

VERLICHTING in de MELKVEE-STAL

Floor van Oosterhout
Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC)
Afdeling Neurofysiologie
23 november 2010

f.vanoosterhout@lumc.nl



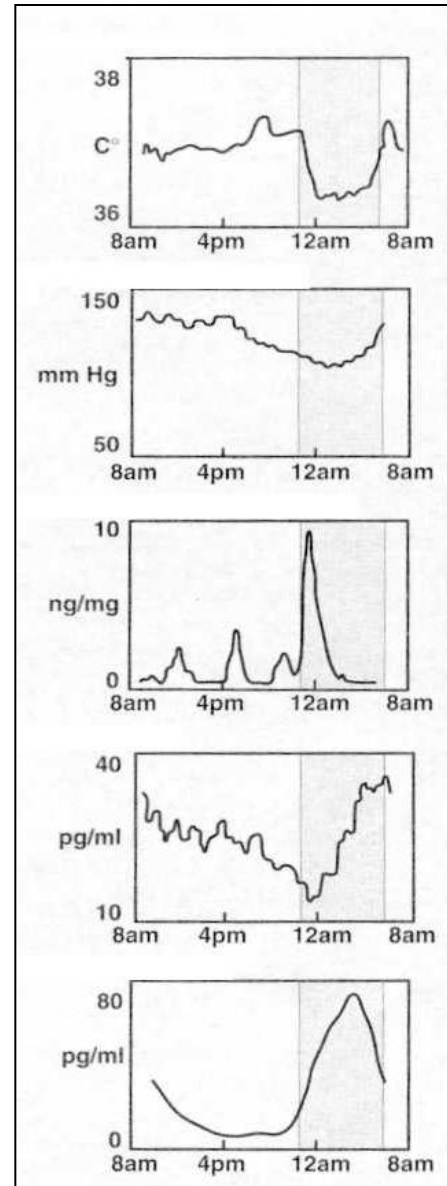
Dag-nacht ritme



Aanpassingen van plant / dier / mens aan omgeving

Circadiane ritmen (circa-dies = “ongeveer een dag”)

- Activiteit van hersengebieden
- Hormoonspiegels
- Slaapbehoefte
- Lichaamstemperatuur
- Cognitieve functies
- Reactie tijd
- Pijndrempel
- Hartslag, bloeddruk
- Spijsvertering
- Gevoeligheid voor medicijnen
- Gen expressie
- etc



lichaamstemperatuur

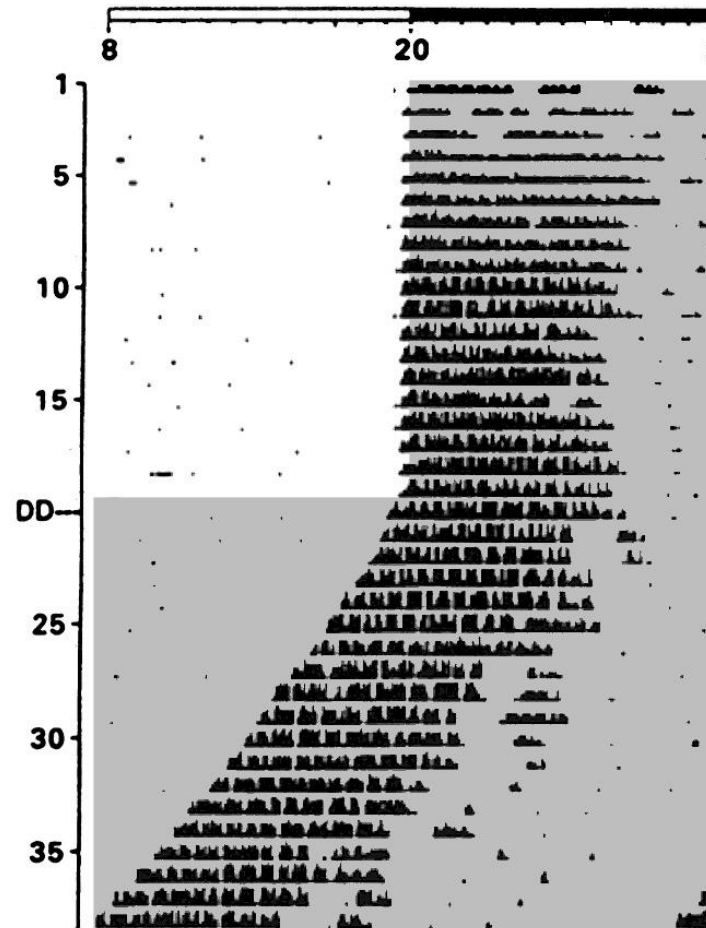
systolische bloeddruk

groeihormoon

ACTH

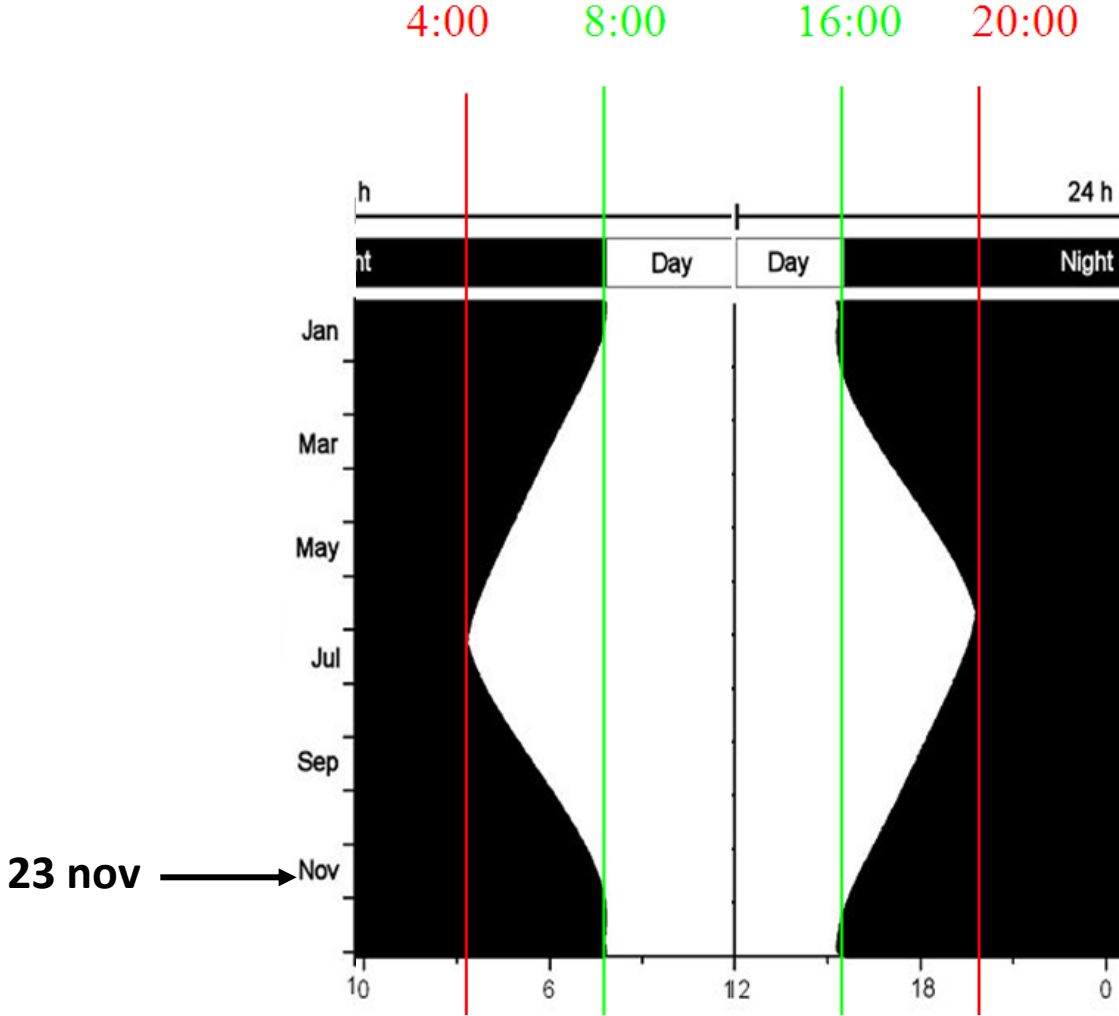
melatonine

Biologische ritmen zijn endogeen



(Tobler et al Nature 1996)

Seizoenen: veranderingen in daglengte (fotoperiode)



Ref: Geographic Names Database, US Naval Observatory

Biologische aanpassingen aan de seizoenen



zomervacht vs wintervacht

Biologische aanpassingen aan de seizoenen

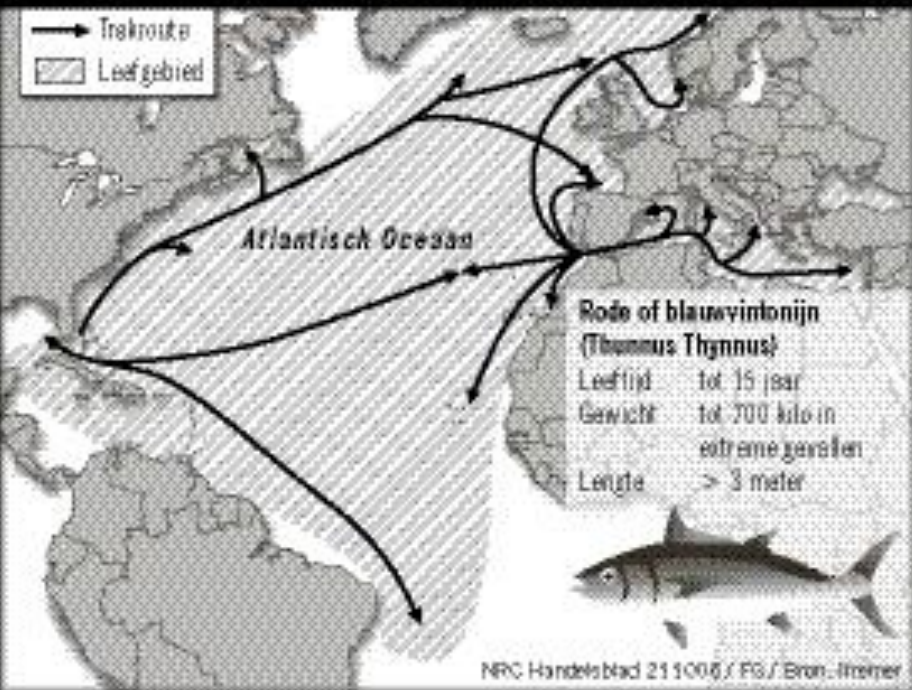


seizoensmigratie

winterslaap



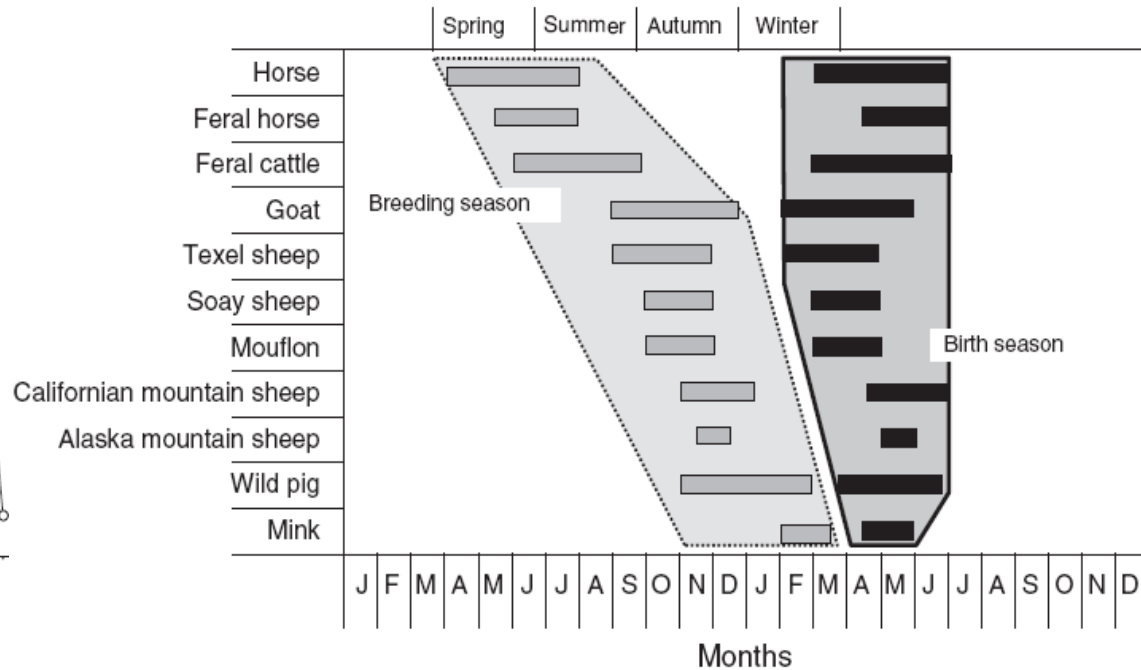
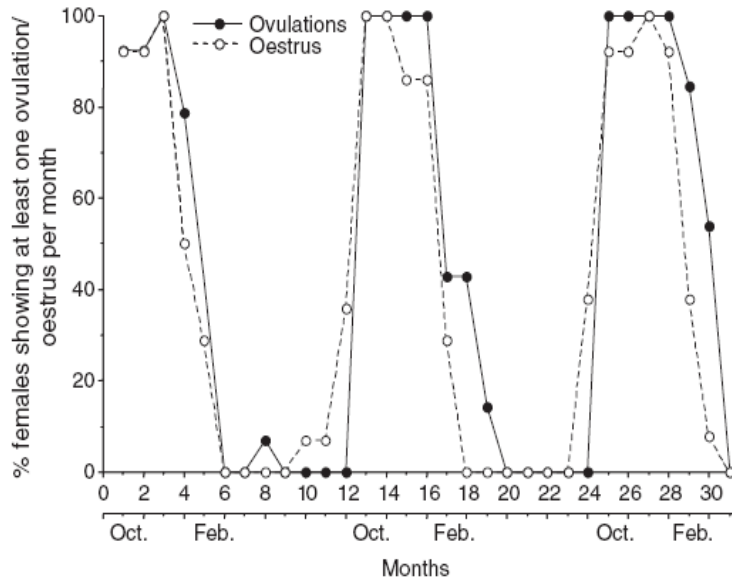
Trekroutes van de tonijn



