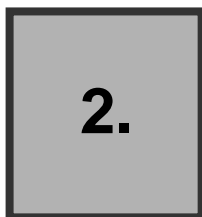


## Taak



# De Uier

## Taak 2. De Uier: plan, do, check & act

### plan

<b>resultaat</b>	Je kan uitleggen hoe melk in het lichaam gemaakt wordt. Je kan uitleggen welke hormonen actief zijn bij de vorming van melk. Je weet welke melkintervallen passen bij welk lactatiestadium Je kan de onderdelen van het uier benoemen.
<b>vooraf</b>	
<b>werktijd</b>	3 uren
<b>belang</b>	

### do

- Volg de uitleg van de docent over het uier
- Lees de tekst in de bronnenbundel
- Maak opdracht 2.1 t/m 2.7 in de bronnenbundel bij taak 2

### Extra:

De uitgebreide versie over het onderwerp melksamenstelling vind je op:

<https://wikimelkwinning.groenkennisnet.nl/display/MEL/2+De+uier>

### Bronnen:

Groen kennis net: <https://wikimelkwinning.groenkennisnet.nl/>

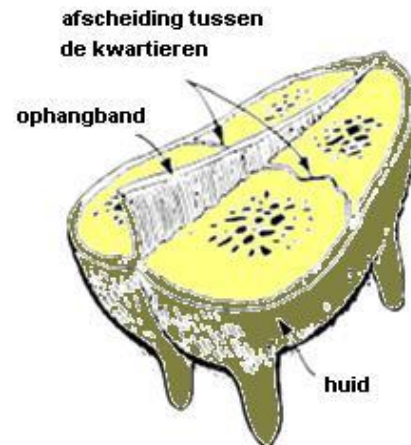
## 2. De Uier

### 2.1 Bouw van de uier

Elk zoogdier geeft melk. Deze melk wordt gevormd in de uier. Aan het uiterlijk van de uiers van verschillende dieren zie je veel verschillen. Van binnen zijn de uiers vaak bijna hetzelfde. In de uier zit het **klierweefsel** waar de melk gevormd wordt en via afvoergangen door de speen wordt afgevoerd. De ontwikkeling van de uier begint al vroeg. Als het kalf nog in de baarmoeder zit. Vanaf de **2<sup>de</sup> tot de 6<sup>de</sup>** maand in de baarmoeder wordt de uier ontwikkeld. Na de geboorte worden soms de eventueel gevormde **bijspenen** verwijderd. Deze spenen kunnen gevaar voor infecties opleveren. Als het kalf in de puberteit komt, gaat de uier zich vormen.

Het dragen van de uier is soms een hele last voor de koe. Door de hogere producties weegt de uier soms wel **50 kg**. Om deze last te kunnen dragen is de uier verbonden met de koe door middel van een **ophangband**. Deze ophangband zit onderaan de buik van de koe.

De uier van een koe is in **vier kwartieren** verdeeld. Deze vier kwartieren functioneren allemaal los van elkaar. Zo kan het ene kwartier besmet zijn met een mastitisbacterie, het andere kwartier kan gewoon gezond zijn. De besmetting van het ene op het andere kwartier gaat altijd buitenom. Dat wil zeggen via het **slotgat** in de speen. De bouw van het uier verschilt per dier en is te beïnvloeden met fokkerij. Een goede bouw van het uier is heel belangrijk. De melkmachine kan zijn werk pas optimaal doen als het uier min of meer **vierkant** gevormd is.



Naast een goede bouw is ook **melksnelheid** belangrijk voor een goed melkproces. De uier loopt niet vanzelf leeg. Het **hormoon oxytocine** (gestuurd vanuit de hersenen) zorgt voor het laten schieten van de melk. Oxytocine is een hormoon dat vrijkomt bij voorbehandelen van de speen door de melker. Stress en angst remmen het laten schieten van de melk. Bij stress komt het **hormoon adrenaline** vrij, dit hormoon werkt de oxytocine tegen, waardoor de koe de melk vast houdt.

