

EKE MARIËN & JAN GROENEWOLD  
**KOKKEN**<sup>MET</sup>  
**KENNIS**  
lekkere recepten wetenschappelijk verklaard

Abonneer u nu op de Karakter Nieuwsbrief.

Ga naar [www.karakteruitgevers.nl](http://www.karakteruitgevers.nl) en:

- \* ontvang maandelijks informatie over de nieuwste titels;
- \* blijf op de hoogte van speciale aanbiedingen en kortingsacties;
- \* én maak kans op fantastische prijzen!

[www.karakteruitgevers.nl](http://www.karakteruitgevers.nl) biedt informatie over al onze boeken,  
Nova Zembla-luisterboeken en softwareproducten.



Karakter Uitgevers B.V.

## Inleiding

Sinds de eerste druk van onze bestseller *Cook & Chemist* in 2007 (en deel twee in 2008), is inmiddels overduidelijk dat wetenschap vaste voet aan de keukengrond heeft gekregen. Keukenkennis op basis van wetenschappelijke feiten is niet meer weg te denken uit de hoofden van moderne (thuis)koks. De vraag naar onze eerste twee kookboeken is nog steeds zo groot, dat we besloten om beide boeken te bundelen. Het is fantastisch dat dit mogelijk is. We zijn alle enthousiaste kopers dan ook veel dank verschuldigd!

## Wie zijn Cook & Chemist?

*Cook & Chemist* is de vrucht van ons gedeelde enthousiasme over de wetenschap achter het koken. Die interesse delen wij vanuit een verschillende invalshoek. Eke kookt al bijna 20 jaar professioneel - in het verleden had hij een eigen restaurant, cateringbedrijf en traiteurszaak. Nu runt hij een culinair communicatiebureau gespecialiseerd in receptuurontwikkeling, beeldproducties, kookboeken en -filmpjes. Jan is actief als universitair wetenschapper en adviseert bedrijven bij ingewikkelde natuur- en scheikundige vraagstukken.

Onze samenwerking begon met talloze informele discussies in de avonduren, over het hoe en waarom van kookprocessen. Vaak experimenteerden we tegelijkertijd in de keuken. Daarbij ontdekten we dat wetenschappelijke kennis onze prestaties een enorme impuls gaf. Zo begon onze zoektocht naar alles wat met wetenschap en koken te maken heeft. Er ging een wereld voor ons open...

## Koken met kennis

Terwijl we studeerden, lazen en experimenteerden, maakten we kennis met veel mensen die zich op de moleculaire gastronomie stortten. Gebaseerd op al die ontmoetingen en onze ervaringen, stelden we onze eigen cursus samen: *Koken met kennis*. Deze cursus biedt de chemische basiskennis die je nodig hebt om alledaagse en innovatieve kookprocessen te begrijpen.

Tijdens de gezellige gastronomische bijeenkomsten was er veel interactie met chef-koks, thuishokks, culinair journalisten, cateraars, slaggers, noem maar op. Zij inspireerden ons met hun invalshoeken, vragen en ervaringen. Dat leverde ons veel materiaal op voor onze boeken.

## Anders denken

In dit boek tref je naast kennis ook nog eens ruim honderd recepten aan. En dat maakt deze uitgave tot de ideale combinatie van een leer- en kookboek. Moleculair koken is dan ook maar voor 10% een echte kookstijl. Voor de overige 90% is het een manier van denken over koken. Een manier van denken die je leert anders – wetenschappelijker – naar het koken te kijken, waardoor er legio nieuwe gerechten ontstaan.

De achterliggende kennis van het moleculaire koken is afkomstig uit diverse wetenschappen, zoals de biologie, fysiologie, natuurkunde en scheikunde. Vervolgens slaan we vooral een brug naar de thuiskeuken.

## Hoofdstukken

Naast theoretisch opgezette hoofdstukken - chemische reacties, olie en water, economie van de smaak - komen ook *down to earth* onderwerpen aan bod. Om volledig te zijn: vlees, eieren, pasta, frites, combineren, eenpansgerechten, koken zonder koken, barbecue, sauzen, schuim en ijs. Zo leer je bijvoorbeeld begrijpen dat het niet uitmaakt of je vlees voor of na het bakken zout. Waarom lucht gerechten veel smaak geeft. Hoe het komt dat sauzen schiften. En waarom bepaalde smaakcombinaties logisch zijn.

