





Emballering av mat – Matens krav til emballasje

Marit Kvalvåg Pettersen,

TRASH ME: NOT YOUR TYPICAL ZERO WASTE PROJECT



s of trash per day, so for 30 days, Rob Greenfield is going to live just like that at's 135 pounds by the end of 30 days. Most people never think twice about s project, Rob, the award-winning filmmakers at [Living on One](#), and [Gary B](#) gettable and shocking visuals of the trash that we create everyday, and ins



Take Action!

Make positive changes now!
Check out our tips to live a more environmentally friendly life and strive for zero waste.

<http://robgreenfield.tv/trashme/>

Rob er ikke alene.....

«Slår et slag for enklere innpakning»

Boksen gjør melet nesten dobbelt så dyrt

Hvor mye ekstra betaler du for emballasjen?

Vi har sjekket priser på frukt og grønt - med og uten emballasje.

Så mye dyrere er porsjonspakkene (nugatti)

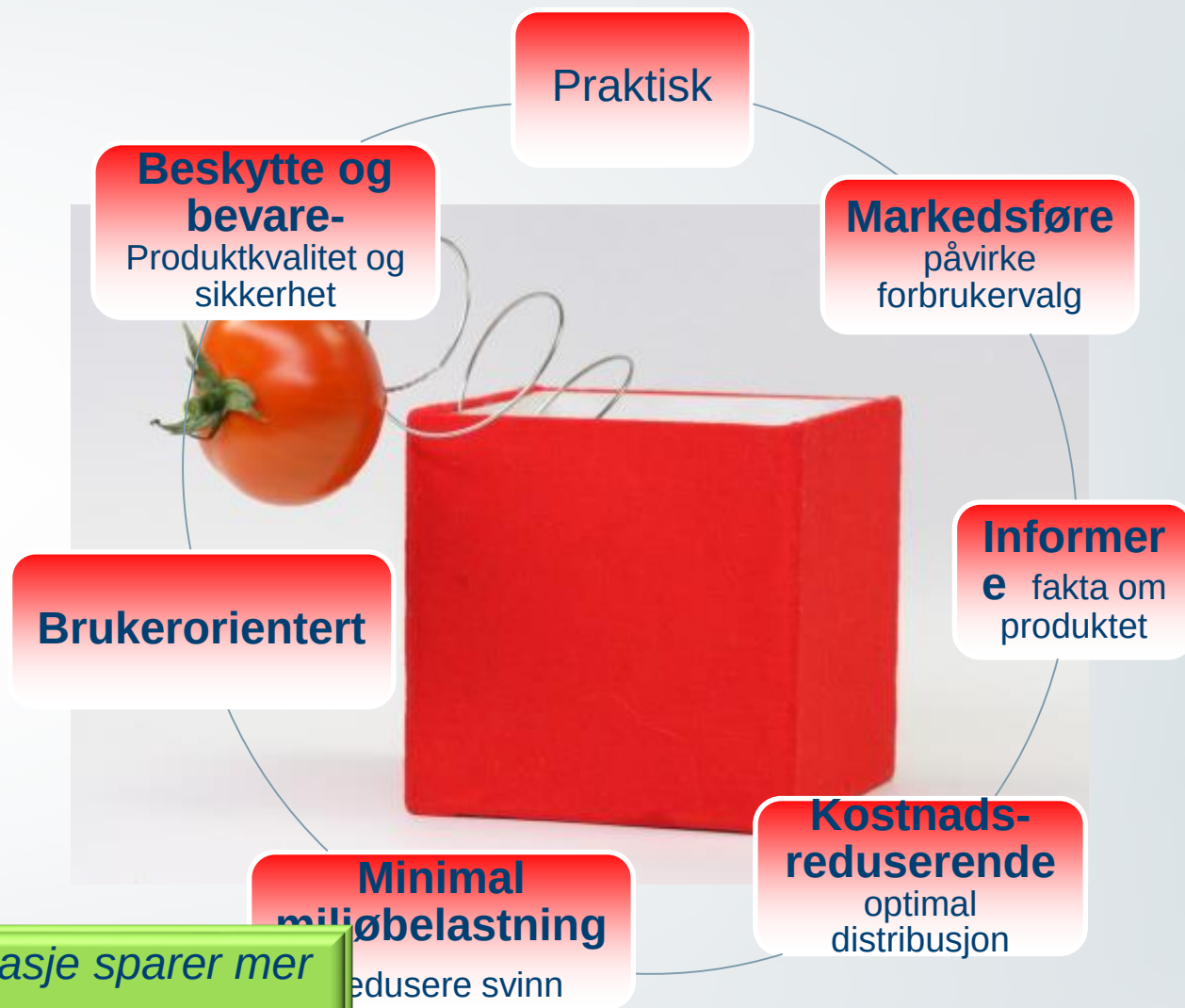
Nesten alt i butikken har for mye emballasje

Mesterkokk Even Ramsvik ved Michelin-restauranten Ylajali mener mange aktører i matbransjen er kyniske.

Legg igjen søpla i butikken

Legg igjen unødvendig emballasje i butikken, råder Grønn Hverdag.

Emballasjens funksjoner



«Riktig emballasje sparer mer enn den koster»

Ruben Rausing

Matsvinn i Norge (2015)

Forbrukere og husholdninger

Forbrukere: **42,1 kg** mat pr år

Kaster **5.800 kr** hver år

13% av forbruket

1 av 8 handlepose = SØPPEL



KILDE:
Østfoldforskning/
ForMat-rapport

Matsvinn fordelt på ledd i verdikjeden 2015



Matindustri: 17%



Butikk : 21%

Grossist:

1% av det totale svinnet

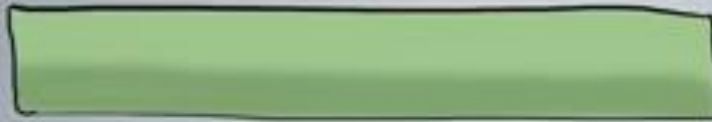
UTGÅTT på dato : hovedårsak til svinn hos grossist



Forbruker : 61 %

Copyright © 2015 FotoWeb 7.0

CO₂-belastning – matproduksjon og emballasje

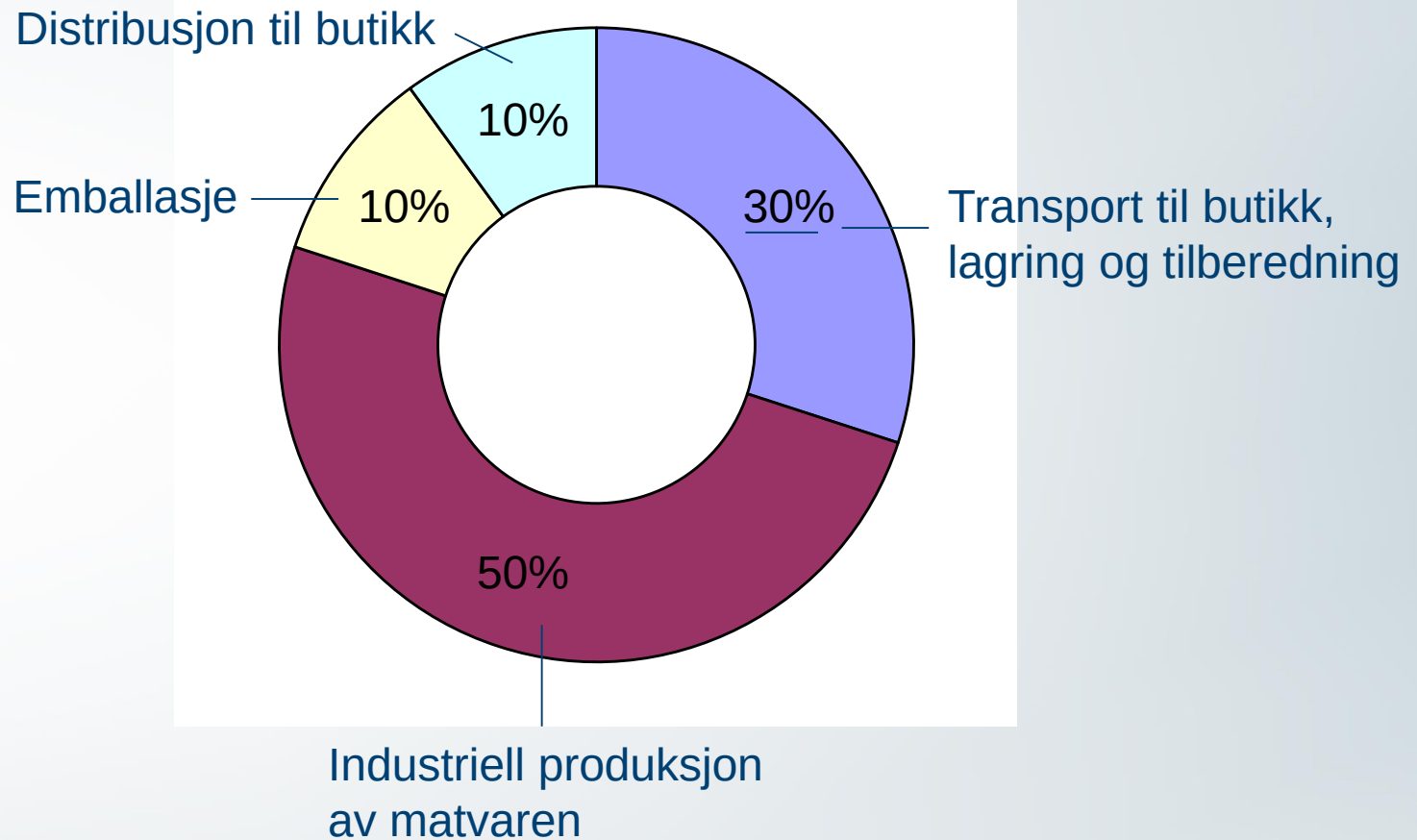


2.8 Kg CO₂-eq/kg



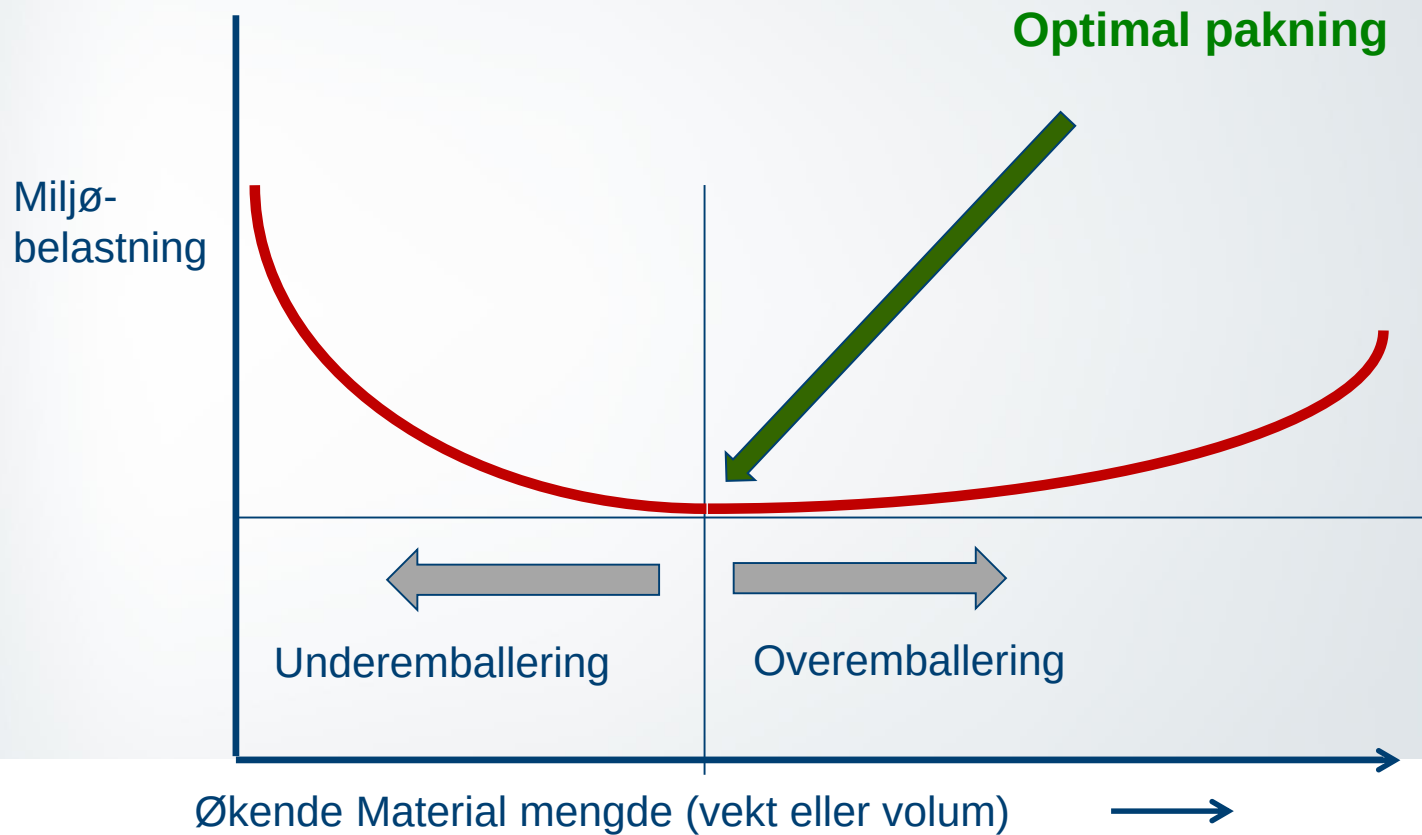
0.46 Kg CO₂-eq/kg

Fordeling av energiforbruk for en matvare



Kilde: Advisory Committee on Packaging , INCPEN, UK

For mye eller for lite ????