Biologische aanpassingen aan de seizoenen

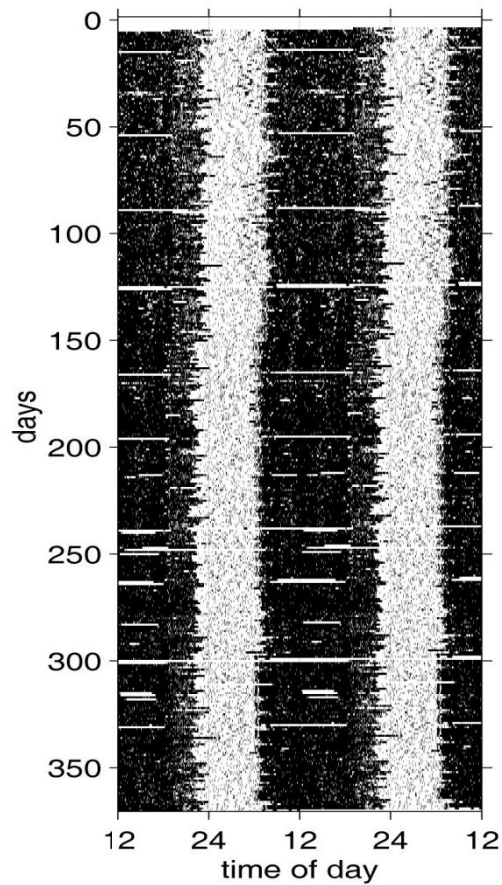


voortplanting/geboorte

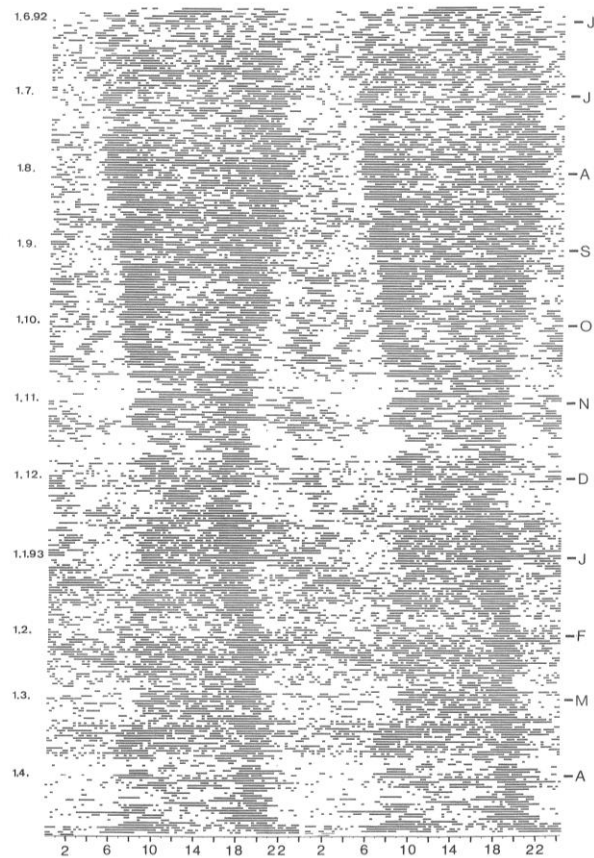


(Alpine goat; Chemineau et al 1992)

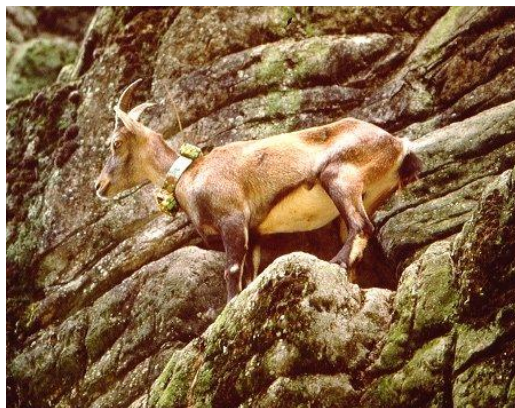
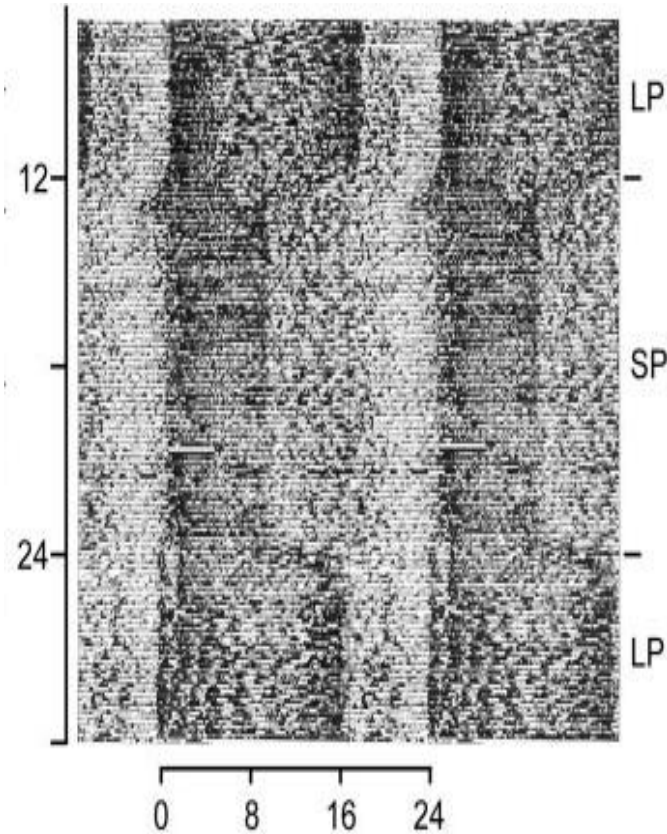
mens



steenbok



schaap



(Jenni et al., 2006)

(Tobler et al., unpublished)

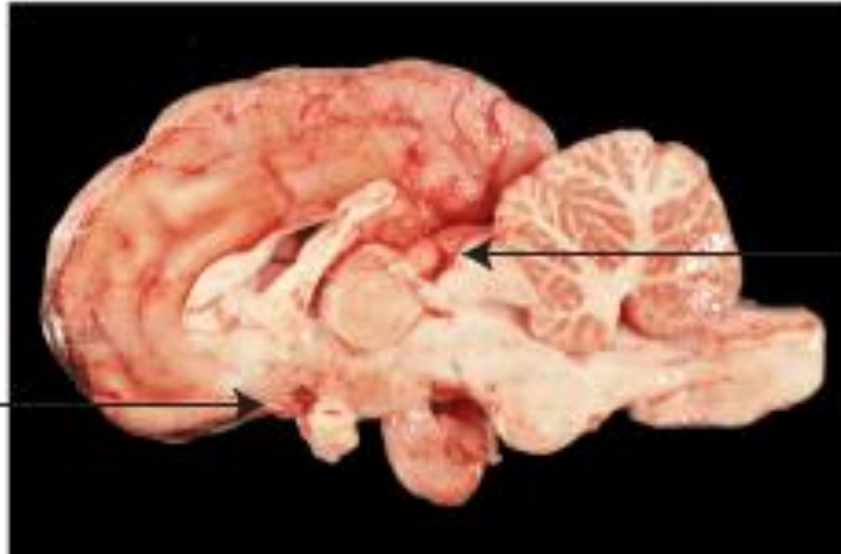
(Lincoln et al., 2005)



Koeien zijn geen 'seasonal breeders'

Maar toch zijn er seizoens-varianties te meten

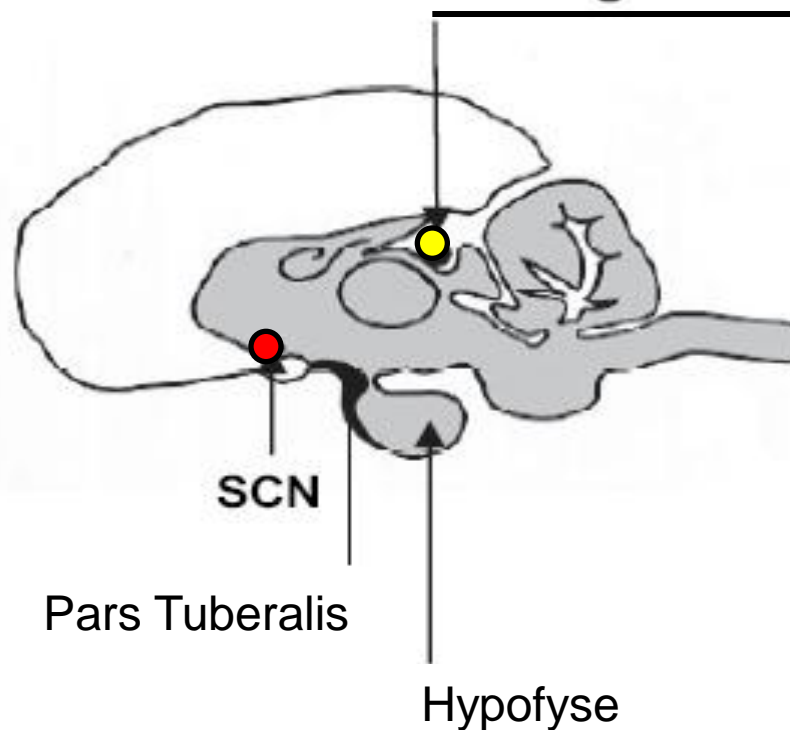
De biologische klok



Pijnappelklier

Supra
Chiasmatische
Nucleus

Pijnappelklier

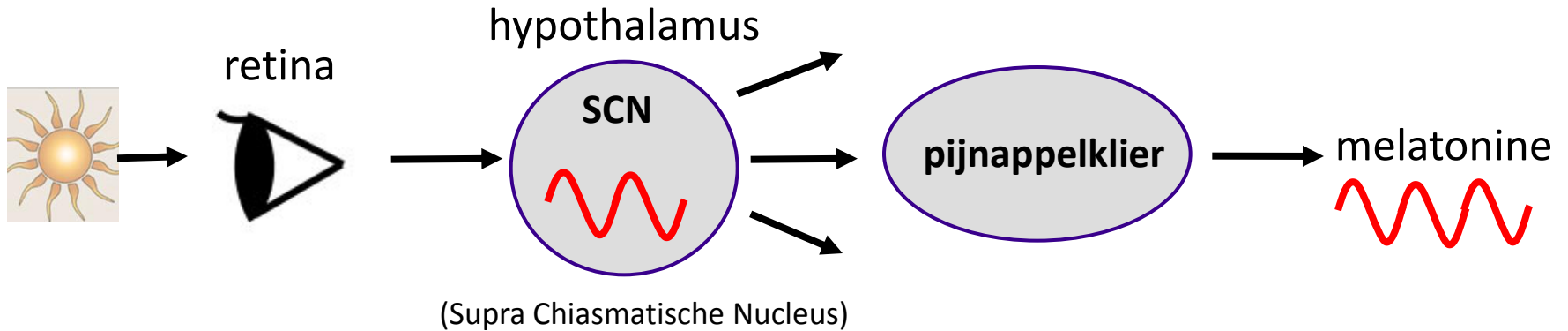


SCN

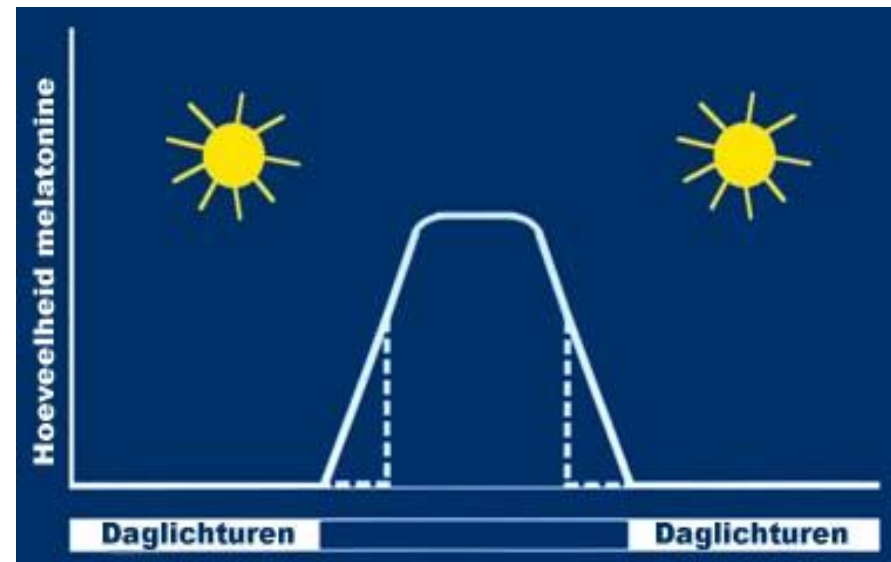
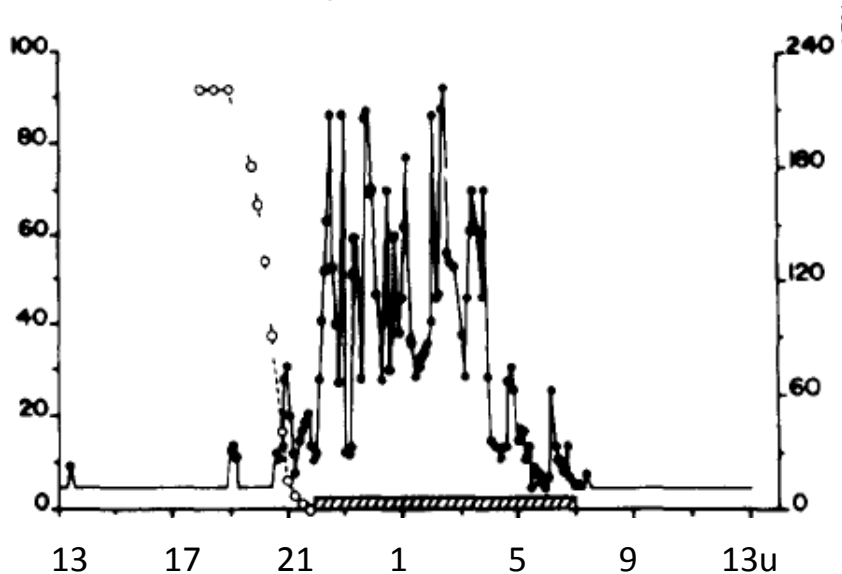
Pars Tuberalis

