

Bewaren van voedsel

Factsheet

Goed bewaren van voedingsmiddelen levert veel voordelen op. Producten blijven langer goed, je hoeft minder weg te gooien en bacteriën groeien minder snel zodat je er niet ziek van wordt. Hoe je het beste producten kunt bewaren hangt af van het soort voedingsmiddel. Sommige producten moet je in de koelkast bewaren, terwijl dit bij andere producten niet hoeft of zelfs beter is van niet.

Het beter bewaren van voedingsmiddelen zorgt ervoor dat producten minder snel bederven. Bederf kan op verschillende manieren ontstaan:

- Microbiologisch. Hierbij tasten bacteriën, schimmels en gisten het product aan.
- Chemisch. Hierbij vindt een chemische reactie plaats omdat verschillende stoffen met elkaar in aanraking komen. Een pak roomboter kan ranzig worden doordat zuurstof uit de lucht met vet reageert. Een geschilde appel kleurt bruin door inwerking van zuurstof.
- Fysisch. Hierbij verandert de structuur van het product. Voorbeelden hiervan zijn fruit dat uitdroogt of kwark waar na verloop van tijd een laagje water op verschijnt.

Vaak is bederf te zien, te ruiken of te proeven. Een product dat bedorven is, zoals zure melk, laten de meeste mensen liever staan omdat ze denken dat ze er ziek van worden. Toch hoeft je lang niet altijd ziek te worden na het eten van een bedorven product. Aan de andere kant kunnen producten die er nog goed uitzien schadelijke micro-organismen bevatten. Hoewel het niet altijd gebeurt, kun je daar wel ziek van worden.

In deze factsheet gaan we in op wat wij verstaan onder 'goed bewaren' en geven we praktische adviezen hierover. Bij het opstellen van onze bewaaradviezen hebben we de balans gezocht tussen voedselveiligheid, duurzaamheid en gezondheid.



Voor wie is het relevant?

Deze factsheet kan worden gebruikt door professionals en bedrijven om consumenten voor te lichten over hoe producten het beste bewaard kunnen worden. Dit met het doel voedselverspilling door bederf te voorkomen en voedselinfecties tegen te gaan.

Welke issues spelen er?

Het Voedingscentrum geeft al sinds 1950 de Bewaarwijzer uit en heeft deze sindsdien diverse malen herzien. Voedselveiligheid was vanouds de insteek van de Bewaarwijzer. Maar duurzaamheid en met name voedselverspilling is een thema dat de laatste jaren steeds belangrijker is geworden. De consument gooit gemiddeld 47 kilo voedsel per jaar weg. De meest gehoorde verklaring voor het weggooien van eten is een verstreken houdbaarheidsdatum.¹ Het is vaak onnodig om een product met een THT-datum (ten minste houdbaar tot) meteen weg te gooien als de datum verstreken is.²

Als producten langer bewaard worden, kan dit soms op gespannen voet komen te staan met voedselveiligheid. Ieder jaar worden 700.000 mensen ziek door besmet voedsel.³ Het verkeerd bewaren van voedsel is hier voor een belangrijk deel de oorzaak van. Als je bederfelijke producten bij een te hoge temperatuur of te lang bewaart, kunnen ziekmakers uitgroeien. Of mensen ziek worden, hangt af van het type en aantal ziekmakers en ook of de consument behoort tot een 'kwetsbare groep'. Kwetsbare groepen (zwangere vrouwen, jonge kinderen, ouderen en mensen met een verminderde weerstand) zijn gevoeliger voor een voedselinfectie. Daarom gelden voor hen andere adviezen dan voor niet-kwetsbare groepen (zie factsheet Hygiëne en voedselinfecties).

Er moet een balans zijn: het eten moet voor iedereen veilig zijn, maar tegelijkertijd is het doel om het eten zo lang mogelijk goed te houden. Hiervoor hebben we een aantal praktische richtlijnen geformuleerd.

Wetenschappelijke stand van zaken

Er zijn vele factoren die van invloed zijn op hoe lang een product goed blijft. Bijvoorbeeld temperatuur, luchtvochtigheid, verpakkingsvorm maar ook de karakteristieken van het voedsel zelf. Is het droog, is het rauw of verhit geweest, is het zuur of juist niet?