### 2.2 Ontwikkeling en hormoonwerking van de uier

Jonge kalfjes hebben een nog weinig ontwikkeld uier. De vorm en spenen zijn al te zien, maar van binnen is het melkgangstelsel nog niet ontwikkeld. De ontwikkeling van de uier en de **melkgangen** begint als het kalf in de puberteit komt. Dit is op een leeftijd van **8 tot 10** maanden. De hormooncyclus komt dan ook voor het eerst op gang. Het jonge dier wordt rondom deze leeftijd voor het eerst tochtig. Deze ontwikkeling gebeurt onder invloed van het **bronsthormoon oestron**. Oestron wordt aangemaakt, net als alle andere hormonen, vanuit de **hypofyse**. De hypofyse is een onderdeel van de hersenen. Dit orgaanje stuurt de hormoonwerking van de koe.

Als een pink **drachtig** is, begint de ontwikkeling van de **melkblaasjes**. Het hormoon **progesteron** werkt hieraan mee. Als het dier bijna gaat afkalven begint de hypofyse prolactine te vormen. De uier gaat nu onder invloed van **prolactine** melk vormen. Als het dier afkalft stopt de progesteron productie waardoor het dier meer melk gaat vormen.

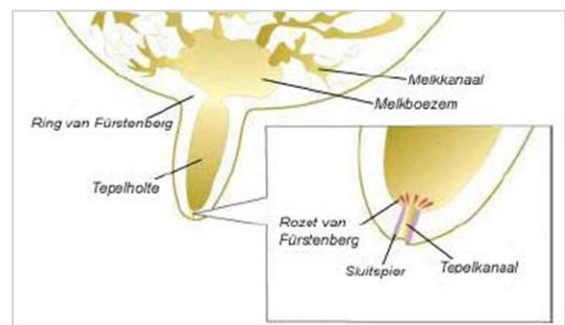
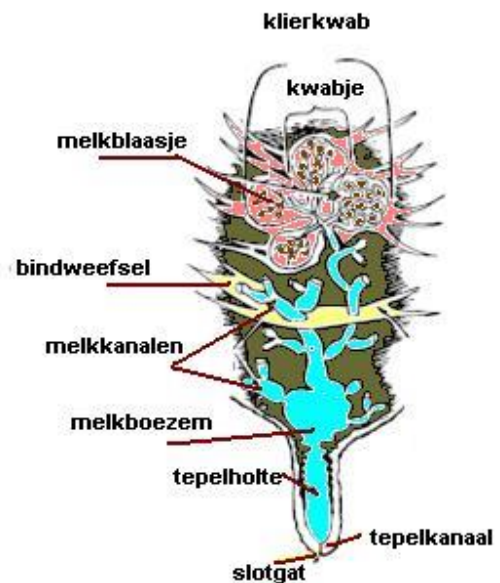
Soms is de uier al vol melk voordat de koe gekalfd heeft. De veehouder melkt de koeien dan soms ook al een keer voor het afkalven. Door het melken en voorbehandelen komt de in het vorige stukje genoemde **oxytocine** productie op gang, waardoor de koe de melk laat schieten.

Economisch is gewenst dat de koe jaarlijks **ruim 300 dagen melk** geeft en daarna 2 maanden "droog staat" (geen melk geeft). Zo krijgt de koe ieder jaar een kalf. Het juiste tijdstip voor droogzetten hangt af van de productie van de koe en de doelstellingen van het bedrijf. In de praktijk wordt de koe 4 – 8 weken voordat zij moet afkalven droog gezet. Als de koe niet meer gemolken wordt, wordt er geen prolactine meer gevormd en wordt de melkvorming niet meer gestimuleerd.

## 2.3 Onderdelen van de uier

De uier heeft verschillende onderdelen waar de melk gevormd wordt. Hieronder worden de belangrijkste delen van het uier uitgelegd.