Hypofyse

Seizoensritme onder invloed van de biologische klok

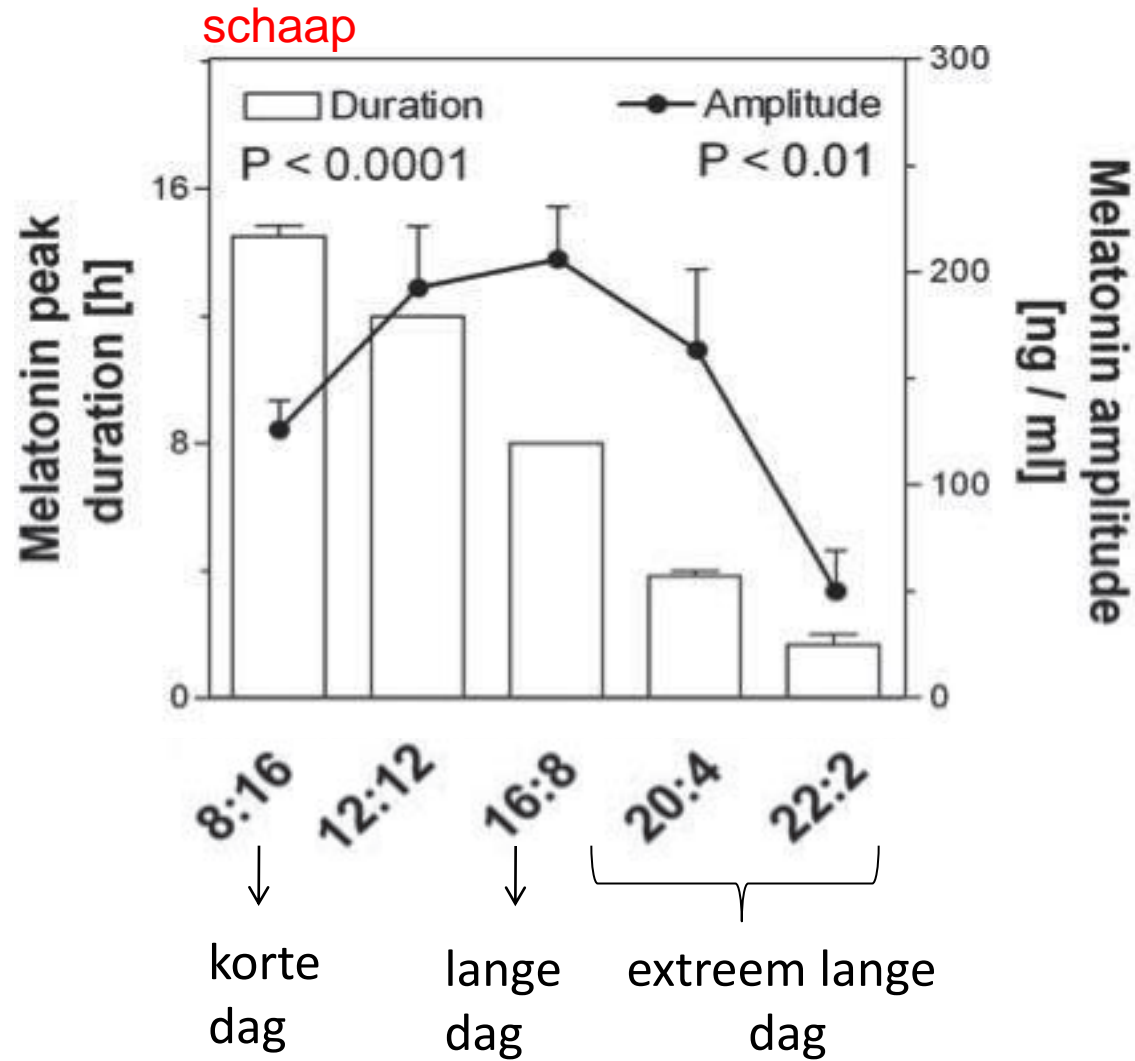


Melatonine-profiel in koe:

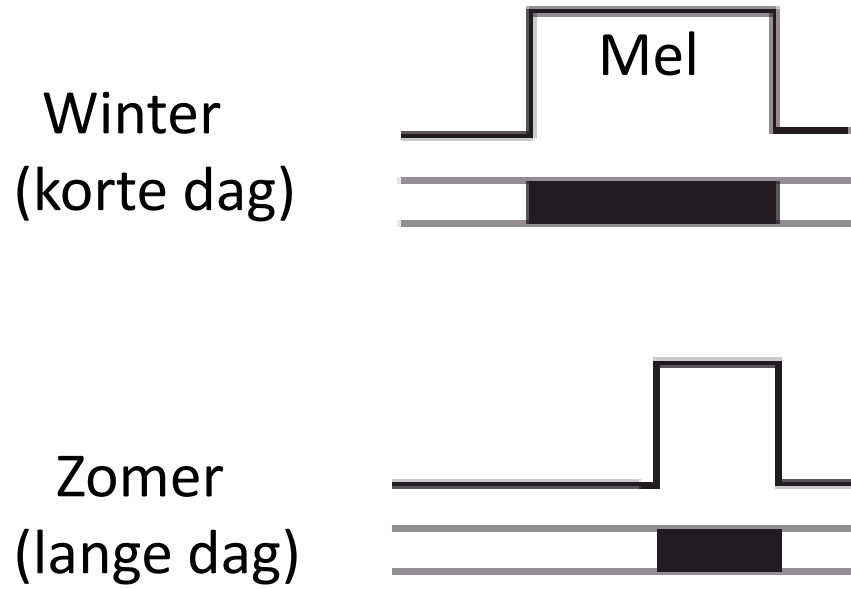


(Berthelot et al., 1990)

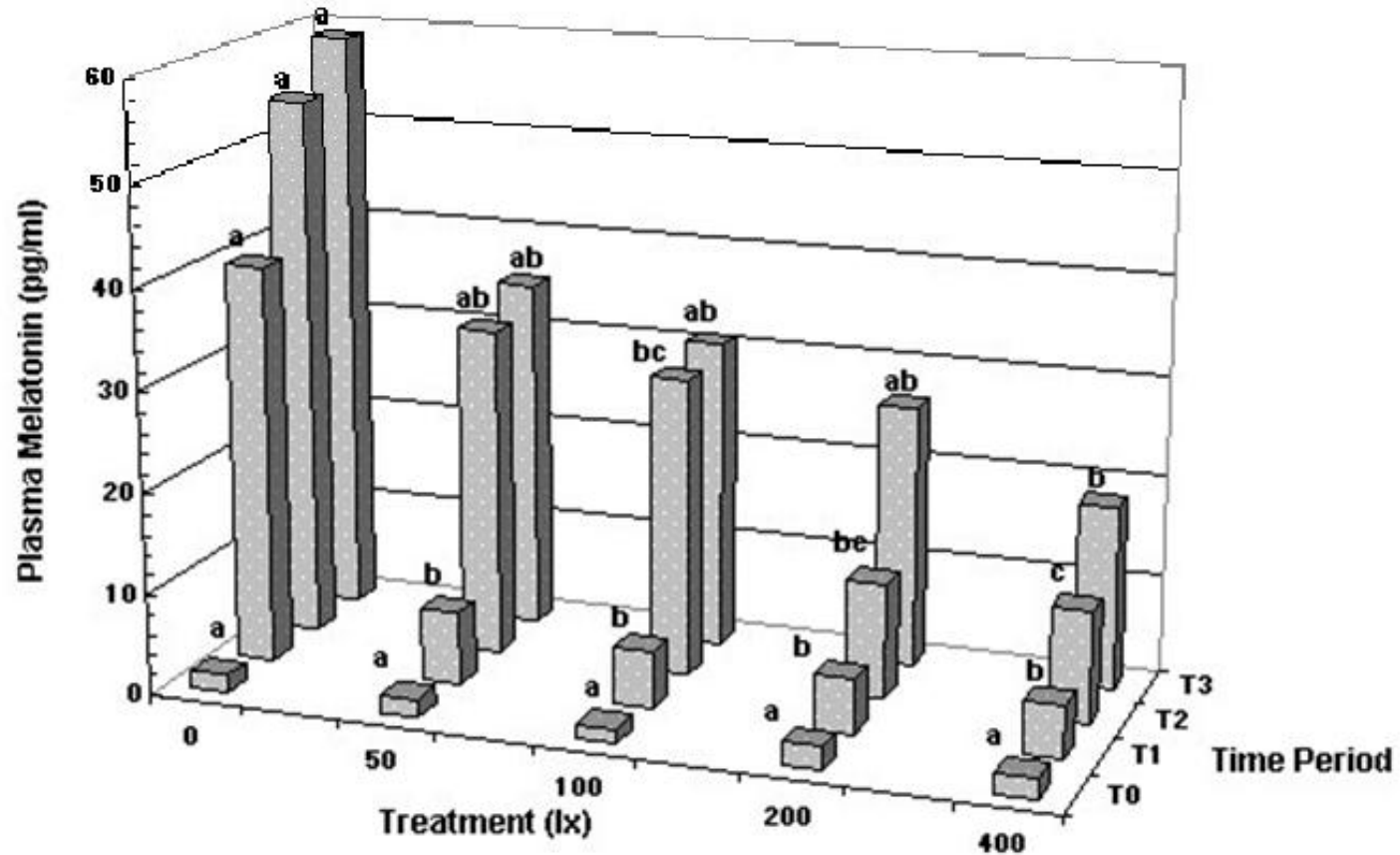
Melatonine signaal codeert voor daglengte



Melatonine signaal codeert voor daglengte



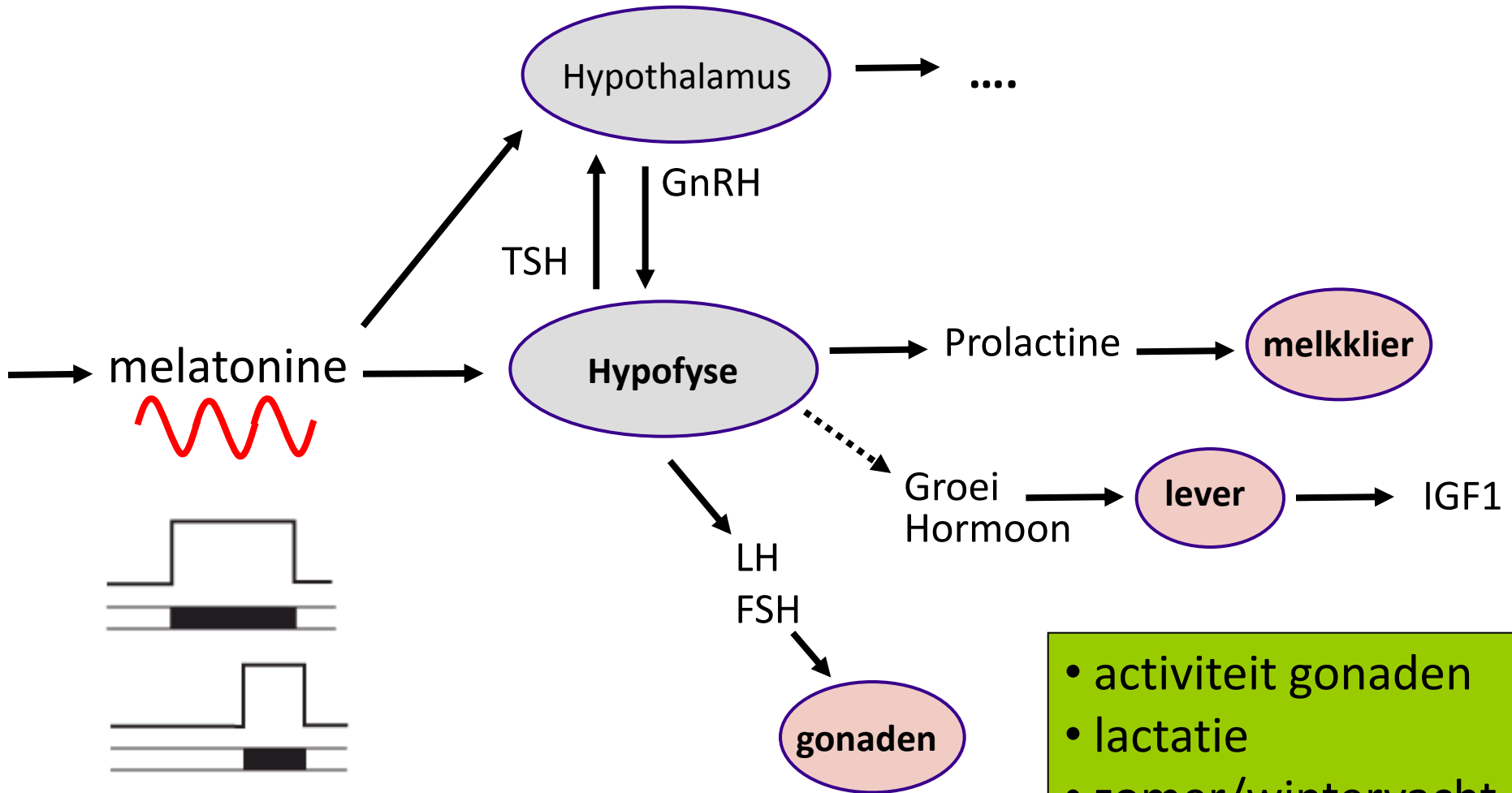
Melatonine wordt acuut afgebroken onder licht



