er positive → materiale har potentiale til at blive brugt i nogle fødevareapplikationer.
- Igangværende er test på færdige emballager med bestemte anvendelsesformål



Ved behov, ved vi nu hvilke ”knapper” som skal trykkes på for at yderligere optimere proces til oparbejdning af PCR HS til anvendelse i høj kvalitetsprodukter!

MUDP: "Udvikling af plastemballager i en cirkulær økonomi - Rette kvalitet til rette anvendelse"

Projektets partnere



Projektets konkrete mål

1. Udvikling af kravspecifikationer til produktspecifikke emballagematerialer

Kosmetikemballage: regulatoriske, arbejdsmæssige og økonomiske perspektiv

2. Udvikling af oparbejdningsproces til fremstilling af højkvalitets-PCR-materialer

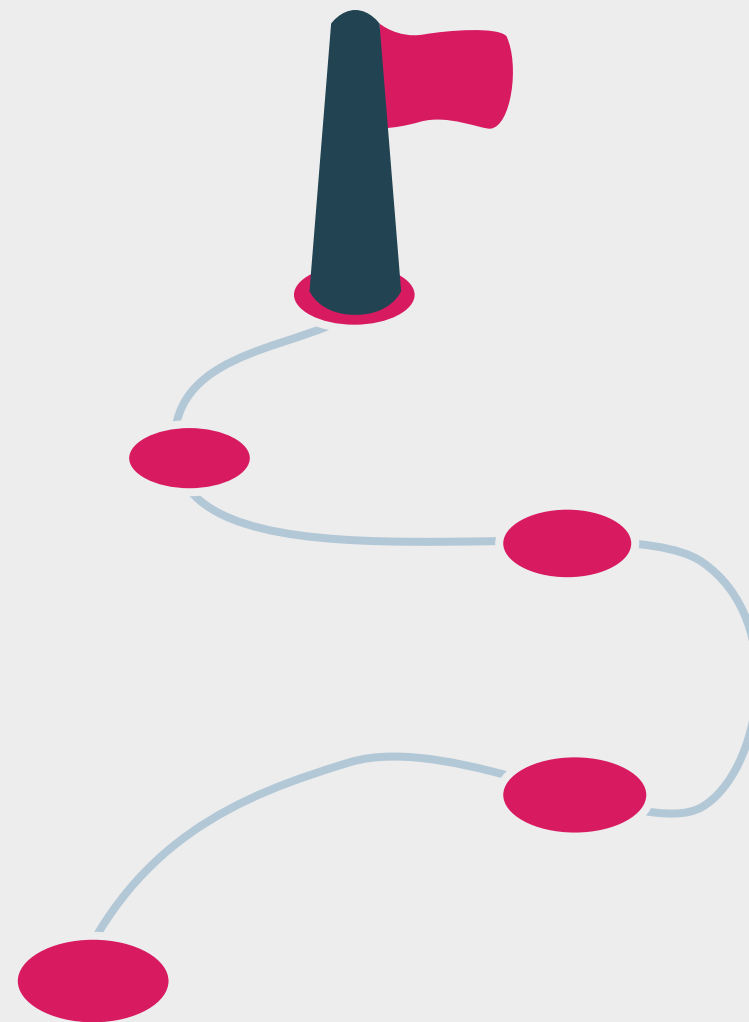
I projektet udvikles AVL's genanvendelsesproces til fremstilling af PCR-materiale(r) fra husstandsindsamlet plast med meget høj renhed

3. Udvikling af emballager i regenerat

Af de nye højkvalitets-PCR-materialer udvikles emballager, som overholder de opstillede kravspecifikationer, herunder gennemførelse af en fuld toksikologisk sikkerhedsvurdering af kosmetikemballage.

4. Udvikling af kvalitetssikringsprocedurer og –metoder

For at kunne dokumentere sikker, udvikles nye metoder og procedurer til kvalitetssikring af PCR-materialerne igennem værdikæden.



Udvikling af kravspecifikationer til produktspecifikke emballagematerialer

Virksomhedernes og regulatoriske krav som skal opfyldes af
de udviklede PCR-materialer og emballageprodukter

- ✓ Materialeegenskaber – MFI, OIT
- ✓ Emballagekrav – huller (renhed) og tolerancer
- ✓ Sikkerhed og arbejdsmiljø – Lugt og nationale lovkrav (REACH samt. RoHS)
- ✓ Ensartet kvalitet – Kontinuerlig produktion
- ✓ Specifikke krav til kosmetikemballage



Specifikke krav til kosmetikemballage

EU kosmetikforordning (EC) No. 1223/2009

- Kosmetikproduktet skal være **sikkert for menneskeligt helbred** under normal eller rimelig forudsigelig brug.
- Dem som sætter produktet på markedet skal lave en sikkerhedsvurdering baseret på den påtænkte anvendelse og den forventede eksponering til de enkelte ingredienser. Dette inkluderer information om emballeringsmaterialet.

Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2013/674/EU

Oplysningerne om de relevante egenskaber for det emballeringsmateriale, der er i direkte kontakt med produktet, bør gøre det muligt at vurdere de potentielle risici.

- Herunder fx mulig migration fra emballeringsmaterialet

Udarbejdelse af leverandørreklæring Packaging Advisory Document (Cosmetics Europe, June 2019)

- Indeholder anbefalinger for grænseværdier for indberetning af stoffer som er begrænsede iht. Kosmetikforordningen.
- Enten erklærer leverandøren at emballagen overholder reglerne kontakt med fødevarer ELLERS skal leverandøren fremlægge relevante oplysninger til sikkerhedsvurdering af emballagen.



Indledende vurdering af tilgængelig PCR-plast

Kvalitet- og sikkerhedsbetragtninger begynder allerede ved sourcing af materiale

Overvejelser om blandt andet:

- Dokumentation (mekaniske egenskaber, migrationsdata, mfl.)
- Leverandørsikkerhed og tillid (affaldskilde, land, mfl.)
- Udgangskvalitet og batchvariationer (lugt, migration, VOC)

Udførte tests på PCR-kilder:

- Lugtbedømmelse
- PTR-MS analyse for flygtige stoffer
- LC/MS- og GC/MS for NIAS-stoffer (antioxidanter, blødgørere, PAA, UV-photostabilisatorer)



Danmark (AVL)

Europa

Indien

4

4,5

2,5

3

3

Lugtbedømmelse
(5 = mest lugt)

