



Den Haag

groep 7/8

# Kaas maken

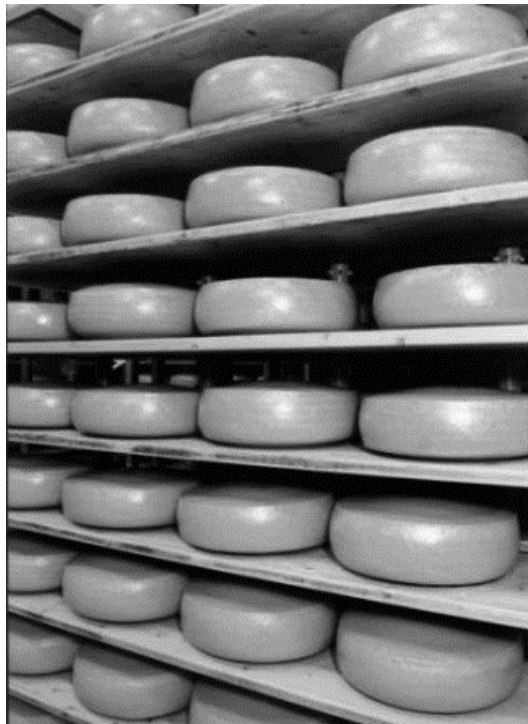


Handleiding



# Inhoud

<b>Lesdoelen</b>	2
<b>Organisatie</b>	2
<b>Inleiding</b>	3
<b>Kern</b>	3
<b>Afsluiting</b>	3
Achtergrondinformatie	4
1. Melk	4
1.1 Boerenmelk	4
1.2 Gepasteuriseerde melk	4
1.3 Gesteriliseerde melk	4
1.4. Kaasmerken en controle	5
1.5. Voedingswaarde van de kaas	5
2. De maaksters van de kaas	5
2.1. De koe als melkleverancier	5
2.2. De geit als melkleverancier	6
2.3 Het schaap als melkleverancier	6
Draaiboek kaas maken	7
Zintuigspelletjes met zuivel en andere producten	9
Literatuurlijst	10
<b>Werkbladen</b>	11
<b>Prijslijst vervangingswaarde</b>	27



# Kaas maken

## Lesdoelen

De leerlingen maken het hele proces van het kaas maken mee. Dit gebeurt met werkbladen, maar de nadruk ligt vooral op het ervaren in de praktijk.

## Organisatie

<b>lesinhoud</b>	Alle handelingen verrichten om van melk kaas te maken. Afsluiten met het proeven van melkproducten.
<b>groeperingsvorm</b> inleiding kern afsluiting	klassengesprek werkgroepen klassengesprek
<b>materiaal zelf verzorgen</b> kern  afsluiting	<ul style="list-style-type: none"><li>* 4 liter melk per kaas van 500 gram uit de supermarkt of vers van de boerderij</li><li>* ½ liter karnemelk</li><li>* 1 kg. zout</li><li>* een pen, lijm en ev. kleurpotloden voor elke leerling</li><li>* kaas en andere zuivelproducten om te proeven (zie blz. 3 Afsluiting)</li></ul>
<b>voorbereiding</b>  afsluiting	<ul style="list-style-type: none"><li>* Het verdient aanbeveling om deze les te combineren met de les <b>Melkveehouderij</b> in een stadsboerderij (aanvragen via het aanvraagformulier).</li><li>*Zorgt u voor voldoende hulp, vooral als u met meerdere werkgroepen werkt.</li><li>* Houd rekening met allergie voor melkproducten. Zorg voor bijv. sojamelk.</li></ul>
<b>tijdsduur</b> inleiding kern afsluiting	30 min. afhankelijk van door u gemaakte keuzes, waarschijnlijk meerdere keren 30 -60 min. 15 – 30 min.
<b>werkbladen</b> voor elke leerling	Taalles Kaaskalender # Kaas maken 1 # Kaas maken 2 # Zo maakt de koe melk A # Zo maakt de koe melk B # Zo maakt de koe melk C # Zo maakt de koe melk #  # horen ook bij de les Melkveehouderij

## Inleiding

Door het gebruik van kleine, maar originele of van de werkelijkheid afgekeken werktuigen is het mogelijk om **in de klas kaas te maken**. De bekendheid met dit oude **boerenambacht** is vrijwel verdwenen. Dat komt omdat de kinderen uit Den Haag nauwelijks in staat zijn om op een echte boerderij te gaan kijken hoe er kaas wordt gemaakt. Veelal kennen zij kaas alleen van de **supermarkt** of de **kaaswinkel**. Daarbij komt nog, dat veel kaas tegenwoordig fabrieksmatig wordt gemaakt, waarbij de computer en diverse machines het proces volledig beheersen, zodat er een eenheidskaas uit de persen komt rollen.



De bereiding van de kaas in de klas kost wat tijd, maar is zeker de moeite waard. Het is een goede voorbereiding of afsluiting van een bezoek met de klas aan de les **Melkveehouderij**. Kaas maken past ook in een project over voedsel of boerderijdieren en hun gebruik door de mens.

**Informatie** vindt u achter deze les, en op verschillende websites.

Op bijv. '[www.hetkleinelo.nl](http://www.hetkleinelo.nl)' staat veel informatie voor zowel leerkracht als leerlingen.

Gratis lesmateriaal kunt u opvragen via '[www.zuivelonline.nl](http://www.zuivelonline.nl)'.

Zie ook het jaarprogramma van Milieueducatie "[www.denhaag.nl/jaarprogramma](http://www.denhaag.nl/jaarprogramma)".

U begint de les met een **klassengesprek** waarin u uitlegt wat er gaat gebeuren en op welke manier. Mogelijk kunt u uw leerlingen of hun ouders inschakelen bij het doen van boodschappen of het halen van melk (als het kan direct van een boer of stadsboerderij).