Onder voedselbederf verstaat men elke niet-gewenste verandering in de samenstelling van een voedingsmiddel. Het uiterlijk, de smaak, de geur en/of de consistentie verandert, waardoor het minder aantrekkelijk wordt om te eten. Bederf kan ontstaan door chemische processen. Een voorbeeld: een product kan

ranzig worden als het vet reageert (oxideert) met de lucht waardoor vrije vetzuren zoals boterzuur ontstaan. Hierdoor gaat boter stinken en vies smaken. Een ander voorbeeld van chemisch bederf is het oud en droog worden van brood. Bederf kan ook ontstaan door micro-organismen. Bacteriën, schimmels en gisten kunnen het product ongewenst veranderen, maar ook gewenst. Vergelijk bijvoorbeeld schimmelkaas met beschimmelde kaas of yoghurt met verzuurde melk. Beide veranderingen worden veroorzaakt door micro-organismen.⁴

Een regelmatig voorkomende vorm van bederf is schimmelgroei. Dat is vaak zichtbaar, omdat een deel van de schimmel zich op de oppervlakte van het voedingsmiddel ontwikkelt. De meeste schimmels zien eruit als een pluizige witte of donkergekleurde aanslag. Schimmel leidt vaak tot een afwijkende geur en muffige smaak. Maar schimmels kunnen ook gevaarlijke gifstoffen (mycotoxines) aanmaken. Deze kun je niet altijd zien, ruiken of proeven. In zijn algemeenheid geldt: als er schimmel op een product zit, gooi dan het hele product weg. Bijvoorbeeld op (halva)jam, brood, koek of vlees. De kans dat draden van schimmels doorgedrongen zijn in het hele product is groot. Een uitzondering hierop is harde kaas. Hierbij kun je de schimmel ruim rondom wegsnijden (1 tot 2 cm). Ook voor hard fruit of harde groente zoals wortels en kool kun je het deel met de schimmel vaak zeer ruim weghalen. De rest van het product kun je dan nog eten, mits het er nog goed uitziet en smaakt. Bij smaakafwijking kun je het product beter weggooien.⁵

Is bedorven voedsel gevaarlijk?

Dat kan, maar het hoeft niet. Eten dat er bedorven uitziet, of vreemd ruikt of smaakt, hoeft niet te leiden tot ziekte. Het gevaar schuilt vaak juist in producten waar je niks aan ziet, ruikt of proeft. Schadelijke micro-organismen op producten kun je namelijk niet altijd zien, ruiken of proeven maar je kunt er wel ziek van worden. Voorbeelden van ziekmakers zijn Salmonella, Listeria of virussen zoals het norovirus of het hepatitis A-virus.³ Sommige producten hebben een grotere kans om ziekmakers te bevatten, met name rauw vlees en rauwe vis. Deze producten moeten dan ook op de juiste manier behandeld worden, er moet hygiënisch mee gewerkt worden en het is heel onverstandig om ze na de Te Gebruiken Tot-datum nog op te eten of te drinken. Tot deze datum is de veiligheid van het product namelijk gegarandeerd, daarna niet meer.

Houdbaarheidsdatum

Op de verpakking van producten staat vaak een THT-datum (ten minste houdbaar tot) of een TGT-datum (te gebruiken tot). Er is een belangrijk onderscheid tussen deze twee (zie Factsheet Voedselverspilling bij consumenten).

Veel producten met een THT-datum kunnen vaak nog prima gegeten worden na de datum, al kan de kwaliteit wel achteruit gaan. Door goed te kijken, ruiken en proeven kun je bepalen of het product nog eetbaar is. Bij bederfelijke producten met een THT-datum zoals vleeswaren, gerookte vis en (rauwmelkse) zachte kaas is dit niet goed mogelijk. Hierin kan bijvoorbeeld *Listeria* gaan uitgroeien tot aantallen waar je ziek van kunt worden.⁶ Omdat je dit niet kunt ruiken, proeven of zien en deze bacterie ook in de koelkast kan groeien is het advies om deze producten niet op te eten na de THT-datum. Zeker voor zwangere vrouwen, jonge kinderen, ouderen en mensen met een verminderde weerstand geldt het advies om deze gekoelde producten binnen de houdbaarheidsdatum en binnen 4 dagen na openen op te eten (zie factsheet Voeding en zwangerschap).

De TGT-datum is de laatste dag waarop je het product nog veilig kunt gebruiken. Na deze datum kunnen er namelijk ziekmakende bacteriën in zitten in hoeveelheden waar je ziek van kunt worden. Na de TGT-datum

moet je het product dus weggooien of je kunt de houdbaarheid verlengen tot na de TGT-datum door het kort na aankoop in te vriezen of te bereiden.⁷

Volgens het Nederlandse warenwetbesluit Bereiding en Behandeling van Levensmiddelen moet er 'Te Gebruiken Tot' op de verpakking staan als het product tussen de 0 °C en 6 °C bewaard moet worden of wanneer het niet langer dan 5 dagen houdbaar is. Ook moet er een bewaaradvies met een maximale bewaartemperatuur op de verpakking staan.