Indledende vurdering af tilgængelig PCR-plast

Indledende konklusioner

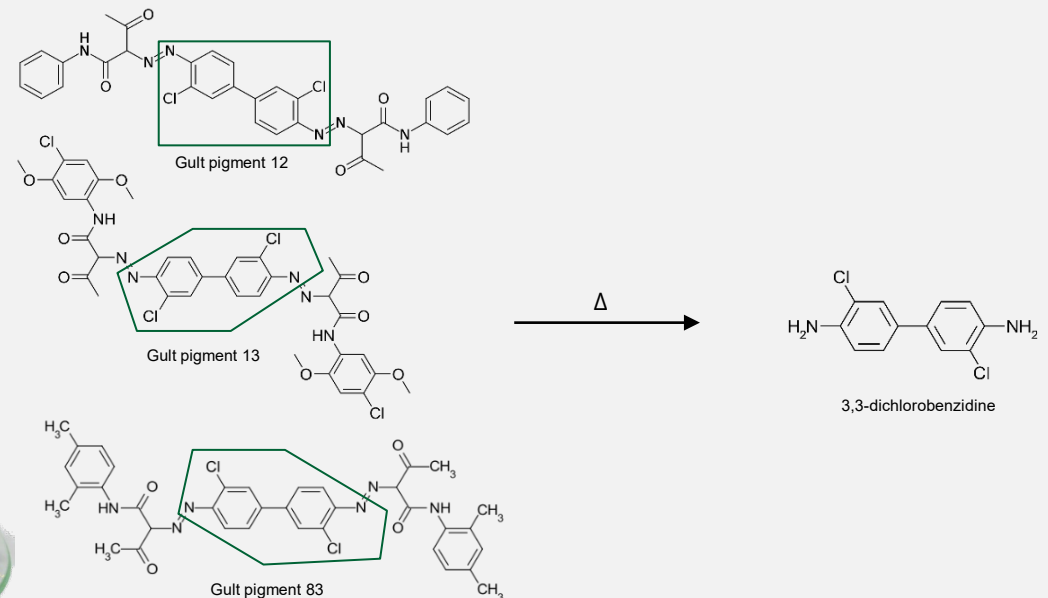
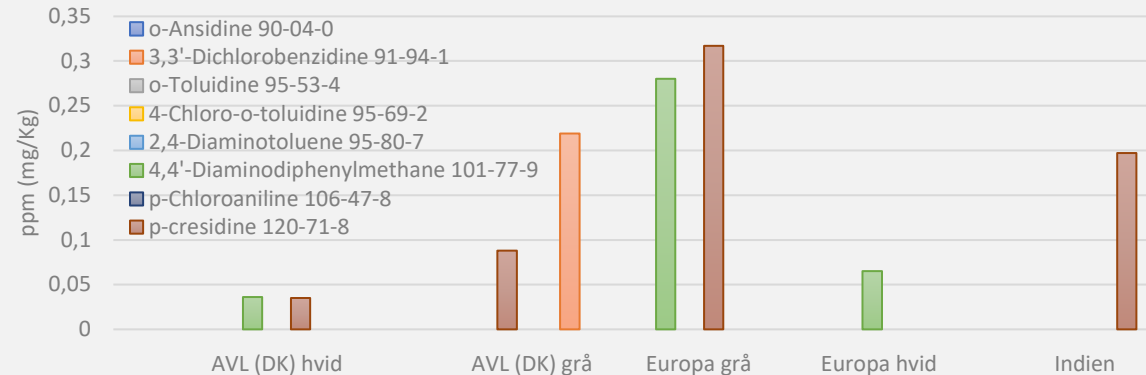
- Indholdet af flygtige stoffer var højest i den danske PCR-plast, hvilket også reflekterede lugtbedømmelsen.
- Generelt var indholdet af NIAS-stoffer lavere i de lysere plastkilder end i de mørke.

Opgraderingsstrategi baseret på læringer

- Udvikling af vaskeproces til at reducere ikke-flygtige og semi-flygtige stoffer.
- Udvikling af VOC-rensningsteknik til at reducere indholdet af flygtige stoffer.
- Udvikling af oparbejdningsproces, som nedsætter risikoen for forekomst af PAA.



Primære aromatiske aminer



Strategi for oparbejdningsforsøg



Indledende forsøg



Ikke -og semi-flygtige stoffer

- Vasketemperatur
- behandlingstid
- tilsætning af kemikalier



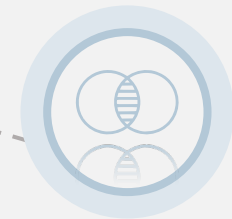
Flygtige ("lugtstoffer")

- Termisk behandlingstid
- Termisk behandlingstemperatur
- Supplerende behandlinger



Forekomsten af PAA'er

- Ekstruderingstemperatur

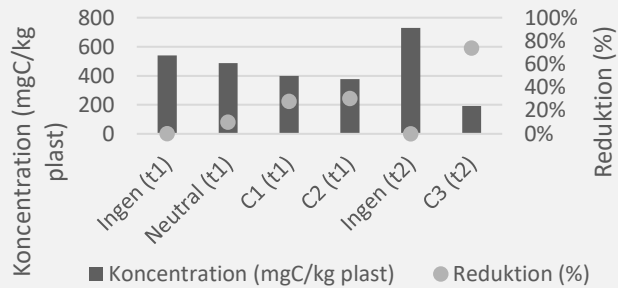


Kombination af behandlinger

- Flere kvaliteter vurderes iht. proceskombinationer og emballageforme

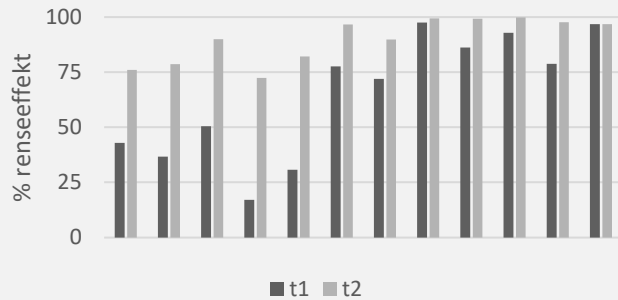
Resultater fra indledende forsøg

TEST AF HYPOTESER



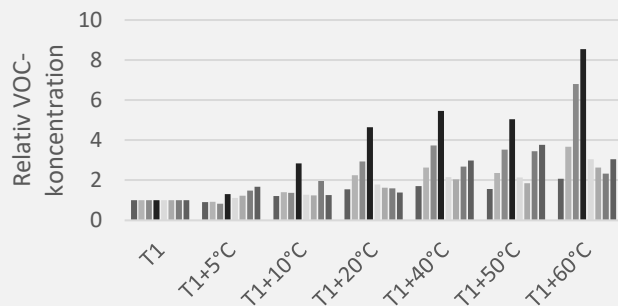
Vaskebehandling for reduktion af ikke -og semi-flygtige stoffer

- C1<C2<C3 – øget reduktion ved øget pH
- t1<t2 – øget reduktion ved øget tid



Termisk behandling for reduktion af flygtige stoffer

- t1<t2 – øget reduktion ved øget tid
- T - maks. Temperatur under T der semismeltning begynder
- Supplerende behandling er optimalt

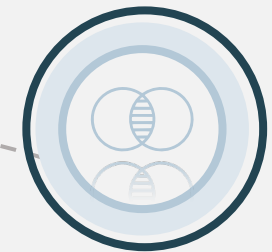


Ekstruderingsstemperatur for reduktion af PAA'er

- T –Tilstrækkelig lav ekstruderingsstemperatur som opfylder procesmæssige krav (filterskifte + begrænset påvirkning på mekaniske egenskaber).



Strategi for oparbejdningsforsøg



Storskala forsøg

Ikke -og semi-flygtige stoffer

- Vasketemperatur
- behandlingstid
- tilsætning af kemikalier

Flygtige ("lugtstoffer")

- Termisk behandlingstid
- Termisk behandlingstemperatur
- Supplerende behandlinger

Forekomsten af PAA'er

- Ekstruderingstemperatur

Kombination af behandlinger

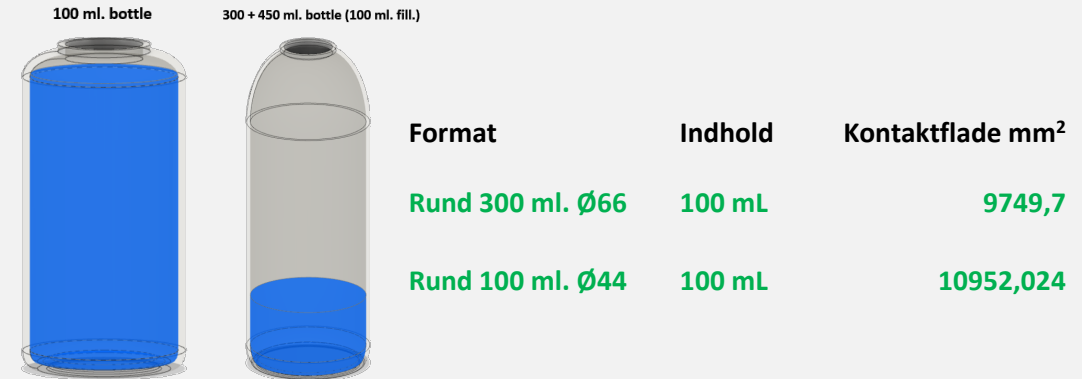
- Flere kvaliteter vurderes iht. proceskombinationer og emballageforme

Evaluering af behandlingstrin

For at opnå det bedste sammenligningsgrundlag blev der på alle 9 producerede plastkvaliteter foretaget:

- LC-MS screening for mere end 100 stoffer.
- GC-MS screening for NIAS-stoffer, som er udviklet til test af fødevarekontaktmaterialer.