## Kern

Het maken van de kaas volgens het **Draaiboek kaas maken** en / of een of meerdere recepten uit het boekje **Kaasrecepten**.

## Afsluiting

U sluit de les(sen) af met een klassengesprek waarin u de gemaakte werkbladen bespreekt.

Dit kan bijv. door elke werkgroep een werkblad te laten voorbereiden en presenteren.

Helemaal leuk wordt het als u dit combineert met een **proeverij** van **zelfgemaakte kaasjes** ea. kaasproducten. Probeer dan zowel geiten-, koeien-, als schapenkaas te laten proeven, oud en jong, eventueel in combinatie met andere melkproducten als melk en yoghurt.



## Achtergrondinformatie

### 1. Melk

Kaas wordt gemaakt van melk. In ons land komt deze melk over het algemeen van **koeien**. Maar van de melk van andere dieren is ook kaas te maken. Denk daarbij maar aan de **geiten-** en **schapenkaas**, die in veel delicatessen- of kaaswinkels te koop zijn. In het Midden-Oosten wordt ook van **kamelenkaas** gemaakt. Toch is niet alle melk geschikt om kaas van te maken.

Er moet op de eerste plaats een voldoende hoeveelheid van zijn, reden dat van vooral kleine zoogdieren de melk niet gebruikt wordt en op de tweede plaats moet er in de melk een voldoende grote hoeveelheid vaste stof aanwezig zijn zoals caseïne, vet e.d.

De melk van koeien bestaat onder meer uit: **caseïne, albumine, vet, lactose en zouten**.

Van al deze producten is vooral de **caseïne** belangrijk, omdat deze in een zuur milieu neerslaat (gaat vlokken). De albuminen doen dit niet. Deze slaan pas neer als de melk wordt gekookt.

Bij mens en ezel overheersen de albuminen in de melk en kan er geen of nauwelijks kaas van worden gemaakt. Bij koeien, geiten, schapen en andere dieren overheerst de caseïne en kan er juist wel goed kaas van de melk worden gemaakt.



Melk	geitenmelk	schapenmelk	koemelk
Vet	4 %	6,2%	4 %
Eiwit	3,4 %	5,4%	3,5%
Melksuiker	4,6 %	4,5%	4,6%
Zouten	0,76%	1,3%	0,9%

#### 1.1. Boerenmelk

De melk die u op de stadsboerderij koopt is boerenmelk of rauwe melk. D.w.z. dat er nog niets met de melk gedaan is. Wij raden u aan de melk eerst te pasteuriseren.

#### 1.2. Gepasteuriseerde melk

In de fabriek wordt alle melk gepasteuriseerd. Ze wordt dan 15 - 20 sec. op 72 °C – 73 °C verhit en daarna afgekoeld tot 4 °C. Bijna alle ongewenste en alle ziekteverwekkende bacteriën worden hierdoor vernietigd. Daar niet alle melkfabrieken de zelfde pasteurisatietemperatuur aanhouden is gepasteuriseerde consumptiemelk voor de kaasbereiding niet aan te bevelen.

#### 1.3. Gesteriliseerde melk

Er zijn verschillende technieken voor het steriliseren van de melk, die ten doel hebben alle bacteriën te vernietigen. De melk wordt een bepaalde tijd tot ver boven het kookpunt verhit, waardoor ze wat dikker lijkt te worden (eiwitdeeltjes stollen) en wat geler van kleur, omdat een deel van de melksuiker in karamel wordt omgezet. De smaak wordt er bovendien niet beter op en een deel van de vitamine wordt onwerkbaar.

#### 1.4. Kaasmerken en controle.



Om de goede naam op het gebied van kaas te behouden, worden de Nederlandse kaassoorten van overheidswege met kaasmerken gekenmerkt. Op die kaasmerken staat aangegeven met welke soort kaas we te doen hebben en wordt het vetgehalte aangegeven. Het vetgehalte van de kaas wordt bepaald door het vetgehalte van de melk, die voor de kaasbereiding wordt gebruikt. Alle kaasmakers moeten hun kaas regelmatig laten controleren bij de controle stations. Daar wordt erop gelet, dat de kaas voldoet aan de voorschriften. Alleen de kaas, die aan de vastgestelde eisen voldoet, krijgt een kaasmerk.

#### 1.5. Voedingswaarde van de kaas

Melk bestaat voor **80%** uit **water**, het overblijvende deel wordt **droge stof** genoemd. Bij de kaasbereiding is het vochtgehalte voor meer dan de helft uit de melk verwijderd. De droge stof van de melk bevat veel **eiwitten**, **vet**, **voedingszouten**, **suiker en vitamines**. Deze voedingsstoffen vinden we terug in de droge stof van de kaas.

### 2. De maaksters van de melk

#### 2.1. De koe als melkleverancier

Na de bevruchting van de koe, die voor het eerst plaatsvindt wanneer de koe ongeveer 15 maanden is, draagt zij 280 dagen (9 maanden). Deze bevruchting vindt tegenwoordig bijna altijd plaats door middel van **kunstmatige inseminatie**. Dat wil zeggen, dat de koe en de stier niet direct contact met elkaar hebben, maar dat het sperma van een stier opgevangen wordt en met behulp van een "rietje" in de baarmoeder van de koe wordt gebracht. De koe gaat melk geven als het kalf is geboren. Dit is een normaal verschijnsel, kenmerkend voor alle zoogdieren.



De eerste melk, die een koe na de geboorte van een kalf geeft wordt **biest** genoemd. Dit is een zeer vette melk, waarin zich veel antistoffen tegen ziekten bevinden. Dit ter bescherming van het kalf. De eerste paar dagen krijgt het kalf deze biest. Daarna wordt overgeschakeld op kunstmelk.

Na de geboorte van het kalf geeft de koe ongeveer **300 dagen melk**. Daarna wordt ze  $\pm$  2 maanden voor de geboorte van het volgende kalf "droog gezet". De periode waarin melk wordt gegeven noemen we de lactatieperiode. De koe geeft tijdens deze periode gemiddeld 24 liter melk per dag, wat neerkomt op zo'n **7.400 liter melk per jaar**.