Belangrijk: De THT-datum en de TGT-datum gelden alleen voor ongeopende producten. Als het product geopend is, gelden de data niet meer. Dan gelden andere bewaartermijnen. Er zijn ook voedingsmiddelen waarbij volgens de wet geen houdbaarheidsdatum verplicht is, zoals azijn, snoep, wijn, zout en verse groente (Europese verordening (EG) 1169/2011). Door goed te kijken, ruiken en proeven kun je bepalen of het product nog eetbaar is.

Kijk op www.voedingscentrum.nl/bewaarwijzer voor een uitgebreid overzicht van veel voorkomende producten en bijbehorende bewaaradviezen, bederfkenmerken en tips.

	Waar staat het voor?	Op welke producten?	Na de datum gebruiken?
TGT (te gebruiken tot)	Geeft aan tot en met welke datum het voedsel veilig gebruikt kan worden.	Zeër bederfelijke producten zoals verse vis, vers gehakt en vlees, voorgesneden groenten en koelverse maaltijden.	Nee. Na deze datum is het product niet veilig meer. Door voedsel kort na aankoop in te vriezen of te bereiden kun je de houdbaarheid verlengen tot na de TGT-datum.
THT (ten minste houdbaar tot)	Geeft aan tot en met welke datum het voedsel de juiste kwaliteit behoudt.	Ongekoelde producten zoals gedroogde pasta, en rijst, meel, koffie, snoep, frisdranken en conserven. Gekoelde producten zoals melk, yoghurt en harde kaas. Gekoelde, bederfelijke producten zoals vleeswaren, gerookte vis en (rauwmelkse) zachte kaas.	Ja. Door goed te kijken, ruiken en proeven kun je bepalen of het product nog eetbaar is. Ja. Door goed te kijken, ruiken en proeven kun je bepalen of het product nog eetbaar is. Nee. Na deze datum is het product mogelijk niet veilig meer. Dit is vooral van belang voor zwangeren, jonge kinderen, ouderen en mensen met een verminderde weerstand.



Geopende producten

Bij geopende producten is het belangrijk om het bewaaradvies op de verpakking te volgen. Staat op het etiket van een product 'Koel bewaren', dan kun je het product na openen het beste koel, donker en droog bewaren. Bijvoorbeeld in de kelder of een koele voorraadkast. De temperatuur moet dan het liefst onder de 15°C liggen. Mocht er niet zo'n plek in huis zijn en het is warm buiten, dan kun je deze producten tijdelijk in de koelkast bewaren. Als op het etiket staat 'Gekoeld bewaren', moet het product altijd in de koelkast bewaard worden.

Verpakking

De verpakking informeert de consument over verschillende eigenschappen van het product en verlengt de houdbaarheid. Daarnaast beschermt het kwetsbare producten tegen schade. Door de ontwikkeling van nieuwe materialen kan de juiste luchtsamenstelling en luchtvochtigheid gecreëerd worden, wat de houdbaarheid verlengt. Zo is een komkommer langer houdbaar door de krimpfolie. En is voorgesneden groente aanzienlijk langer houdbaar door een aangepast luchtmengsel (Modified Atmosphere Packaging).⁸

Verpakkingen en het milieu

Het maken van verpakkingen levert milieu-belasting op door energie- en grondstoffengebruik. Soms worden verpakkingen als niet-milieu-vriendelijk ervaren. Maar de voedselgerelateerde milieubelasting van huishoudens komt voor slechts 10 procent van verpakkingen. 15 procent komt van voedselverlies en het overige deel komt van de productieketen van voedsel. Er is dus meer milieuvoordeel te halen door aandacht te besteden aan voedselverspilling dan aan het weglaten of aanpassen van verpakkingen.²

Temperatuur

Voor bederfelijke producten geldt: Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller het product bederft. Anderzijds is koudebederf mogelijk in sommige producten die te koud worden bewaard. Ook de ontwikkeling van bacteriën is sterk afhankelijk van de temperatuur. Iedere graad warmer versnelt de groei, waardoor bederf sneller optreedt en de kans stijgt dat je ziek wordt van een product. Eén van de meest effectieve manieren om een voedselinfectie te voorkomen is om risicovolle producten te bewaren bij een lage temperatuur van 4 °C in de koelkast.^{9, 10} Bederfelijke producten moeten daarom ook altijd zo snel mogelijk weer terug in de koelkast.

Een belangrijke ziektemaker om rekening mee te houden is *Listeria monocytogenes*. Deze kan, in tegenstelling tot veel andere schadelijke micro-organismen, wel uitgroeien bij een lage koelkasttemperatuur. Maar er geldt wel: hoe lager de temperatuur, hoe langzamer deze groeit. Een berekeningsprogramma van Wageningen UR laat zien dat *Listeria* bij 4 °C bijna 3 keer zo langzaam groeit als bij 7 °C en bijna 8 keer zo langzaam als bij 12 °C.