1. **Klierkwabjes:** Een klierkwabje bestaat uit heel veel melkblaasjes met melkcellen waarin de melk gemaakt wordt.
2. **Melkblaasjes:** In deze blaasjes zitten de melkvormende cellen. Hierin wordt de melk gevormd uit de voedingsstoffen die aangevoerd worden door het bloed.
3. **Bindweefsel:** Zorgt voor stevigheid van het uier.
4. **Melkkanaal:** De melk komt uit de melkcellen en wordt afgevoerd naar de melkboezem via het melkkanaal.
5. **Melkboezem:** Hier wordt de melk opgeslagen alvorens het via de speen onder invloed van oxytocine het uier verlaat.
6. **Ring van Furstenberg:** Deze ring zorgt voor de afscheiding tussen de melkboezem en de tepelholte.
7. **Tepelholte:** In de tepelholte bevindt zich een wasachtige stof, **keratine** genaamd. Keratine zorgt voor een natuurlijke barrière tegen het binnendringen van bacteriën.
8. **Sluitspier:** De sluitspier zorgt voor het afsluiten en open gaan van de speen na en voor het melken. Het is belangrijk dat de sluitspier goed werkt. Zo kunnen bacteriën namelijk niet gauw binnen dringen.
9. **Rozet van Furstenberg:** Daar waar de tepelholte en het tepelkanaal in elkaar over gaan zitten 6 tot 10 plooiën die een barrière tegen mastitis en andere bacteriën vormen. Deze plooiën heten het rozet van Furstenberg.



## 2.4 Melkvorming

Zoals je inmiddels weet bestaat de uier uit 4 kwartieren (melkkamers). In elke melkkamer vindt hetzelfde melkvormingsproces plaats. De vorming van melk gaat als volgt.

In de uier zitten duizenden kleine adertjes, waardoor het bloed stroomt. Het bloed stroomt vanuit het hart van de koe, via de melkader naar het uier. Het bloed voorziet de klierkwabjes, waar de melk gevormd wordt, van voedingsstoffen. De klierkwabjes bestaan uit miljoenen melkblaasjes. In de wand van de **melkblaasjes** zitten de **melkvormende** cellen. In de melkcellen wordt de melk gevormd.

De hele dag door werken de melkvormende cellen om melk te produceren. Hiervoor worden stoffen aangevoerd vanuit het bloed. Sommige stoffen hoeven niet bewerkt te worden. Andere stoffen zoals eiwit en suikers moeten in de cel bewerkt worden. De vetdeeltjes worden in de melkcellen aangemaakt. Vetdeeltjes kleven zich vast aan de celwand van de melkcellen. Op den duur laten deze de vetbolletjes los en worden de vetbolletjes omhuld met een laagje eiwit. De melk die aangemaakt is, vult de melkblaasjes en de melkkanalen en de boezem. Hierdoor zwelt het uier op. Een uier dat goed leeg gemolken is, is dan ook vaak erg slap. Toch heb je bij koeien twee soorten uiers. Het ene is het **vleesuier**, het andere een **melkuier**. Vleesuiers bevatten veel bindweefsel en lijken daardoor minder uitgemolken. Ze blijven voor - en na het melken ongeveer dezelfde vorm behouden.

De bloedaanvoer naar de uier is voor de melkvorming heel belangrijk. Om **1 liter** melk te maken, moet er ongeveer **400 liter** bloed door het uier stromen. De melk, die in de melkgangen wordt opgeslagen, bevindt zich nu onderin de uier. Dit noemen we de **melkboezem**. De melkboezem is de opslagkamer van de melk. De melk loopt niet uit de uier, doordat het slotgat dit tegenhoudt. In het **slotgat** zit de kringspier die ervoor zorgt dat de melk in de uier blijft.

## 2.5 Uierweefsel

De uier bestaat uit klier-, bind- en vetweefsel. Een uier met veel **klierweefsel** zorgt vaak voor veel melk, doordat het klierweefsel bestaat uit melkgangen en melkblaasjes. Melkblaasjes met melkgangen samen vormen een tros. Een aantal van deze trossen samen noemen we een klierkwabje. Alle klierkwabjes samen vormen dus het klierweefsel.

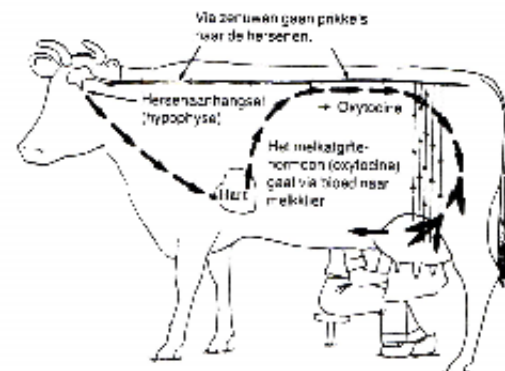
In de uier zitten ook veel **spiervezels**. Deze spieren zitten vooral om de melkblaasjes en melkgangen. De spiervezels om de melkgangen **verwijden** de melkkanalen onder invloed van **oxytocine** om de melk te laten doorstromen naar de melkboezem.