Het pasgeboren dier wordt **kalf** genoemd. Wanneer het een paar maanden oud is en naar de weide gaat wordt het een **graskalf**. Als het ca. 12 maanden oud is wordt het een **pink**. Heeft de koe bij 25 maanden haar eerste kalf gehad dan spreken we van een **vaars**. Daarna wordt gesproken van een **schot** (bij het tweede kalf), **3e kalfskoe** enz.

De koe wordt tweemaal per dag gemolken.

Tegenwoordig wordt er nauwelijks meer met de hand gemolken, maar gebruikt men daarvoor een **melkmachine**. Op deze manier kan een persoon machinaal in twee uur tijd wel honderden koeien melken. Met de hand was dat maar twaalf tot vijftien koeien.

De melk wordt gekoeld en op de boerderij opgeslagen in een **melktank**, die twee tot drie maal per week wordt geleegd door een tankwagen van de melkfabriek.

Het voedsel van de koe bestaat in de zomer uit **gras** en eventueel **krachtvoer**. In de winter als de koeien op stal staan bestaat het voer uit pulp, hooi, vee- of lijnkoeken en kuilgras of kuilmaïs.

**Kuilgras** is vers gemaaid gras, dat in grote pakken wordt samengeperst, zodat de lucht eruit is verdwenen. Het geheel wordt afgedekt met plastic. Er kan dan geen licht en lucht meer bij. Door bacteriën wordt het gras dan zuur, waardoor het niet verder kan verrotten. De kleur wordt bruin en het gras gaat behoorlijk stinken, maar de koeien hebben daar geen last van en eten het graag. Kuilgras werd vroeger in betonnen putten bewaard, later op een plateau dat werd afgedekt met plastic.

**Kuilmaïs** is gehakselde maïs, die evenals het kuilgras onder plastic afgesloten van de lucht is bewaard. Het kuilmaïs is minder voedzaam dan het kuilgras.

## 2.2. De geit als melkleverancier

Melkgeiten worden al van oudsher als huisdier gehouden. Vroeger werd de melkgeit de koe van de kleine man genoemd, omdat de geit in aanschaf en verzorging goedkoper is dan een koe en daardoor dus goedkope melk levert. De melkgeitenhouderij leeft weer enigszins in ons land op onder meer door de toenemende vraag naar geitenkaas en omdat veel kleine veehouders aan het houden van koeien nauwelijks meer geld kunnen verdienen. Ook uit recreatief oogpunt worden nogal wat melkgeiten gehouden.



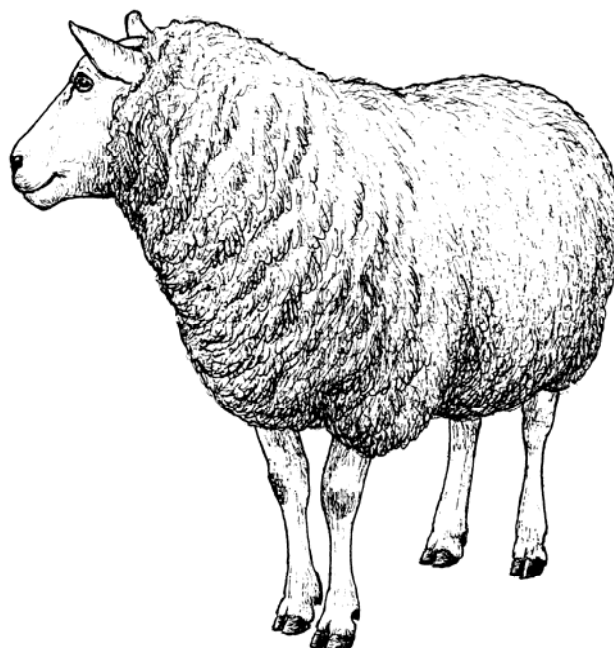
Een goede volwassen melkgeit (+ 4 jaar) kan gedurende ca. 10 maanden drie á vier liter melk per dag geven. De draagtijd van een geit bedraagt gemiddeld 150 tot 155 dagen. De jonge geiten geven per worp (eenmaal per jaar) meestal een lam. De oudere geiten geven vaak twee of meer lammeren, soms wel vier per worp. De geiten behoren evenals de koeien, tot de **herkauwers** en hebben **vier magen**. Goede voeding bestaat uit: gras, hooi, krachtvoer,

## 2.3. Het schaap als melkleverancier.

Het voornaamste schapenras, dat in Nederland voorkomt is de **Texelaar**. **Wol** en **vlees** zijn de belangrijkste producten.

Het Friese en het Zeeuwse melkschaap leveren melk voor het maken van **schapenkaas**.

In het najaar vinden de meeste dekkingen plaats. De draagtijd van het vrouwtjesschaap (ooi) is ongeveer vijf maanden. Schapen krijgen over het algemeen twee á drie lammeren. Per dag kan een schaap circa 10 kilo gras eten. Het **Friese** en **Zeeuwse schaap** behoren tot de beste melkrassen ter wereld.





## Draaiboek kaas maken



Om een kaasje van ca. **500 gram** te maken is **4 liter melk** nodig. In de voedselcontainer past iets minder melk. Dit is niet erg. Het kaasje wordt misschien iets kleiner.  
De melk moet worden opgewarmd tot **29°C**.

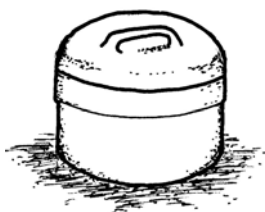
Hierna worden stremsel en zuursel aan de melk toegevoegd. Als zuursel wordt karnemelk gebruikt. Stremsel en zuursel moeten goed door de melk worden geroerd.