De temperatuur in de koelkast is niet overal hetzelfde. Omdat koude lucht zwaarder is dan warme lucht, is de temperatuur bovenin de koelkast vaak hoger dan onderin de koelkast. Dit kan zo maar enkele graden schelen.¹¹ In de groentelade is de temperatuur vaak weer iets hoger, omdat hier geen luchtventilatie plaatsvindt. De koelkastdeur heeft meestal de hoogste temperatuur. Hoe groot de verschillen zijn is sterk afhankelijk van het type koelkast en het gebruik (bijv. het vaak opendoen van de deur). Sommige nieuwere en wat duurdere modellen kunnen de temperatuur en luchtvochtigheid per compartiment regelen.¹²

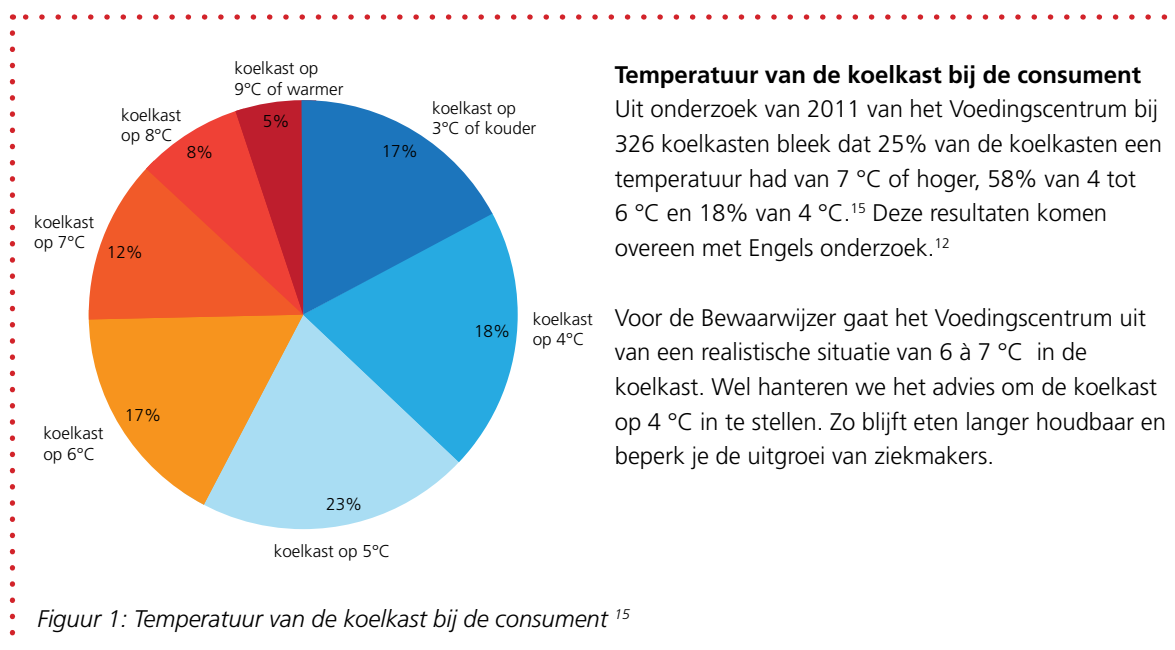
Temperatuurverschillen gemeten in de lucht zijn veel groter dan de temperatuurverschillen gemeten in het product. De temperatuur van de koelkast kan daarom het beste gecontroleerd worden door minimaal 8 uur lang een koelkastthermometer in de koelkast te plaatsen, liefst in een glas met water.

Temperatuur koelkast en het effect op het milieu

Een berekening van de Consumentenbond van 21 verschillende koelkasten laat zien dat het energiegebruik ruim 20% hoger is bij 4 °C ten opzichte van 7 °C.¹³ Milieu Centraal heeft berekend dat bij een temperatuurinstelling op 5 °C het energiegebruik van een nieuwe A+++ koelvriescombinatie jaarlijks € 30 kost, een 8 jaar oude € 70 en een 20 jaar oude € 100.¹⁴ Als je de koelkast nu op 7 °C hebt staan en je zou hem altijd op 4 °C instellen, dan betaal je € 7 per jaar meer voor een nieuwe koelkast, € 14 voor een 8 jaar oude koelkast en € 20 voor een 20 jaar oude koelkast (ook ongeveer 20%). Hier staat tegenover dat producten langer veilig zijn en je minder eten weg hoeft te gooien vanwege bederf. Er is veel meer energie nodig om dat voedsel te maken, dan om het te koelen. Daarom is het gunstig om de koelkast op 4 °C te zetten.