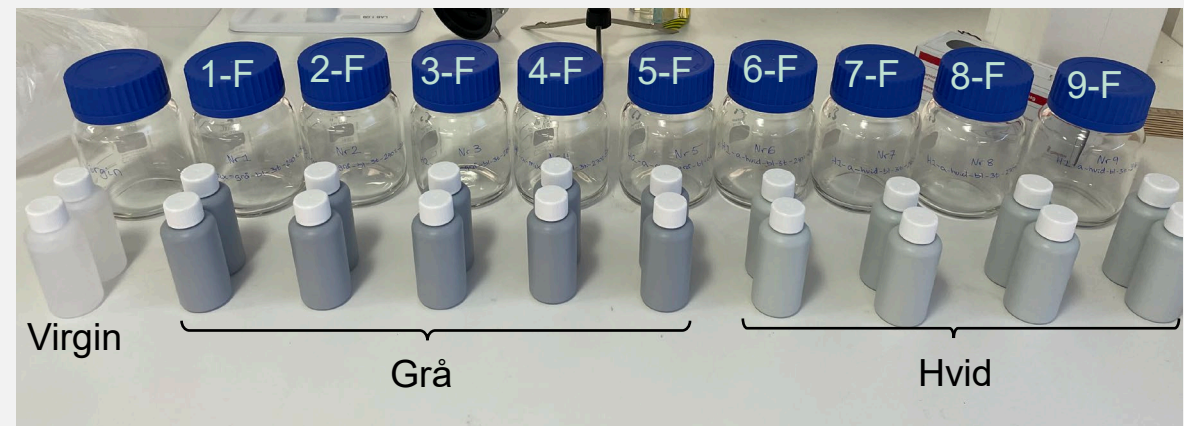
Flaske	Kilde	Termisk behandling 1	Termisk behandling 2	Ekstruderings-temperatur
1-F	Grå	Ja	Nej	Lav
2-F	Grå	Ja	Ja	Lav
3-F	Grå	Ja	Nej	Høj
4-F	Grå	Ja	Ja	Høj
5-F	Grå	Nej	Ja	Lav
6-F	Hvid	Ja	Nej	Lav
7-F	Hvid	Ja	Ja	Lav
8-F	Hvid	Ja	Nej	Høj
9-F	Hvid	Ja	Ja	Høj
11-F	Virgin	-	-	Høj



Migrationsbetingelser

100 mL 95% ethanol i hver flaske blev opvarmet til 60 °C i tre dage.

I henhold til retningslinjerne for modellering af migration af relevante stoffer i plastgenstande af PE og PP fra "Joint Research Centre of the European Commission" kan en **migration ved 60 °C i tre dage simulere, at produktsimulanten har været opbevaret i genstanden i et år.**



Evaluering af behandlingstrin

Overordnede konklusion for alle 9 emballager

Type of analysis	Conclusion	Regulation or protocol
NIAS Screening (GC/MS)	No objection	(EU) No 10/2011

In the scope of the NIAS screening performed there were **no indication for an objection**.

Consequently, the product tested **complies** with the requirements in Commission Regulation (EU) No 10/2011 with amendments up to and including Commission Regulation (EU) 2020/1245 on plastic materials and articles intended to come into contact with food for the above mentioned test conditions.

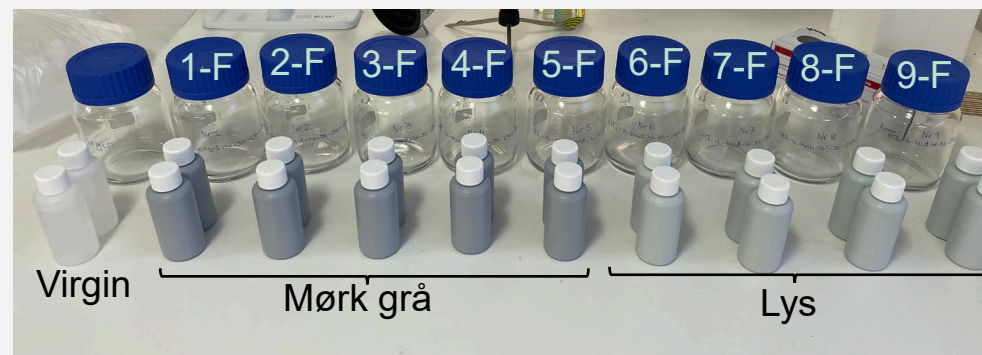
Konklusion for den virgine plast

	Scan #	CAS #	mg/kg*	Legislation	ID no.	Restriction [mg/kg food]	Compliant
1-Dodecene	2	112-41-4	0.58	(EU) No 10/2011	FCM-No.: 268	0.05	No
1-Tetradecene	3	1120-36-1	3.84	(EU) No 10/2011	FCM-No.: 388	0.05	No

In the scope of the NIAS screening performed the limit values for CAS 112-41-4 and CAS 1120-36-1 has been exceeded.

Consequently, the product tested **does not comply** with the requirements in Commission Regulation (EU) No 10/2011 with amendments up to and including Commission Regulation (EU) 2020/1245 on plastic materials and articles intended to come into contact with food for the above mentioned test conditions.

Flaske	Kilde	Termisk behandling 1	Termisk behandling 2	Ekstruderings-temperatur
1-F	Mørk	Ja	Nej	Lav
2-F	Mørk	Ja	Ja	Lav
3-F	Mørk	Ja	Nej	Høj
4-F	Mørk	Ja	Ja	Høj
5-F	Mørk	Nej	Ja	Lav
6-F	Lys	Ja	Nej	Lav
7-F	Lys	Ja	Ja	Lav
8-F	Lys	Ja	Nej	Høj
9-F	Lys	Ja	Ja	Høj
11-F	Virgin	-	-	Høj

