

Frissen School Verlichting, Fris licht stimuleert leerling en docent

- *Dr ir Ellie de Groot*
- *Ir Nancy Westerlaken*
- *Drs Laurens Zonneveldt*

Doelstelling

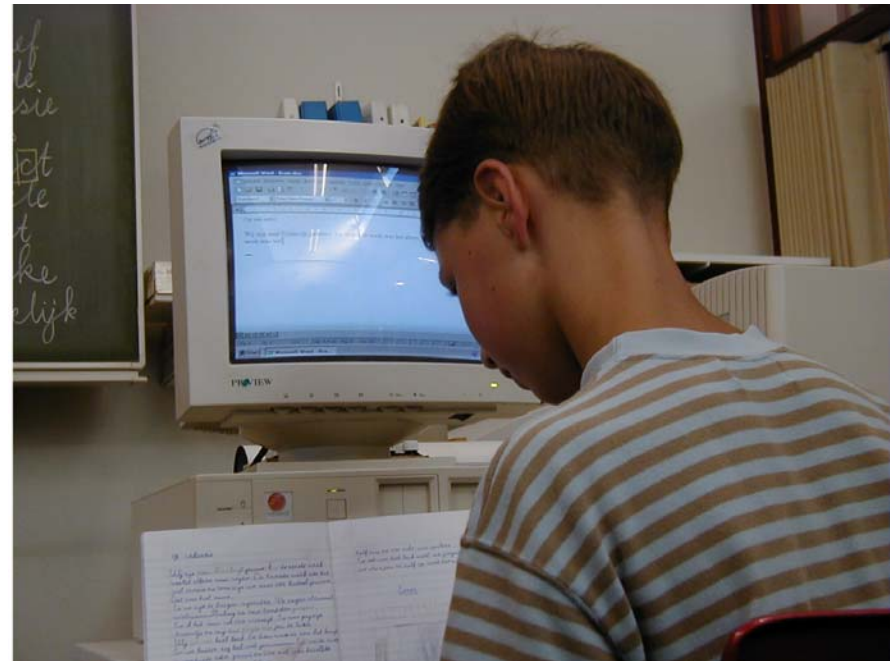
- Verlichting voor optimale prestatie van leerling en docent
- Bewust omgaan met energie
- 2 fasen:
 - Basisverlichting - functioneel
 - NSVV Praktijkdocument Verlichting voor Onderwijsinstellingen
 - NEN-EN 12464 – Werkplekverlichting binnen.
 - Gezonde, dynamische verlichting

Stappenplan

1. Vastleggen behoefte gebruikers
2. Zoeken naar daglichtoplossing
3. Aanvullen met kunstlicht daar en wanneer er onvoldoende daglicht is

Randvoorwaarden

- energie- en kostenefficiëntie
- geen hinder (verblinding, glans etc)



Lichtbehoefte

- Taakgebonden: Overzicht van taken, plaats en tijdsduur
- Leeftijdgebonden
- Individu gebonden (kinderen met visuele handicaps zoveel mogelijk naar regulier onderwijs)

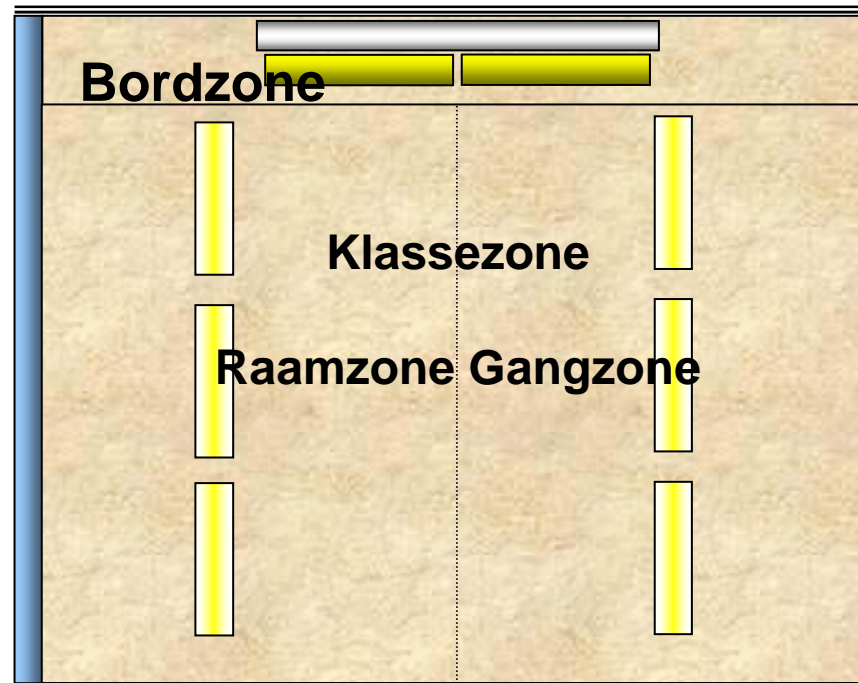
Taak	voor de docent	voor de leerling	Standaard Verlichtingssterkte	
			Voor in de klas	Algemeen
1	Schrijven op het schoolbord	Lezen en overnemen wat op het bord geschreven wordt	500 lux (vertikaal)	200 lux
2	Spreeken voor in de klas	Opletten wat de docent vertelt	300 lux	300 lux
3	Tonen van een presentatie (dia's, overheads, tv-programma's etc.)	Kijken naar projectie of tv-scherm	300/10 lux	10 lux
4	Opletten wanneer de klas een taak uitvoert	Schrijven, lezen, tekenen, etc.	300 lux	300 lux
5	Beeldschermwerk begeleiden	Kijken naar een beeldscherm en op papier	50 lux	300 lux boven PC's
6	Vorbereiden of uitwerken van lessen	Niet aanwezig	300 lux	50 lux