→ Donkere nacht is belangrijk

(Lawson en Kennedy 2001)

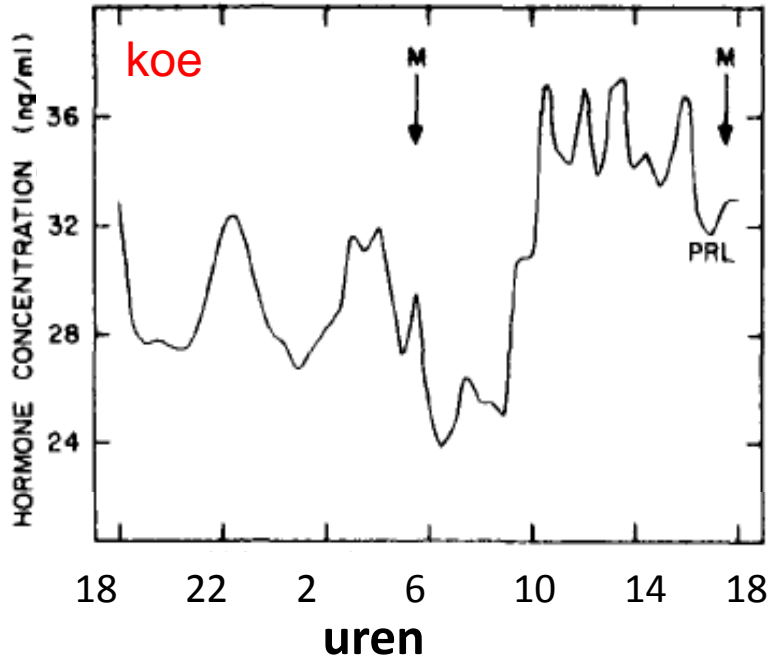
Hormonen onder invloed van fotoperiode



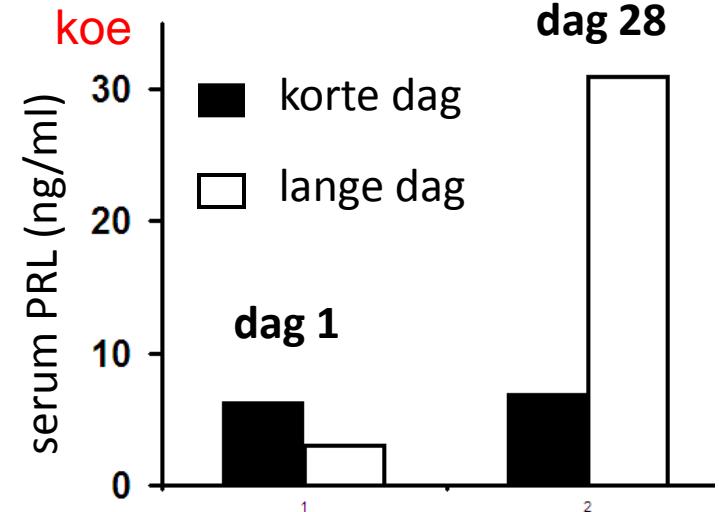
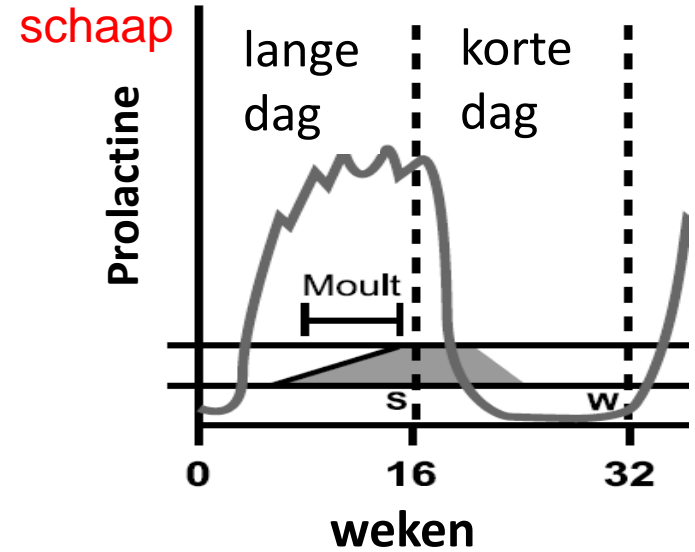
- activiteit gonaden
- lactatie
- zomer/wintervacht
- metabolisme
- groei
- immuunfunctie

Hormonen onder invloed van fotoperiode: Prolactine

Circadiaan ritme:



Seizoensritme:



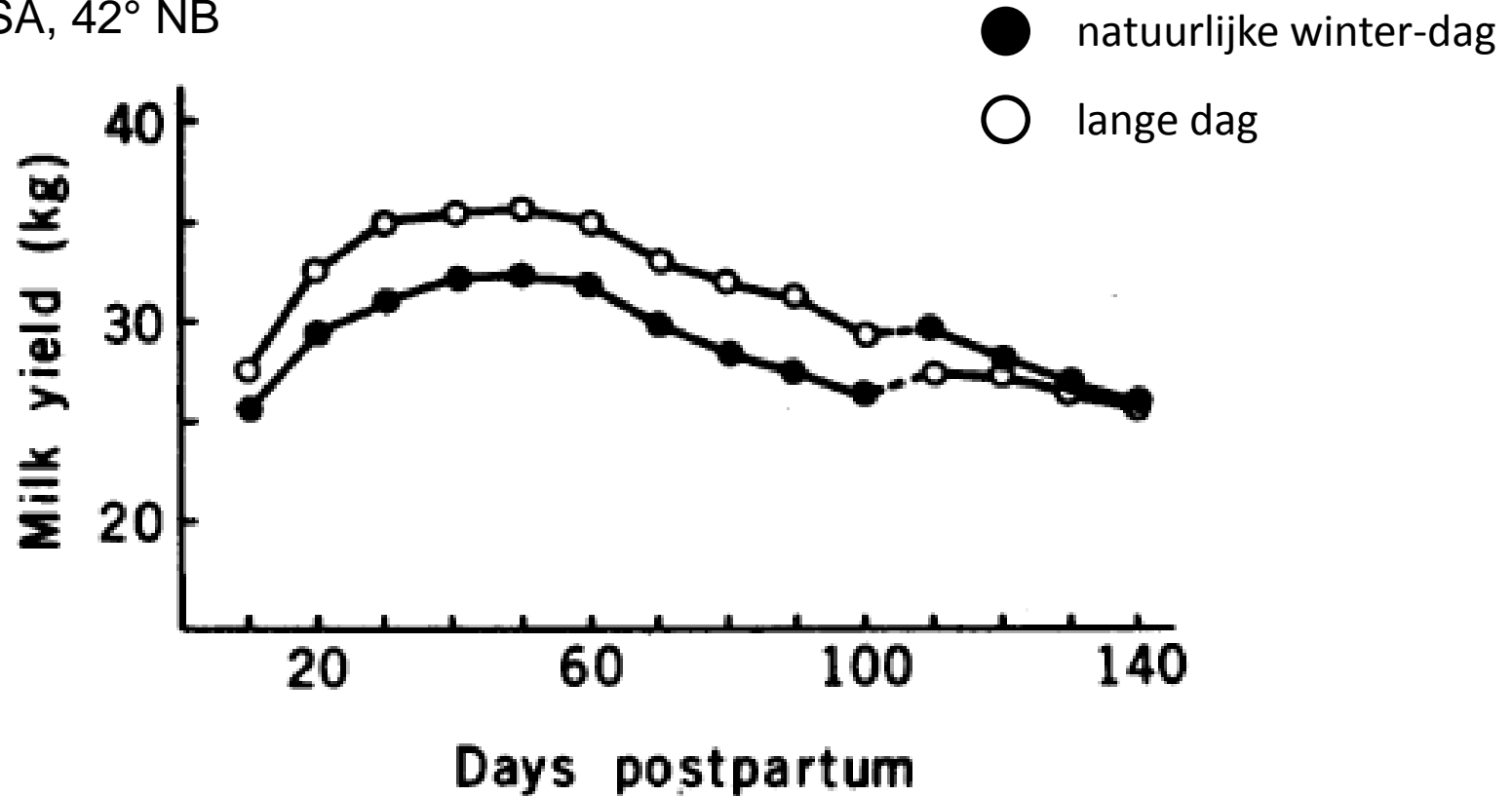
(Mollett en Valven, 1982)

(Stanisiewski et al 1988)

(Lincoln et al 2003)

Licht en melkproductie (koe)

Michigan USA, 42° NB

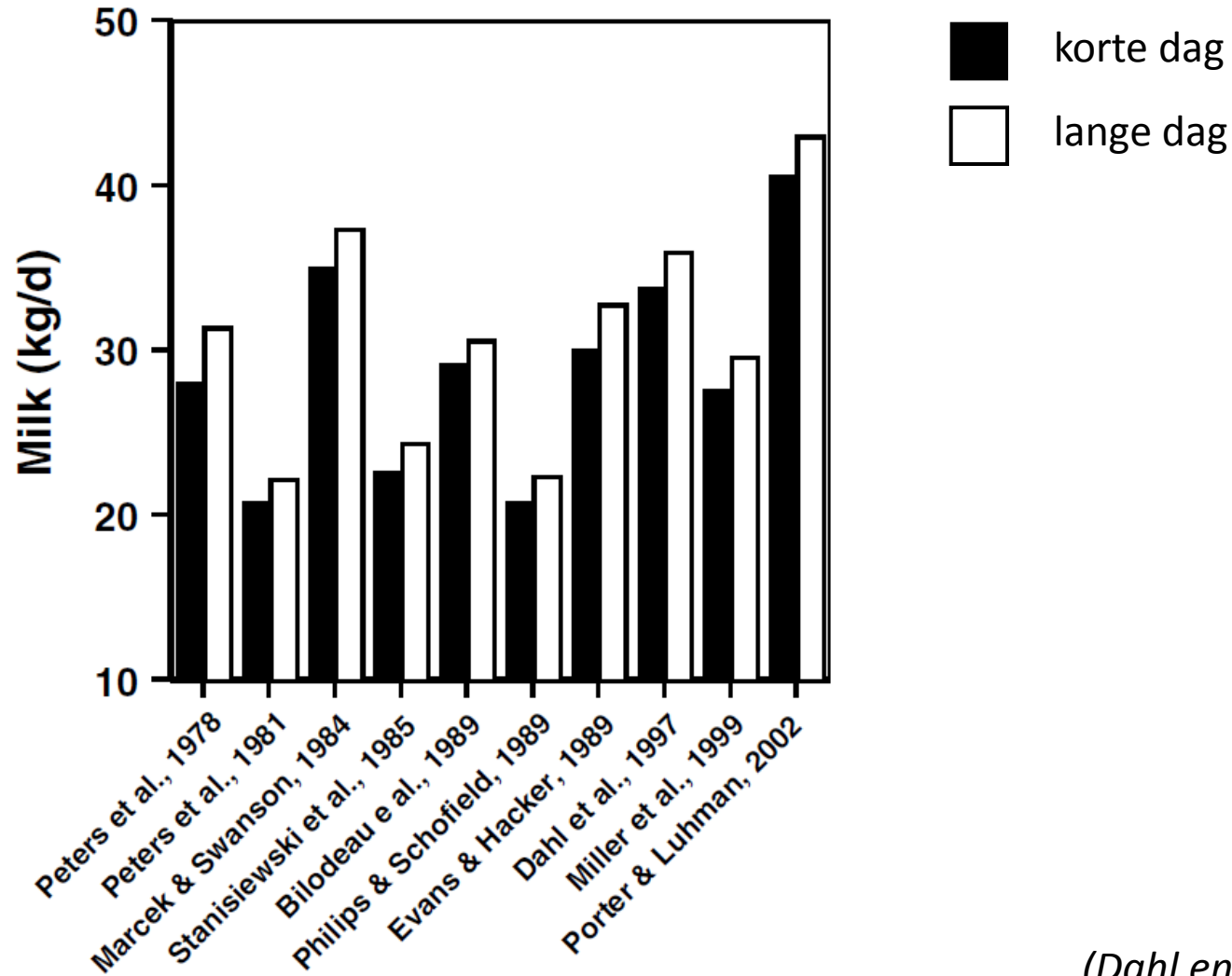


(tot dag 60: n = 46)
(vanaf dag 60: n = 18)

(Peters et al. 1978, Science)

Licht en melkproductie (koe)