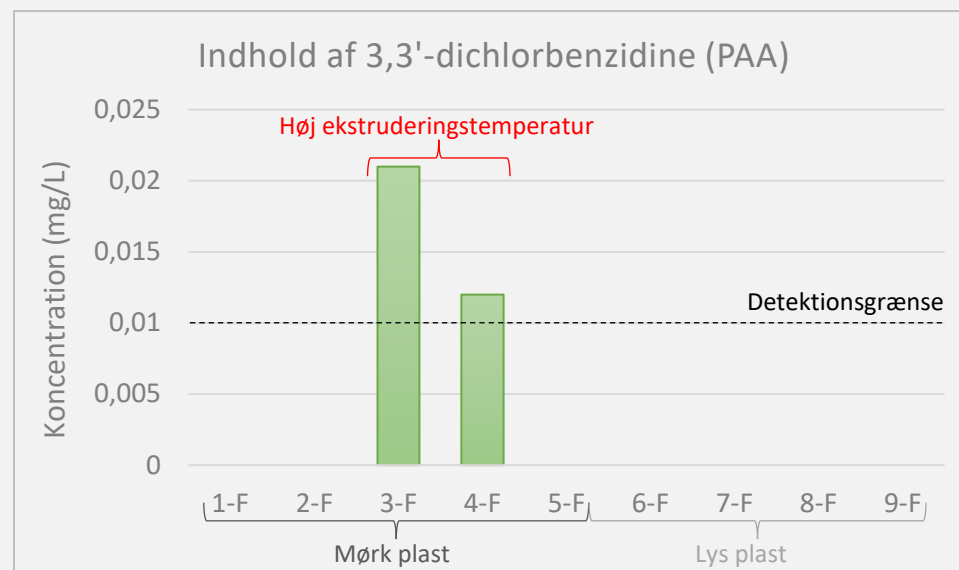
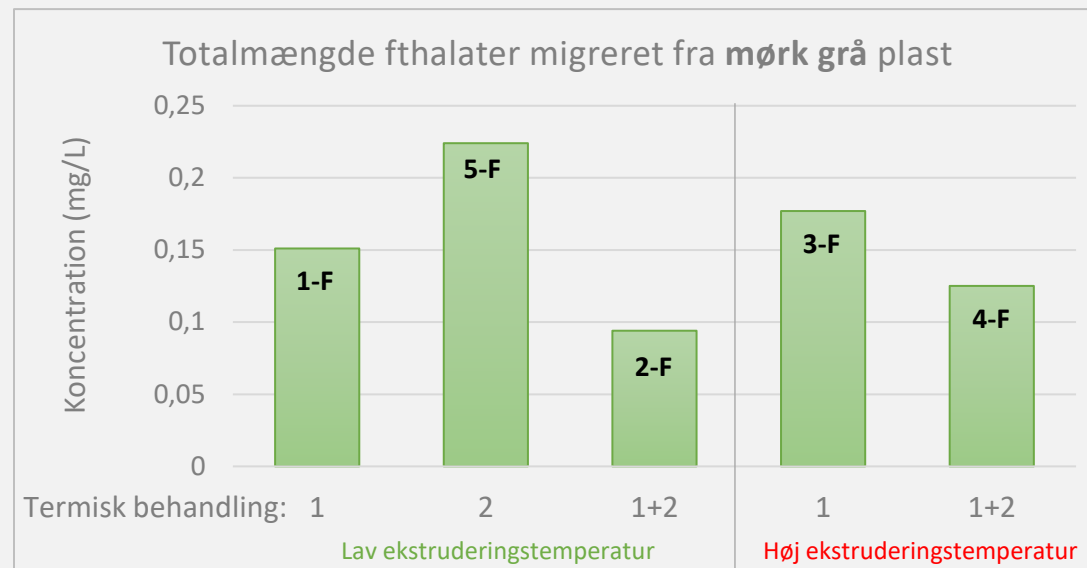


Evaluering af behandlingstrin

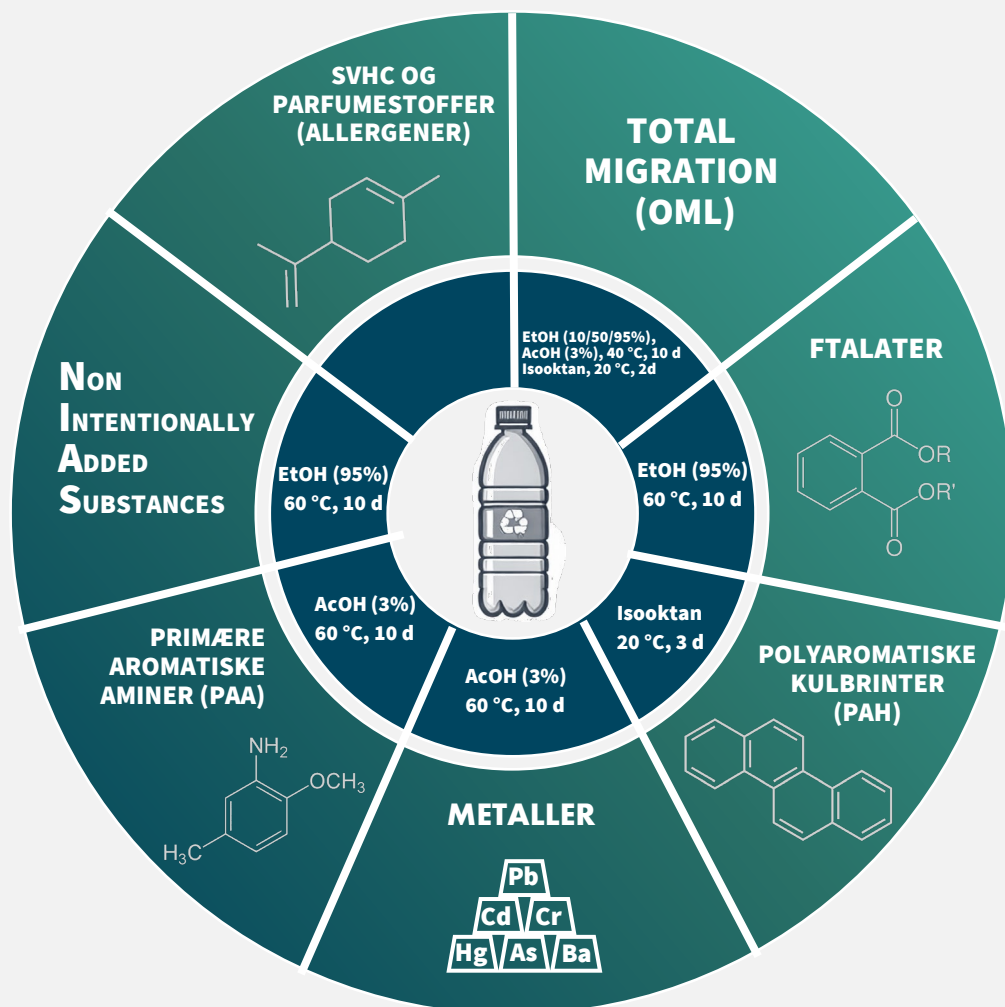
Tendenser

- Koncentrationerne af detekterede stoffer er meget lave (tæt på detektionsgrænsen).
- Mængden af detekterede stoffer er generelt lavere for den lyse plast i forhold til den mørkegrå plast.
- Termisk behandling 1 er mere effektiv end termisk behandling 2.
- Kombineres de to termiske behandlinger, opnås det bedste resultat.
- Koncentrationen PAA'er er generelt lavere i plasten, som er ekstruderet ved lav frem for høj temperatur.

Flaske	Kilde	Termisk behandling 1	Termisk behandling 2	Ekstruderings-temperatur
1-F	Mørk	Ja	Nej	Lav
2-F	Mørk	Ja	Ja	Lav
3-F	Mørk	Ja	Nej	Høj
4-F	Mørk	Ja	Ja	Høj
5-F	Mørk	Nej	Ja	Lav
6-F	Lys	Ja	Nej	Lav
7-F	Lys	Ja	Ja	Lav
8-F	Lys	Ja	Nej	Høj
9-F	Lys	Ja	Ja	Høj
11-F	Virgin	-	-	Høj