Emballasje forhindrer mye mer avfall enn den genererer



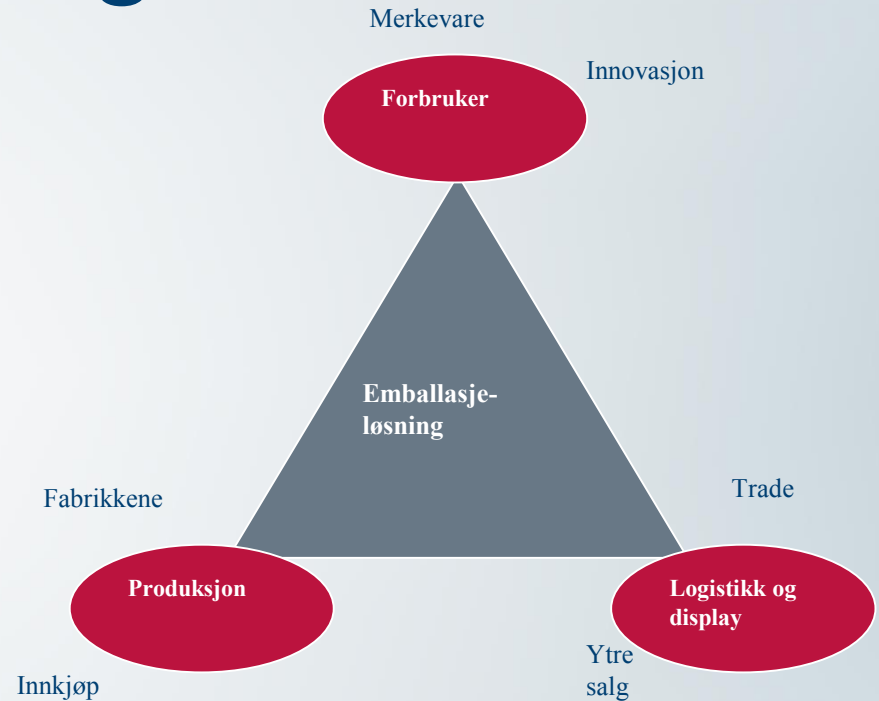


Emballering av mat – Matens krav til emballasje

Marit Kvalvåg Pettersen,

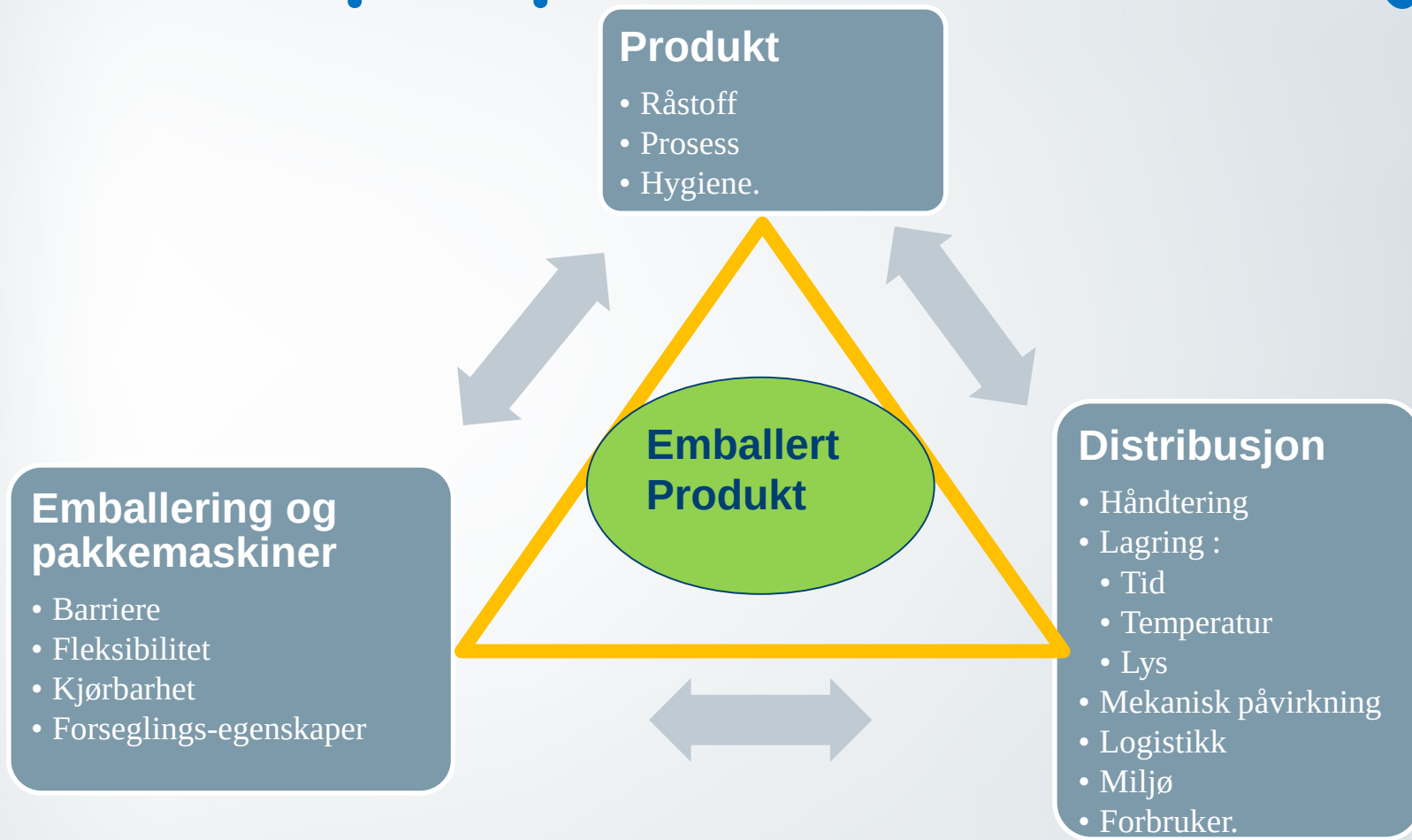
Valg av emballasje - en kompromissløsning

- Rammer ofte gitt
 - Pakkemaskin
 - Layout i fabrikk
 - Investering ikke aktuelt (tid, kostnader)
 - Space i butikk
 - Avtaler med enkelte leverandører
- En optimal emballaseløsning skal tilfredsstillе interne krav.



Helhetlig tenking!

Samspill produkt/emballasje

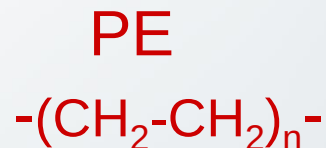
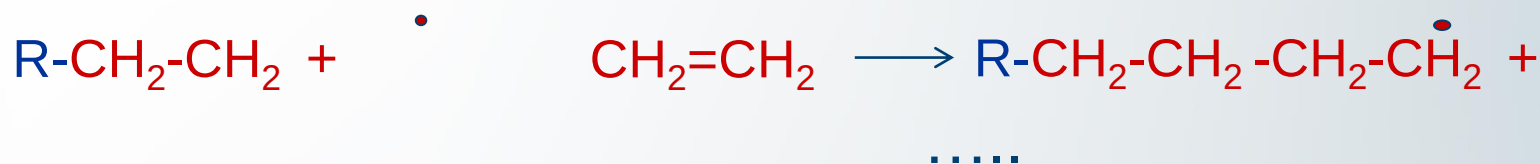


EMBALLASJEMATERIALER

- FIBER: tre, papir, bølgepapp, massiv papp, kartong
 - PLAST
 - GLASS
 - METALL: stål, blikk eller aluminium
 - KOMBINASJONSMATERIALER
-
- Riktig valg krever god innsikt i de ulike materialenes egenskaper, samt en oversikt over de totale miljø- og ressursbelastninger gjennom hele **verdikjeden**
 - Fornybare materialressurser skal brukes der dette er teknisk og økonomisk forsvarlig
 - Endelige valg av material og emballeringsmetode må imidlertid foretas ut ifra mer **helhetlige vurderinger**.

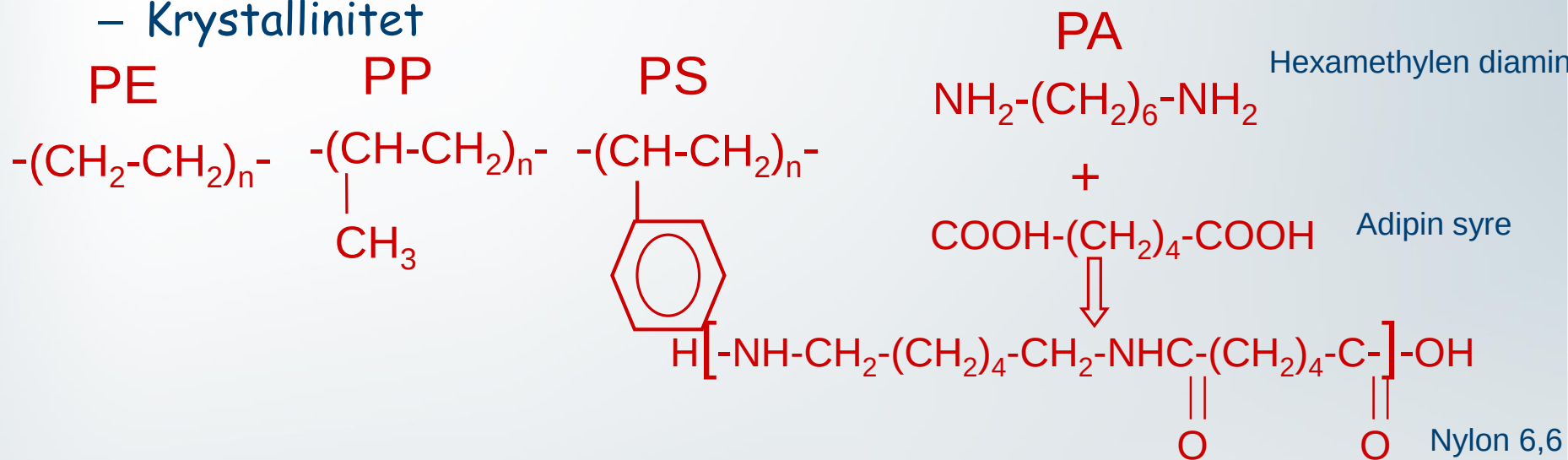
Polymere

- Er langkjede molekyler som består av repeterende enheter - monomer, som er bundet sammen