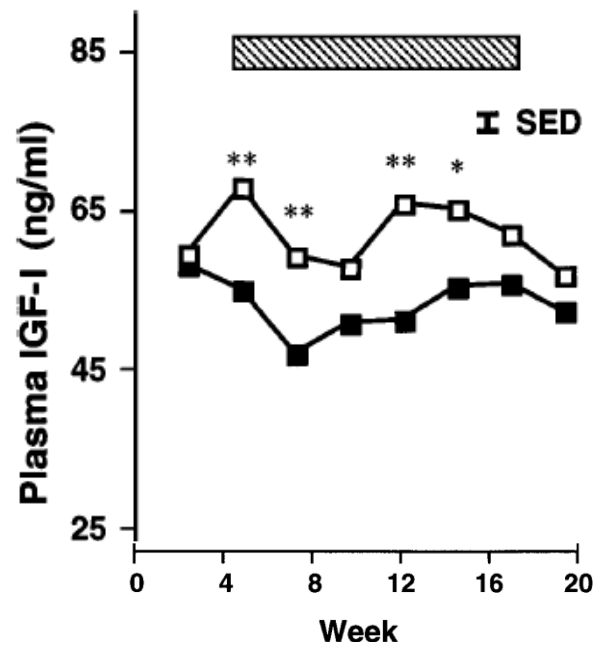
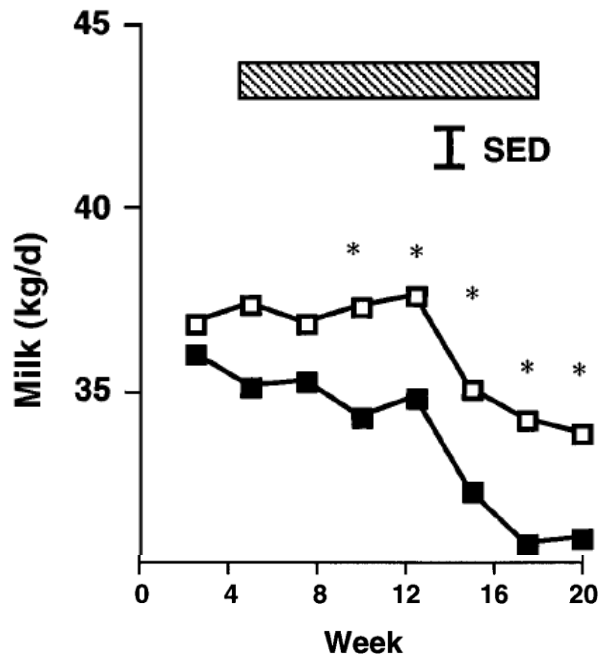
Overzicht van 10 studies: Melkproductie neemt toe onder **lange dag**



(Dahl en Petitclerc 2003)

Licht en melkproductie (koe)

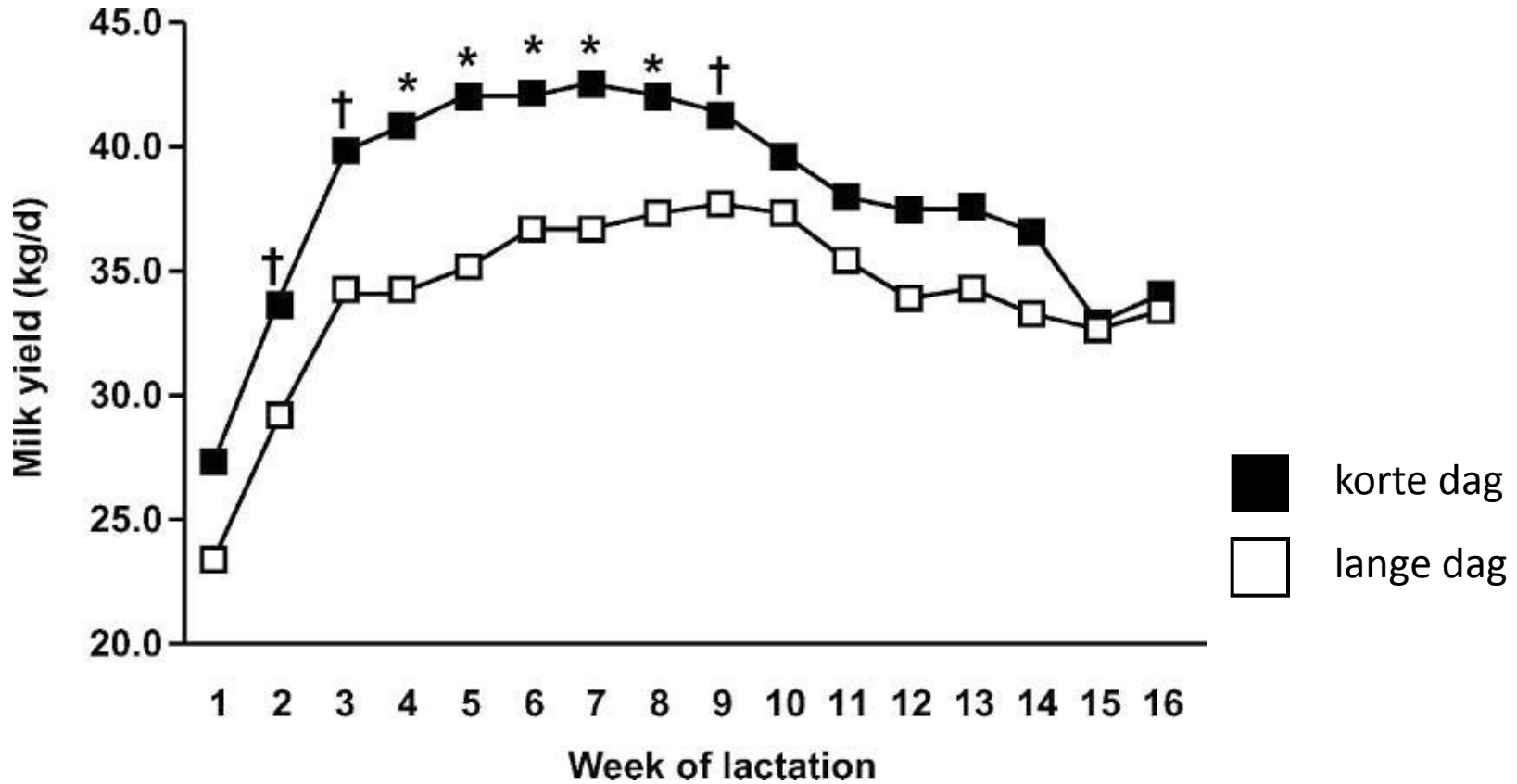
- Melktoename: rol van **Prolactine**?
- Melktoename: rol van **GH** (Groei Hormoon) ?
- Melktoename geassocieerd met toename **IGF1** (Insulin-like Growth Factor-1)



■ korte dag
□ lange dag

Licht en droogstaande koe

Melkproductie neemt toe na **korte dag** tijdens droogstand

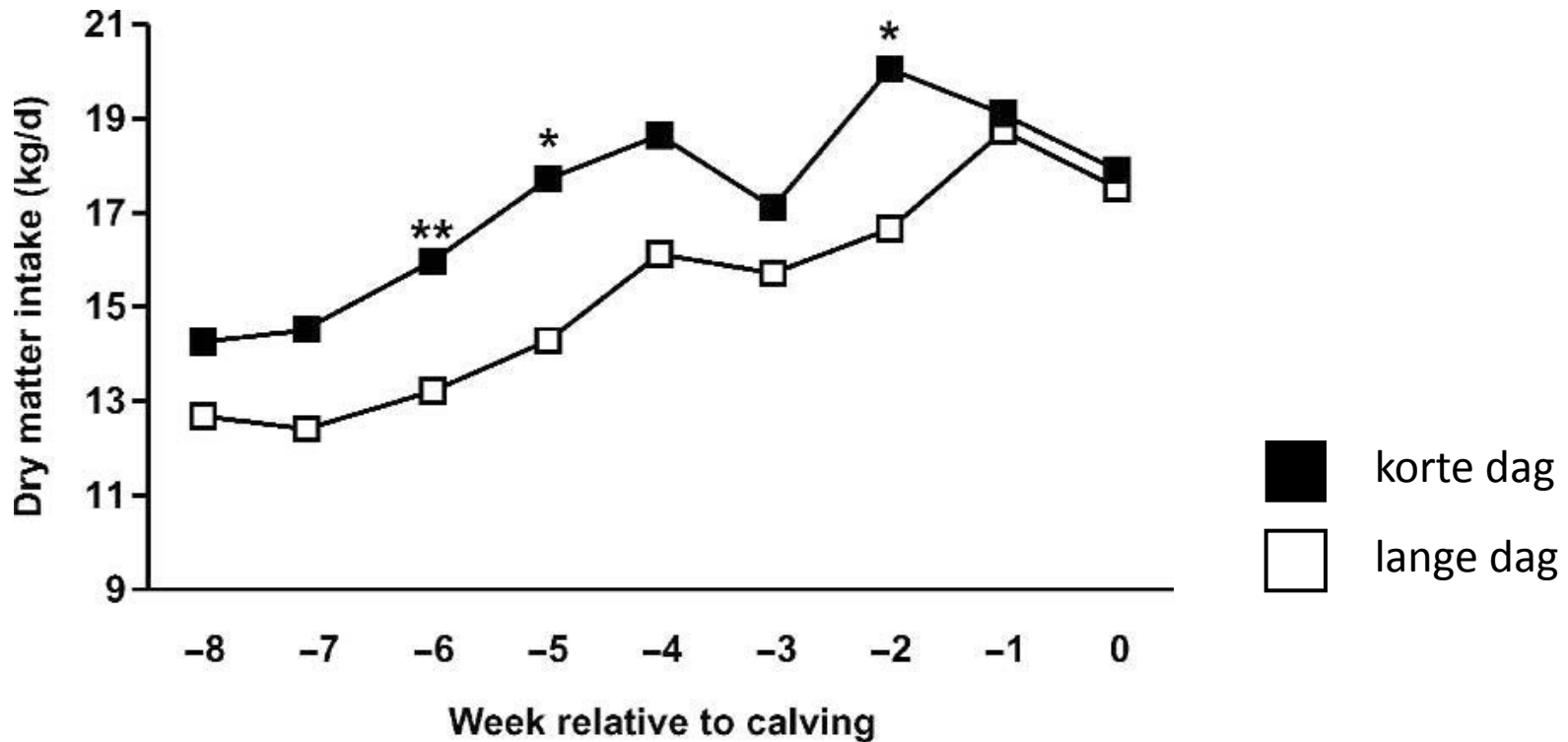


(n = 18)

(Auchtung et al 2005 J Dairy Science)

Licht en droogstaande koe

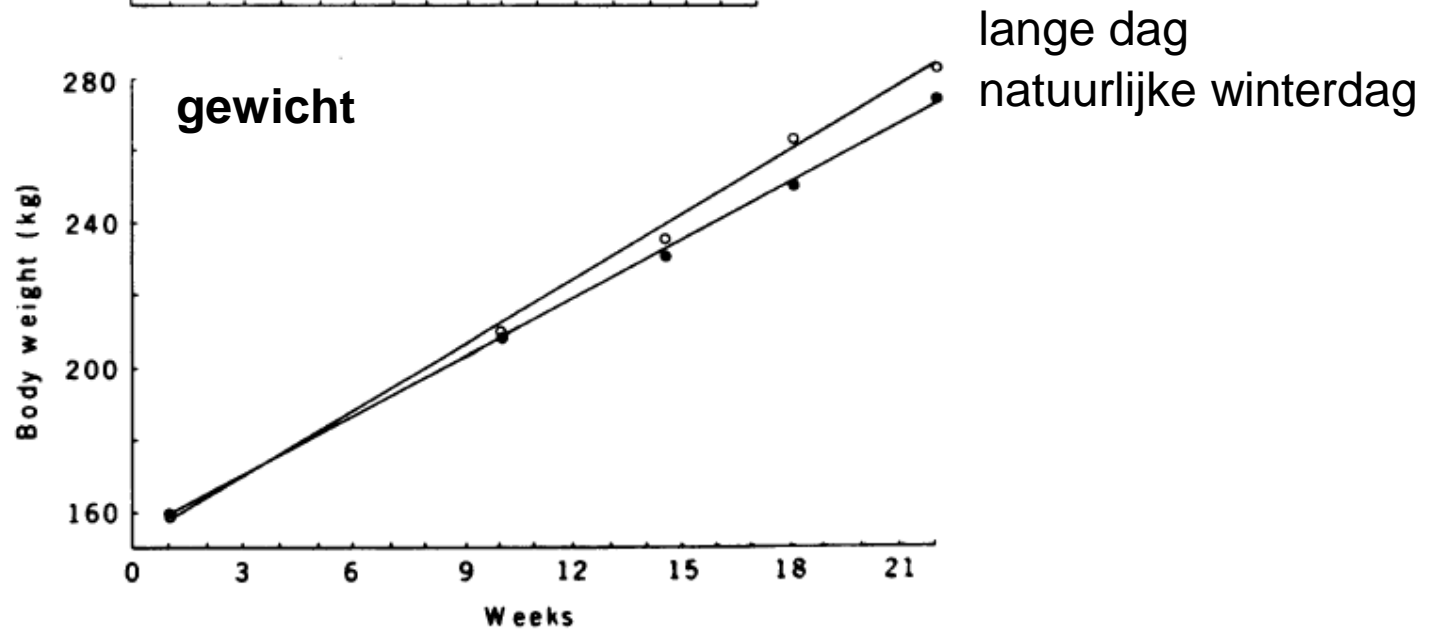
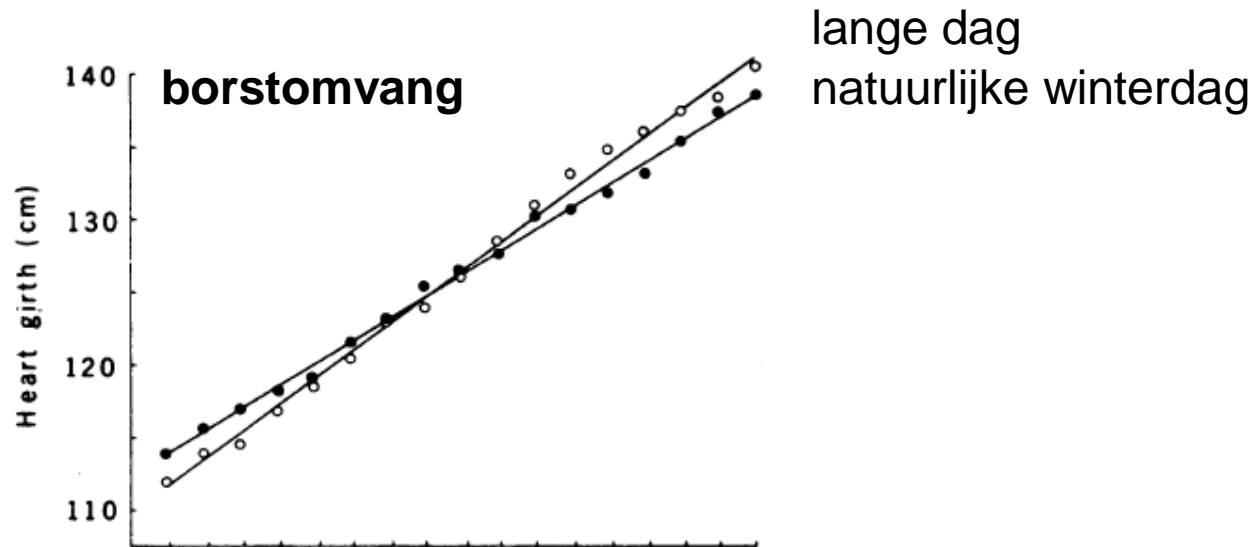
Voedselopname neemt toe onder **korte dag** tijdens droogstand