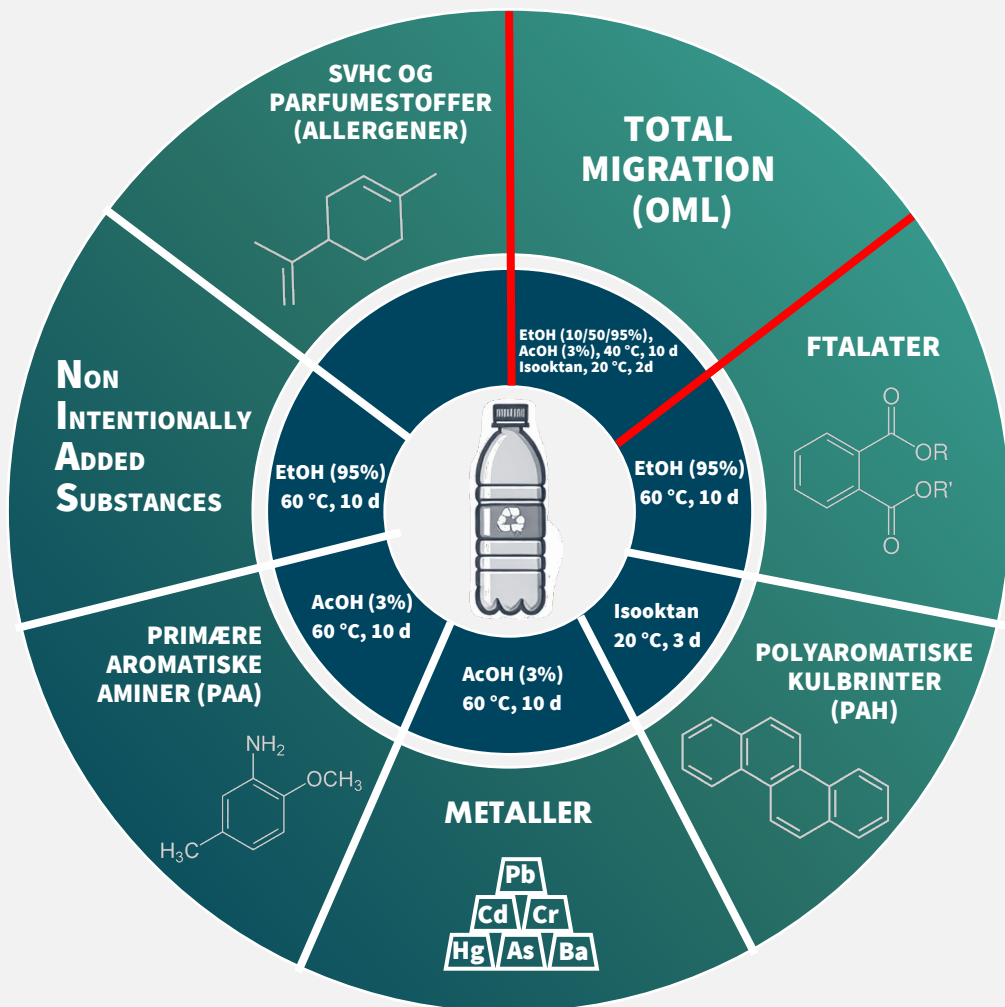
Testprogram for den endelige emballage hos ekstern partner



1. Overall migration level (total migration)
2. Migration af ftalater
3. Migration af polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH)
4. Metaller i henhold til direktivet om emballage og emballageaffald
5. Specifik migration af udvalgte metaller
6. PAA-migration
7. NIAS-screening
 - Flygtige stoffer
 - Semi-flygtige stoffer
 - Ikke-flygtige stoffer



Total migration (OML)



Overall migration level (total migration):

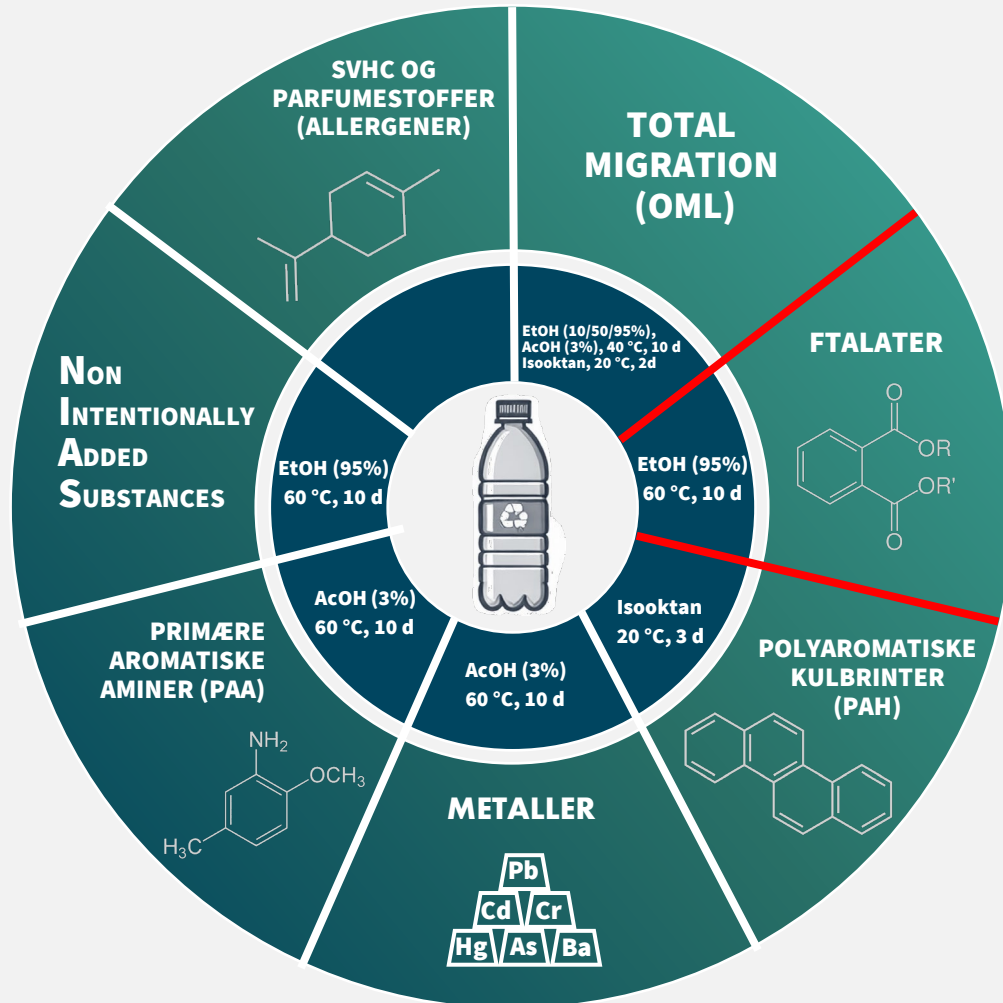
Der udførtes en generel migrationstest for at evaluere den samlede grad af migration fra det genanvendte materiale. For at dække de mange potentielle anvendelser og forskellige kosmetiske formuleringer blev migration foretaget i både 3 % eddikesyre, 10 % ethanol, 50 % ethanol, 95 % ethanol og isooktan som simulant.

Resultat

Grænseværdi for FVK-materialer iht. (EU) 10/2011 = 10 mg/dm²

Migrationsbetingelser	Resultat
EtOH 10%, 40 °C, 10 d	<1 mg/dm ²
EtOH 50%, 40 °C, 10 d	<1 mg/dm ²
EtOH 95%, 40 °C, 10 d	<1 mg/dm ²
AcOH (3%) , 40 °C, 10 d	<1 mg/dm ²
Isooktan, 20 °C, 2 d	<1 mg/dm ²