Luchtvochtigheid in de koelkast

Uitdrogen is een belangrijke reden waarom verse levensmiddelen minder lang bewaard kunnen worden. Hoe lager de temperatuur, hoe minder vocht er in de lucht past. Vaak is de luchtvochtigheid in de koelkast lager dan wat ideaal is voor veel voedingsmiddelen.



Zo kan de luchtvochtigheid 70% zijn in de koelkast, maar groente en fruit vereisen een luchtvochtigheid van richting de 90%.¹⁶ Ook eieren, kaas en vleeswaren verliezen kwaliteit door uitdrogen. Als consument kun je iets doen om een hogere luchtvochtigheid te krijgen en dat is een vochtig product goed afsluiten. De groentelade zorgt ervoor dat de luchtvochtigheid hoger is dan in de rest van de koelkast. Ook het afsluiten van kaas en vleeswaren in een aparte doos en eieren in de originele verpakking bewaren zorgt voor een hogere luchtvochtigheid. Er bestaat echter wel een risico op condensvorming, wat nadelig is voor de kwaliteit. Condensvorming en een hoge luchtvochtigheid hebben ook als nadeel dat bacteriën, schimmels en gisten sneller kunnen uitgroeien. Door producten goed in te pakken, voorkom je uitdroging. Bijvoorbeeld inrollen in een vochtige theedoek of in een papieren zak, of een schaal afdekken met huishoudfolie. Door een vel keukenpapier in de verpakking te leggen ga je condensvorming tegen.

Het Voedingscentrum heeft al deze factoren afgewogen en een ideale indeling van de koelkast gemaakt. Hierbij moet wel opgemerkt worden

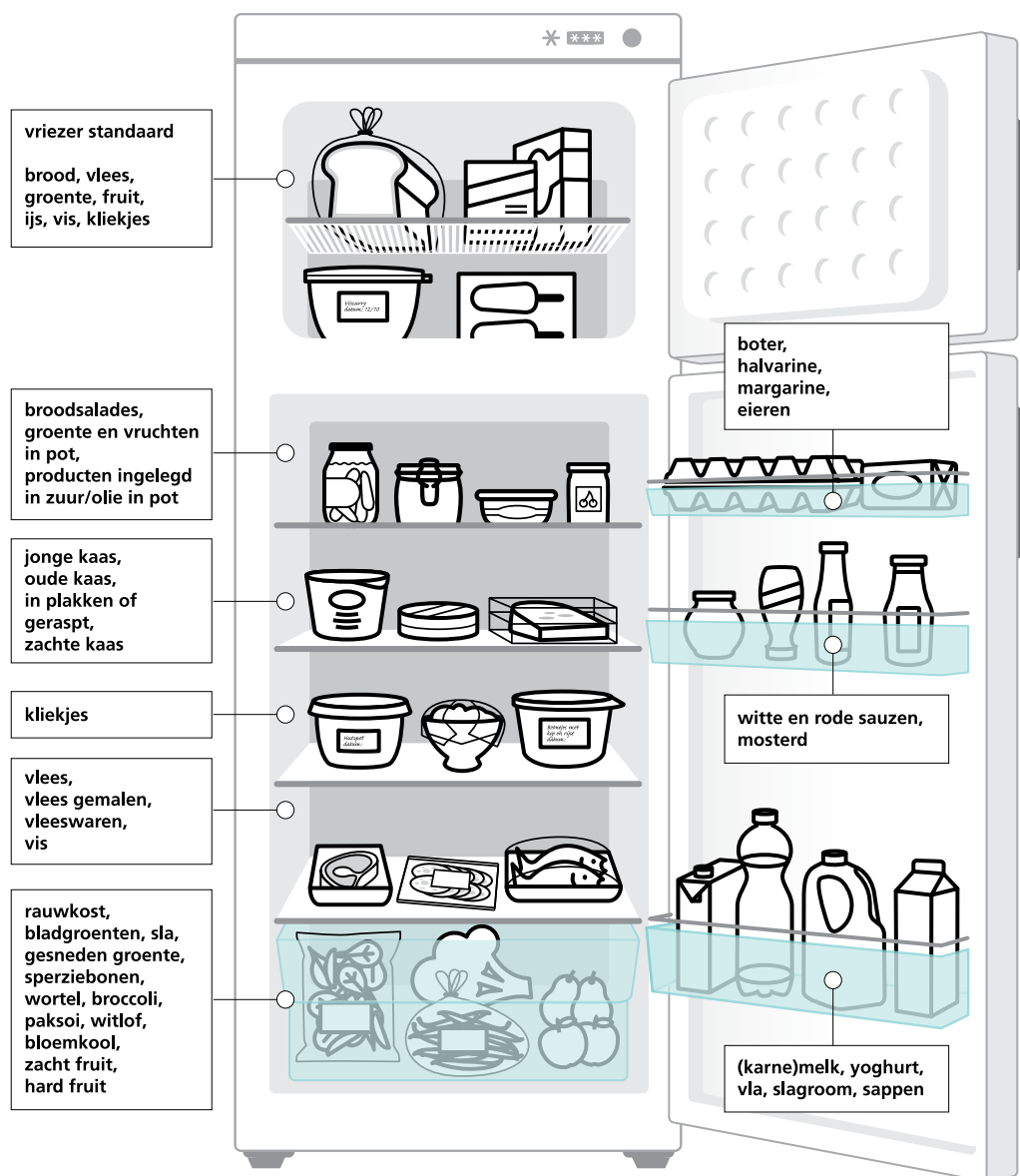
dat de koudste zone per koelkast kan verschillen. Het loont dus om de handleiding van de koelkast te lezen (zie figuur 2).