**Zuursel** ongeveer **250 ml. (2,5 dl)** voor **4 liter** melk.

**Stremsel** ongeveer **2 ml. per 4 liter** melk.

Dan gaat de melk in de container.

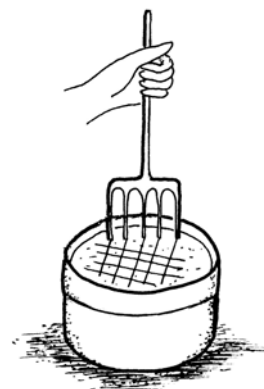
Afkoelen moet zo veel mogelijk worden voorkomen.



### Wachttijd 30 min.

Het stremsel heeft er voor gezorgd dat de melk een dikke massa is geworden, die **wrongel** wordt genoemd. Wrongel is te vergelijken met een spons. In de kleine openingen van een spons kan veel water blijven zitten. Dat de melk goed gestremd is kan worden gecontroleerd door met een mes een snede in de wrongel te maken. Bij het omhoogtillen gaat de snede dan openstaan. Als die 'spons' in kleine stukjes wordt gesneden worden al die holletjes kapot gesneden en kan het water er zo uit.

Voor het snijden van de wrongel wordt de **wrongelsnijder** gebruikt. Deze moet rustig door het hele vat bewogen worden. Dit duurt circa **10 min.** De wrongeldeeltes moeten zo groot zijn als erwten. Te kleine wrongelkorrels geven naderhand problemen en een te vaste kaas. Als het zover is kan de bak afgedekt blijven staan. De wrongel zakt nu naar beneden en bovenop blijft een waterige vloeistof staan. Dit noemen we wei.

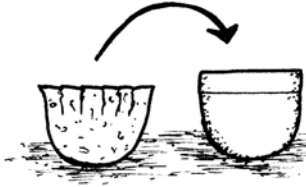


### Wachttijd 15 min.

Kook intussen 1 liter water. Nu wordt ongeveer **een derde deel van de wei** eraf geschepd in een emmer. De wrongel wordt nu met **warm water 75/90°C. verhit**, zodat de deeltes nog meer samenkrimpen en er nog meer wei uit de wrongel wordt geperst. Tijdens het gieten van het warme water worden wei en wrongel weer goed door elkaar geroerd. De temperatuur moet dan ongeveer **36°C.** worden.

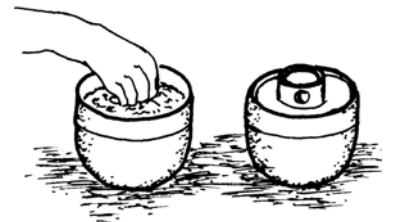


**Wachttijd 30 min.** De wrongel zakt nu weer naar de bodem. Na dit halve uur wordt er zoveel mogelijk wei uit de tobbe geschept. Eventueel wordt het laatste restje wei via een **kaasdoek** of **zeef** in de emmer gegoten.



De wrongel gaat nu in een **kaasvaatje**. Dit is geheel van kunststof. De wrongel gaat in kleine beetjes in het kaasvat. Met de handen wordt de wrongel daarna zo goed mogelijk aangedrukt. Door de openingen in het kaasvaatje kan de wei weglopen. Daarom moet het geheel op een **metalen plaatje** staan, zodat de wei weg kan lopen.

Hierna kan het deksel op het vaatje. Zet het vaatje onderste boven neer, zodat de wei die bovenop stond uit het vaatje kan lopen.

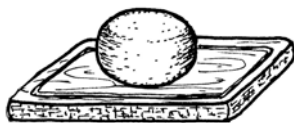
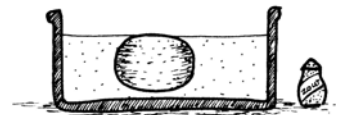


**Wachttijd 2 x een uur.**

Dan wordt het vaatje onder de pers gezet. Het kaasje staat een uur onder de **pers** met een **gewicht van 2 kg.** (emmer met 2 ltr. water) aan de hefboom. Hierna wordt het **kaasje** in het vaatje **omgekeerd** en gaat het nogmaals **een uur** onder de pers. Maar nu met een **gewicht van 4 kg** aan de hefboom.

Na het persen blijft het kaasje nog **12 uur in het vaatje rusten.**

Na deze rusttijd gaat het kaasje **6 uur in een zout waterbad.** Dit wordt het pekelen van de kaas genoemd. Er moet zoveel zout aan het water toegevoegd worden dat het kaasje net onder de oppervlakte blijft drijven. (ongeveer **200 gr. zout per liter water**).



Na het pekelbad wordt het kaasje op een schone (ongeverfde) **houten plank** gelegd. Het kaasje op een koele (**max. 15° C**) plaats bewaren. **Dagelijks** het kaasje **keren** en eventueel afnemen met een doekje met water en een beetje azijn.

**Na 2 tot 3 weken is het kaasje rijp en kan het gegeten worden!**

## Zintuigspelletjes met zuivel en andere producten

### 1. Proeven:

Hiervoor heeft u nodig:

- \* oude kaas
- \* jonge kaas
- \* belegen kaas
- \* komijnekaas
- \* geitenkaas

Eventueel andere kaassoorten is ook mogelijk.

Laat een paar kinderen van de kaas proeven en vertellen wat voor kaas het is en waarom/hoe ze dat gemerkt hebben. Bijvoorbeeld: vet, zout, romig, droog enz.



### 2. Voelen:

Hiervoor heeft u nodig:

- \* boter
- \* crème
- \* klei
- \* tandpasta
- \* kwark

De kinderen worden bij dit spelletje geblinddoekt, zodat ze alleen kunnen voelen. Met dit voelen moeten ze dan proberen te raden wat er in de bakjes zit. Belangrijk is na afloop met de kinderen te bespreken hoe ze aan de juiste antwoorden konden komen.