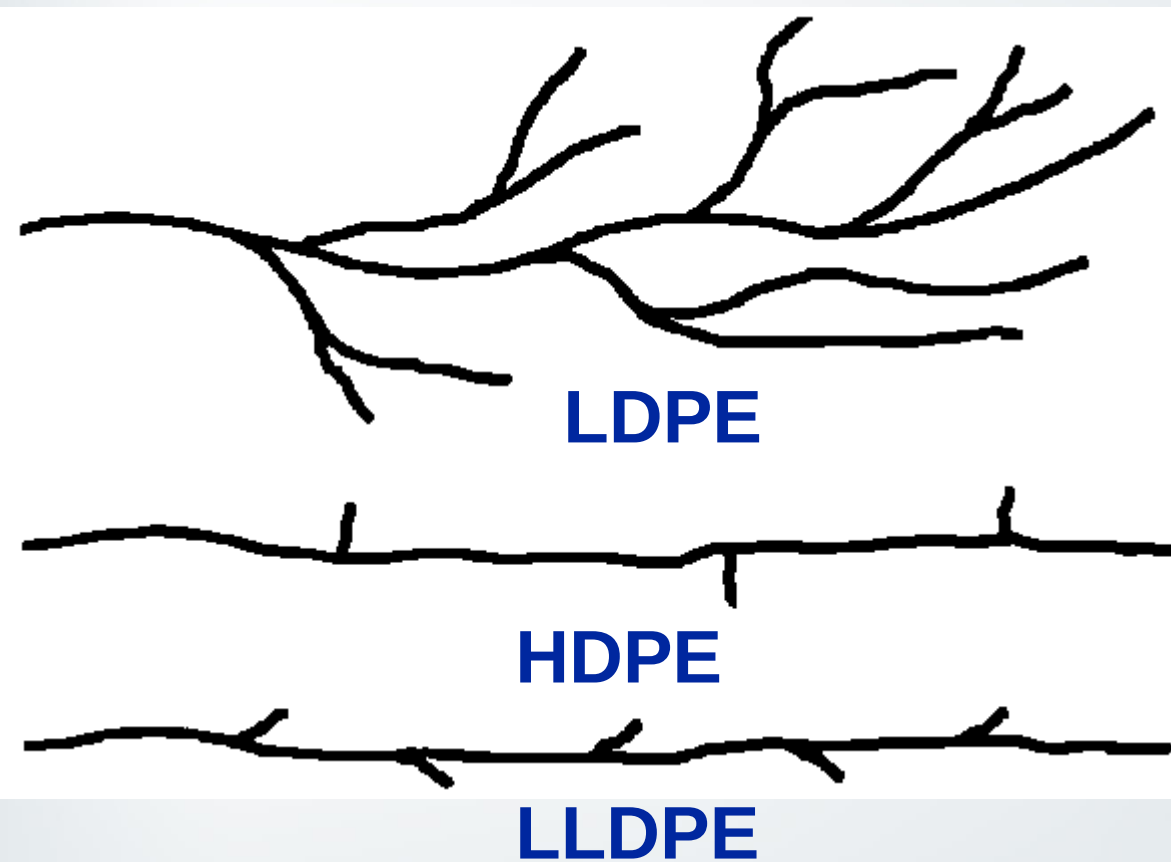


Polymere og deres egenskaper

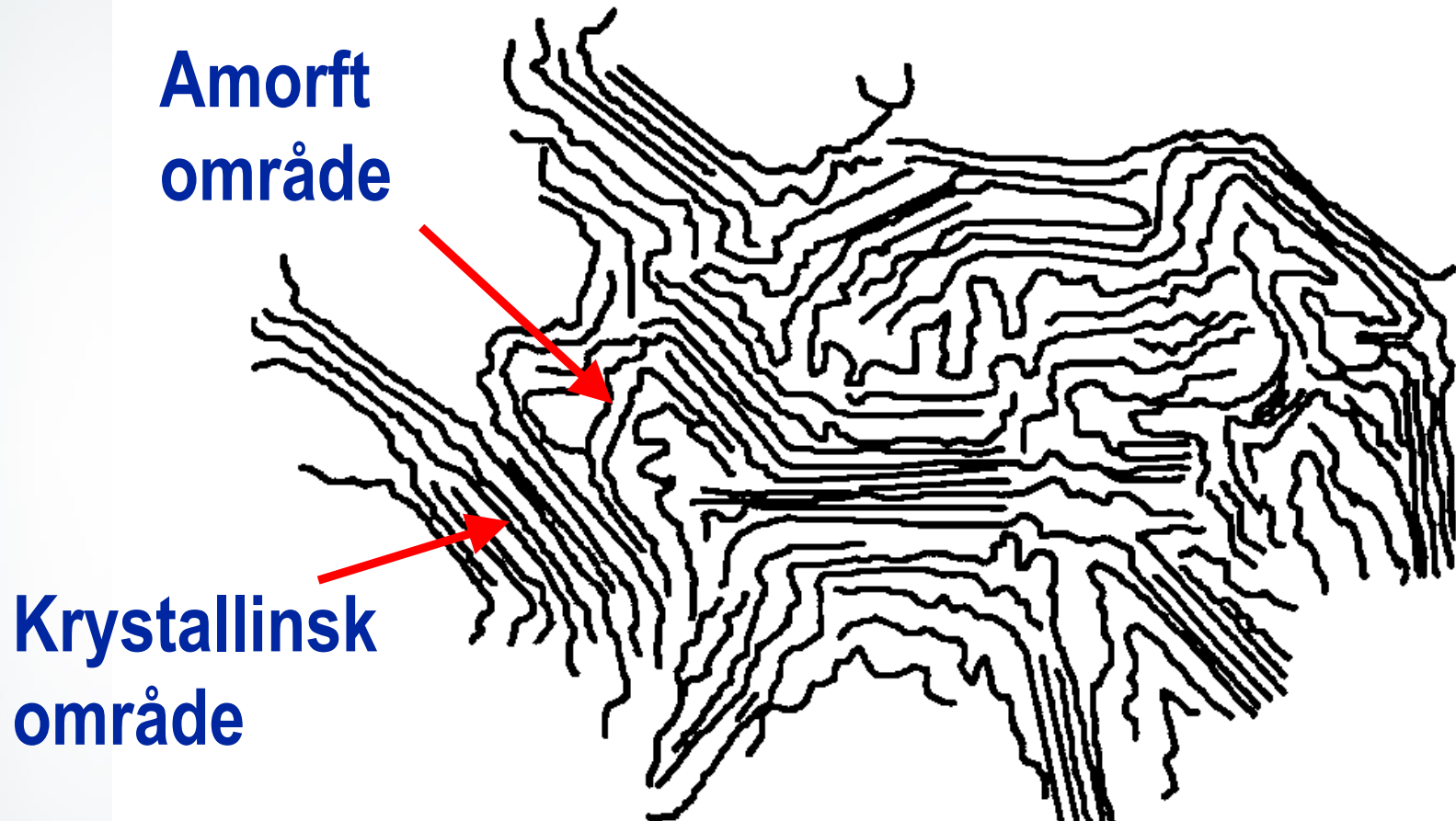
- Type monomer(er) er avgjørende for mange av polymerens egenskaper:
 - Kjemisk struktur
 - Molekyl struktur
 - Molekylvekt/molekylvektsfordeling
 - Kjedefleksibilitet
 - Krefter mellom kjedene
 - Størrelse på sidegrupper
 - Krystallinitet



POLYMERENES OPPBYGGING OG KJEDEFORGRENING



KRYSTALLINSK OG AMORF STRUKTUR



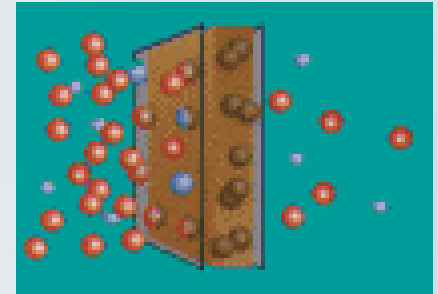
I HDPE er densiteten i den krystallinske strukturen $1,01 \text{ g/cm}^3$, mens den er $0,84 \text{ g/cm}^3$ i den amorfe. I den krystallinske strukturen holdes kjedene så tett sammen at det ikke kan finne sted diffusjon av molekyler, f eks oksygen.

ULIKE PLASTMATERIALER TIL NÆRINGSMIDDELEMBALLASJE

- | | | | |
|---------|---------------------------------------|--------|--------------------------|
| • EVA | etylvinylacetat | • PET | polyester/ |
| • EVOH | etylvinylalkohol | | polyetylentereftalat |
| • PA | polyamid | • PEN | polyetylen-naftalat |
| • PC | polykarbonat | • PP | polypropylen |
| • PE | polyetylen | • PS | polystyren |
| • HDPE | polyetylen med
høy densitet | • PVOH | polyvinylalkohol |
| • LDPE | polyetylen med
lav densitet | • PVC | polyvinylklorid |
| • LLDPE | lineær polyetylen
med lav densitet | • PVDC | polyvinyliden-
klorid |

A: *amorf*, **C:** *krystallinsk*, **O:** *orientert*, **BO:** *biaksialt orientert*