We leren je vooral grip te krijgen op kookprocessen en zo veel mogelijk smaak mee te geven aan het eindresultaat. Misschien helpt het je zelfs om zelf nieuwe gastronomische vindingen te doen!

## Nieuwe inzichten

Door nieuwe inzichten uit de afgelopen jaren, hebben we hier en daar wat geschaafd aan de teksten en recepturen van de oorspronkelijke uitgaven. Dat maakt deze gecombineerde uitgave weer helemaal up to date.

## Kookemotie

Doet moleculair koken nu iets af aan het rustieke en emotionele aspect van de gastronomie? Absoluut niet! Koken is wat ons betreft een manier om aandacht en liefde te geven aan de degenen die je verwennt. Of dit nu met of zonder wetenschappelijke kennis gaat, doet niet ter zake.

Ook wordt de interesse voor mooie, ambachtelijke producten weleens tegenover moleculair koken gezet. Het is begrijpelijk dat dit gebeurt, maar het is altijd onzin. Een beter begrip van kookprocessen leidt altijd tot meer waardering van een goed product. Want stel je voor dat je een prachtig, ambachtelijk product in handen hebt, maar het verprutst omdat je het verkeerd bereidt?

Kortom, koken met kennis leidt ertoe dat je producten met (nog) meer respect behandelt. Dat is onze stellige overtuiging.

## Eindeloos fascinerend

Moleculaire gastronomie is internationaal nog altijd flink in beweging. Daarom geven we je hier en daar een aantal interessante websites, waar we (dankbaar) gebruik van maken.

Ondertussen gaan we door met het geven van cursussen en blijven we ons verder ontwikkelen. Moleculair koken is verslavend! Een eindeloos fascinerend onderwerp, waar techniek, kunst en liefde voor eten samenkomen.

Eke Mariën (Cook)  
Jan Groenewold (Chemist)



### Gelatine smelt in de mond

Een eiwitmolecuul met veel bindkracht is gelatine. In tegenstelling tot eiwit uit eieren, stolt gelatine niet bij verhitting maar juist bij afkoeling. Gestolde gelatine smelt in de mond, wat het culinair gezien tot een interessant bindmiddel maakt.

Gelatine wordt gewonnen uit varkenshuid, maar is ook aanwezig in het vlees. In een goede stoofpot zien we bijvoorbeeld dat de saus mooi dik is geworden door de gelatine die uit het vlees is ontsnapt.

Achter op de verpakking van gelatine staat: niet gebruiken met verse kiwi, ananas, papaya of vijgen. Dit heeft te maken met het feit dat de genoemde vruchten eiwitscharen bevatten, waardoor gelatine in stukken wordt geknipt en niet kan stollen. Deze eiwitscharen zijn enzymen met klinkende namen als papaïne, bromelaïne en figine. Je kunt ze op non-actief zetten door verhitting. (Dat is bijvoorbeeld al gebeurd bij ananassap uit een pak.)

### Extreem moleculair: bindmiddelen uit zeewier

Van vers ananassap kun je dus geen gelatinegel maken. Maar... moleculaire koks werken sinds kort met bindmiddelvarianten die ook in de industrie worden gebruikt. Deze uit zeewier gewonnen bindmiddelen – zoals carrageen, agar-agar en algiinaat – zijn geen eiwitten, maar kunnen wel culinair interessante, doorschijnende gels vormen. Bovendien zijn deze gels niet vatbaar voor eiwitscharen, omdat het simpelweg geen eiwitten zijn. Hierdoor krijgt de moleculaire kok de mogelijkheid om gelatine-achtige gels te maken van vers kiwi- of ananassap.

## Biefstuk gemarineerd in kiwi

Een zeer geslaagde toepassing van knippende eiwitscharen is een marinade van vruchtensap. Kiwisap is heel geschikt, omdat de enzymen in het sap de eiwitten van het bindweefsel in stukken knippen.

### Hoofdgerecht

4 personen

bereidingstijd: 40 minuten  
(waarvan 20 minuten voor de marinade)

### Ingrediënten

2 kiwi's, geschild

4 platte biefstukken van 100 g (1,5 cm dik)

peper en zout

1 el olie

50 g boter

0,5 dl port

3 dl kalfsfond

### Extra nodig

staafmixer

### Stap voor stap

1. Pureer de kiwi's met de staafmixer. Leg de biefstukken in een kom en giet de kiwipuree eroverheen. Meng goed en zorg dat alle oppervlakken met kiwipuree in contact zijn. Laat het vlees 20 minuten marinieren. Haal het vlees uit de marinade, dep het droog en bestrooi het met peper en zout.