Wat doet **oxytocine**? De spiertjes rondom de melkblaasjes trekken samen en **knijpen** als het ware de melk er uit. De **melkkanalen** worden **wijder**. De veehouder zegt dan "de koe laat de melk schieten". Deze reflex is een van de belangrijkste reflexen om de koe goed uit te laten melken. Oxytocine wordt net als andere hormonen afgegeven door de hypofyse in de hersenen.

In de uier zit ook veel **bind- en vetweefsel**, deze zorgen voor stevigheid en vorm in de uier. Een uier met veel vet- en bindweefsel noemen we een **vleesuier**. Een uier met veel klierweefsel noemen we een **melkuier** of klieruier. Het verschil tussen deze twee kun je ook voelen. Een melkuier voelt namelijk erg zacht en korrelig aan en voelt na het melken slap aan in tegenstelling tot een vleesuier.

## 2.6 Melkafgifte

Een snelle en volledige melkafgifte is heel belangrijk. Door de spenen te masseren prikkel je de zenuwen van de koe en wordt afgifte van het hormoon oxytocine gestimuleerd. Wanneer er voldoende oxytocine geproduceerd is, beginnen de spieren samen te trekken. Hierdoor neemt de druk op de uier toe en laat de koe haar melk schieten. Door de spenen te masseren vult de tepelholte zich met melk waardoor de druk op het uier en de sluitspier toeneemt. Het **ideale** moment van onderhangen van de melkmachine is **1 tot 1,5** minuut na het "voorbehandelen" van de koe.



De periode tussen voorbehandelen en de melk laten schieten noemen we de **latente periode**. Deze periode verschilt per koe. Zo laat de ene koe na 0,5 minuten en de andere koe na 2 minuten de melk schieten.

Om de melk zo volledig mogelijk te verwijderen, moet de prikkeling aan de speen langdurig en krachtig zijn. De pulsatie in de tepelbeker zorgt voor deze prikkeling, waardoor ongeveer 90% van de totale hoeveelheid melk uit het uier gemolken kan worden.

Niet alleen door voorbehandelen laat de koe haar melk schieten. Soms laten koeien hun melk ook al schieten bij **reflexen** die standaard bij het melken horen. Krachtvoer geven voor het melken en het horen van de melkmachine zijn van de dingen waar een koe op reageert.

De **maximale oxytocine** afgifte duurt ongeveer **3-5 minuten**. Hierbij ligt de **piek** op **3 minuten** na het aansluiten van de melkmachine. Na het melken wil je zo weinig mogelijk **restmelk** hebben. Bij het melken van Holsteins blijft na het melken ongeveer 10% restmelk achter. Deze restmelk bevat altijd veel vet. Vetbolletjes hebben een grote diameter en blijven hierdoor eerder

achter. Het vetgehalte in de restmelk varieert van 5% tot 20% vet. De koe moet dus **binnen 5 minuten** gemolken zijn. De hoeveelheid restmelk hangt af van meerdere zaken. Zo speelt de koe een rol. Het ene uier melkt beter uit dan het andere uier. Ook speelt een rol begin en einde lactatie. Zo is de hoeveelheid restmelk aan het einde van de lactatie soms wel 2 kg en aan het begin van de lactatie nog geen 50 gram.

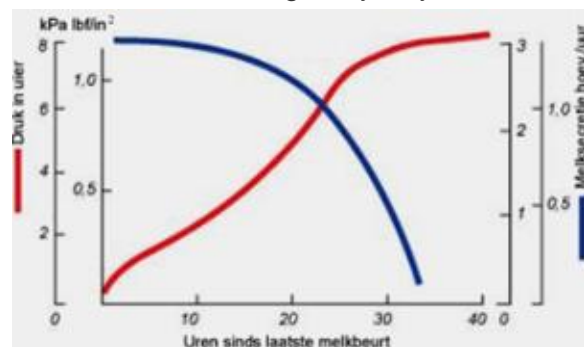
Als laatste, niet onbelangrijk, speelt de manier van voorbehandelen een rol. Zonder voorbehandelen heb je even veel restmelk, als met voorbehandeling, alleen duurt het melkproces langer en komt er melk uit het klierweefsel wat onderin het uier wordt opgeslagen. We noemen dit **losse melk**. Je hebt dus eigenlijk twee soorten melk. Restmelk en losse melk. **Restmelk** is melk dat achter is gebleven in het **klierweefsel**. Losse melk is melk dat 'onderin' het uier is achter gebleven.