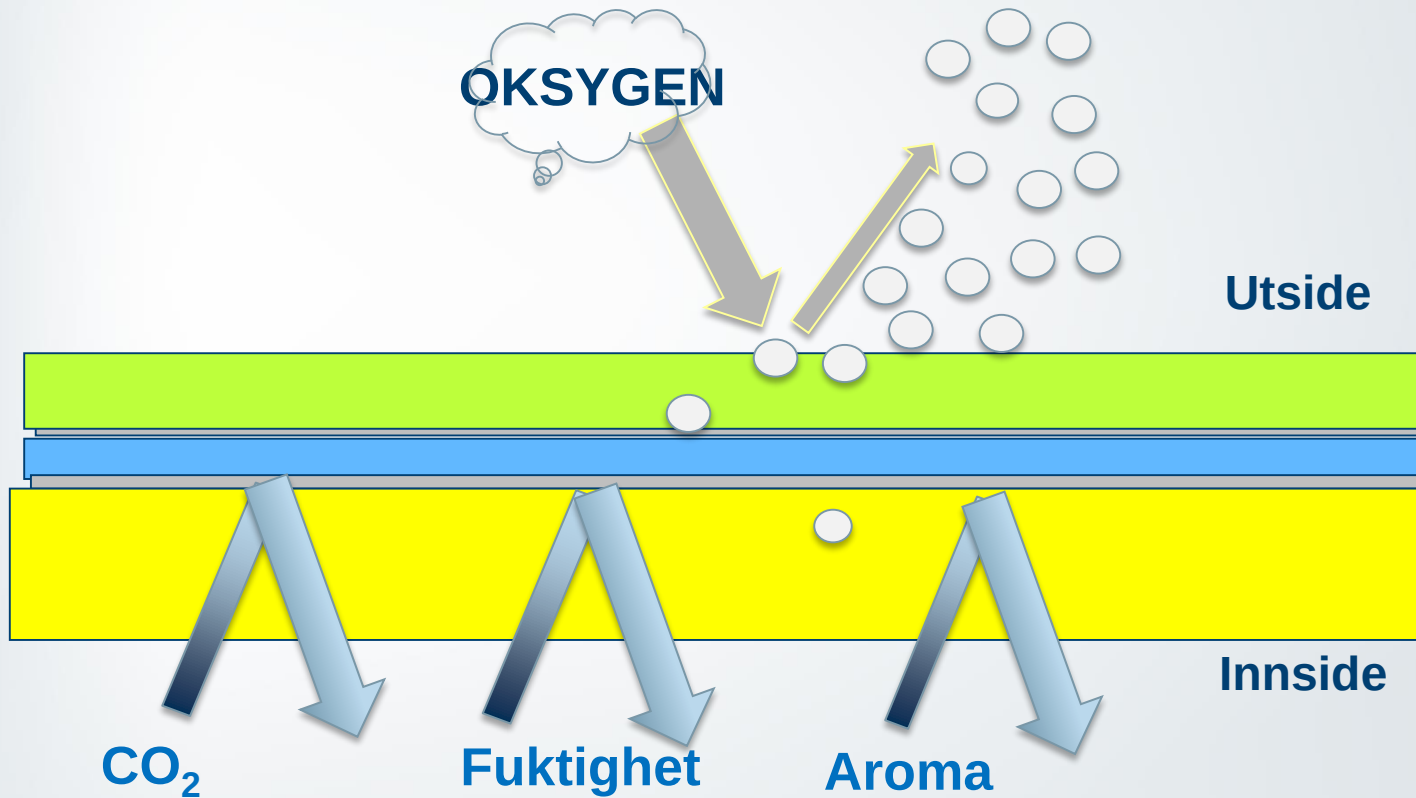
PERMEABILITET - Barriere

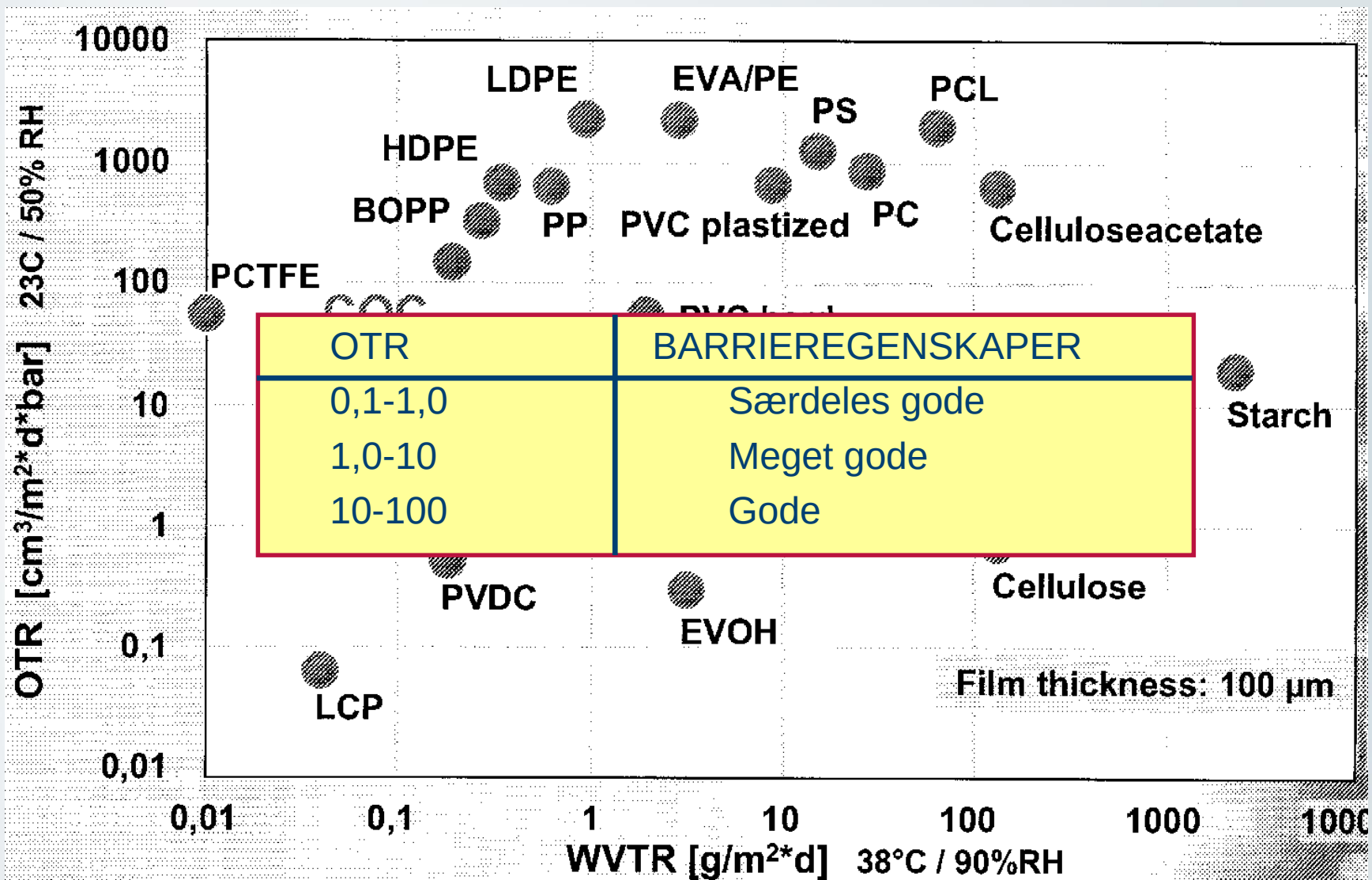


- PERMEABILITET, et felles ord for:
 - gassgjennomgang
 - vanndampgjennomgang
 - gjennomgang av organiske luktkomponenter
- Enheten for gassgjennomgang er **ml/m²· døgn· 1atm**,
 - antall ml gass som strømmer gjennom et materiale pr. m² og døgn ved én atmosfæres partialtrykkforskjell
- Gassgjennomgangen gjelder for en gitt tykkelse
- **Luftfuktighet** (% R.H.) og **temperatur** må også oppgis da permeabiliteten varierer med temperatur og fuktighet.

Materialer til Emballasje

PLASTMATERIALER

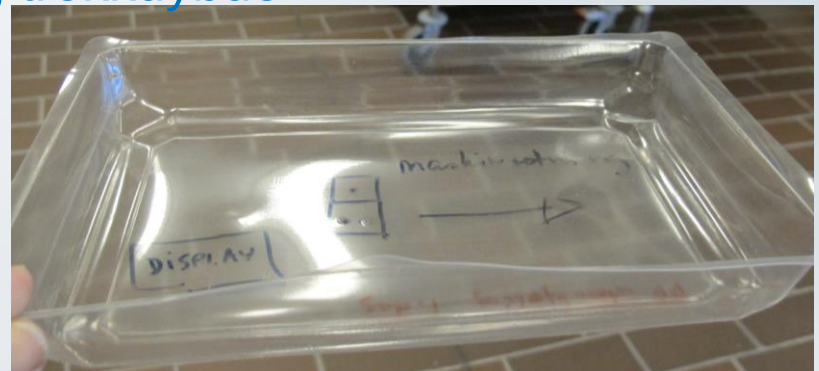




Barriere-egenskaper

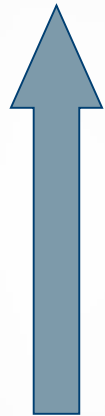
Oksyngengjennomgang og innhold påvirkes bl.a. av

- Material-tekniske forhold
 - Type polymer - sammensetning av polymere
 - Tykkelsen på materialet
- Målebetingelser
 - Temperatur
 - Fuktighet
- Pakke-tekniske forhold
 - Pakkemetode
 - Termoforming: formingsmetode, trekkdybde og form-type/utforming
 - Tynning av materier og hjørner
 - Sveisekvalitet



Barriere og plastmaterialer

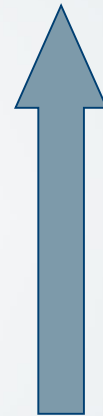
God



PVDC, EVOH
PA
PET
PVC
PP, PC, HDPE
LDPE, PS

Oksygen barriere:

God



PVDC, HDPE,
LDPE, PP
PET, PVC
EVOH
PS
PA
PC

Vanndamp barriere

Produkt, emballasje og omgivelser



Vanndampbarriere

- Hindrer uttørring
 - Fukt og Grønt
 - F.eks. bruk av Gladpack-folie til produkter tatt ut av emballasjen
- Hindrer at mat tar opp fuktighet fra omgivelsene
 - F.eks. tørre varer som kjeks, snacks



Oksygenbarriere

- Mikrobiell aktivitet: O_2 er nødvendig for vekst av mugg og aerobe bedervelsesbakterier som f eks Pseudomonas
- Oksidasjon av
 - fett $\Rightarrow$ harskning
 - pigmenter $\Rightarrow$ fargeforandringer
 - proteiner $\Rightarrow$ lukt og dårligere vannbindingsevne
- Respirasjon: Modning og aldring av frukt og grønnsaker



$\Rightarrow$ Behov for emballasjematerialer med ulike gassbarriere (O_2 og CO_2)

CO₂-barriere

- CO₂ påvirker mikrobiologisk aktivitet
 - Vekst av noen bakterier påvirkes av CO₂
 - F.eks fersk kjøtt og fisk :
 - Beholde CO₂ inne i pakningen
- Respirasjon: modning av frukt og grønnsaker
 - Produkter produserer CO₂
 - F.eks. hindre anaerob forråtnelse:
 - Slippe CO₂ ut av pakningen



Lys barriere



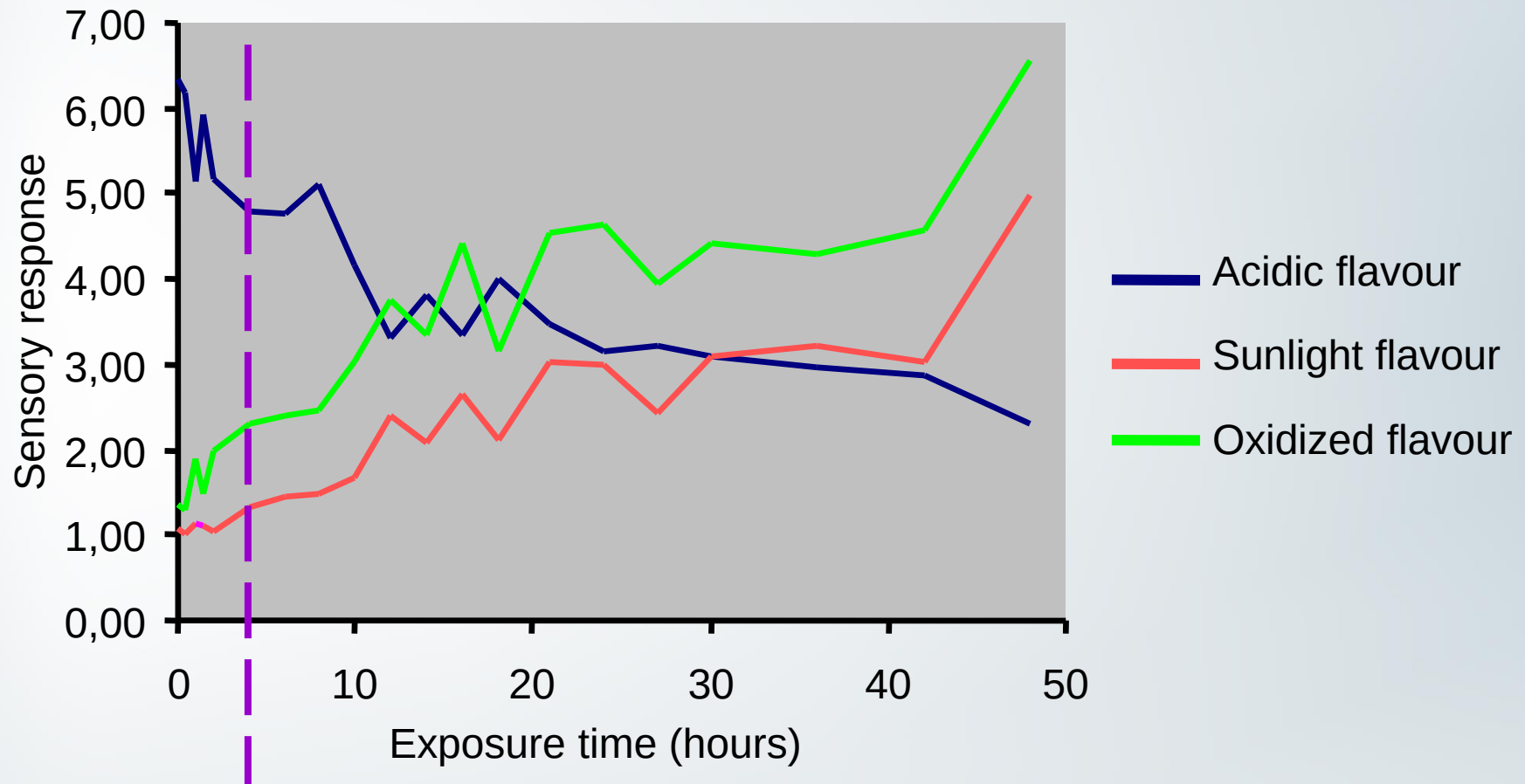
Effekt av lys



- Oksidasjon av fett og olje
- Kan føre til uønsket og ubehagelig lukt og smak
- Tap av vintaminer; A, B₂ og C vitamin
- Misfarging av pigmenter f.eks. Myoglobin i kjøtt
- Utsatte produkter
 - Meieriprodukter
 - Fett og oljer
 - Kjøtt og kjøttprodukter



Utvikling av sensoriske egenskaper ved kommersiell belysning av ost



Bruk grønn emballasje

Meieriprodukter med gjennomsliktig emballasje blir best beskyttet mot lys dersom emballasjen har grønn farge.



Natthom Intlawat har doktorgrad på gjennomsliktig emballasje til meieriprodukter.



Bruk grønn emballasje

Meieriprodukter med gjennomsliktig emballasje blir best beskyttet mot lys dersom emballasjen har grønn farge.



Natthom Intlawat har doktorgrad på gjennomsliktig emballasje til meieriprodukter.

Lys er en viktig årsak til redusert matkvalitet. Nofima har studert hvilke effekter ulike lysbegjengler og lyftrøp begjengler har på meieriprodukter. God emballasje beskytter matvaren mot lys, og forlenger dermed holdbarheten. Fordi forbrukerne ønsker å se produktene før kjøp har mange matbutikker gjennomsliktig emballasje, da uten optimale lysbegjengler.