## Olie en water

Voor de kok is het belangrijk om te weten dat de aroma's die wij via de lucht met onze neus (zie pag. 11-12: Essentiële gereedschappen) waarnemen goed oplosbaar zijn in olie. De mate waarin verschilt echter enorm per aromamolecuul.

Bij de tong werkt dat anders. Die proeft niet via de lucht, maar via water – of beter gezegd: speeksel. Logisch dus dat de basissmaken die we met onze tong proeven goed oplosbaar zijn in water en meestal slecht oplossen in olie.

In het theoriegedeelte van dit hoofdstuk gebruiken we steeds het woord olie. Bedenk echter steeds dat de theorie ook geldt voor gesmolten boter of andere vetstoffen.

## Extreem moleculair: 6 moleculen zijn genoeg

*Onze neus is enorm gevoelig voor aroma's. Alcohol kunnen we al waarnemen als er 0,01% is opgelost in water. (In wijn zit 11 tot 14%; dat is 1000 keer meer!) Maar dit is nog niks vergeleken bij het – hou je vast – 1-p-meteen-8-thyolmolecuul dat voorkomt in citrusfruit. De concentratie daarvan in water hoeft niet meer te zijn dan 0,00000000002% (!) om het te kunnen bespeuren met de neus. Kortom, het is beslist niet nodig om veel smaakstof toe te voegen om de smaak waar te nemen, mits deze stoffen gemakkelijk kunnen vrijkomen uit het eten.*

*Er is ontdekt dat sommige stoffen al kunnen worden waargenomen als een receptor in de neus wordt beroerd door slechts 6 moleculen. Dat is ongelooflijk weinig, als je bedenkt dat één hap eten al zo'n 1.000.000.000.000.000.000.000 moleculen bevat.*

Smakelijk eten bestaat uit een juiste verhouding van wateroplosbare basissmaken en vluchtige aroma's. Het is de kunst van de kok om tijdens de bereiding vluchtige aroma's vast te leggen in een gerecht en te zorgen dat deze tijdens het kauwen vrijkomen. Dat is niet eenvoudig, omdat aroma kan vervliegen nog voordat je een hap hebt genomen. Gelukkig is er een manier om die vluchtigheid tegen te gaan en dat is het oplossen van het aroma in olie.

Aroma's zijn immers goed olieoplosbaar, en vanuit olie ontsnappen ze minder snel dan vanuit water. In olie kunnen we aroma's zelfs bewaren (zie *Zelf kruidenolie maken* op pag. 32).

## Gedrag van aroma's en basissmaken

Hieronder geven we in twee tabellen weer hoe aroma's en basissmaken zich gedragen in olie en water. Overigens zijn er ook aroma's die – in tegenstelling tot het leeuwendeel, dat de voorkeur geeft aan olie – wel redelijk of goed oplosbaar zijn in water. Voorbeelden daarvan zijn: vanille, diacetyl (uit boter en kaas) en het aroma van azijnzuur.

Aroma's	Water	Olie	Combinatie olie/water
Oplosbaarheid	--	++	-
Vluchtigheid	++	--	+/-

Basissmaken	Water	Olie	Combinatie olie/water
Oplosbaarheid	++	--	++
Vluchtigheid	--	-	--

Het meest verhandelde aromamolecuul ter wereld is menthol. Menthol bepaalt voor een belangrijk deel het aroma van munt. Dit molecuul is zeer goed oplosbaar in olie en zeer slecht oplosbaar in water. In de partitietabel (zie kader *Extreem moleculair: partiticoëfficiënt*) zien we dit uitgedrukt in een getal. Muntaroma opgelost in water is vluchtig. Omdat het liever niet in water zit verlaat het aroma het water makkelijk en komt het vrij in de lucht, zodat we het kunnen ruiken. Dit geldt voor bijna alle aroma's: vanuit water komen ze makkelijker vrij dan aroma's opgelost in olie.

Er is dus sprake van een, zoals wij het noemen, aromaparadox. Olie en vet zijn zeer goede dragers van aroma. Maar ze doen hun werk zo goed, dat ze het vrijkomen van de aroma's bemoeilijken. In water is het precies omgekeerd. Water is voor veel aroma's

een slechte drager en bevordert door deze eigenschap het vrijkomen van die aroma's.

