



# SanFresh<sup>®</sup> pakkegas

Pakning i modificeret atmosfære

# SanFresh®

**SanFresh®** er fællesnavnet på alle Nippon Gases' fødevarer godkendte gasser, uanset om de leveres i gasfase eller som flydende gas.

Gasserne er sporbare og opfylder fødevarerindustriens strenge krav til kvalitet, tilsætningsstoffer og mærkning.

Søg efter SanFresh® næste gang du bestiller pakke- eller drikkevaregasser.





# Pakning i modificeret atmosfære (MAP)

## Kort om MAP

Holdbarhed og sensorisk kvalitet skyldes ofte et samspil af flere faktorer. Ofte tales om "hurdle-effekten" – "hækkeløb" med flere forhindringer, hvoraf en af disse er pakning i modificeret atmosfære.

Andre faktorer er produktets pH, vandaktivitet (salt/sukkerindhold), varmebehandling, e og ofte fremfor alt temperatur (sikring af kølekæden).

Ved pakning i modificeret atmosfære bruges pakkegasserne enten alene eller i kombination for at give en øget opbevaringsstabilitet, farvestabilitet og reduceret mikrobiel vækst.

De gasser, der findes i vores atmosfære, bruges til disse teknikker, men forholdet mellem dem er ændret.

Den modificerede atmosfære forsinket og hæmmer processer og mikrobiel vækst.

Ud over god hygiejne, styr på temperatur er pakning i modificeret atmosfære således med til forlænge produktets holdbarhed og produktets friskhed.

Pakning i modificeret atmosfære kan øge holdbarheden af en fødevarer med 50% til 500% sammenlignet med pakning i almindelig luft.

## Fakta vedrørende pakning i modificeret atmosfære:

- Luften/gassen i emballagen, der omgiver produkterne, fjernes og erstattes med en kendt gasblanding.
- Pakkernes udseende og præsentation kan variere uden at forringe produktet.
- Form og farve bevares, og væskelækage/dryptab reduceres markant i forhold til, hvis produktet var f.eks. vakuumpakket.
- Gasblandinger, der ikke indeholder oxygen, forlænger produkternes holdbarhed og hæmmer blandt andet harskning.
- CO<sub>2</sub> hæmmer både væksten af bakterier og skimmel, og er den gas, der betyder mest for holdbarheden af produkterne.
- Hvis en lang holdbarhed er målet, er det bedst at pakke med en høj koncentration af CO<sub>2</sub>.
- CO<sub>2</sub> opløses til ligevægt i produktets vandfase, og anvendes det alene som pakkegas, giver det pakkerne et vakuumpakket udseende ("snug down"-effekt)
- Blandingsforholdet mellem N<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> bestemmer pakkernes udseende.

# Samspil pakkegas og emballage

Udover den rigtige pakkegas til pakning i modificeret atmosfære er det vigtig at have emballage/pakkemateriale med de korrekte barriereegenskaber.

Barriereegenskaber fortæller noget omkring gennemtrængeligheden af de specifikke molekyler i pakkegassen.

## Gasbarriereegenskaber er et mål for meget specifikke gasser/molekyler.

Der er to måder, hvorpå gasser/molekyler kan trænge ind i eller igennem f.eks. en film:

- Diffusjon
- Opløselighed i filmen

Forskellige gasser trænger ind i forskellige film i forskellige hastigheder. Carbondioxid og argon har begge større densitet end nitrogen. Hvis penetrationshastigheden på nitrogen gennem f.eks. PVC (Polyvinyl Chloride) sættes lig med 1,0, vil CO<sub>2</sub> have en penetrationshastighed på 13,7 og Argon på 3,7.

Gassen CO<sub>2</sub> er således sværest at holde inde i pakken.

Er målet en lavest mulig rest-O<sub>2</sub>, er det vigtig, at emballagen har rigtig gode barriereegenskaber overfor O<sub>2</sub>, dvs. "tæt" for diffusion af O<sub>2</sub>-molekylet igennem filmen.



Vejledning for gasblandinger til forskellige fødevarer er vist i nedenstående tabel.

Fødevarergruppe	Fødevarer	Gaskoncentration, %										
		5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Mejeriprodukter	Hård ost	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Skimmelost	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Rødt kød	Rå			█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Kogt	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Hvidt kød	Rå			█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Kogt	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Fisk (rød og hvid)	Rå	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	Kogt	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Bagværk	Brød og baguettes	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Frugt og grøntsager	Frugt og grøntsager	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Stiplede linjer er variabel, og ubrudte linjer er "låst mængde"

CO<sub>2</sub> █ N<sub>2</sub> █ O<sub>2</sub> █

# De mest almindelige gasser

De gasser, der bruges mest i Danmark og Europa generelt, er kuldioxid, nitrogen, oxygen og argon. Gasser af fødevarer-kvalitet har hos Nippon Gases navnet SanFresh®

Se tabellen nedenfor for de mest almindeligt anvendte gasser til emballering af fødevarer:

Navn	Kemisk formel	Opløselighed i vand, g/kg <sup>1</sup>	Relativ massefylde, kg/m <sup>3</sup> , <sup>2</sup>	Gassens vigtige egenskaber
Argon	Ar	0,06	1,38	<b>Gassen med høj vægtfylde</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Har samme anvendelsesområde som nitrogen og bruges i stedet for nitrogen, hvor der er strenge krav til lave niveauer af restoxygen</li></ul>
Carbon-dioxid	CO <sub>2</sub>	1,97	1,53	<b>Den vigtigste gas indenfor MAP-teknologi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hæmmer væksten af mange bakterier (jo højere koncentration, jo større hæmning. Bør være &gt; 20%)</li><li>- Hæmmer væksten af skimmelsvamp</li><li>- Hæmmer oxidation (fortrænger oxygen)</li><li>- Emballagen kan falde sammen (meget opløselig i madens indhold af vand og fedt) = "snug-down"-effekt</li><li>- Kan tilføje en eftersmag til mayonnaise og mælkeprodukter</li><li>- Kan forårsage øget væskelækage/dryptab i indpakningen</li><li>- Ødelægger frugt og grønt ved &gt; 15%</li><li>- Anvendes til karbonisering af drikkevarer</li></ul>
Nitrogen	N <sub>2</sub>	0,02	0,97	<b>Erstatningsgas for carbondioxid</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Benyttes ofte som fyldgas (meget lidt opløseligt i vand og fedt) for at forhindre pakningen i at falde sammen</li><li>- Hæmmer oxidation via fortrængning af oxygen</li><li>- Hæmmer væksten af aerobe mikroorganismer via fortrængning af oxygen</li><li>- Anvendes til inertisering af flydende føde- og drikkevarer</li></ul>
Oxygen	O <sub>2</sub>	0,04	1,11	<b>Gassen for levende produkter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Frugt og grønt, der ånder, skal have oxygen</li><li>- Levende muslinger skal have oxygen</li><li>- Bevarer/giver frisk rød farve til råt kød</li><li>- Hæmmer dannelsen af en fiskelugt hos torsk</li><li>- Kan oxidere maden (fedtet bliver harskt, frugt og grøntsager bliver brune)</li></ul>

1: Som gas ved 100 kPa og 15°C

2: Som gas ved 101,3 kPa og 15°C, luft = 1

# Gassernes anvendelsesområder

Egenskab	Gas	Anvendelsesområde
Ikke-oxidativ	N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Forhindrer oxidation
Effekt på respiration	N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Bekæmpelse af insekter og larver i siloer, opbevaring af frisk frugt
Syrlig i opløsning	CO <sub>2</sub>	Bakteriostatisk og fungistatisk effekt i gaspakning
Oxidativt	O <sub>2</sub>	Rød farve i fersk kød
Komprimerbar	N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Mekanisk beskyttelse i gaspakning
Metabolisk nødvendig	O <sub>2</sub>	Gæring af øl
Opløseligt i vand	CO <sub>2</sub>	Sodavand, øl
Giver volumen	N <sub>2</sub>	Tryk i dåser, kartoner og flasker

## Hvordan kan gasser begrænse fødevarefordærelse?

### A. Oxidation

Oxidation af pigmenter (farvestoffer) ændrer farven på fødevarer. Dette vil forårsage blegning eller farveændringer, der vil påvirke den måde, produktet præsenteres på, og dermed også dets omsætning.

Ved fersk, rødt kød vil oxygenindholdet virke modsat, da oxygen fremmer dannelsen af oxymyoglobin, der er årsdagen til den friske røde kødfarve.

Oxidation af umættede fedtstoffer giver harske produkter. Oxygen binder sig derefter til dobbeltbindingerne i kulstofkæden af fedtsyrer. Dette fører til dannelsen af frie radikaler, peroxidforbindelser, aldehyder og ketoner med en karakteristisk lugt. Hvis der kun er 0,1% umættede fedtsyrer til stede, er det nok til, at harskning kan mærkes, når der er oxygen til stede.

Oxidation af proteiner giver dårlig lugt og dårlig opløselighed.

Reduktion af oxygen i pakken til mindre end 2% vil påvirke dannelsen af harske lugte i positiv retning. Hvis du ønsker meget lang holdbarhed, skal du max gå ned på 0,2% oxygen. At reducere oxygen til 1% vil dræbe alle larver og insekter.

### B. Mikrobiel fordærelse

Omhyggelig kontrol med køleopbevaring, temperatur og hygiejne vil minimere den normale mikrobielle vækst. Pakning i modificeret atmosfære påvirker/hæmmer væksten af de væsentligste ødelæggende organismer på en sådan måde, at vi virkelig kan forlænge holdbarheden.

Lavt rest-O<sub>2</sub>-indhold (produktafhængig) sikrer mod vækst af aerobe mikroorganismer, f.eks. skimmel.

### C. Fysisk beskyttelse

Pakning i modificeret atmosfære kan beskytte produkter ved at agere "stødpude" i pakninger, hvor produkter er følsomme for fysisk påvirkning og ikke tåler en vakuumpakning.



# Nippon Gases

## Kontaktinformation

Røde Banke 120  
7000 Fredericia  
Tlf. 76208800  
E-mail: [danmark@nippongases.com](mailto:danmark@nippongases.com)

Vores specialister indenfor pakning  
i modificeret atmosfære:

Helle Hedmark  
[helle.hedmark@nippongases.com](mailto:helle.hedmark@nippongases.com)  
Mobil: 4070 6672

Karen Jørgensen  
[karen.jorgensen@nippongases.com](mailto:karen.jorgensen@nippongases.com)  
Mobil: 5151 1457

Copyright:  
Nippon Gases Danmark 2022