Fthalater



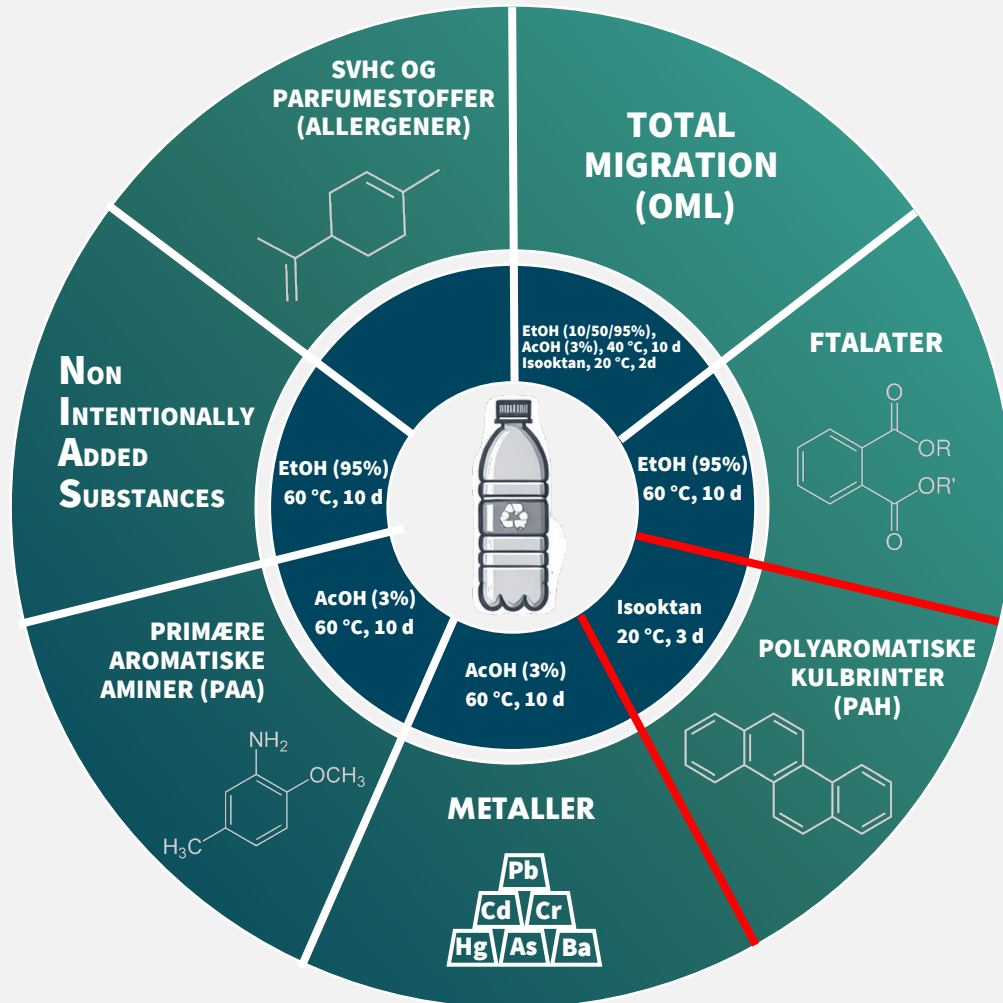
Migration af ftalater:

Ftalater er stoffer, der giver anledning til sikkerhedsmæssige betænkeligheder, og som ofte påvises i polyolefin-materialer. Derfor udførtes migrationstest for disse stoffer i 95 % ethanol som worst case-simulant.

Ingen af de detekterede ftalater blev observeret til at overskride deres respektive grænse.



Polyaromatiske kulbrinter (PAH)



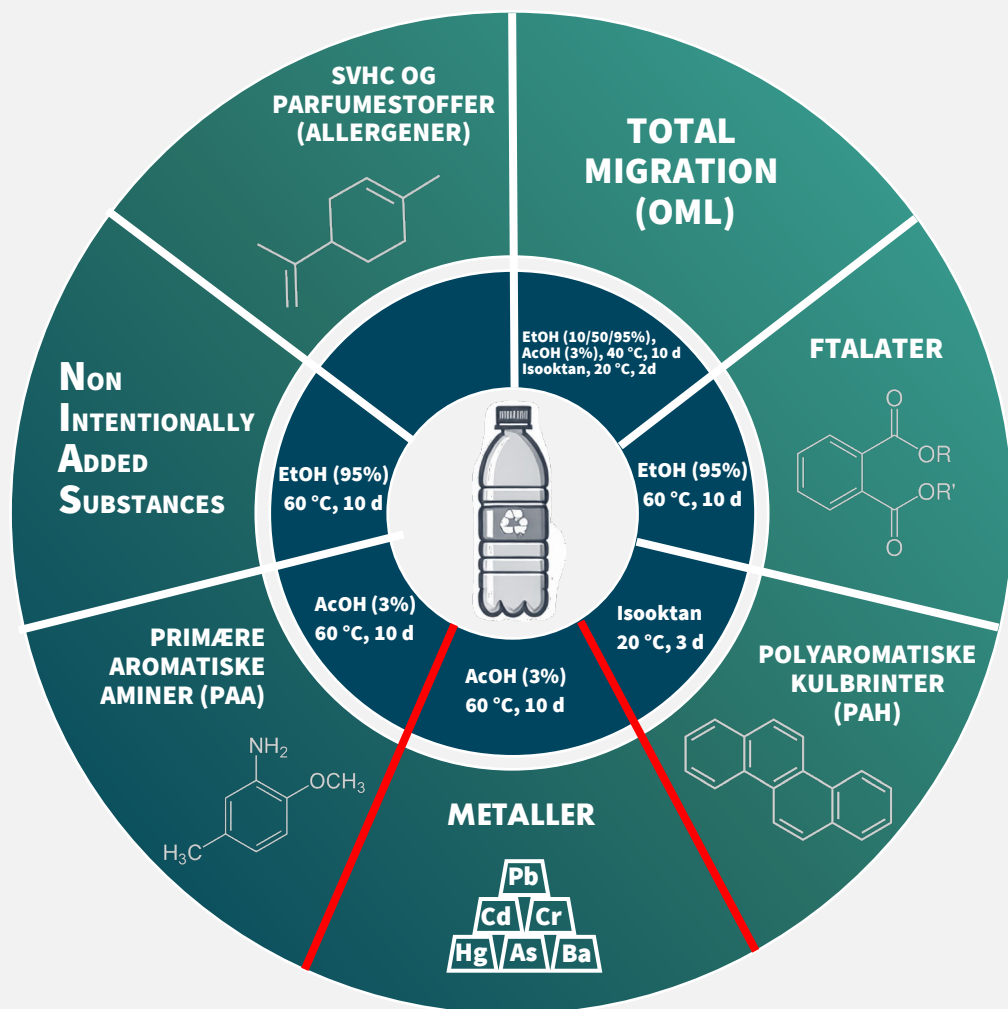
Migration af polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH):

Der blev foretaget specifik migrationstest for sundhedsskadelige PAH'er i isooktan som worst case-simulant.

Ingen af de 18 undersøgte PAH'er kunne detekteres.



Metaller



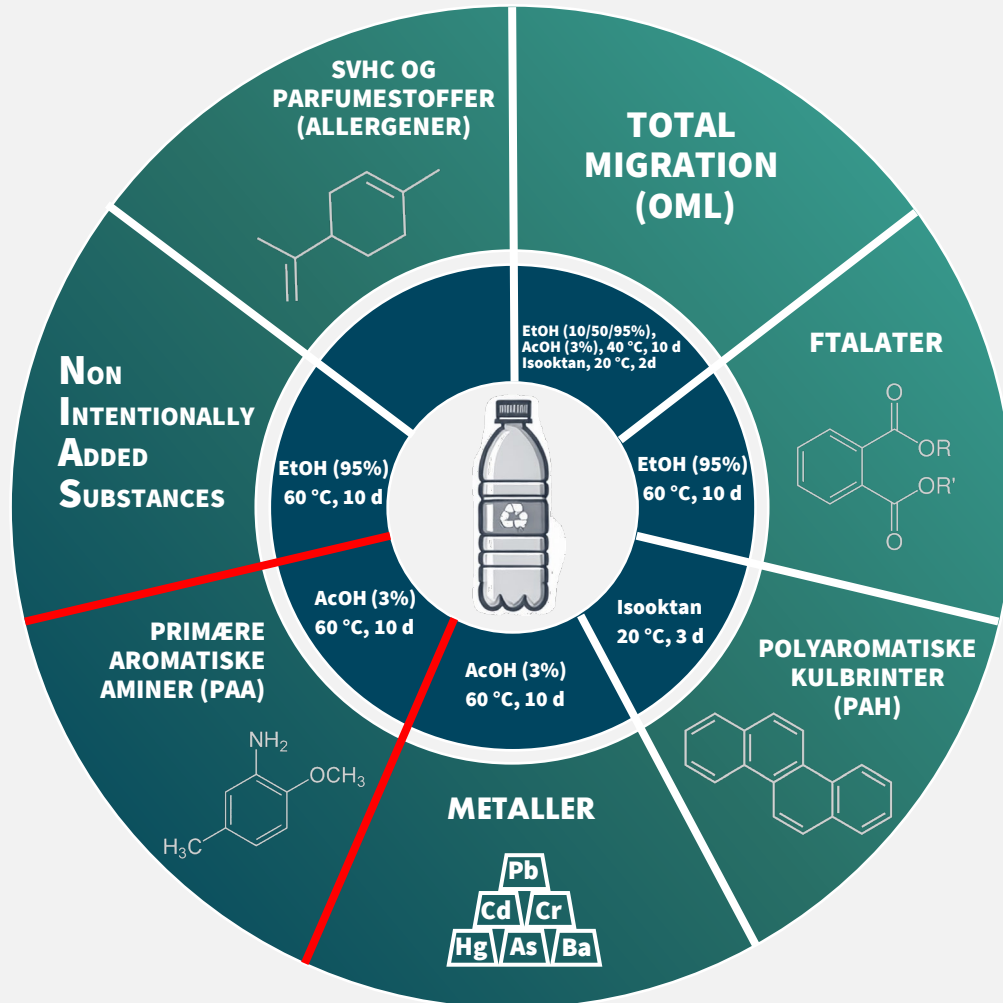
Metaller i henhold til direktivet om emballage og emballageaffald: Indholdet af cadmium, bly, krom(VI) og kviksølvhenhold blev bestemt iht. direktiv 94/62/EF.