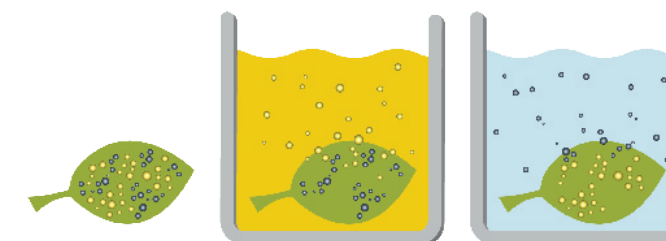
Met deze kennis kun je als kok handige trucs uithalen. Toevoeging van een scheutje olie aan bijvoorbeeld het kookvocht van een kokende bloemkool, neemt veel nare luchtjes weg. Deze nare luchtjes – ongewenste aroma's – worden door de olie vastgehouden. Dit effect is sterker naarmate het aroma beter oplosbaar is in olie of vet.

## Vluchtigheid: liever de lucht in

Aromamoleculen staan bekend als vluchtige stoffen, omdat ze makkelijk ontsnappen in de lucht. Wat je als kok moet weten is dat het ontsnappen uit water veel makkelijker is voor de aroma's dan het ontsnappen uit olie. De oorzaak daarvan is dat aroma's beter oplossen in olie dan in water. Hiernaast is olie dikker dan water. De snelheid waarmee aromamoleculen zich in water kunnen bewegen is daardoor bijna 100 keer groter dan in olie en dat maakt het ontsnappen vanuit water nog eenvoudiger. Gelukkig voor de kok blijft olie vaak lang achter in de mond, waardoor de in olie opgeloste aromamoleculen wel lang de tijd hebben om vrij te komen.

De vraag is nu hoe je de kennis over oplosbaarheid en vluchtigheid kunt toepassen in de keuken. Je start met het vrijmaken van vluchtige aromamoleculen die bij onder andere kruiden en specerijen opgesloten zijn in de plantencellen. Verse kruiden kun je bijvoorbeeld laten trekken in een soep of saus, zodat de aromamoleculen langzaam weglekken in het gerecht. Veel efficiënter is het fijnmalen of -wrijven van de kruiden. Op die manier maak je de cellen kapot en vergroot je het oppervlak waaruit de aromamoleculen kunnen ontsnappen. Een vijzel is daarom meestal te verkiezen boven het – grovere – snijden met een mes. Waar je voor moet oppassen is dat de aroma's niet allemaal vervliegen door het vijzelen of snijden. Dat gebeurt in extreme mate bij gebruik van keukenapparaten. Daar kwamen we achter toen we een bosje koriander door de sapcentrifuge haalden, waarna van het aroma helemaal niets meer was waar te nemen. Alle aroma vervloog en het enige wat overbleef was de groene (minder vluchtige) smaak. Precies zoals de geur van vers gemaaid gras. Toch hoeven we het gebruik van sapcentrifuges of andere keukenmachines niet af te schrijven, dankzij het gebruik van olie. Als je

datzelfde bosje koriander eerst door een kom met een beetje olie haalt, zodat er olie aan de blaadjes blijft plakken, dan blijft het aroma wel bewaard. De korianderaroma's worden dan tijdens het centrifugeren gevangen in de olie. Dezelfde truc – een scheutje olie toevoegen – kun je ook toepassen bij het vijzelen.



Als we groentes garen in olie (links) verliezen we andere smaakstoffen vergeleken met het koken in water (rechts). Dit heeft veel invloed op de smaak.

## Aroma's vangen met deksels

Je kunt vluchtige aroma's ook letterlijk proberen te vangen in een gerecht. Koks gebruiken niet voor niets een dakje van bladerdeeg boven een aromatische paddenstoelenbouillon. Ook een deksel op de pan, tijdens het koken van bouillon, of het gebruik van een römertopf – een zeer goed sluitende aardewerken ovenschaal – zorgt ervoor dat aroma's moeilijker aan de lucht ontsnappen. Nog effectiever is een speciale braadpan, voor gebruik in de oven of op de kookplaat, met een deksel waar je water in kunt gieten. Door het water blijft het deksel koel, zodat alle dampen en aroma's condenseren tegen de onderkant van het deksel en terugvallen in de pan. Het is een ideaal systeem om vluchtige aroma's te behouden.