Invriezen

Invriezen is een geschikte methode om bederfelijke producten weken tot maanden te bewaren. Bij een temperatuur van -18 °C kunnen bacteriën niet groeien. Ze kunnen echter wel overleven en daarom blijft het van belang om bevroren producten veilig te ontdooien (in de koelkast of kleine stukken in de magnetron). De kwaliteit gaat in de vriezer wel achteruit. Dit komt omdat cellen in het product kapot gaan en het product uitdroogt. Door producten goed in te pakken, voorkom je uitdroging. Voor het behoud van kwaliteit geldt over het algemeen het advies om producten zo snel mogelijk in te vriezen en zo langzaam mogelijk te ontdooien in de koelkast.

Het vriesvak in een huishoudkoelkast is een stuk minder koud dan een aparte diepvries. Daarom is die plek alleen geschikt om diepvriesproducten gedurende enkele dagen te bewaren. Een goede leidraad is de sterrenaanduiding.

Ster	Temperatuur	Maximale bewaartijd
*	- 6 °C of lager	een week
**	-12 °C	een maand
***	-18 °C	3 maanden of langer, afhankelijk van het soort product
****	-18 °C of lager	3 maanden of langer, afhankelijk van het soort product.



Figuur 2: Koelkastindeling

Vlees

Om de houdbaarheid te verlengen kan vlees direct na aankoop ingevroren worden. Daar zit wel een maximum aan: vlees verliest namelijk bij het invriezen aan kwaliteit omdat het uitdroogt en de celwanden kapot gaan door het water dat dan kristalliseert. In de vriezer geldt: hoe groter een stuk vlees, hoe langer het goed blijft. Vettere vleessoorten zijn minder lang te bewaren omdat ze op den duur ranzig worden. Bewerkte producten waarin zout verwerkt is (zoals hamburgers, slinken, verse worst en andere producten die snel bereid kunnen worden) worden sneller ranzig en zijn daarom minder lang houdbaar (1 maand).¹⁷

Naast invriezen is braden een uitstekende manier om vlees langer houdbaar te maken. Daarom is gebraden vlees wel enkele dagen houdbaar in de koelkast,

vooral als het onder de (gestolde) vetlaag van jus wordt bewaard.¹⁷

Vitamineverlies door verkeerd bewaren

Verkeerd bewaren leidt tot veel vitamineverlies. Dat komt voornamelijk door vochtverlies, en afbraak van vitamine C onder invloed van warmte, licht en zuurstof.¹⁸ Op zich verliest eten altijd vitamines naarmate het langer bewaard wordt, ook als het in de koelkast bewaard wordt bij de juiste temperatuur. Maar het vitamineverlies is wel minder dan bij kamertemperatuur. Blootstelling aan licht kan ook tot vitamineverlies leiden, zoals bij aardappels.

Consumenten die thuis hun groenten langer willen bewaren en het verlies van kleur, geur, smaak, textuur en vitamines willen beperken, kunnen groenten het

beste blancheren (kort koken), afspoelen met koud water en direct invriezen tot onder -18 °C.¹⁹ Je verliest hiermee wel vitamines, maar het verlies blijft beperkt. Dat geldt zeker voor moderne vriezers die snel invriezen als je de 'fast freeze'-knop indrukt. Ook ingevroren groenten uit de winkel zijn een goed alternatief voor verse: de vitaminegehalten zijn daarin vaak hoger dan in verse groenten die al even liggen.¹⁹

Kliekjes

Met kliekjes bedoelen we een restje van een maaltijd, wat je nog prima kunt hergebruiken. Als kliekjes lang buiten de koelkast staan, kunnen er bacteriën gaan groeien. Twee uur is een veilige grens. Koel kliekjes daarom snel terug en zet deze altijd binnen twee uur in de koelkast.²⁰

Het Voedingscentrum houdt als algemene regel voor het bewaren van kliekjes in de koelkast 2 dagen aan. Uiteraard is de temperatuur van de koelkast van belang. Bij maximaal 7 °C kun je maaltijdkliekjes vaak 2 dagen bewaren, bij 4 °C is dit 3 dagen.²¹ Twee dagen zit aan de veilige kant. Bij het invriezen van kliekjes is het van belang om ze eerst goed af te koelen, voordat je ze invriest.