(n = 18 / 19)

(Auchtung et al 2005 J Dairy Science)

Licht en jongvee



Licht en jongvee

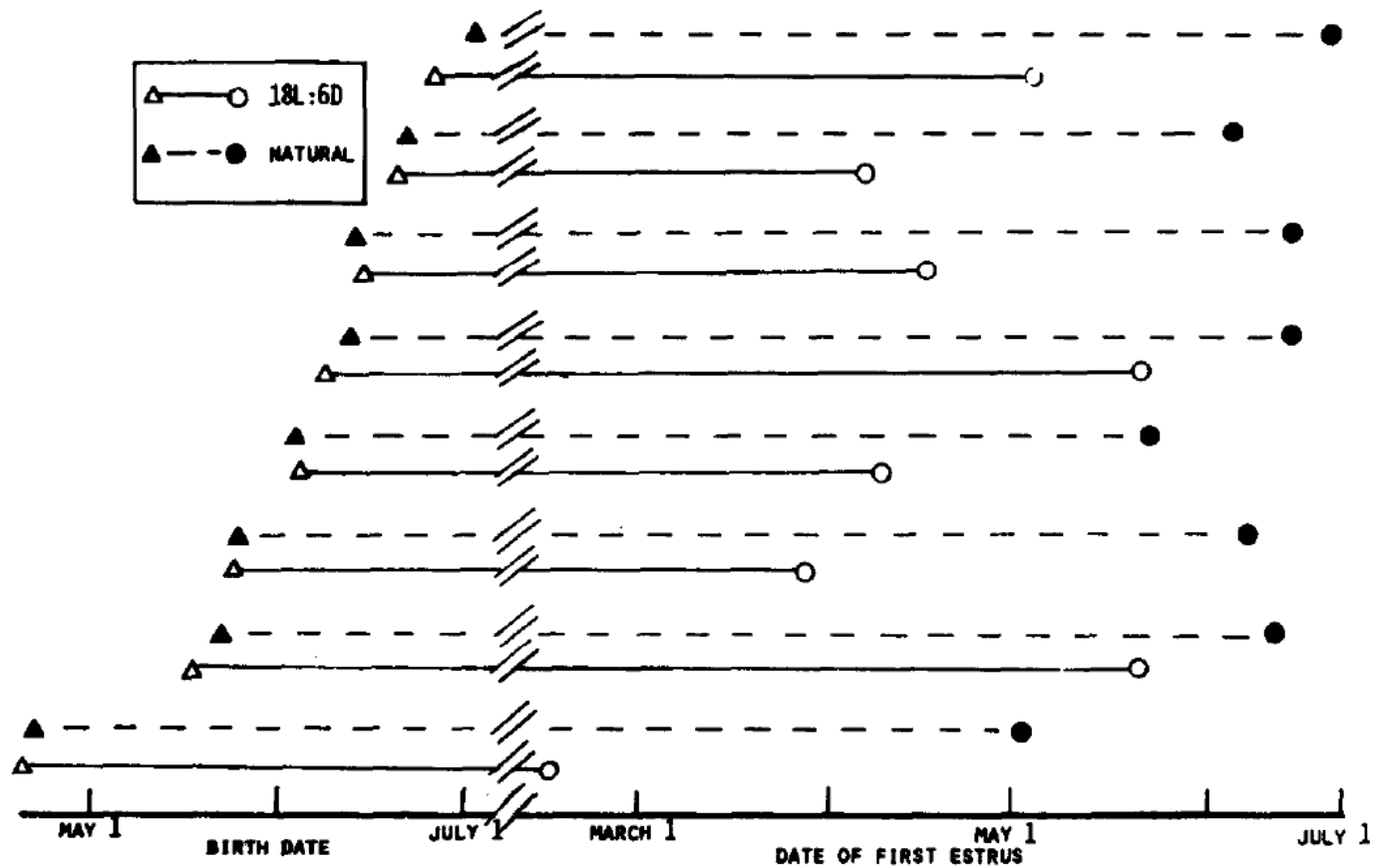


Fig. 3. Dates of births (triangles) and first estrus (circles) for heifers exposed to 18L:6D after five months of age or natural photoperiods (from Hansen et al., 1983).

Samengevat:

- **Melkkoe: Lange dag** >> meer melk ($\pm 10\%$)
- **Droogstaande koe: Korte dag** >> na kalven meer melk
- **Jongvee: Lange dag** >> snellere groei
- **Jongvee: Lange dag** >> sneller in puberteit

Conclusie: licht is belangrijk - voor mens en dier !

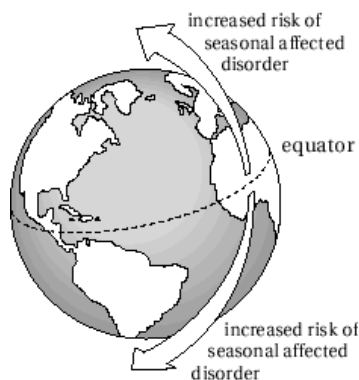
jet lag



ploegdienst



winterdepressie



alertheid +
concentratie



slaapproblemen



veroudering



FOKKE & SUKKE
PASSEN LICHTTHERAPIE TOE OP DEMENTE BEJAARDEN

ZEG OP
OUDJE!
HOE HETEN JE
KINDEREN!



www.foksuk.nl

lichttherapie

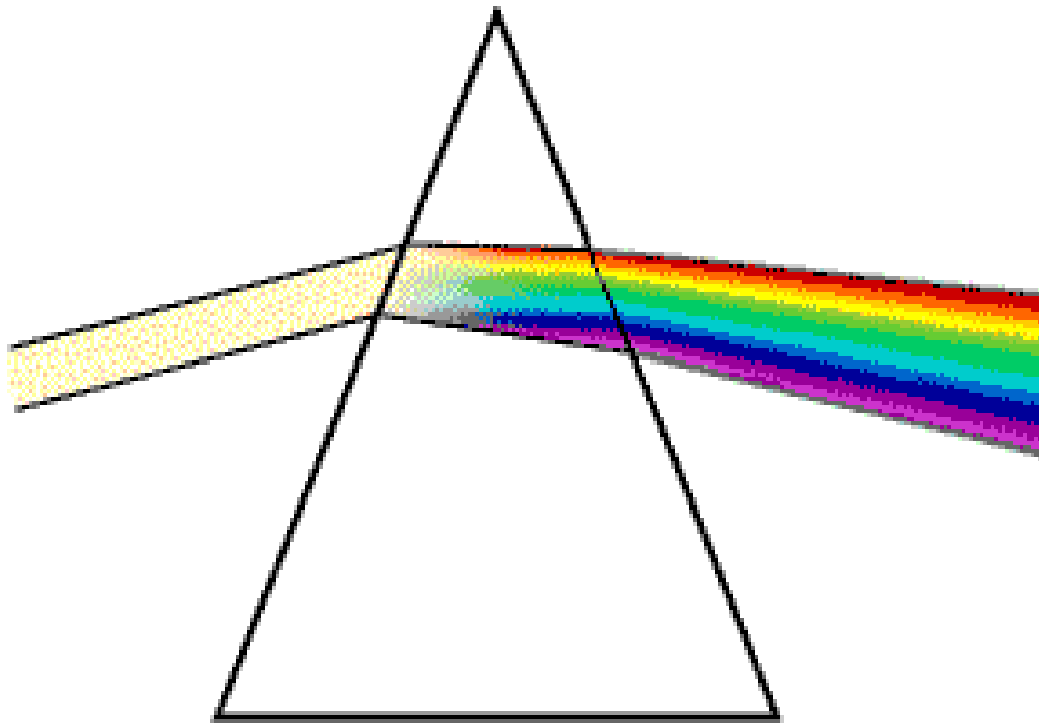


Lichtintensiteiten in de stal

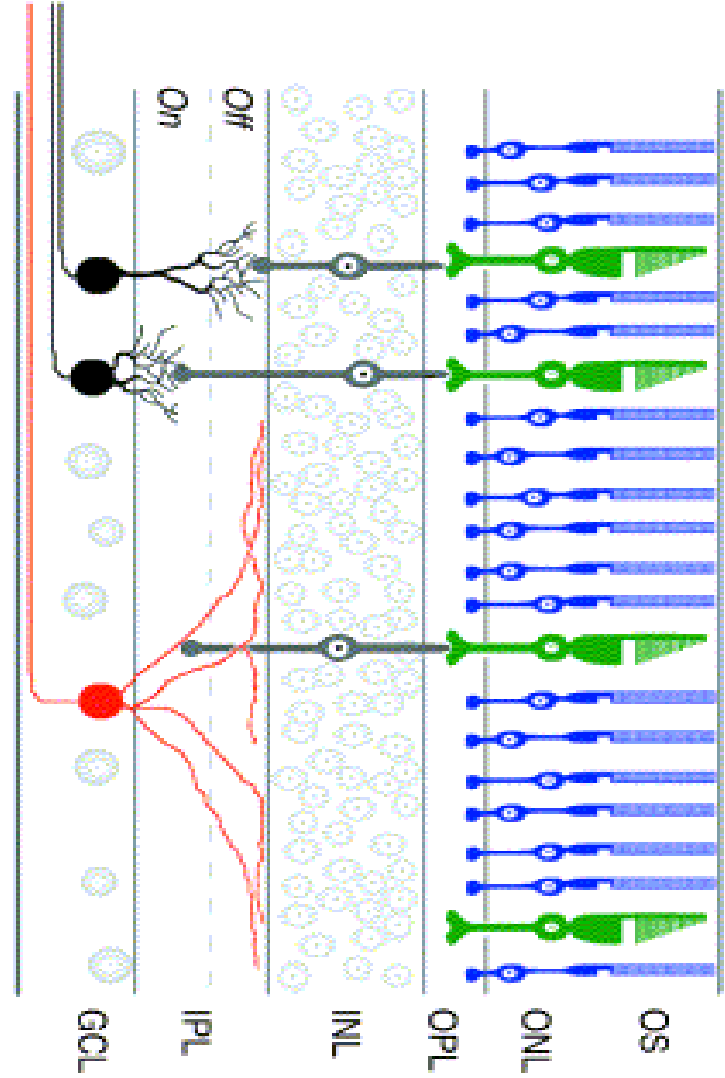
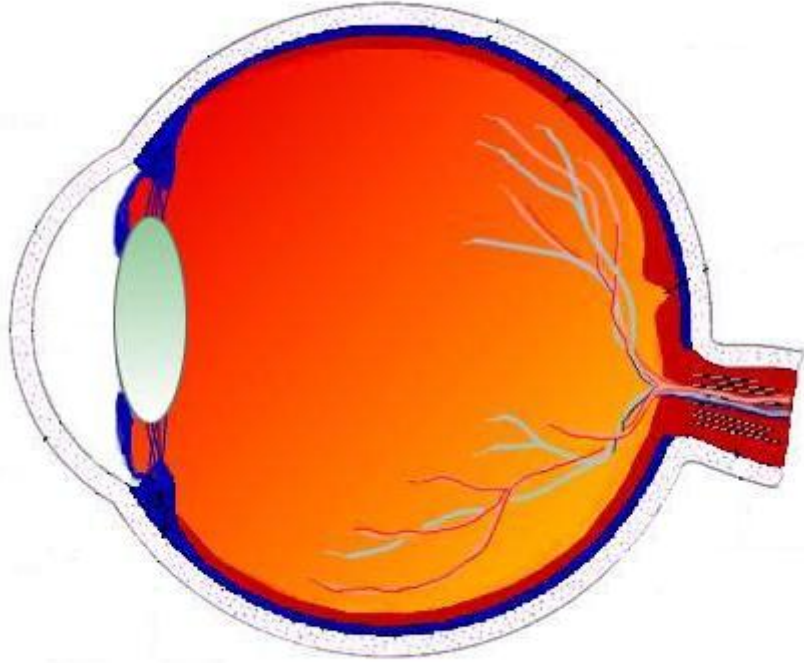
... vaak niet meer dan 100 lux ...

zonlicht:	100.000 - 130.000 lux
daglicht:	10.000 - 20.000 lux
bewolkte dag:	1000 lux
schemering:	10 lux
volle maan:	0,1 lux

Welk type lamp, welke kleur licht is belangrijk?