Wanneer de koe angst, schrik of pijn heeft, zal het hormoon **adrenaline** gevormd worden in de bijnieren. Dit hormoon wordt dan afgegeven aan het bloed. Adrenaline heeft een **tegengestelde** werking als oxytocine. De koe 'trekt de melk op'. Er blijft dan veel restmelk in de uier achter. Dus angst (donker, gladde vloeren in de melkstal enz.) en pijn (zwerfstromen, luchtzuigen) moeten voorkomen worden omdat de koe dan adrenaline vormt. Bij onvoldoende oxytocine afgifte of bij adrenaline in het bloed zullen vetbolletjes meer achterblijven. Ze kunnen niet goed door de melkkanaaltjes omdat deze groter zijn.

## 2.7 Melkinterval

De meeste melkveebedrijven melken de koeien twee keer per dag. Ook zijn er bedrijven die de koeien drie keer per dag melken. Waarom kiest de ene veehouder nu voor twee en de andere veehouder voor drie keer melken per dag?

De melkproductie van een koe neemt af naarmate de tijd tussen twee melkbeurten langer duurt dan **acht uur** (melkinterval). Wordt het interval onderbroken met een langere tijd, bijvoorbeeld 16 uur dan heeft dit invloed op de productie van de dagen daarna. De melkproductie is dan een stuk lager. Dit komt doordat de melkblaasjes in het uier van de koe na een bepaalde tijd geheel gevuld zijn, waardoor de productie van nieuwe melk minder wordt door de tegendruk in de melkblaasjes. Het uier herstelt zich meestal gauw van deze verandering. Op den duur zal het uier niet meer herstellen en treedt een blijvende verandering op, waardoor niet meer de maximale productie gehaald kan worden.



Drie keer per dag melken is niet alleen beter voor het uier, het zorgt ook voor een stijgende melkproductie van 10% tot 15%. Vet en eiwit grammen 2-5%. Bij vaarzen is het verschil in melkproductie tussen twee en drie keer melken beter te merken dan bij oudere koeien. Drie keer daags melken zorgt ook voor minder restmelk bij de koeien. Hierdoor zal er minder tegendruk in de melkblaasjes zijn waardoor het uier zich sneller kan vullen, wat tot een hogere productie leidt.

Bij robot melken zijn melkintervallen heel belangrijk. Attentiekoeien die langer dan een bepaalde tijd niet in de robot zijn geweest, moeten bij de robot gebracht worden om een daling van de melkproductie tegen te gaan. Oorzaken van het te weinig bezoeken van de robot kunnen zijn:

- ▶ overbezetting van de robot
- ▶ teveel zetmeel in het rantsoen
- ▶ te veel krachtvoer aan het voerhek
- ▶ angst voor andere koeien in de wachtruimte voor de robot
- ▶ klauwproblemen zieke koeien

## Vragen

### 2.1 De bouw van het uier

1. Wat is het grote verschil tussen een koeiuier en een geitenuier
2. Wat is de functie van de ophangband?
3. Kan uierontsteking van het ene kwartier in het andere komen? Op welke wijze?
4. Waarom worden bijspenen bij een rund verwijderd.
5. Als een koe schrikt houdt zij de melk op. Welk hormoon zorgt ervoor dat de koe de melk op houdt.

### 2.2 Ontwikkeling en hormoonwerking van de uier

1. Op welke leeftijd begint de ontwikkeling van de uier bij het kalf?
2. Welk hormoon zorgt ervoor dat de koe de melk laat schieten?
3. Hoe lang duurt de droogstand van een koe?