### 3. Ruiken:

Hiervoor heeft u nodig:

- \* kaas
- \* boter
- \* yoghurt
- \* karnemelk



Ook hierbij kunnen de kinderen worden geblinddoekt. Ze moeten dan ruiken welke producten voor ze liggen. Is blinddoeken te lastig dan kunnen de producten in plastic bekertjes worden gedaan, waarover ondoorzichtig een doek wordt gebonden. De geur moet dan door het doek heen worden opgesnoven.

### 4. Kijken:

Bij dit spelletje moeten de kinderen de juiste naambordjes bij de juiste producten leggen. Ze moeten dan ook vertellen waaraan ze de verschillende producten kunnen herkennen. Te gebruiken zijn:

- \* roomboter en margarine
- \* oude en jonge kaas
- \* volle en halfvolle melk
- \* karnemelk en yoghurt



Naar aanleiding van de door de kinderen genoemde verschillen kan er iets verteld worden over de producten zelf.

### 5. Doen.

Zelf kaas maken.

U kunt de kinderen laten zien, dat de melk zuur wordt door toevoeging van wat karnemelk.' Als u zure melk door een theedoek giet met toevoeging van een beetje zout en/of kruiden en vervolgens de doek met een touwtje dichtbindt en ophangt dan krijgt u in twee dagen een heerlijk "hangop kaasje". (zie de beschrijving in het receptenboekje).

## Literatuurlijst

Over zuivel Edm. Nicolas  
Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek

Spectrum kaasatlas Nancy Eekhof-Stork  
Het Spectrum  
Utrecht-Antwerpen

Kaas F. Sander  
Van Dishoeck Kookboekje  
Bussum

Zelf conserveren v. Gewanter, D. Parker  
Bosch en Keuning N.V.  
Baarn

Van melk naar boter en kaas  
Uitg. fa. C. v.'t Riet  
Zuivelwerktuigen, Aarlanderveen

Zuivel zelf maken Jac. Lambrechts  
Uitg. Helios

Kaas je kaasje Joop Rademaker  
Uitg. Vévé b.v, Mijdrecht

## Websites:

[www.hetkleineloo.nl](http://www.hetkleineloo.nl)  
[www.zuivelonline.nl](http://www.zuivelonline.nl)  
[www.schoolmelk.be](http://www.schoolmelk.be)  
[www.vecozuivel.nl](http://www.vecozuivel.nl)





# Taalles

1. Maak van de volgende woorden een goede zin:

- a. kaas - gemaakt - boerderij - wordt - Op – de.  
Op.....
- b. ik - elke - drinken - melk - dag - moet.  
.....
- c. kaas - Jonge - oud - drie weken - is.  
.....
- d. koe - De - het - melk - kalfje - geeft.  
.....
- e. Op - de - kaas - plank - wordt - bewaard.  
.....
- f. lopen - wei - kalfjes - de - in - de.  
.....

2. Zet het vetgedrukte woord in de goede zin:

<b>konijn</b>	<b>melken</b>	<b>melk</b>	<b>wrongel</b>	<b>karnemelk</b>	<b>wei</b>
<b>weide</b>	<b>karnton</b>	<b>zout</b>	<b>boter</b>	<b>stremsel</b>	

- a. De boerin geeft de ..... aan de varkens.
- b. Een ..... geeft ook melk.
- c. De .....wordt in de kaasvorm gedaan.
- d. Door .....wordt de..... dik.
- e. Van melk maken we ook.....
- f. Een koe moet je tweemaal per .....
- g. Een ander woord voor pekkel is .....
- h. Zure melk noemen we .....
- i. Boter maken we in een .....
- j. De kalfjes en de koe lopen in de .....

3. Zinnen knippen:

De woorden zijn allemaal aan elkaar geschreven.

Zet een streepje tussen elk woord en lees de zin nog een keer.

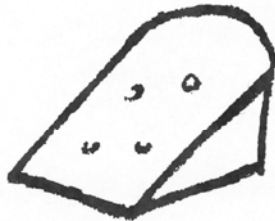
- a. Opdeboerderijwordtkaasgemaakt.
- b. Deboermoettweekeerperdagnaardestalomdekoeientemelken.
- c. Dekaaaligtopdeplankterijpen.
- d. Vanmelkmakenweookvlayoghurtboterijsenchocolademelk.
- e. Eenkoegeeftpasmelkalszeeenkalfjeheeftgehad.





# Kaaskalender

Jonge kaas



Jong belegen kaas



Belegen kaas



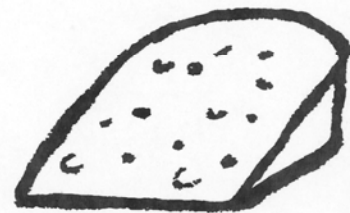
Extra belegen kaas



Oude kaas



Overjarige kaas



Knip de zes rechthoekjes hieronder uit en plak ze bij de kazen.

is 3 weken oud	is 10 maanden oud	is 4 maanden oud	is 1 jaar oud	is 2 maanden oud	is 7 maanden oud
----------------------	-------------------------	------------------------	------------------	------------------------	------------------------