SENSORKRUK OG SPEKTROSKOP: Resultatene av studien ble brukt som basis for å utvikle emballagematerialer med barrierer som kan redusere fotokalsiasjon. Graden av oksidasjon ved ulike lagtykkelser ble målt med sensoriske analyser. Spektroskopiske analyser ble brukt for å studere lysets innvirkning på meieriproduktet, og gjorde det mulig å undersøke nedbrytningen av lyfølsomme komponenter i produktene.

GRØNT BESKYTTER BEST: Forskerne observerte at lenge begjenglet, med oransje lys, ga høyere fotokalsiasjon i melk enn kortere begjenglet, som gir 1000 lys.

Det er også en sammenheng mellom begjengler og atmosfære. Begjengler i det røde området ga mer fotokalsiasjon ved kort oksygeninnhold, mens begjengler i det blå området ga mer fotokalsiasjon ved høyt oksygeninnhold. Dette tyder på at fotokalsiasjonen bruker ulike mekanismer når lysets begjengler endres, og at hvilken korte eller lange begjengler er optimale.

Begjengler mellom 500-550 nanometer gir grønt lys, og disse gir minst oksidasjon (farskning) av meieriprodukter.

KORT TIPS: Forskjellige planter og livsvisningsstoffer i emballagematerialer har blitt brukt for å utvikle nye gjennomsliktige materialer/finner med strukturer som beskytter.

Alle disse er i forskjellige nivåer av grønt for å unngå de blå og røde absorpsjonsområdene. Dette kan justeres for å optimalisere emballasje for andre matvarer.



JENA PETTER WALD
Seniorforsker
j.p.wald@nofima.no
+47 66 97 02 25



MARIT KVALVÅG PETERSEN
Seniorforsker
marit.kvalvag.pettersen@nofima.no
+47 66 97 02 30



FINNUR KRISTJÁNSSON
Forsker for
emballasjegrøft
på landbruks-
spesialitet



MIRI NED
Lær mer på
Nofima
nettstedet.



EMBALLERINGSTEKNOLOGIER

- Pakkemetoder

LUFTEN BESTÅR AV:

- Nitrogen (N_2) 78 %
- Oksygen (O_2) 21 %
- Karbondioksid (CO_2) 0,03 %
- Diverse edelgasser 0,97 %



Modifisert atmosfære – MAP

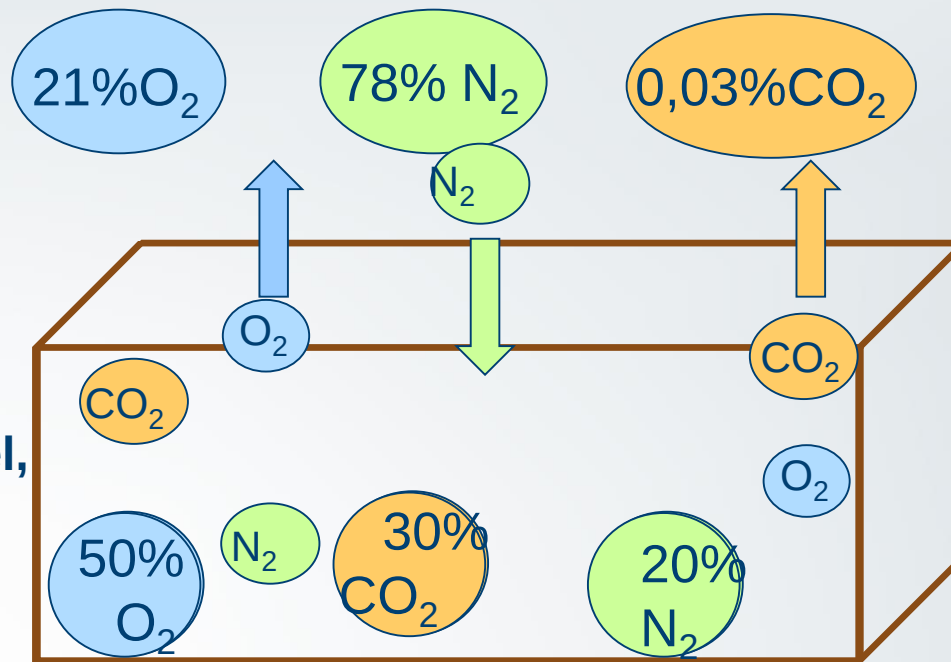
- MAP omfatter alle pakkemetoder der atmosfæren i pakningen ved pakketidspunkt/under lagring forandres forhold til luftatmosfæren
 - dvs. **ingen** aktiv påvirkning av gassatmosfæren pakningen etter pakketidspunkt
- Dette omfatter:
 - Gasspakking (oftest omtalt som MAP)
 - Vakuumpakking



EMBALLASJE TIL MAP

- Ved gasspakking :
 - ønskelig å opprettholde gassen i pakningen så lenge som mulig
 - bør derfor benyttes emballasjematerialer med høy gassbarriere
- Hvor god gassbarrieren skal være, er avhengig av:
 - type produkt
 - ønsket holdbarhet
 - Generell anbefaling: OTR lavere enn 100
 - Spesielle produkter (høy O₂-følsomhet/lang holdbarhet): $OTR \leq 1$
- Ved valg av emballasje er det også viktig å ta hensyn til:
 - mekanisk styrke
 - sveiseegenskaper/"peel"
 - utseende/behov for antiduggeffekt
 - Materialet er tilpasset bruksområdet – eks. oppvarming i mikrobølgeovn.

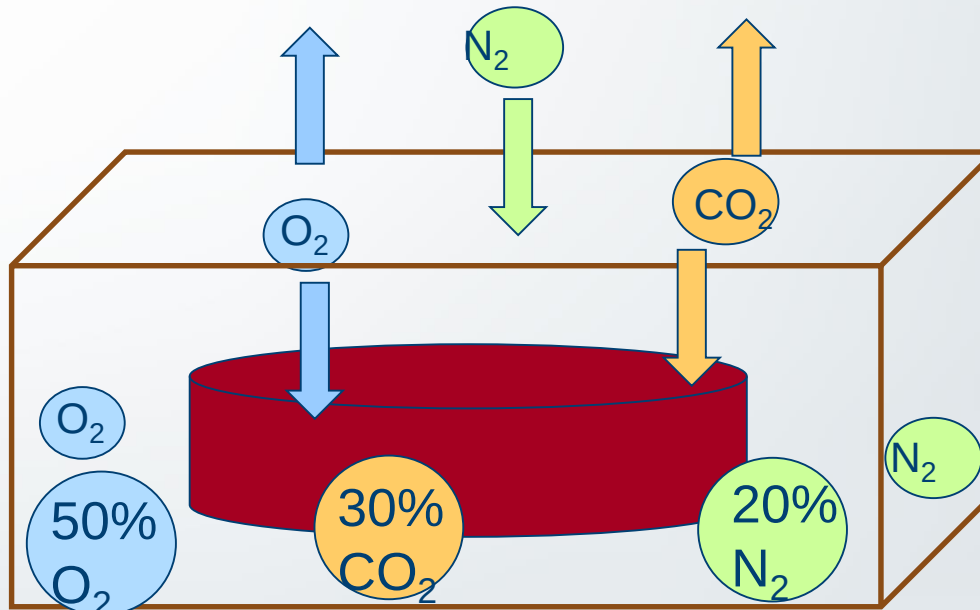
Luft :



Tom pakning,
Uten næringsmiddel,
med gass :

Naturen søker
likevekt:

- Drivende kraft er
trykkforskjell



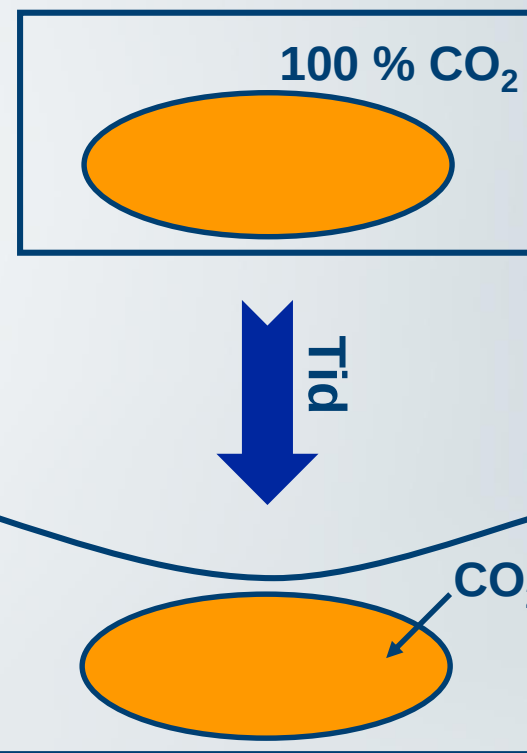
Pakning med
næringsmiddel
og gass :

GASSER TIL GASSPAKKING- N_2

- Nitrogen N_2
- Oksygen O_2
- Karbondioksid CO_2
- Etylen C_2H_4
- (Karbonmonoksid CO)

NITROGEN

- Fortrenger oksygen
 - primært tørre, langtidsholdbare produkter som er utsatt for oksidasjon (harskning)
- Som inert fyllgass
 - unngå vakuumeffekt ved pakking med CO_2 .



GASSER TIL GASSPAKKING- O₂

OKSYGEN

- Oksygen påvirker produktene negativt p.g.a.:
 - vekst av uønskede mikroorganismer
 - påvirker respirasjon for frukt og grønnsaker
 - oksidasjon:
 - fargeforandringer
 - reduksjon av næringsinnhold (vitaminer og antioksidanter)
 - harskning (så lite som 0,1 prosent umettet fett er nok til å gi merkbar harskning ved tilgang på O₂)
 - lukt
 - dårligere vannbindingsevne til proteiner
- Oksygen benyttes likevel i gassblandinger for å:
 - hindre vekst av *Clostridium botulinum* (fisk og f&g)
 - unngå anaerobe forhold (f&g)
 - stabilisere fargen på ferskt kjøtt (høyoksygen-gassblanding)
 - hindre reduksjon av TMAO i enkelte fiskeslag.



GASSER TIL GASSPAKKING- CO₂

KARBONDIOKSID

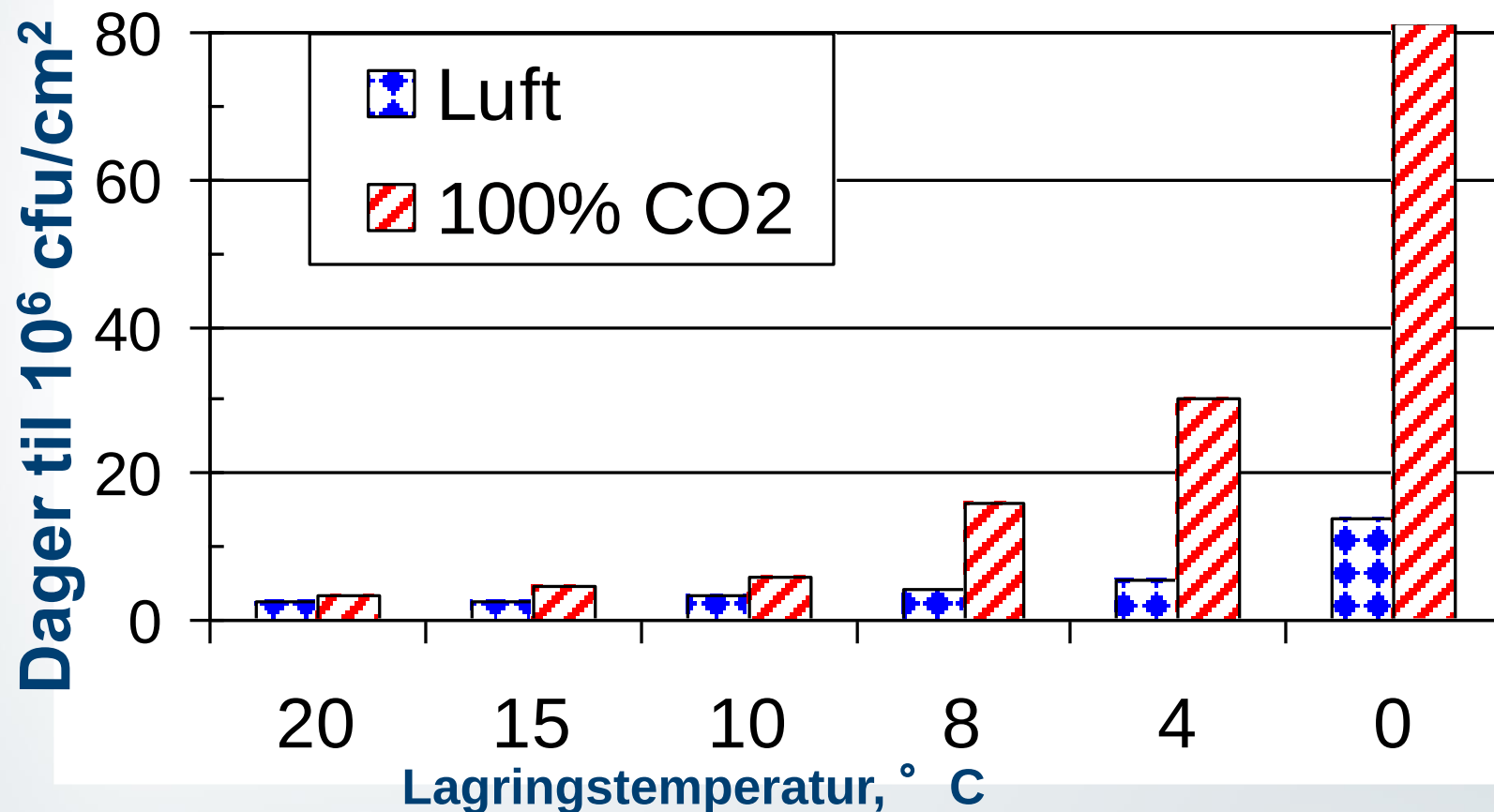
- har varierende virkning på ulike mikroorganismer
- Stor følsomhet for CO₂:
 - mugg og noen gjærarter
 - Gram-negative, aerobe bakterier (typiske forråtnelsesbakterier)
- **BEST VIRKNING VED HØY KONS. OG LAV TEMP.**