### 2.3 Onderdelen van de uier

1. Op welke 3 manieren beschermt de speen het kwartier tegen mastitis?
2. Welke functie heeft de sluitspier in het uier van de koe?
3. Welke weg legt de melk af van vorming tot de melk bij de speen naar buiten komt? Noem de onderdelen in de juiste volgorde.

### 2.4 Melkvorming

1. Hoe werkt een melkvormende cel?
2. Wat is de functie van de melkaders?
3. Hoeveel liter bloed moet er door het uier stromen om 1 liter melk te produceren?

### 2.5 Uierweefsel

1. Wat is een vleesuijer?
2. Wat gebeurt er in de uier als er oxytocine in het bloed zit?
3. Door welk orgaan wordt oxytocine aan het bloed afgegeven?

### 2.6 Melkafgifte

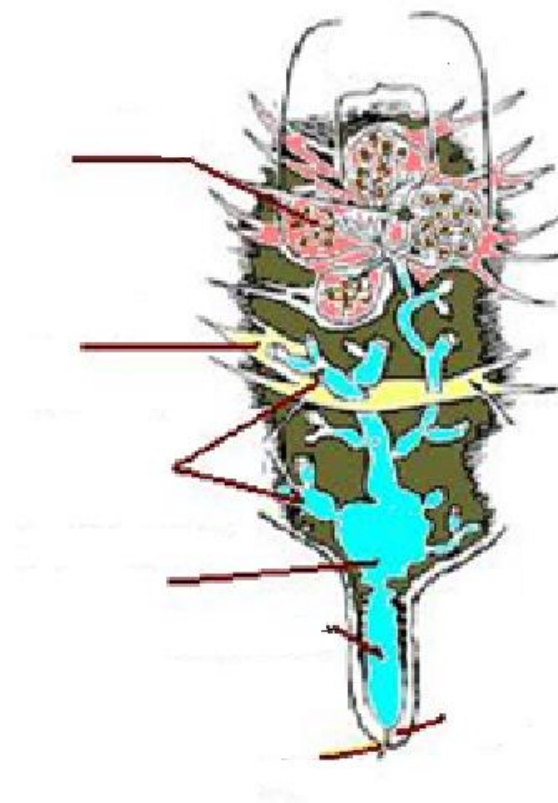
1. Hoeveel tijd moet er zitten tussen voorbehandelen en onder hangen?
2. Hoe lang wordt er oxytocine aan het bloed afgegeven?
3. Hoe lang mag het melken van een koe dus duren?
4. Wat kunnen de oorzaken zijn van veel restmelk?
5. Geef 3 redenen waarom voorbehandelen zo belangrijk is.

### 2.7 Melkinterval

1. Waarom geeft 3X daags melken een hogere dagproductie?
2. Waarom bevat de restmelk altijd een hoger vetgehalte dan de eerste liters melk?
3. Noem 3 oorzaken waardoor koeien niet vaak genoeg de melkrobot bezoeken.

## Opdracht 1: Onderdelen van het Uier

- Probeer in eigen woorden (maar wel heel uitgebreid) uit te leggen hoe melk gemaakt wordt.
- Schrijf dit ter controle op.
- Gebruik hierbij onderstaande tekening.
- Zorg dat de volgende termen hierbij genoemd worden: *Klierkwabjes – Melkblaasjes – Bindweefsel- Melkkanaal – Melkboezem - Ring van Furstenberg - Tepelholte – Sluitspier - Rozet van Furstenberg*
- Leer dit uit je hoofd en laat je overhoren door een klasgenoot.



## Opdracht 2: Ontwikkeling en hormoonwerking van de uier EXTRA\*\*

\*\* Ben je klaar met opdracht 1? Begin dan aan deze pittigere opdracht. Veel succes!!

- Probeer in eigen woorden (maar wel heel uitgebreid) uit te leggen hoe het uier zich ontwikkelt en hoe de hormonen bij dit proces werken.
- Schrijf dit ter controle op.
- Gebruik hierbij onderstaande termen en onderwerpen: *1<sup>o</sup> ontwikkeling van een uier – ontwikkeling melkgangen – produceren van hormonen – bronsthormoon – Oestron – hypofyse – ontwikkeling melkblaasjes – progesteron - prolactine – oxytocine - adrenaline*
- Leer dit uit je hoofd en zorg dat je dit kunt voordragen aan de klas.