De biologische klok ontvangt licht-info via oogpigmenten

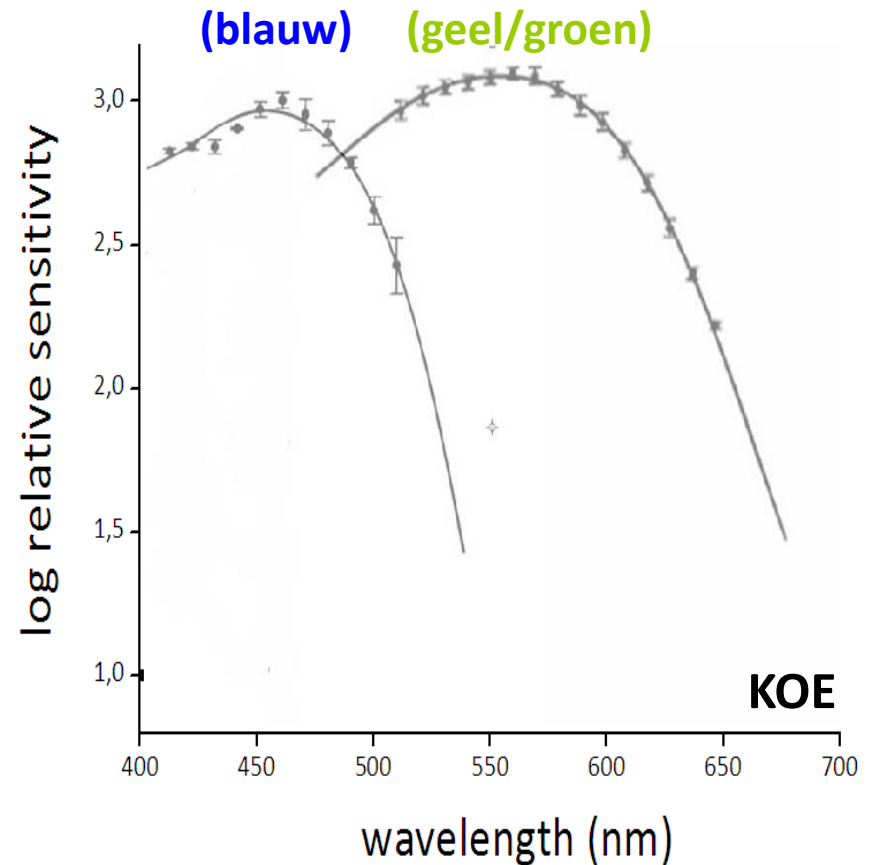
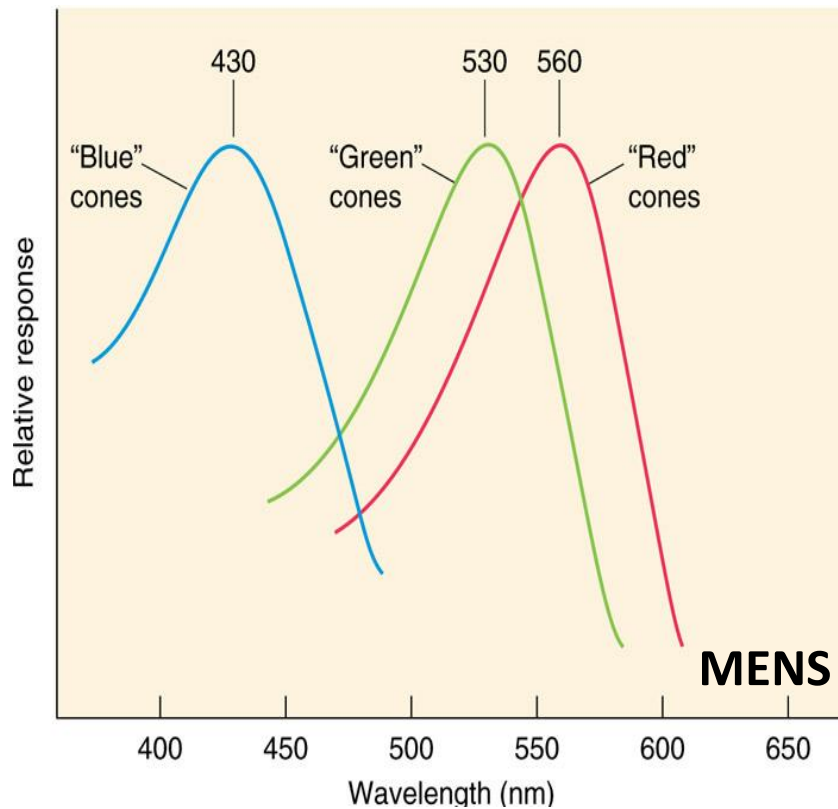


Oogpigmenten

Staafjes + Kegeltjes: kleurenzien

Mens: 3 typen kegeltjes

Koe: 2 typen kegeltjes



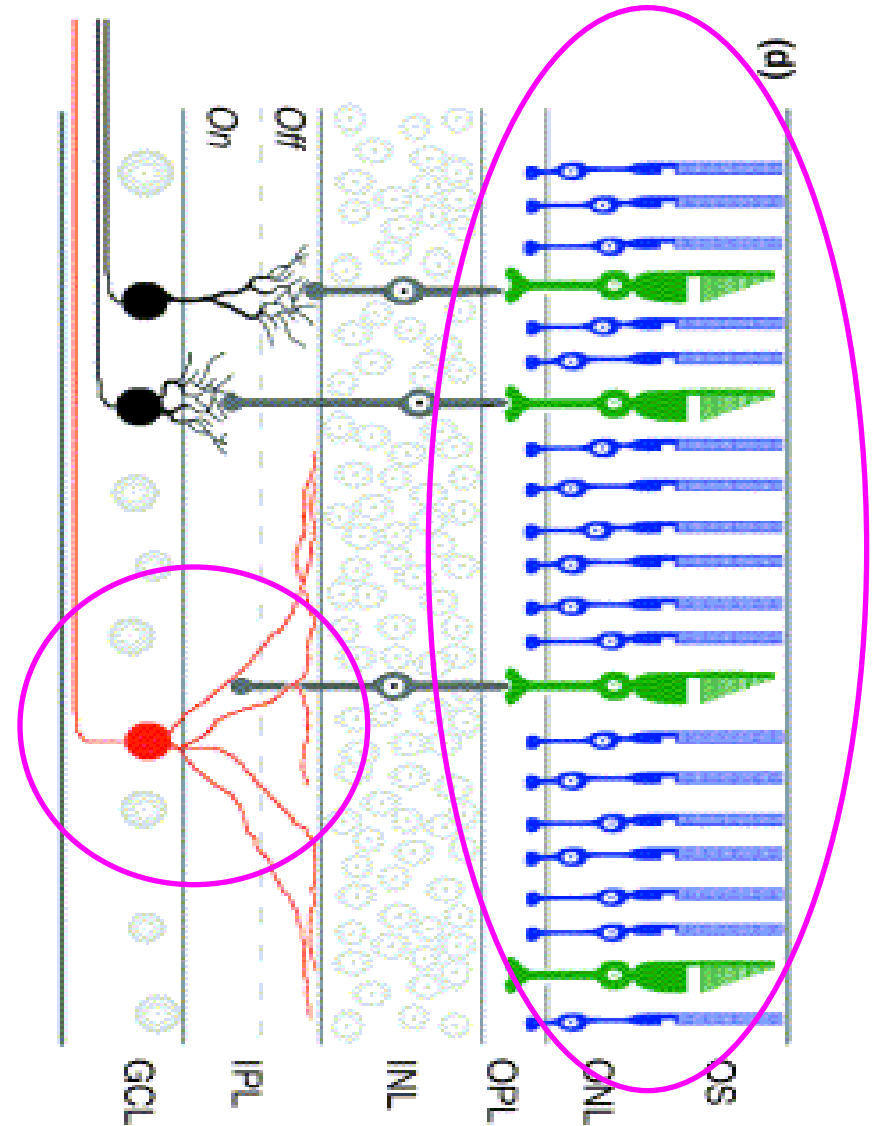
Oogpigmenten

Melanopsine: regulatie biologische klok!

Melanopsine:

Max gevoeligheid voor

~480 nm = blauw licht



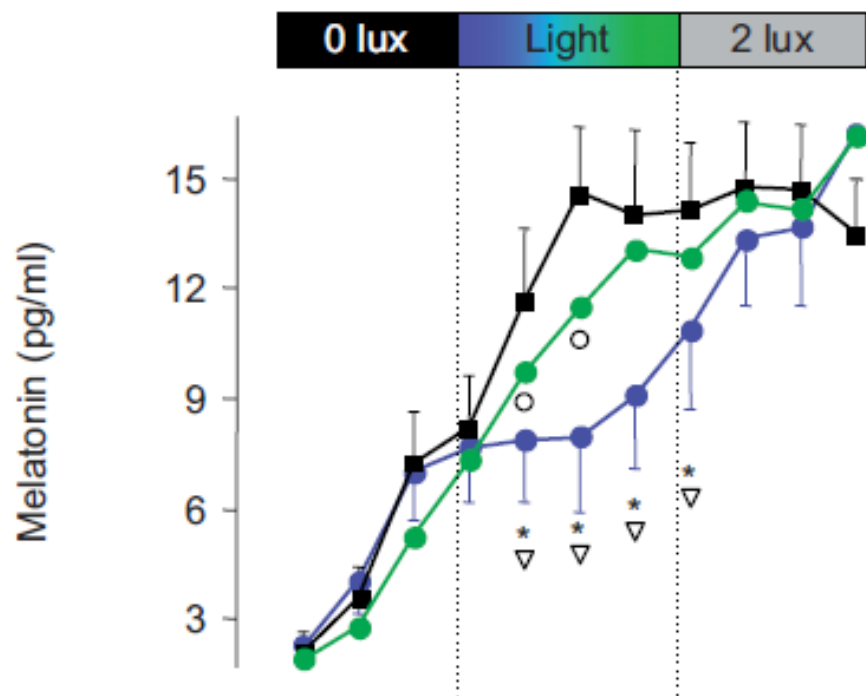
Oogpigmenten

Melanopsine: regulatie biologische klok!

Melanopsine:

Max gevoeligheid voor

~480 nm = blauw licht

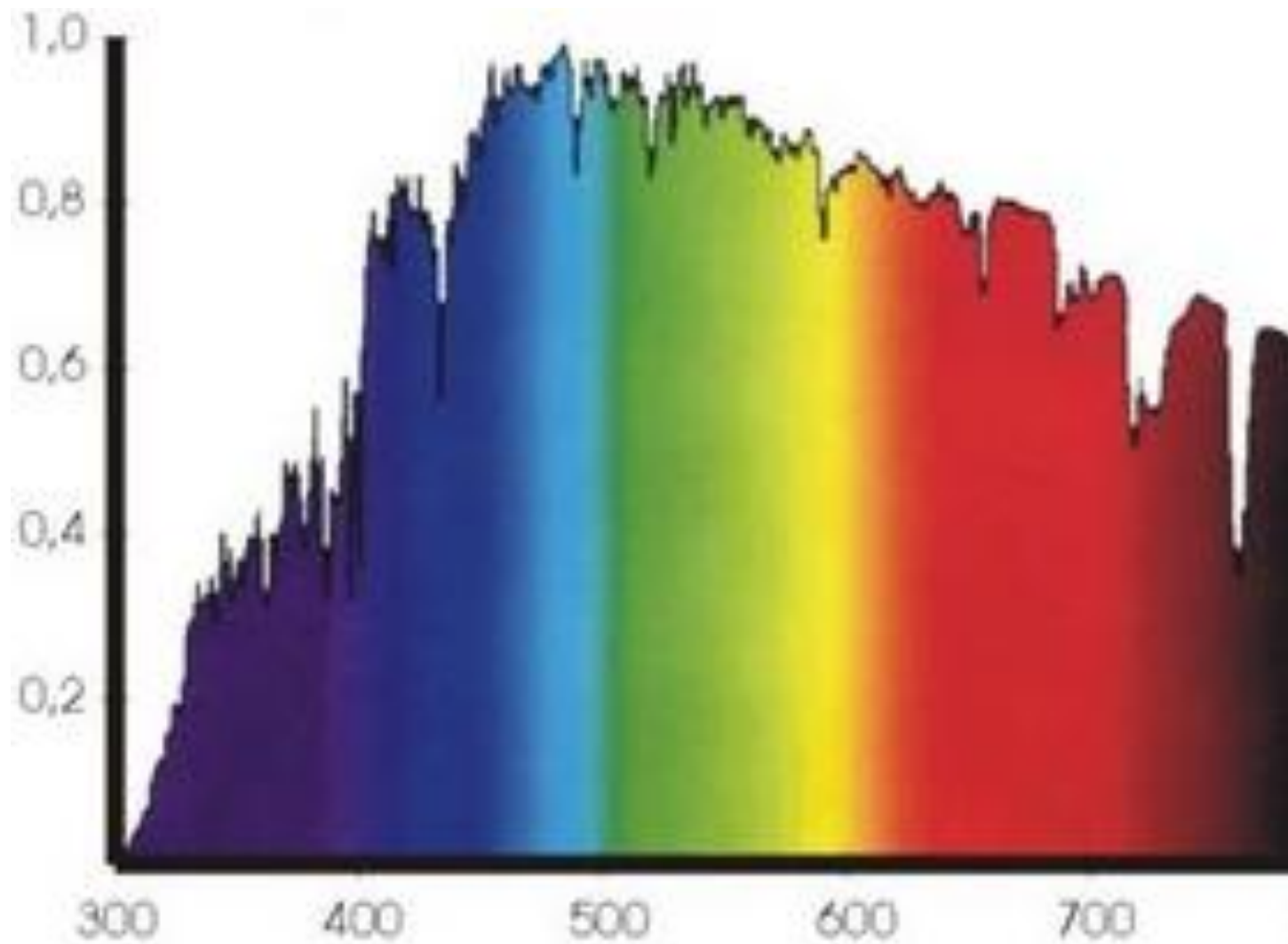


Voorbeeld (mens):

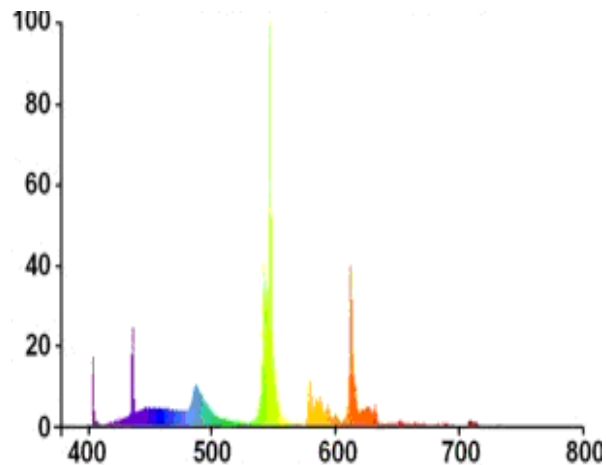
melatonine suppressie vooral door blauw licht