Poeng med MAP:

Styre mikrofloraen mot mer langsomt-voksende og "ufarlige" bakterier (produktet blir surt - ikke bedervet).

Lagring av svinekjøtt i luft og CO₂-atmosfære

Dager til 10⁶ cfu/cm² på svinekjøtt lagret i luft og CO₂-atmosfære



Pakkemetoder for kjøtt



CO₂/N₂-blanding



Høy-oksygen



Skin-pack

VAKUUMPAKKING

VAKUUMPAKKING KAN BENYTTES TIL:

- Ferskt kjøtt
- Fersk, hel og stykket fisk (ofte til frysing)
- Røkt, hel og stykket fisk
- Pølser (grillpølser) og kjøttpålegg
- Farseprodukter av fisk
- Faste ostetyper (uten store hull - ikke Jarlsberg!)

Gasspakking har i stor grad erstattet vakuumpakking som pakkemetode for svært mange produkter!

GASSPAKKING AV KJØTT

Vanlig kjøttpakkegass for kjøttdeig, storfe, svin, fårekjøtt og fjørfe

- **Høy-O₂** (20 % CO₂/80 % O₂)
 - gir også en fin rød kjøttfarge, men
 - gir kortere holdbarhet,
 - behov for oppgraderte/nye pakkemaskiner,
 - ”premature browning”,
 - mindre mørt kjøtt,
 - fare for harskning
 - sorte margbein

GASSPAKKING AV KJØTT

Vanlig kjøttpakkegass for kjøttdeig, storfe, svin, fårekjøtt og fjørfe i Norge

- **Lav-O₂** (60% CO₂/40% N₂)
 - gir lang holdbarhet, men
 - mer brunaktig farge.
 - Setter store krav til lavt rest-O₂

BRUKES TIL KJØTTDEIG OG STYKKER AV SVINEKJØTT OG FJØRFE

- **Vakuum**
 - kortere holdbarhet
 - mørkerød farge

BRUKES TIL BIFF OG STYKKER AV STORFE.



Kjøttdeig, med klokka: OMB, MMB, COMB og DMB



DMB
Mørkerød



OMB
Frisk rød



COMB
Kirsebærrød



MMB
Brun/grønn/grå

Pakkemetoder - Rest oksygen

– Hva er godt nok?

- Effekten, og krav til av rest- oksygen er avhengig av pakkemetode
- Ofte ulike anbefalinger fra gass-leverandører og pakkemaskin leverandører
- Produkter som pakkes i MAP uten O₂
(som kjøtt, fjørfe, laks)

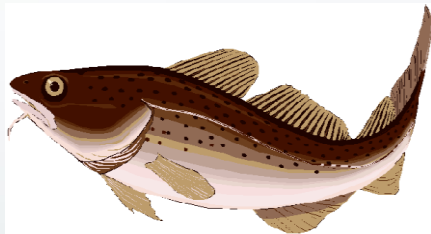
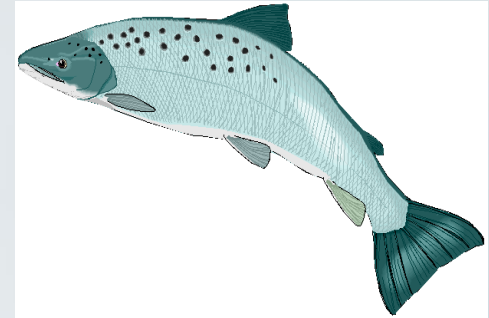
Sjømat og Emballeringsmetoder

- ✓ Luft /Åpen med is
 - ✓ Superkjøling
 - ✓ Vakuum
 - ✓ Modifisert Atmosfære Pakking
- De viktigste kravene til fiskeemballasje er å:
 - redusere oksidasjonsprosesser i fisken
 - redusere vanntap og hindre drypp
 - minske bakterievekst og enzymatisk forringelse
 - hindre lukt.



Sjømat er lettbederverlig!

- Høy vannaktivitet
- Nøytral/svakt sur pH
- Høyt innhold av lettomsettelige nitrogenforbindelser (NPN)
- Naturlig høyt innhold av bakterier
- Bakterief flora tilpasset lave temperaturer
- Høyt innhold av autolytiske enzymer - lite kollagen
- Umettet fett
- **Nedbrytning/kvalitetsforringelse er i stor grad styrt av lagringstemperaturen**



FISK OG FISKEPRODUKTER

- Fisk er lite motstandsdyktig mot ytre trykk og støt og kan lett få sår og indre blødninger
- de biokjemiske reaksjonene i fiskemuskelen starter umiddelbart etter at fisken er død
- enzymatiske, mikrobielle og oksidative reaksjoner vil føre til forandringer i tekstur og smak
- fiskemuskelen blir bløt og er et godt vekstmedium for bakterier
- fiskefett inneholder mye umettet fett som vil oksideres (harskne) ved påvirkning av lys, oksygen og varme
- rask kjøling til 0-2 °C nedsetter reaksjonshastigheten i fisken.



Foto: © Kjell J. Merok / Nofima Mat

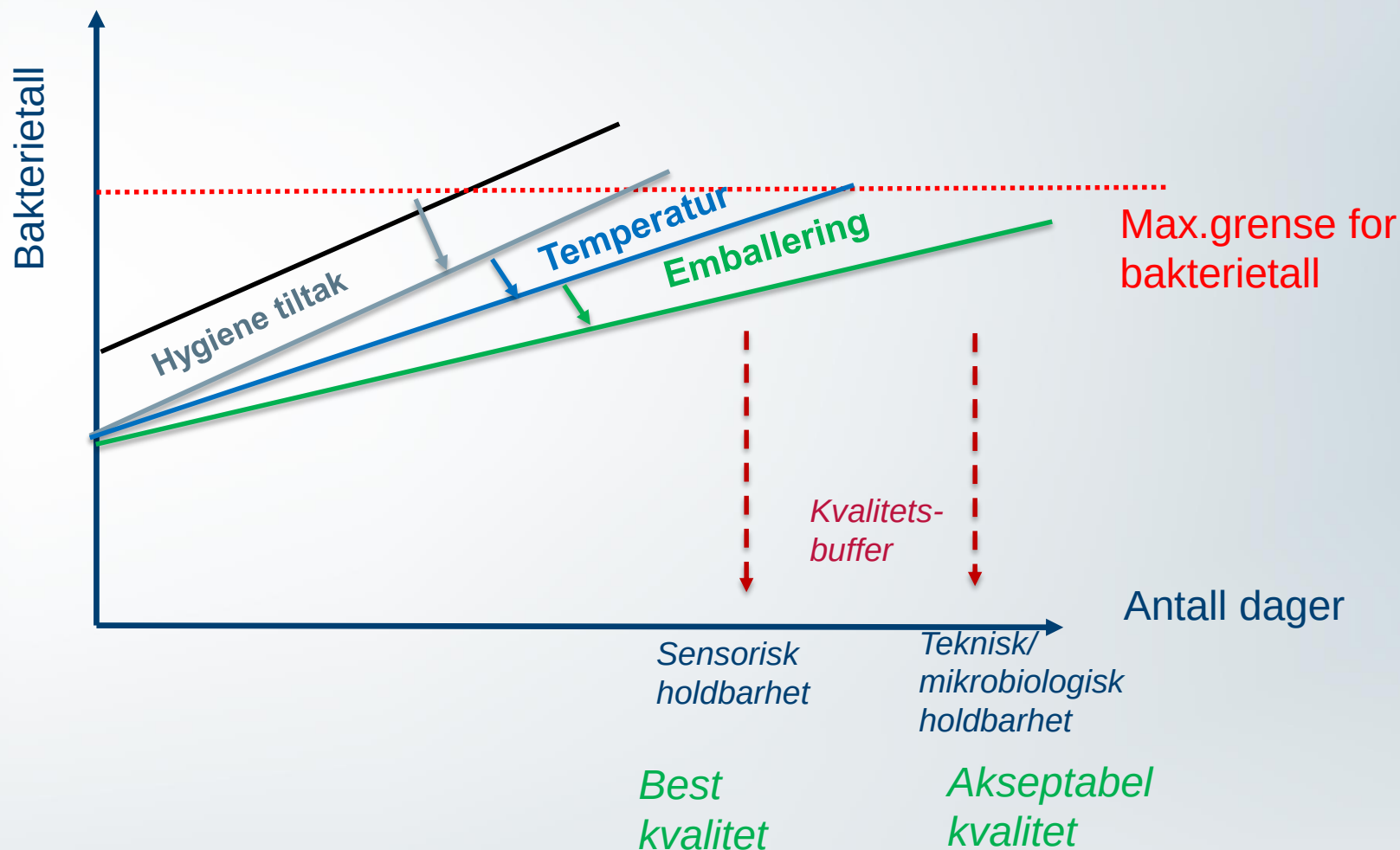
Gasser til MA-pakking av sjømat

- Karbondioksid - CO₂
 - bakteriehemmende
 - effekt øker med lavere temperatur og økt partialtrykk
 - for mye CO₂-gass kan øke væskeutskillelsen
- Nitrogen - N₂
 - hovedsakelig fyllgass (unngå vakuumeffekt)
 - reduserer væskeutskillelse forårsaket av for mye CO₂
 - 100 % N₂ alternativ til vakuumpakking
- Oksygen - O₂
 - fjerning av O₂ hemmer harskningsreaksjoner og vekst av aerobe bedervelses-bakterier
 - høy-O₂ benyttes for å beholde rød farge for enkelte fiskeslag (tunfisk, yellowtail, etc)
 - 20- 30% O₂ i pakningen kan hemme reduksjon av TMAO til TMA for mange fiskeslag

Emballasjematerialer og pakkemetode tilpasset produktet



Tiltak for økt kvalitet og forlenget holdbarhet

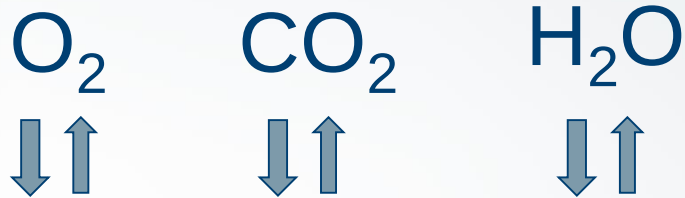


Frukt/vegetabiler og Emballeringsmetoder

Stort svinn for frukt og grønt



Emballering av vegetabil- respirerende produkter



Frukt og grønnsaker
puster (respirerer) i ulik grad;

Emballeringen må tilpasses
de ulike produktenes respirasjon:

- Barriere-egenskaper:
«åpne» filmer
- ulik grad av perforering
- Pakkegass

VEGETABILER

- Frukt/grønnsaker under lagring:
 - produserer CO_2
 - produserer etylen
 - forbruker O_2
- Disse produktene trives best ved:
 - høy luftfuktighet (85-100%) - hindrer uttørking
 - lavt O_2 -nivå (2-5 %) - hemmer aldringsprosessen (lavere O_2 konsentrasjon gir råtning)
 - CO_2 -nivå (1-20 %) - høyere kan gi bruning
 - lavt etylen nivå - hindrer modning/aldring
- Levende vegetabiler bør derfor pakkes i åpne filmer med definert $\text{CO}_2:\text{O}_2$ permeabilitets-forhold.