Specifik migration af udvalgte metaller:

Der blev udført test for yderligere metaller omfattet af en regulering i henhold til bilag II til forordning (EU) 10/2011 om plastmaterialer til kontakt med fødevarer. De 19 metaller, tildelt en migrationsgrænse, blev testet i forhold til deres respektive grænseværdier i 3 % eddikesyre som worst case-simulant.

Ingen metaller overskred deres respektive grænseværdier.

Primære aromatiske aminer (PAA)



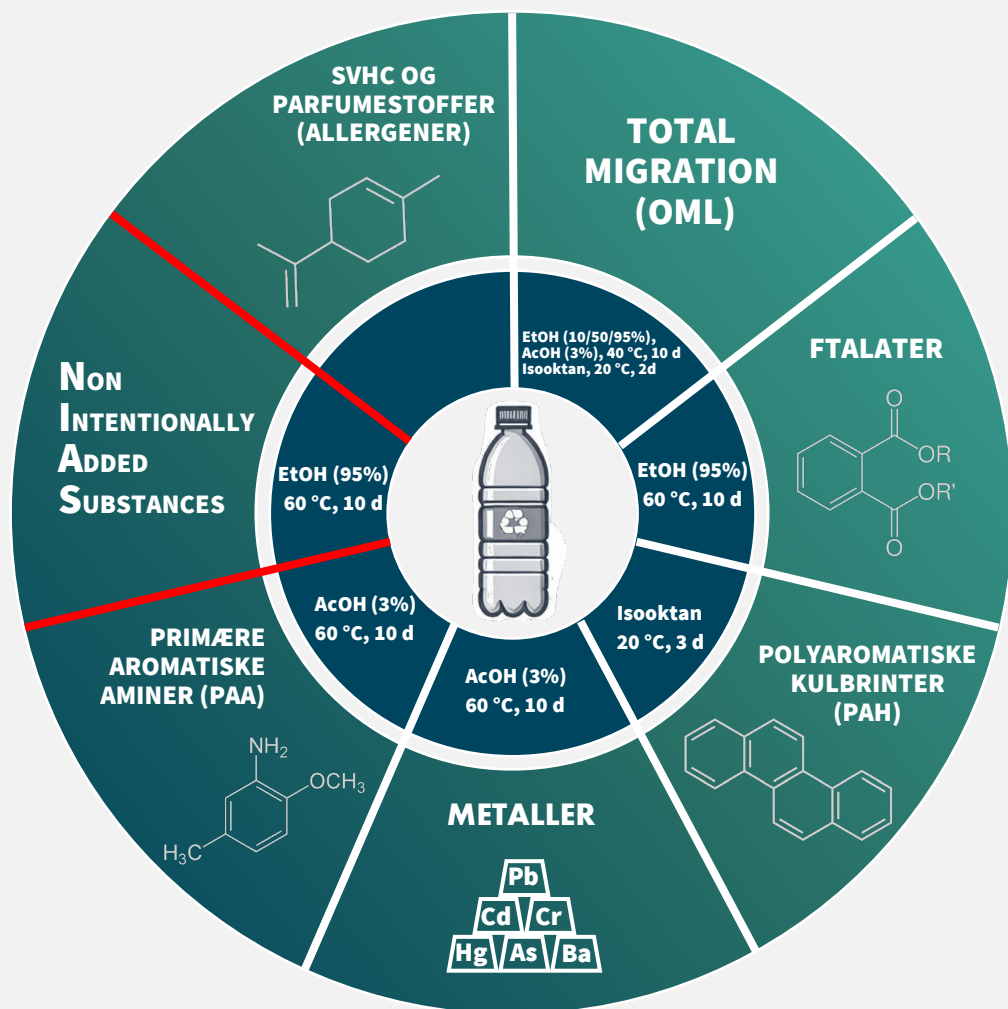
PAA-migration:

En specifik migrationscreening for almindelige PAA'er blev foretaget i 3 % eddikesyre som worst case-simulant.

Ingen af de 16 undersøgte PAA'er blev detekteret.



Non-intentionally added substances (NIAS)



NIAS	Analysemetode	Resultat
Flygtige stoffer	TD-GC-MS	142 signaler – 71 unikke stoffer identificeret. Sum af ukendte stoffer 42.94 mg/kg Højeste migration: hexadekan (12.94 mg/kg)
Semi-flygtige stoffer	PTV-GC-MS	57 signaler – 18 unikke stoffer identificeret. Sum af ukendte stoffer 0.84 mg/kg. Højeste migration: hexadekan syre (0.43 mg/kg)
Ikke-flygtige stoffer	LC-MS	16 stoffer valgt, de fleste listet i Reg (EU) 10/2011. Højeste migration: hexadekan syre (1.87 mg/kg).

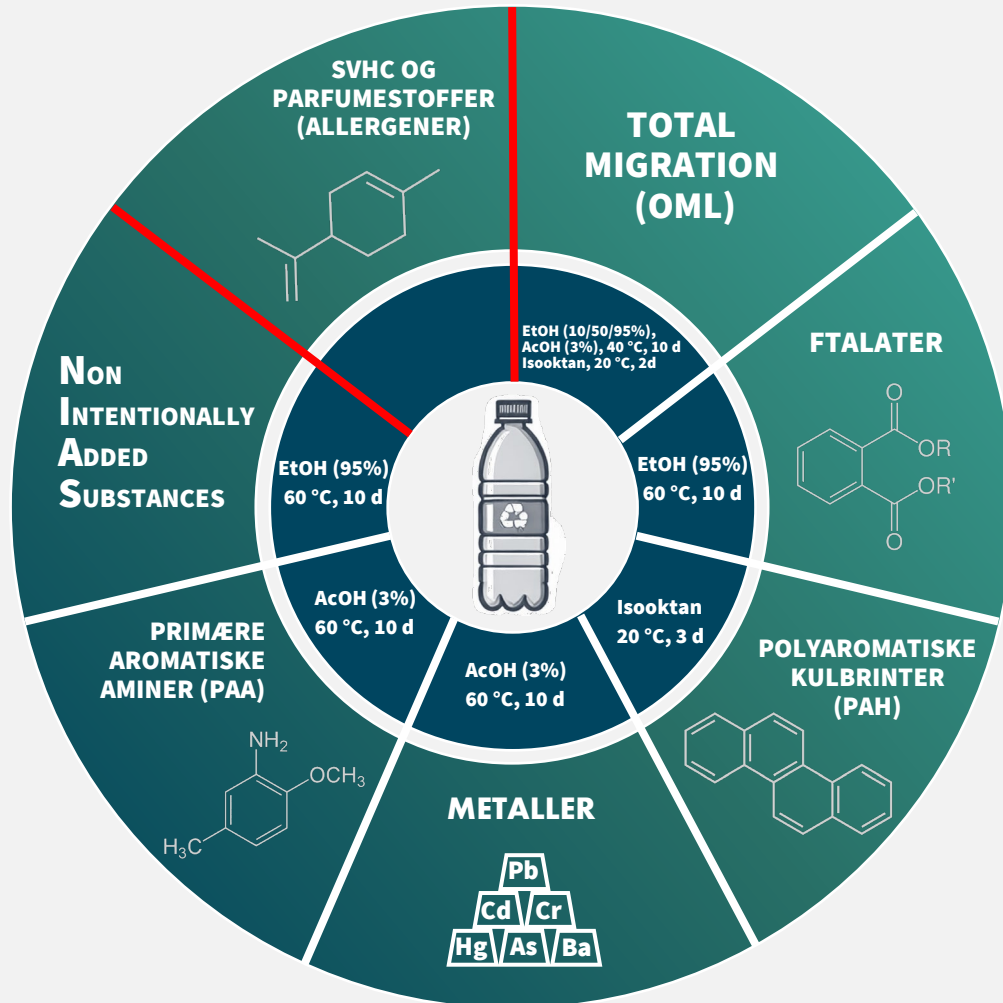
For alle stoffer, hvor en grænseværdi er sat iht. Reg (EU) 10/2011, var niveauerne **under de respektive grænser** på nær:

1-tetradecene (migration = 2.78 mg/kg, grænse = 0.05 mg/kg)

1-dodecene (migration = 1.54 mg/kg, grænse = 0.05 mg/kg)

De samme to stoffer som dumpede den virgine plast i den tidligere test. Vurderes teknisk uundgåeligt at de ikke også findes i den genanvendte plast, men skal naturligvis toksikologisk evalueres.

SVHC og parfumestoffer



Inden Nopa Nordic markedsfører et PCR-materiale udføres:

- Migrationstest iht. forordning 10/2011 om plastmaterialer og plastgenstande til kontakt med fødevarer
- Test for SVHC-stoffer iht. REACH
- Test for 25 allergene stoffer, som nu er udvidet til 82 stoffer

Opfylder materialet disse test godkendes den og emballagen vurderes sikker til anvendelse til kosmetiske produkter.



Toksikologisk evaluering

Der er foretaget en toksikologisk sikkerhedsvurdering af alle de detekterede NIAS-stoffer.

Antaget anvendelse af den kosmetiske formulering på hele kroppen af en voksen person, svarende til 18 g/dag, eller en estimeret daglig eksponering på 300 mg/kg/dag.

- **Den systemiske eksponeringsdosis (SED)**
den mængde, som forventes at tilgå blodbanen pr. kg kropsvægt pr. dag.
- **Point of Departure (PoD),**
den dosis hvor en biologisk respons først observeres.
- **Threshold Toxicity Concern (TTC),**
et eksponeringsniveau, der er uden risiko for menneskers sundhed selv ved daglig, livslang eksponering.

Substance	CAS Number	Concentration in formula (mg/kg cosmetic)	Human POD systemic value (mg/kg bw/day)	POD sensitisation value (µg/cm ²)	Systemic (MOS = POD/SED) < 1: risk > 1: no risk	Sensitisation (ratio AEL/CEL) < 1: risk > 1: no risk
1-Docosene	1599-67-3	0,0567	1,2	/	70588,24	/
1-Dodecanamine, N,N-dimethyl-	112-18-5	0,2037	0,5	/	8181,82	/
1-Dodecanol	112-53-8	1,0926	1	/	3050,85	/
1-Dodecene	112-41-4	1,5370	0,00083	/	1,80	/
1-Propene-1,2,3-tricarboxylic acid, tributyl ester	7568-58-3	0,1296	0,0000025	64	0,64	54254,32
1-Tetradecene	1120-36-1	2,7778	0,00083	/	9,96	/
2-(Decanoyloxy)propane-1,3-diyl dioctanoate	33368-87-5	0,0100	0,03	64	10000,00	703296,70
2,4-Di-tert-butylphenol	96-76-4	1,2900	1,5	/	3875,97	/
2-Undecanone	112-12-9	0,1667	10	/	200000,00	/

Den **systemiske toksicitet** evalueres med en *margin of safety* (MoS),

$$\text{MoS} = \frac{\text{PoD}}{\text{SED}}$$

Ét tilfælde hvor MoS < 1.

For stoffet er den anvendte SED = 0,20 µg/dag.

For mutagene stoffer i medicin er TTC-værdien dog meget højere og ligger på 1,5 µg/dag.

Baseret på denne begrundelse og med en risikoorienteret tilgang vurderes tilstedeværelsen af dette stof således acceptabel.

Toksikologisk evaluering - konklusion

På baggrund af et eksponeringsscenario med både *leave-on* og *rinse-off* produkter vurderes rHDPE emballagen sikker for menneskers sundhed.



Kvalitetssikringsprocedurer

Sikrer at den genanvendte plast er sikker at anvende både i dag og i takt med, at affaldsstrømme og processer ændrer sig, med målet om at bevæge sig væk fra nutidens dominerende paradigme.

- Nu: Ud fra et forsigtighedsprincip anvendes genanvendt plast, der opfylder kravene til fødevarekontaktmaterialer.
- Fødevarekvalitet er ikke nødvendigvis et krav for at kunne anvende en specifik PCR-plast til fx kosmetikemballager.

For at give det mest retvisende billede af emballagens sikkerhed anbefales det, at test foretages på støbte flasker og ud fra et princip om *worst-case* scenarier.

- Test på lille flaskestørrelse med stor kontaktflade dækker også større emballager med mindre kontaktflade

Forslag til kvalitetssikring:

Indledende kvalitetssikring

Markedsføring af nye kosmetikemballager i PCR-plastmaterialer

Væsentlig ændring/modifikation af oparbejdningsprocessen

Væsentlig ændring af kilden til det oparbejdede plastaffald.

"Fuldt" analyseprogram

Løbende kvalitetssikring

Når der skiftes affaldskilde til en fra nyt sorteringsanlæg

Indledende periode (relativt høj intensitet - batchvis testning)

Efter indledende periode uden signifikante udsving (relativt lav testintensitet)

Relevant og komprimeret analyseprogram



Opsummering og konklusion

I MUDP-projektet 'Udvikling af plastemballager i en cirkulær økonomi – Rette kvalitet til rette anvendelse' er der blevet udviklet oparbejdningsmetoder til højkvalitetsprodukter af husstandsindsamlet HDPE-plast, som muliggør brugen af denne plastressource til emballering af personlig pleje- og kosmetikprodukter.



Enhedsoperationer er optimeret med henblik på at nedbringe indholdet af flygtige og semi-flygtige NIAS-stoffer, VOC'er og PAA'er



Med henblik på at efterleve relevante retningslinjer iht. sikker brug af genanvendt plast til kosmetikemballage blev der **udvalgt og gennemført omfattende analyseprogrammer, inklusiv migrationsanalyser.**



Undersøgelserne fastslog at den udvalgte emballage er sikker at anvende til emballering af kosmetikprodukter af typen rinse-off og leave-on*



Med henblik på løbende at sikre en sundhedsmæssigt forsvarlig PCR-plasten blev der i projektet også **udviklet forslag til kvalitetssikringsprocedurer.**



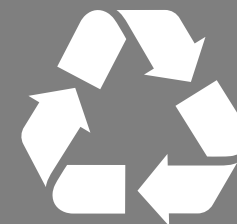
TEKNOLOGISK
INSTITUT



Aage Vestergaard Larsen A/S
Genanvendelse af plast siden 1972

Spørgsmål?

Dit **affald**
Kan blive alles **ressource!**



RETHINK
RECYCLING