Koudeschade bij fruit

Sommige fruitsoorten zijn nog niet volledig rijp als je ze koopt. Bijvoorbeeld perzik, nectarine en kiwi. Deze producten kun je het beste buiten de koelkast bewaren, bij kamertemperatuur. Dan wordt het zuur afgebroken en komt de zoete smaak naar boven. Als 'narijpers' te koud zijn bewaard, rijpen ze niet goed. Narijpers zoals avocado's, bananen, mango's, meloenen, papaja's en tomaten kunnen ook last krijgen van koudeschade.

Ook veel (sub)tropische fruitsoorten zoals citroen en banaan kunnen schade oplopen als ze gekoeld worden tussen de 0 en 10 °C. Bananen worden bijvoorbeeld zwart als je ze in de koelkast legt.^{22,23}

De beste manier om groente en fruit te bewaren, is te vinden in de Bewaarwijzer.

Kijk op www.voedingscentrum.nl/bewaarwijzer

Rijping

Sommige fruitsoorten zoals appels, bananen, peren en perziken scheiden het gas ethyleen af tijdens het rijpen.^{22, 23} Bepaalde groenten en fruitsoorten kunnen hiervoor gevoelig zijn, waardoor ze sneller bederven. Sla krijgt bijvoorbeeld bruine vlekken op de nerven, aardappelen en uien lopen uit en broccoli, groene koolsoorten, peterselie en komkommer vergelen.^{22, 23}

Sommige fruitsoorten kunnen juist baat hebben bij ethyleen in hun omgeving. Het gaat om fruitsoorten die gewoonlijk onrijp worden verkocht en waarbij rijping de kwaliteit aanzienlijk verbetert. Bijvoorbeeld een onrijpe kiwi (zie tabel 1).

	Ethyleen gevoelig		
	Hoog	Midden	Laag
Ethyleen producerend	Hoog	Appel, kiwi, peer	Avocado, meloen, passiefruit
	Midden	Abrikoos, banaan, mango	Nectarine, papaya, perzik, pruim, tomaat
	Laag	Koolsoorten, wortel, komkommer, sla, aardappel	Asperge, selderij, citrusfruit, aubergine
			Artisjok, bessen, kersen, druiven, ananas, paprika

Groen: kan overal bij
Roze: niet bij oranje en geel bewaren
Oranje: versnelt de rijping bij oranje en geel

Tabel 1: groente en fruitsoorten die ethyleen produceren en gevoelig zijn voor ethyleen.²³

Blik naar de toekomst

Goede concrete informatie op verpakkingen helpt consumenten bij het juist bewaren van voedsel. Vanuit de wet is het verplicht om bepaalde informatie te vermelden, zoals de houdbaarheidsdatum en een concreet bewaaradvies. In de praktijk zien we een grote diversiteit in het gebruik van de THT en TGT-datum op producten. Zo heeft gerookte zalm bij het ene merk een THT-datum en bij het andere merk een TGT-datum. Voor de consument is dit verwarrend. Het bedrijfsleven zou dit in samenwerking met de overheid beter moeten stroomlijnen. Daarnaast zijn termen als 'beperkt houdbaar' niet concreet genoeg voor consumenten. Fabrikanten en supermarkten kunnen consumenten helpen door concretere bewaaradviezen op de verpakking te zetten. Wel van belang is, dat de termijnen niet te strak zijn. Er moet oog zijn voor voedselveiligheid, duurzaamheid en gezond verstand.

In de toekomst zullen er nieuwe initiatieven komen om consumenten te helpen bij het goed bewaren van voedingsmiddelen. Nu al zijn er bepaalde sensoren, zoals de CheckPack-sensor of de Pasteur-chip, die waarschuwen wanneer een product bedorven is of wanneer de temperatuur te hoog is geweest. Deze technieken kunnen de consument helpen en zullen in de toekomst nog verder ontwikkeld worden. Ook 'slimme' verpakkingen spelen hierbij een belangrijke rol. Toch zien wij nog steeds een grote rol voor de zintuiglijke waarneming van de consument zelf. Consumenten moeten weer vertrouwd raken met hun zintuigen en leren hoe ze met kijken, ruiken, en proeven kunnen ontdekken of een product met een THT-datum nog eetbaar is. De neus is vaak een hele goede graadmeter. Goede voorlichting door het Voedingscentrum, maar ook door het bedrijfsleven, is hierbij essentieel.