Eksempler:



Stored 1 week at
20° C,
with and without
packaging

Oppbevaring av bananer

- Lagringstemperatur:
 - Ideell temperatur på 14 °C
 - 4 °C gir brunt skall, men hvitt kjøtt
 - 20 °C gir rask modning og indre bruning
- **Emballering i plastpose**
 - reduserer vekttap og
 - bedrer lagringsevne
- Unngå eksponering mot etylen fra eks. eple



Kvalitet og holdbarhet bestemmes av

- Oksyngengjennomgangen til materialet
 - Den ferdige formet pakningen
 - Temperatur og fuktighet
- Sveiskvalitet
- Emballeringsmetode
- Gass-sammensetning
- Headspace i pakningene
- Rest-oksygen etter pakking
- Initiell produktkvalitet



God barriere = lang holdbarhet ??

Kvalitet og holdbarhet bestemmes av

Emballeringsmetode

Gass-barriere
 O_2 og CO_2

Rest-oksygen

Sveisekvalitet



Lagringsbetingelser;
Temperatur,
Lys
I butikk

AKTIV OG INTELLIGENT EMBALLERING

- Aktiv emballering:
 - **PÅVIRKER OG ENDRER OMGIVELSENE** for det emballerte produktet
 - forlenge holdbarhetstiden
 - forbedre den helsemessige sikkerhet
 - forbedre sensoriske egenskaper
- Intelligente emballeringskonsepter:
 - **OVERVÅKER OMGIVELSENE** for det emballerte produktet
 - gir informasjon om matvarens kvalitet under transport og lagring
- Smart emballering
 - Noen bruker smart emballering som en fellesbetegnelse for aktiv og intelligent emballering
 - (eller istedenfor intelligent emballering).

Aktiv emballering er:

Absorbere:

Fjerne uønskede komponenter i atmosfæren rundt matvaren for å forlenge holdbarhetstiden og/eller forbedre kvaliteten

- Oksygen
- Karbondioksid:
 - Fersk, nybrent eller nymalt kaffe
- Etylengass ("plantehormon" - påvirker modning og aldring):
 - Klimakteriske frukt (og grønnsaker)
- Fuktighet
 - Poser: Tørre matvarer
 - Drypp-absorberende puter og servietter ("bleier"); kjøtt, fjørfe, fisk, frukt og grønnsaker
- Uønsket lukt og smak
 - Bitter smak- appelsinjuice, TMA - fisk, aldehyder - fett oksidasjon
 - frukt og grønnsaker).

Avgivere / emittere:

Tilføye komponenter til atmosfæren rundt matvaren for å forlenge holdbarhetstiden og/eller forbedre kvaliteten

- Antioksidanter (bruk av tillatte antioksidanter, f eks vitamin E)
- Antimikrobielle avgivere (konservering)
- Karbondioksidavgivere (konservering)
- Aromaavgivere
- Laktase-avgivere (nedbryting av laktose).

Andre konsepter:

- mikrobølge susceptor
- løsninger for å blokkere UV-lys
- temperaturregulering (selv-varmende eller selv-kjølende)
- (kontrollert gassgjennomtrengelighet-friske frukt og grønnsaker).

Aktiv emballering

Absorbere – typer og anvendelsesområder

- **Oksygen** (størst og viktigst kommersielt - ulike prinsipper)
- Karbondioksid
 - Fersk, nybrent eller nymalt kaffe
- Etylengass ("**plantehormon**" - **påvirker modning og aldring**)
 - Klimakteriske frukt (og grønnsaker)
- Fuktighet
 - Poser: Tørre matvarer
 - Drypp-absorberende puter og servietter ("bleier"); kjøtt, fjørfe, fisk, frukt og grønnsaker
- Uønsket lukt og smak
 - Bitter smak- appelsinjuice, TMA - fisk, aldehyder - fett oksidasjon
 - Uønsket i EU (fare: dekke over tegn på mikrobiell bedervelse?).

Intelligent emballering:

VITSAB® Trippel-indikator: Tolkning



Produktet er helt ferskt – maksimal holdbarhet -
overføring av ansvar fra produsent til distributør



Produktets kvalitet er noe forringet, men har fremdeles akseptabel
kvalitet, salgbar innen "y" dager



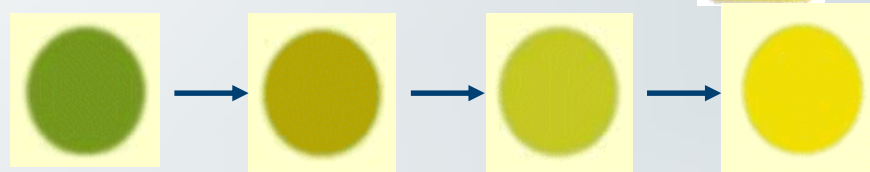
Produktets kvalitet er noe forringet, men har fremdeles akseptabel
kvalitet, salgbar innen "z" dager



Produktet må kastes



FARGEUTVIKLING:





Om holdbarhetsindikatoren Spørsmål og svar Matnyttig Om selskapet

Datostempling var «**BEST FØR**»



Kontakt: Christian Salbu Aasland, TimeTemp



Tradisjonell MAP



Modifisert atmosfærepakking (MAP) har blitt benyttet i flere år:

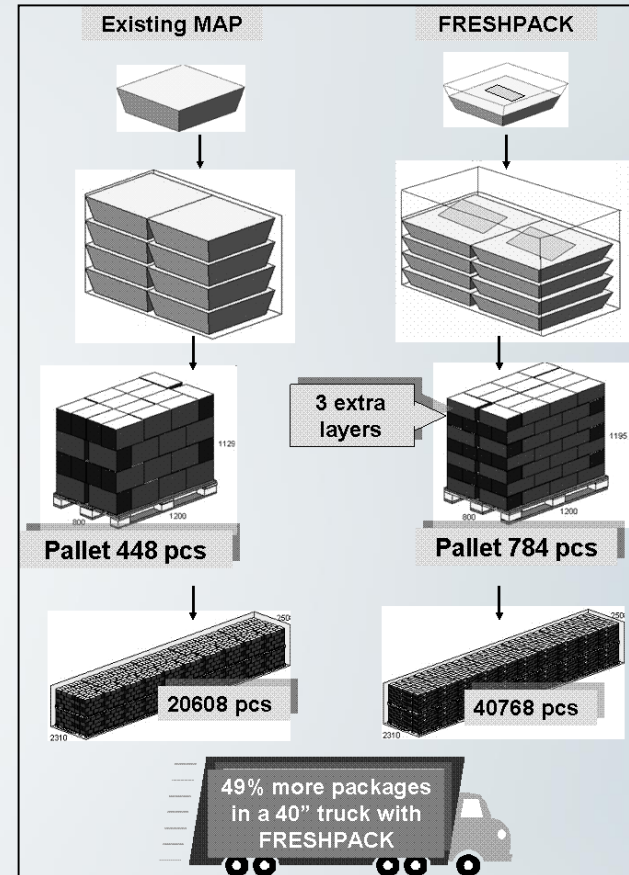
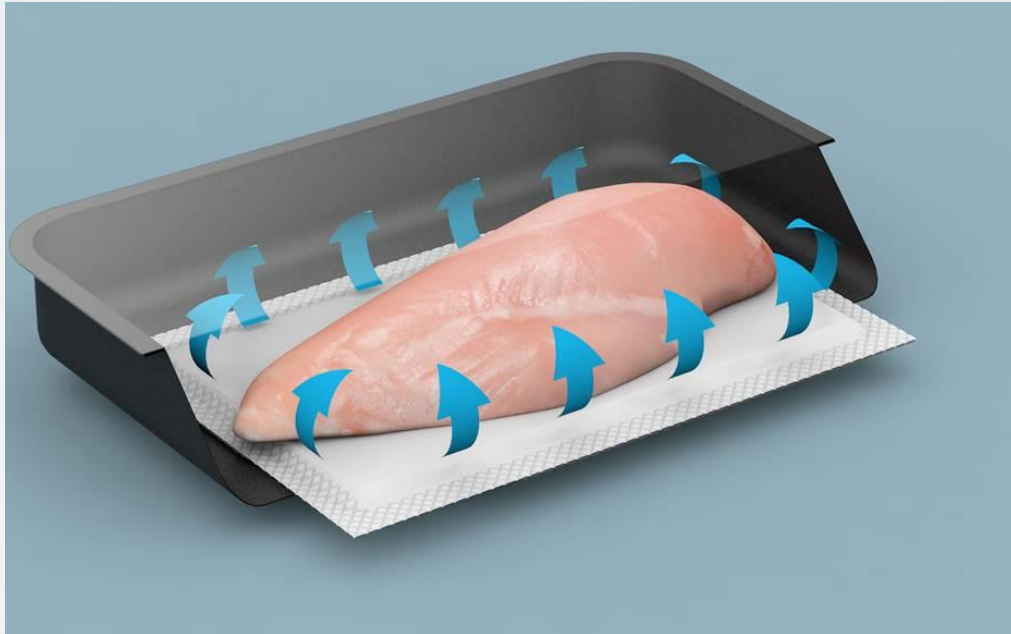
Årsak til bruk av CO_2 i pakkegass

- ✓ CO_2 løses produktet og reduserer vekst av bakterier (Gram-negative bakterier)
- ✓ Forbedrer produktkvalitet og forlenger holdbarhet

- ✓ MEN - Standard MAP krever høyt gass-volum pr produktvolum
 - ✓ 3 x produkt-volum for optimal effekt for fisk



Hva/hvorfor CO₂-emitter



Novel MAP

Standard MAP

Adjustment of CO₂-production capacity

Gas content and appearance



Vacuum effect : too little CO₂



Optimal appearance and CO₂ production

balloon effect : too high CO₂ production

Konsept utviklet på Nofima

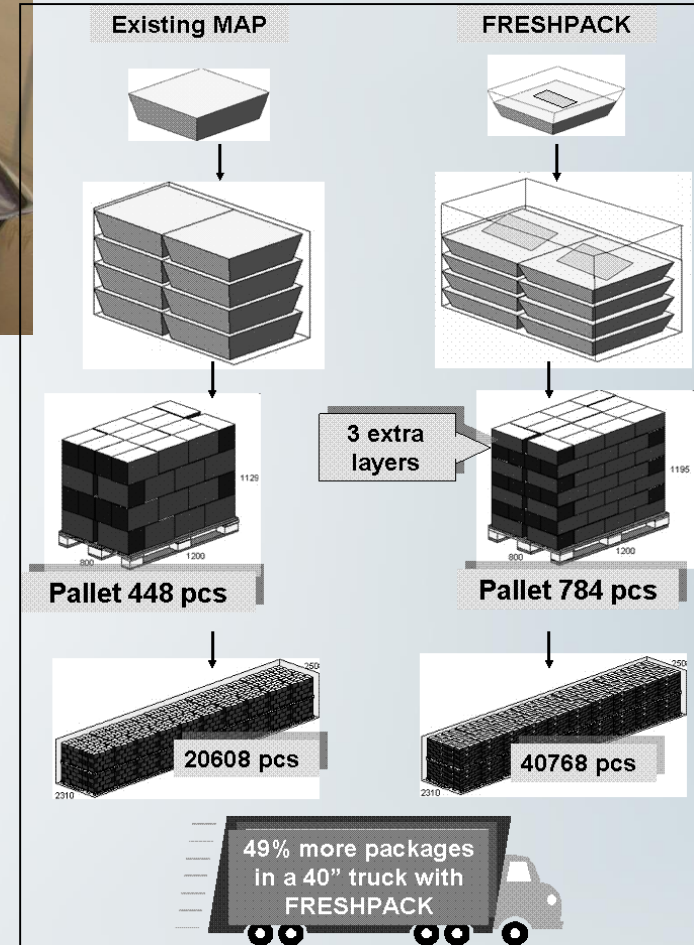


MAP med CO2-emitter

Standard MAP

Fordeler:

- Produkt-kvalitet og holdbarhet
- Redusere pakningsvolumet og gass-volumet i pakningene
 - Lavere transportkostnader
 - Lavere gass-forbruk
 - Mindre emballasjeforbruk
- Miljømessig og økonomisk innsparing



Bedre produktkvalitet,
lengre holdbarhet,
bedre transport, miljøgevinst



Double Fresh
Double Fresh

Ready-to-cook meals



Oppsummering

- Emballering – emballasjens funksjon
- Interaksjon produkt – emballasje
- Krav til emballasjen
 - Barriere
 - Påvirkning / håndtering
- Pakkemetoder
- **Kjenn ditt produkt**
 - Ødeleggende prosesser
 - Ønsket holdbarhet
 - Lagring/transport forhold.