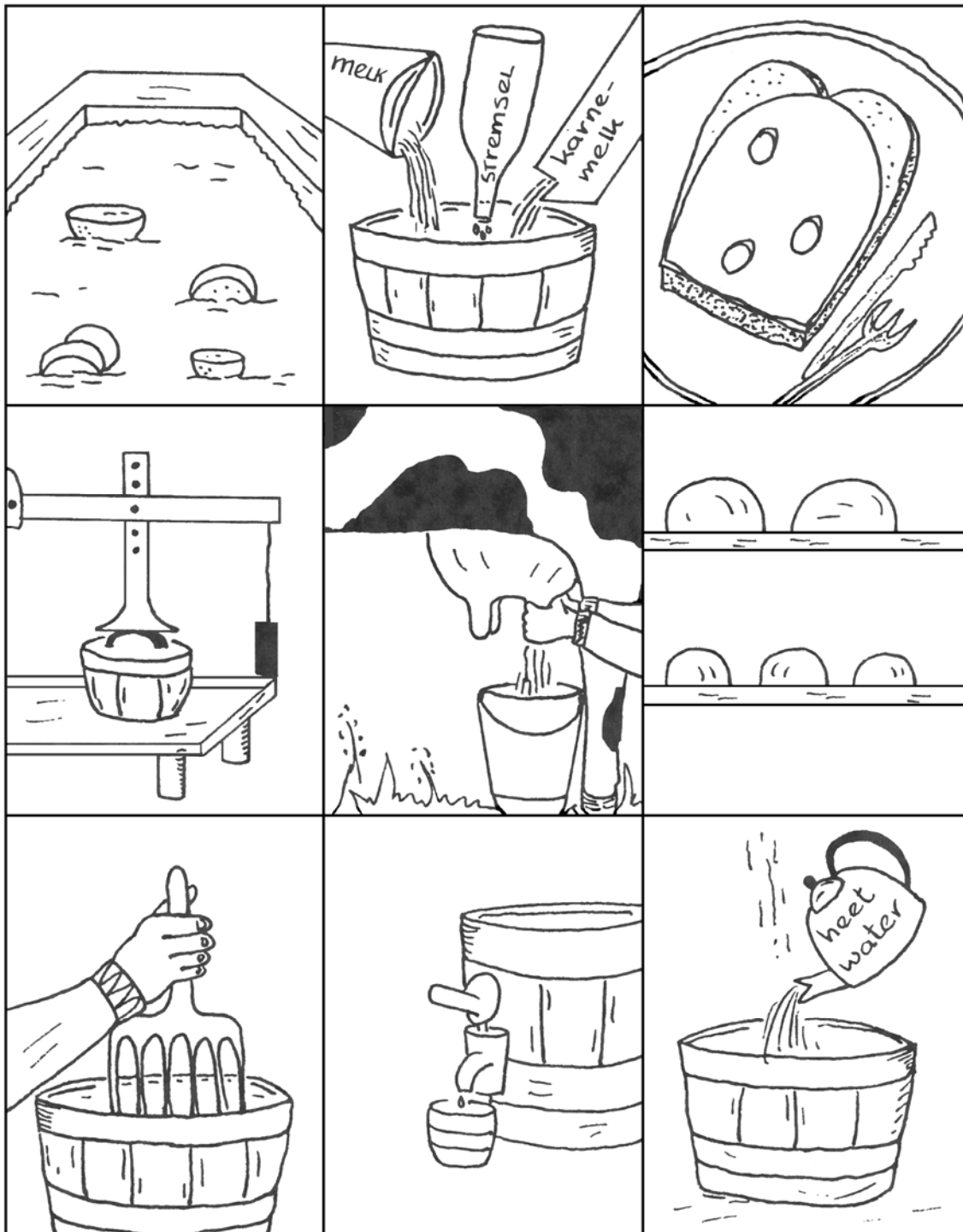
# Kaas maken 1

melken	melk, karnemelk en stremsel in de kaastobbe	we gaan de wrongel snijden
we doen er heet water bij	het vocht (wei) moet er uit	de wrongel gaat in de kaas- tobbe en onder de pers
na het persen moet de kaas in een zoutbad	door de kaas te laten liggen wordt hij ouder	en tenslotte..... heb jij kaas op je boterham