(Cajochen 2007)

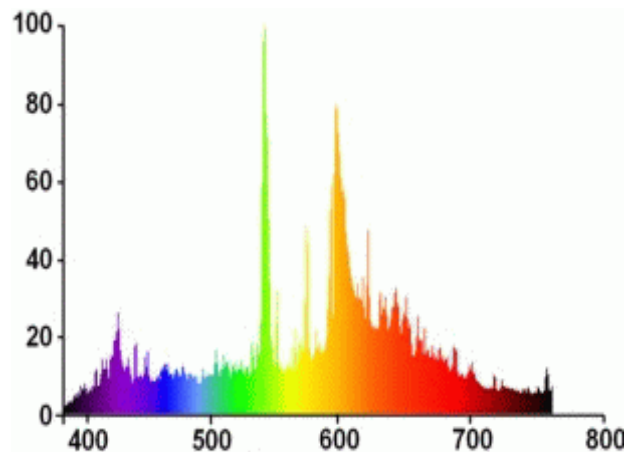
Spectrum van zonlicht



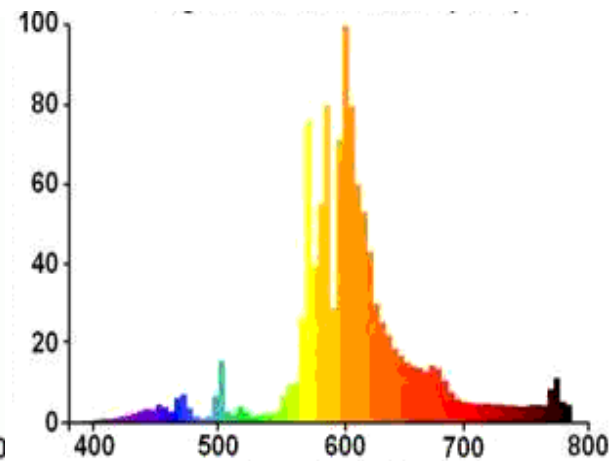
Spectra van verschillende typen lampen



fluorescentie lamp



metaal halide lamp



hoge-druk natrium lamp

Lichtproef op Nij Bosma Zathe 2009/2010

De invloed van stalverlichting
op gezondheid en melkproductie van de koe



Lichtproef op Nij Bosma Zathe 2009/2010

Korte winterdag
(8 weken)



LD 8:16



Verlengd met 8 uur kunstlicht
(16 weken)



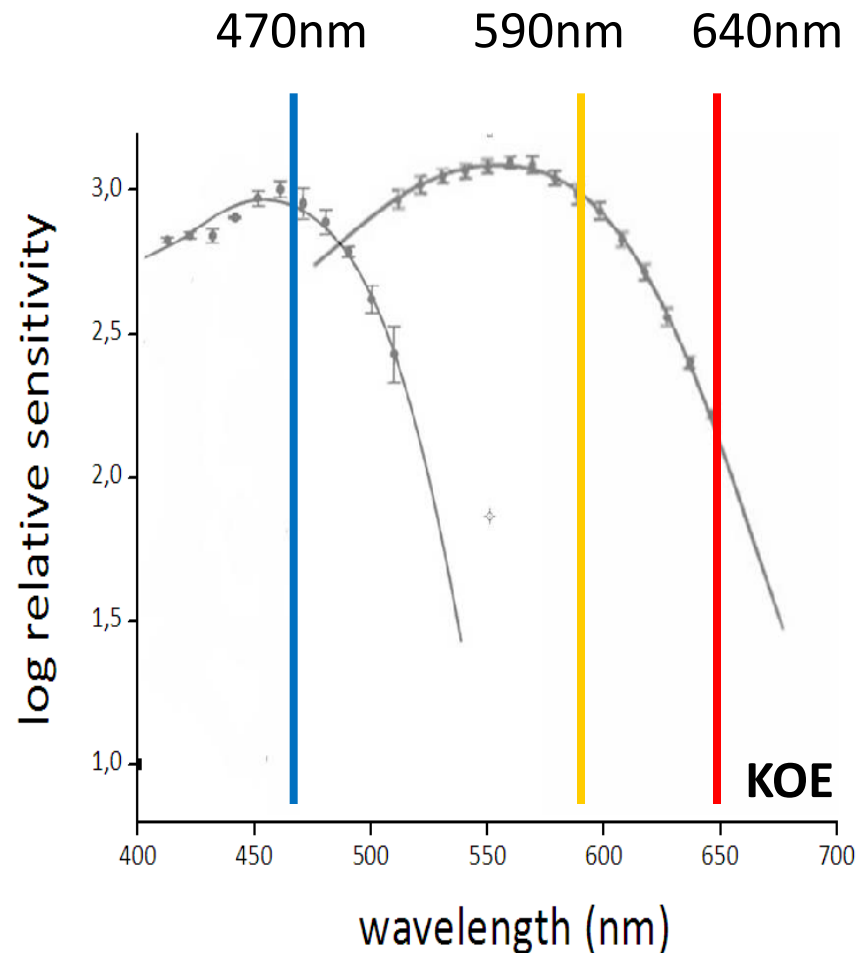
LD 16:8



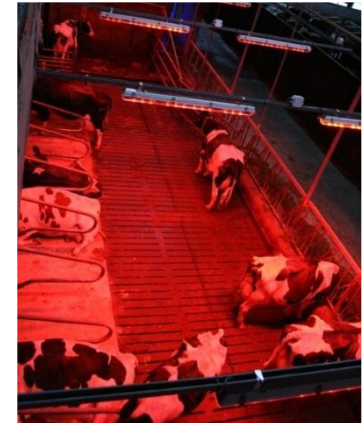
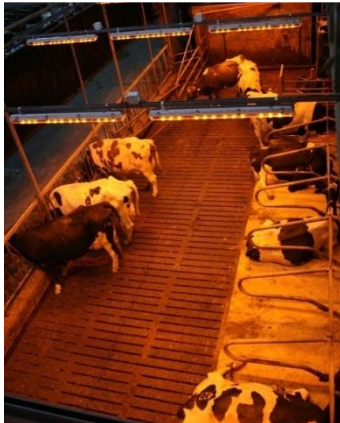
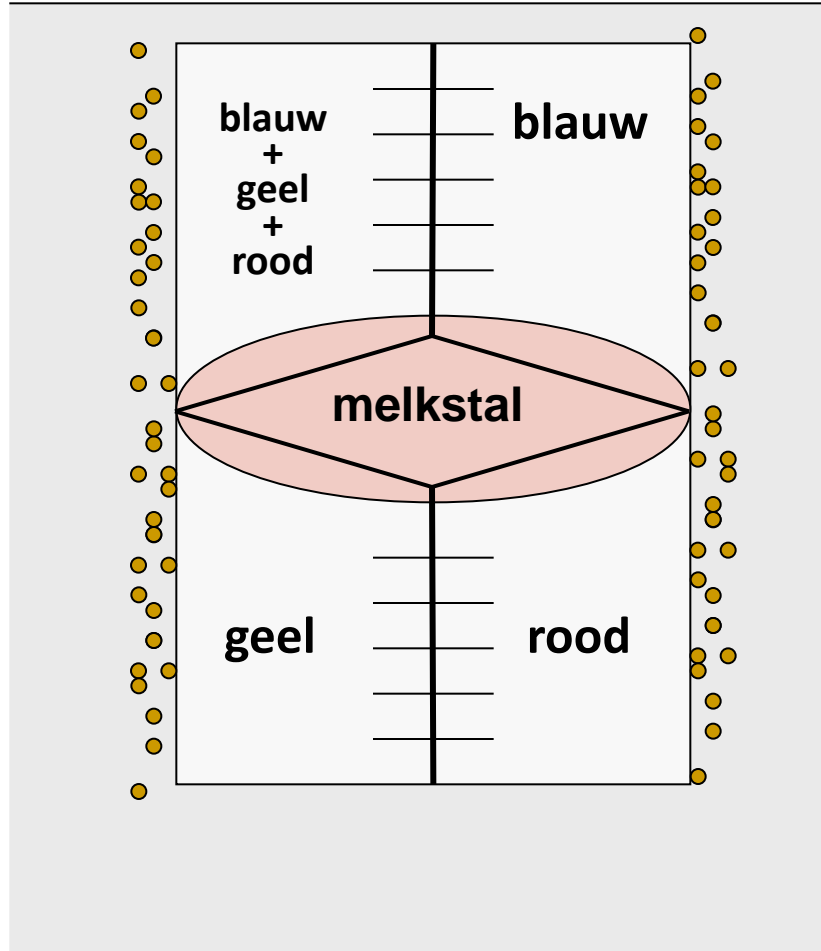
Lichtproef op Nij Bosma Zathe 2009/2010

Monochromatisch licht (LED's):

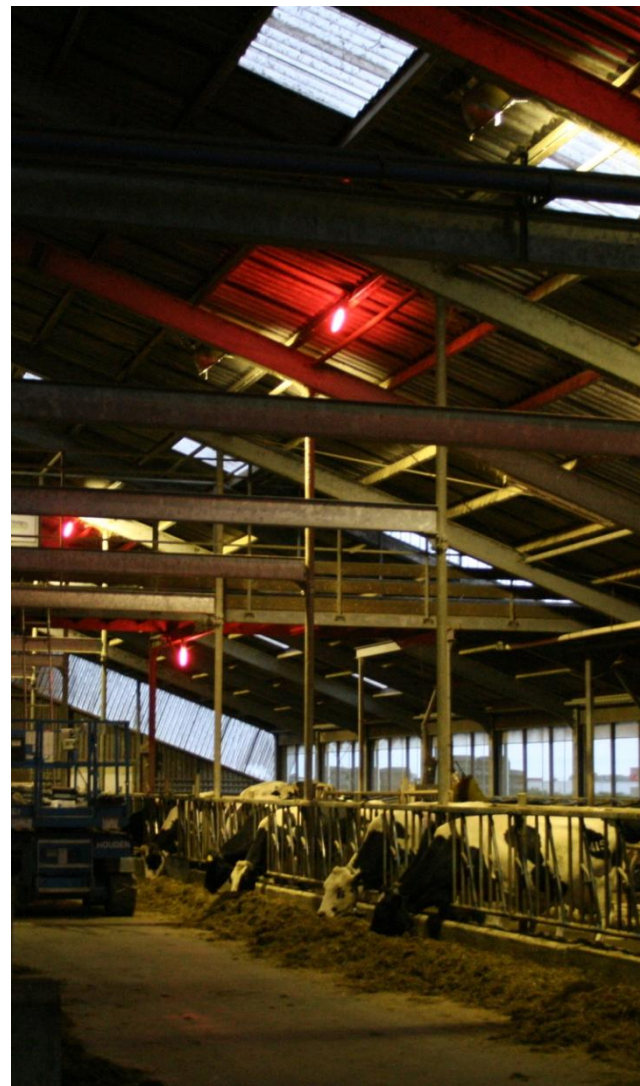
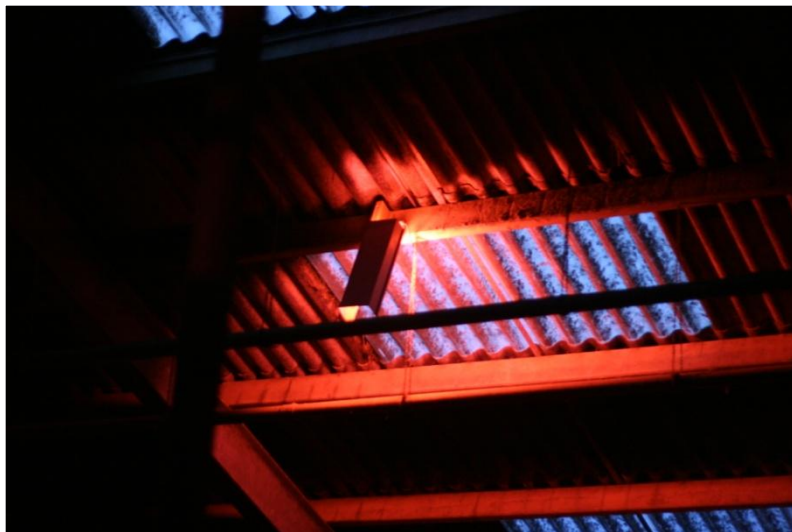
Kleuren afgestemd op de gevoeligheden van de ftopigmenten



Lichtproef op Nij Bosma Zathe 2009/2010



Nachtverlichting



Onderzoeksparemeters, o.a.:

- Hormoonprofielen in bloed
- Activiteitsprofielen per koe
- Melkproductie
- Melkkwaliteit
- Gezondheidsparameters bloed
- Water/voeropname

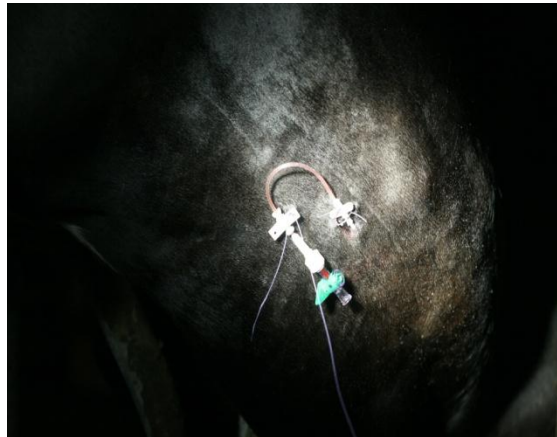
Hormoonprofielen bloed

24uurs bloed sampling (12 samples per 24 uur)

- Melatonine
- Prolactine
- Groei Hormoon
- IGF-1
- cortisol



catheter halsader



Gedragsactiviteit



activiteitsmeter

Melkproductie en Melkkwaliteit





Analyses in gang....

... wordt vervolgd.....!!



Onderwerpen ter Discussie