Biomaterialer

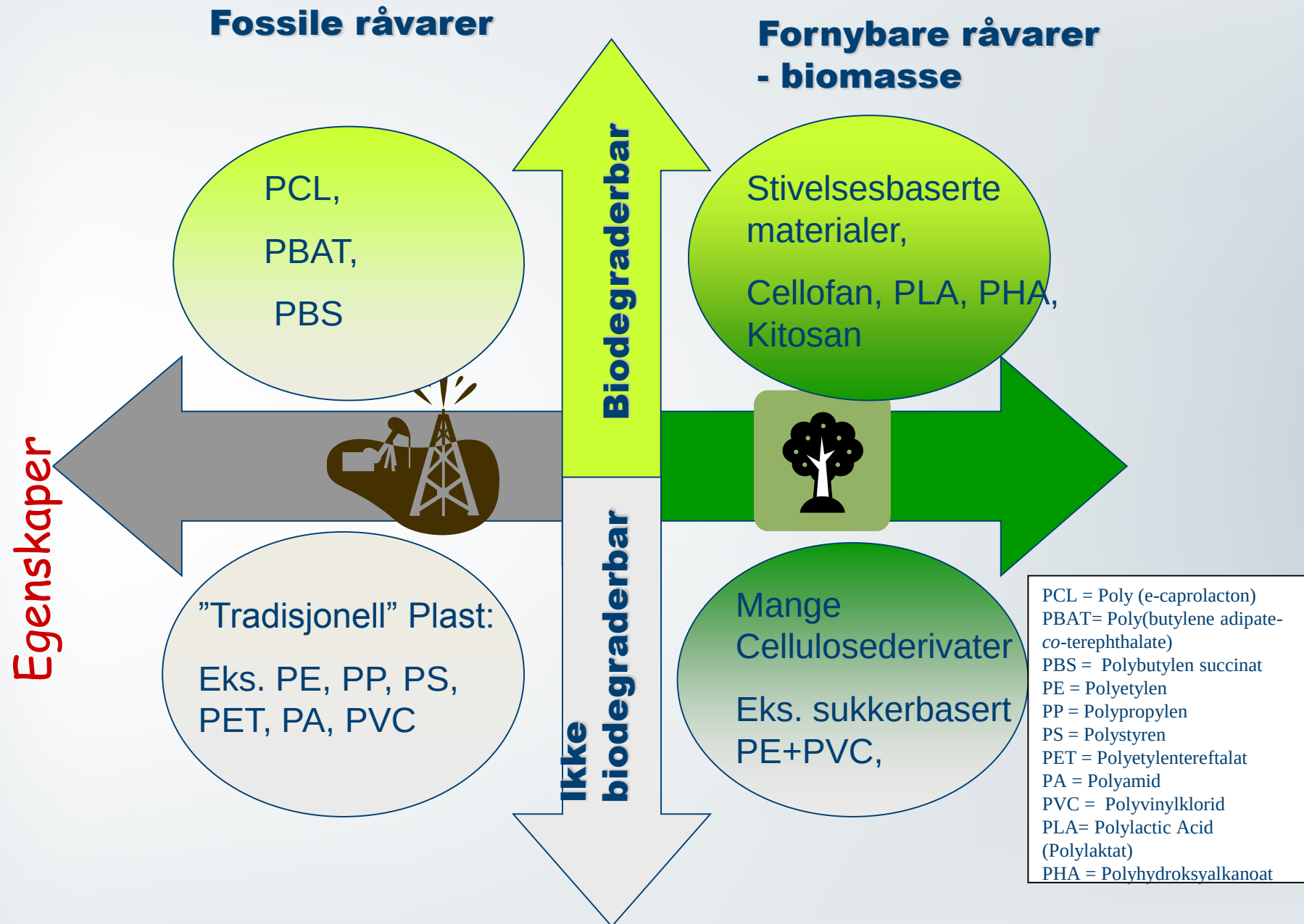


Bioplast - Definisjoner

- Biopolymer = Bioplast
 - Organisk materiale hvor karbonet kommer fra fornybare (ikke-fossile) biologiske ressurser
 - Eks. Cellulose,
- Biodegraderbar = er nedbrytbar i naturen
 - Funksjonalitet og avfallshåndtering
- Biodegraderbar $\neq$ biopolymer



Råvare-kilde



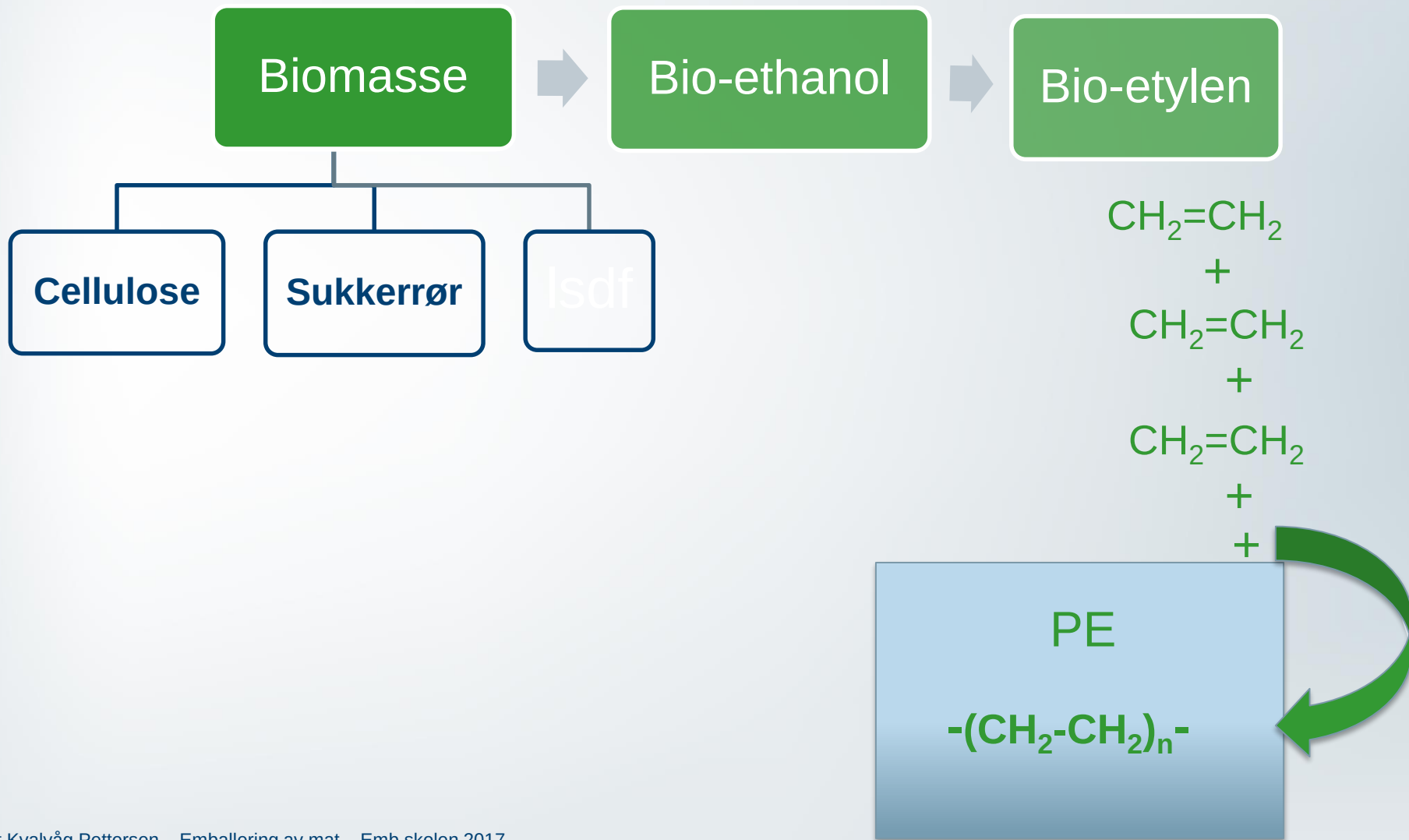
PLA



TRENDER innen Bio-materialer

- **Resirkulerbart fremfor degraderbart**
- **Konvensjonelle monomere fra bio-kilder: PE, PET, polyacrylic**





GRØNN PE (Bio-PE)



Braskem S.A: The world's first certified green polyethylene (100 % bio-based)

- Råvarekilde: Sukkerrør
- «Standard Produksjon»:
 - Bruk av samme type polymerisasjon og katalytiske prosesser (som «trad.» PE)
- Samme egenskaper og bruksområder

Grønn PE og petro-basert PE er begge:

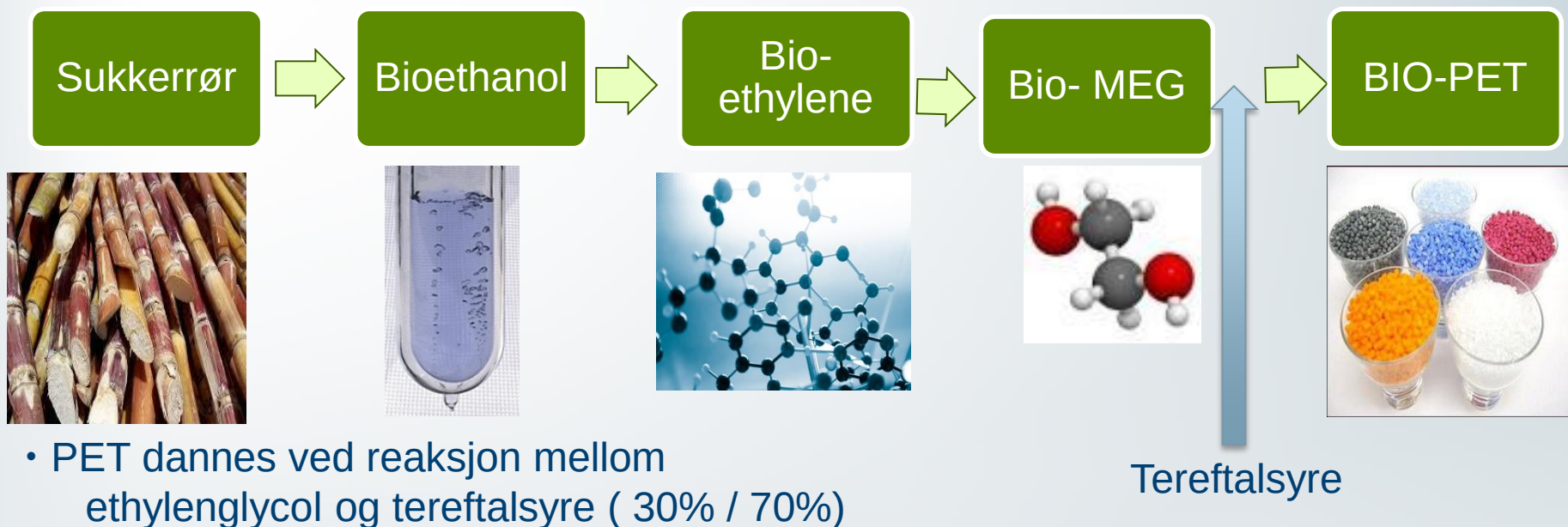
Resirkulerbare (mekanisk /forbrenning)

Ikke biodegraderbare



BIO -PET

- Råvarekilde: Sukkerrør
- «Standard Produksjon»:
 - Bruk av samme type polymerisasjon og katalytiske prosesser (som «trad.»/petrokjemisk PET)
- Samme egenskaper og bruksområder





**Gjør alltid det rette.
Det gleder noen og forbauser resten.**

Takk for oppmerksomheten

Takk for oppmerksomheten