# Kaas maken 2

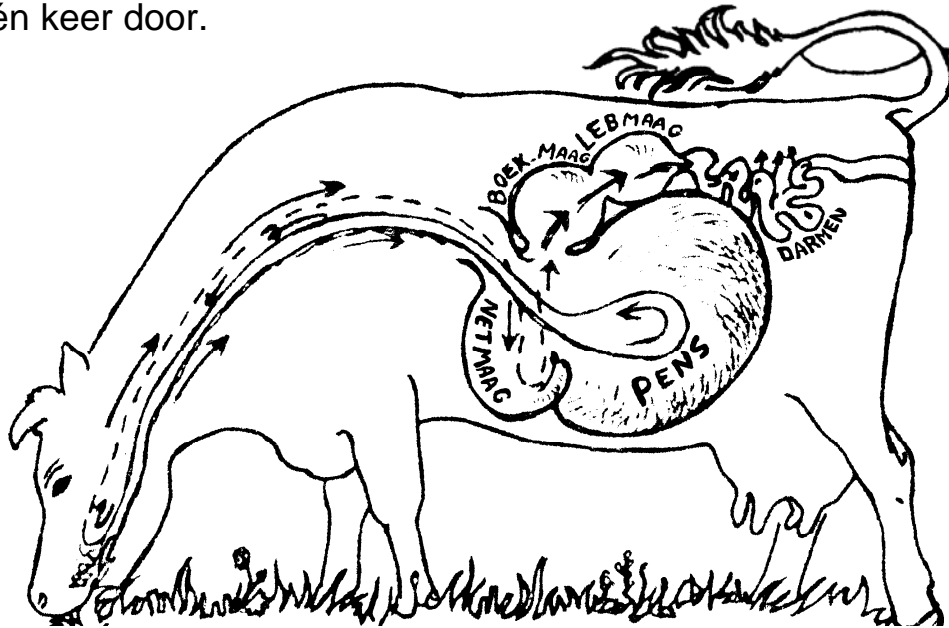






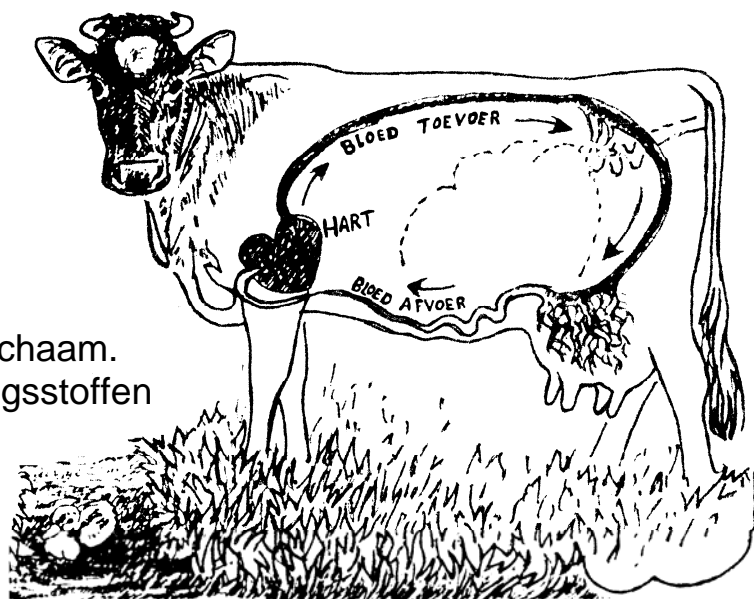
## Zo maakt de koe melk A

Elk levend wezen heeft voedsel nodig. De koe eet gras, hooi en speciale voederbrokken. Elke hap slikt ze zonder te kauwen in één keer door.



Een koe heeft **vier** magen. Als ze eet komt het voedsel eerst in de grootste maag: de **pens**. Als de pens vol is komt het voedsel beetje bij beetje terug in de bek. Dan kauwt de koe het fijn (herkauwen). Daarna slikt ze het weer in en komt het in de **netmaag**. Daar wordt het voedsel verder verteerd en gaat het door naar de **boekmaag**. Hier wordt het vocht eruit gehaald. In de vierde maag, de **lebmaag**, wordt het voedsel nog fijner gemaakt, zodat het in de darmen kan worden verwerkt. De onbruikbare stoffen gaan eruit (mest) en de voedingsstoffen worden via de darmwand in het bloed opgenomen.

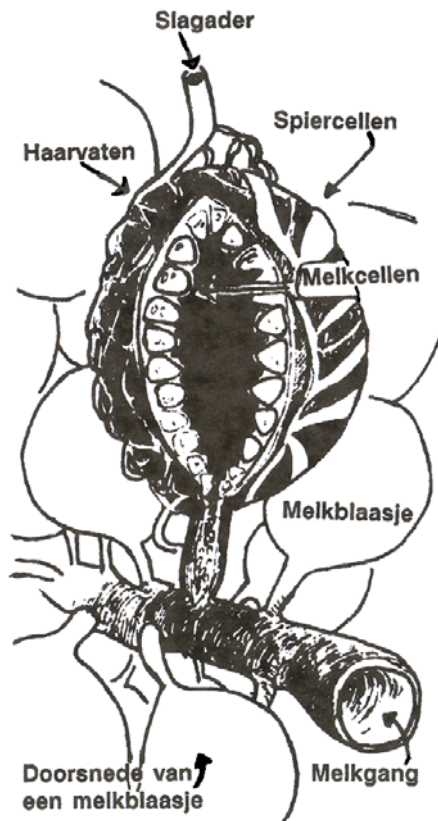
Het bloed voert **voedingsstoffen**, zoals **eiwitten**, koolhydraten (suiker en zetmeel), **zouten** en **water**, door het lichaam. Zo komen de voedingsstoffen ook in de uiers.







## Zo maakt de koe melk B

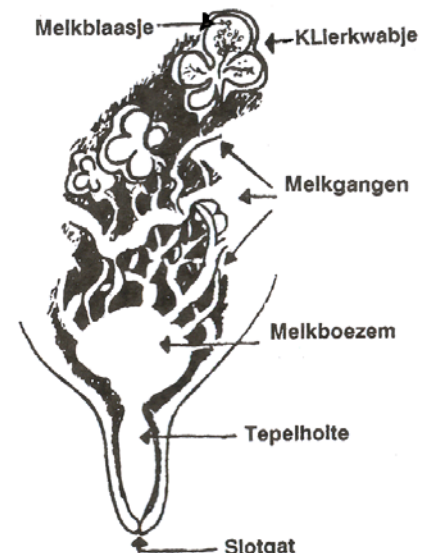
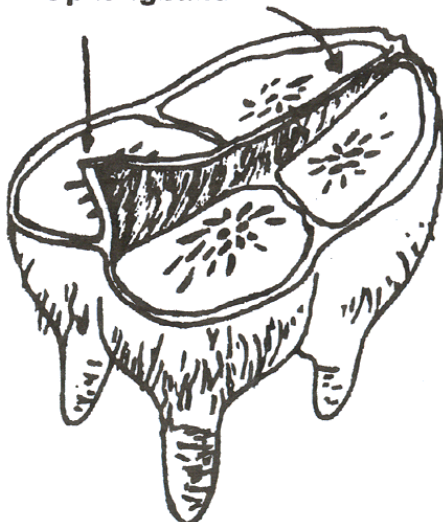


In de uier stroomt het bloed door een heel fijn vertakt stelsel van aderen en adertjes. Dit bloedvatenstelsel leidt het bloed langs de **klierkwabjes**. Deze bestaan uit  $\pm$  acht miljoen melkblaasjes. De wanden van die blaasjes bestaan uit **melkcellen** ( $\pm$  700 cellen per blaasje). In deze melkcellen wordt de melk gevormd. Dat gaat dag en nacht door! De melkcellen halen de stoffen die ze nodig hebben om melk te vormen uit het bloed. Sommige stoffen kunnen zonder verandering in de melk worden opgenomen, andere voedingsstoffen moeten in de melkcellen worden opgebouwd. Zo worden eiwitdeeltjes en melksuiker gemaakt. De melkcellen maken ook vetbolletjes (ze zweven in het bloed). Druppel voor

druppel wordt zo de melk gemaakt en opgeslagen in de **melkblaasjes** en **melkgangen**. Deze gaan door de melk opzwellen. Er moet 400 liter bloed door de uier stromen om één liter melk te maken.