Voor het opstellen van dit document zijn de volgende experts geconsulteerd:

Dhr. dr. R.R. Beumer, levensmiddelenmicrobioloog, Wageningen UR
Dhr. dr. J. Dijksterhuis, senior scientist applied and industrial mycology, CBS-KNAW Biodiversity Centre
Mw. ir. K. van Hoeij, levensmiddelentechnoloog/-microbioloog
Mw. ing. G. Mittendorff, coördinerend specialistisch inspecteur, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
Dhr. ir. L. van Nieuwland, expert Voeding
Mw. drs. J. Snoek, onderzoeker, Milieu Centraal
Dhr. P. van Trigt, adviseur, advies- en opleidingsbureau voor worstmakerij en vleesbereiding
Dhr. ir. R. Wessels, hoofd Research & Development, Bakker Barendrecht
Dhr. P. van der Wilt, BSc BA, expert energie, Consumentenbond

Referenties

1. van Westerhoven, M., Bepaling voedselverliezen in huishoudelijk afval in Nederland, Vervolgmeeting 2013, 2013, CREM: Amsterdam. p. 17.
2. Sevenster, M.N., H. Blonk, and S. van der Flier, Milieuanalyses Voedsel en Voedselverliezen, 2010, CE Delft, Blonk Milieu Advies: Delft. p. 78.
3. Bouwknegt, M., et al., Disease burden of food related pathogens in the Netherlands, 2014, RIVM: Bilthoven. p. 44.
4. Ummeayman, R., Biochemistry of Food Spoilage, PFDNAI, 2009: India.
5. USDA, Molds On Food: Are They Dangerous? www.fsis.usda.gov; bezocht 8 maart 2016.
6. Friesema, I.H.M., et al., Surveillance van *Listeria monocytogenes* in Nederland, 2014, in Infectieziekten Bulletin 2016, RIVM: Bilthoven. p. 8.
7. Soethoudt, J.M., et al., Houdbaarheidsdatum, verspilde moeite?, 2012, Wageningen UR: Wageningen. p. 58.
8. Bergsma, G.C., et al., Verkenning van een nieuwe milieumethodiek voor verpakkingen en integratie met productbeleid, 2004, CE Delft/ KPMG: Delft. p. 156.
9. FDA, Refrigerator Thermometers: Cold Facts about Food Safety, FDA, 2011: Washington, USA. p. 2.
10. USDA, Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans – Part D. Section 8: Food Safety and Technology, 2010, United States Department of Agriculture: Washington, DC.
11. Kandhai, M.C., Detection, occurrence, growth and inactivation of *Cronobacter* spp. (*Enterobacter sakazakii*), 2010.
12. George, R.M., P.J. Burgess, and R.D. Thorn, Reducing food waste through the chill chain 2010, WRAP: UK. p. 95.
13. Wilt, P. v.d., Vier graden, 2015, Consumentenbond: Den Haag, persoonlijke mededeling.
14. MilieuCentraal. Koelkasten en vriezers. 2016; <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/apparaten-en-verlichting/huishoudelijke-apparaten/koelkasten-en-vriezers/>.
15. Temminghoff, M.B.M., Koelkasttemperatuur in huishoudens, 2011, GfK: Dongen. p. 19.
16. Lobitz, R., Lebensmittelhygiene, Praxishandbuch zur Lebensmittellagerung im Haushalt, 2013, AID infodienst: Bonn. p. 108.
17. Beumer, R. en P. van Trigt, persoonlijke mededeling, 2015.
18. Lee, S.K. and A.A. Kader, Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 2000. 20(3): p. 207-220.
19. Dewettinck K, A.K., Verbeken D, Van Camp J, Huyghebaert A., Literatuurstudie over de voedingswaarde van verwerkte groenten., 2005, OEITFL (Organisation of European Industries Transforming Fruit and Vegetables): Brussel.
20. Ministerie VWS, Kamerbrief over de tijdsduur van ongekoelde presentatie van levensmiddelen, in Tweede Kamer, 2015: Den Haag. p. 2.
21. Voedingscentrum, Hygiëncode voor de voedingsverzorging in zorginstellingen en Defensie, 2014, Voedingscentrum: Den Haag.
22. Wang, C.Y., Chilling and Freezing Injury. 2004, USDA Agricultural Research Centre: Beltsville Area. p. 8.
23. Watkins, C.B. and J.F. Nock, Production Guide for Storage of Organic Fruits and Vegetables, 2012, Cornell University: Cornell, USA. p. 67.

Auteurs: ir. Wieke van der Vossen en ir. Corné van Dooren

Mei 2016

www.voedingscentrum.nl