Uit de melkblaasjes stroomt de melk in de melkkanaaltjes en daarna in de grotere melkgangen. De melk komt dan terecht in de **melkboezem**. Onder deze opslagplaats is een **speen**. Een kringspier sluit de speen af.

Ophangband



De uier van een koe heeft vier **kwartieren**. Elk kwartier maakt zijn eigen melk.

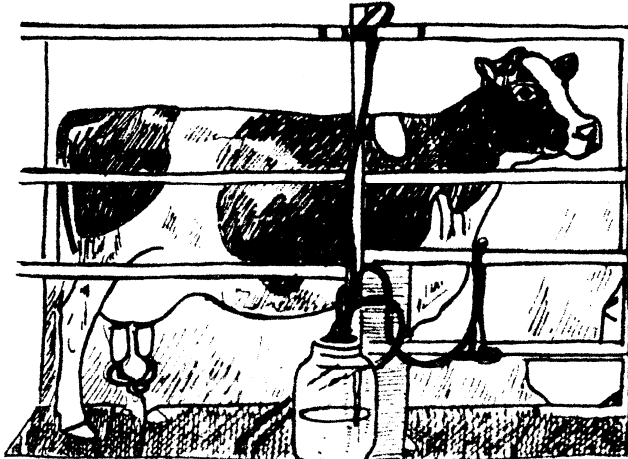






## Zo maakt de koe melk C

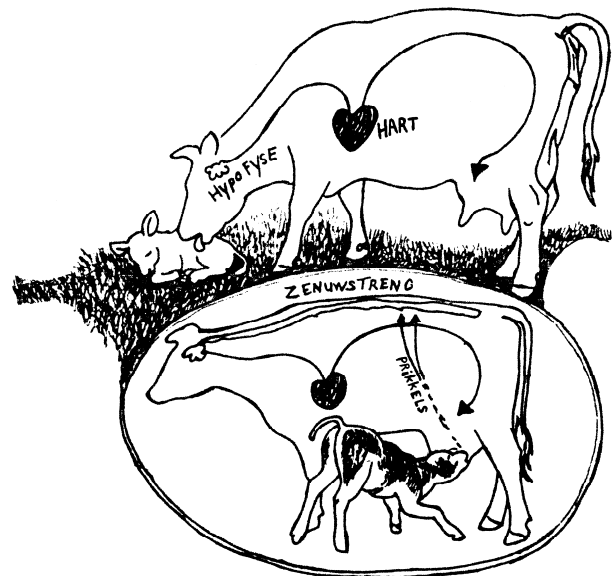
Als het kalf gaat zuigen, of als de boer gaat melken, wordt het zenuwstelsel van de koe geprikkeld. De hersenen krijgen dan een signaal dat de melk moet gaan stromen. Daarvoor maakt de **hypofyse** (een klier achter de hersenen) het hormoon **oxytocine**. Via het bloed komt dat hormoon in de uier en zorgt er voor dat de



melkblaasjes gaan samen-trekken. De melk wordt in de afvoerkanaaltjes geperst en de melk-stroom komt op gang. Dat noemen we: "*De koe laat de melk schieten*". Van nature geeft de koe melk tot het kalf oud genoeg is om te grazen. De **lactatie periode**, de tijd waarin de koe melk geeft, wordt

verlengd doordat de boer de koe blijft melken. Na **± 300 dagen** is de lactatie-periode afgelopen. Twee maanden later wordt dan meestal een nieuw kalf geboren en begint de melkproductie opnieuw.

Wanneer begint de melk-vorming  
Als een kalf wordt geboren vormt de **hypofyse** (een klier achter de hersenen van de moederkoe) het hormoon **prolactine**. Het bloed brengt dit hormoon naar alle vier uiers en brengt daar de melkvorming op gang.



Een aantal melk-koeien op weg naar de melkstal.





# Zo maakt de koe melk

Deze vragen horen bij de drie illustratiebladen **Zo maakt de koe melk A, B en C**.

1. Hoeveel magen heeft de koe?  
1 – 2 – 3 – 4 – 5. **(Zet een cirkel om het goede antwoord).**
  
2. Waar dienen deze magen voor?  
.....  
.....  
.....
  
3. Waar wordt de eigenlijke melk gevormd?  
a. in de melkgangen  
b. in de melkblaasjes  
c. in de melkboezem  
**(Zet een cirkel om het goede antwoord).**
  
4. Waardoor zwellen de melkblaasjes en de melkgangen bij de koe op?  
.....  
.....
  
5. Waaruit bestaat elk kwartier van de uier?  
a. melkblaasjes – klierkwabjes – melkgangen – melkboezem  
tepelholte – slotgat.  
b. melkblaasje – hypofyse – melkboezem – tepelholte – slotgat.  
c. hart - hypofyse – melkboezem – klierkwabjes - tepelholte –  
slotgat.  
**(Zet een cirkel om het goede antwoord).**
  
6. Wat is een hypofyse?  
.....
  
7. Wat is een lactatieperiode?  
.....







[www.denhaag.nl/jaarprogramma](http://www.denhaag.nl/jaarprogramma)

---

## Samenstelling

### Gemeente Den Haag

#### Dienst Stadsbeheer

Archeologie & natuur- en milieueducatie

Prins Hendrikstraat 39

2518 HH Den Haag

[milieueducatie.po@denhaag.nl](mailto:milieueducatie.po@denhaag.nl)

### MEC Zuiderpark

Anna Polakweg 7

2533 SW Den Haag

(070) 353 29 96

### MEC Kornoelje

Kornoeljestraat 117

2564 LP Den Haag

(070) 325 79 68

### MEC Schildershoeve

Teniersplantsoen 83

2526 MS Den Haag

(070) 389 03 67

### MEC Reigershof

Reigersbergenweg 280

2592 EZ Den Haag

(070) 353 33 49

[@milieueducatie](https://twitter.com/milieueducatie)