Aanbevolen oplossing basissysteem

- Keuze voor optimale raamindeling en zon- helderheidwering passend bij locatie en orientatie
- Armaturen evenwijdig aan de gevel, aansturing per rij
- Afzonderlijk te bedienen bordverlichting
- Voorkomen van verblinding en reflecties in beeldschermen door goede afscherming

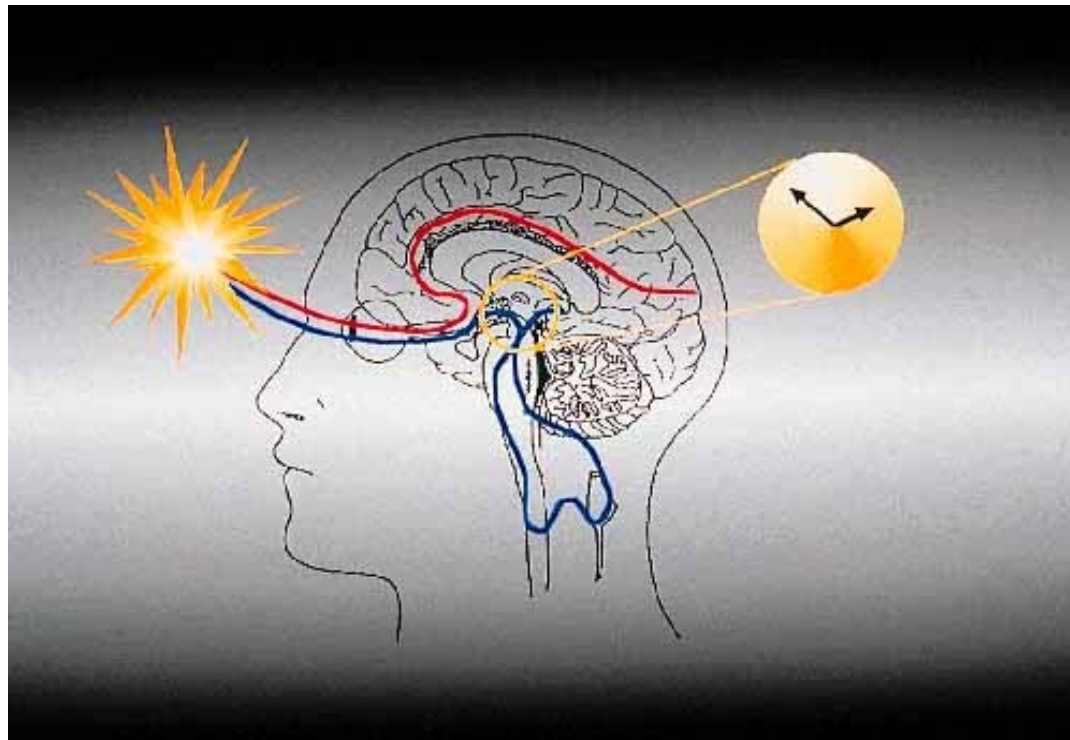
Regeling

- Daglichtregeling
- Aan- of afwezigheid



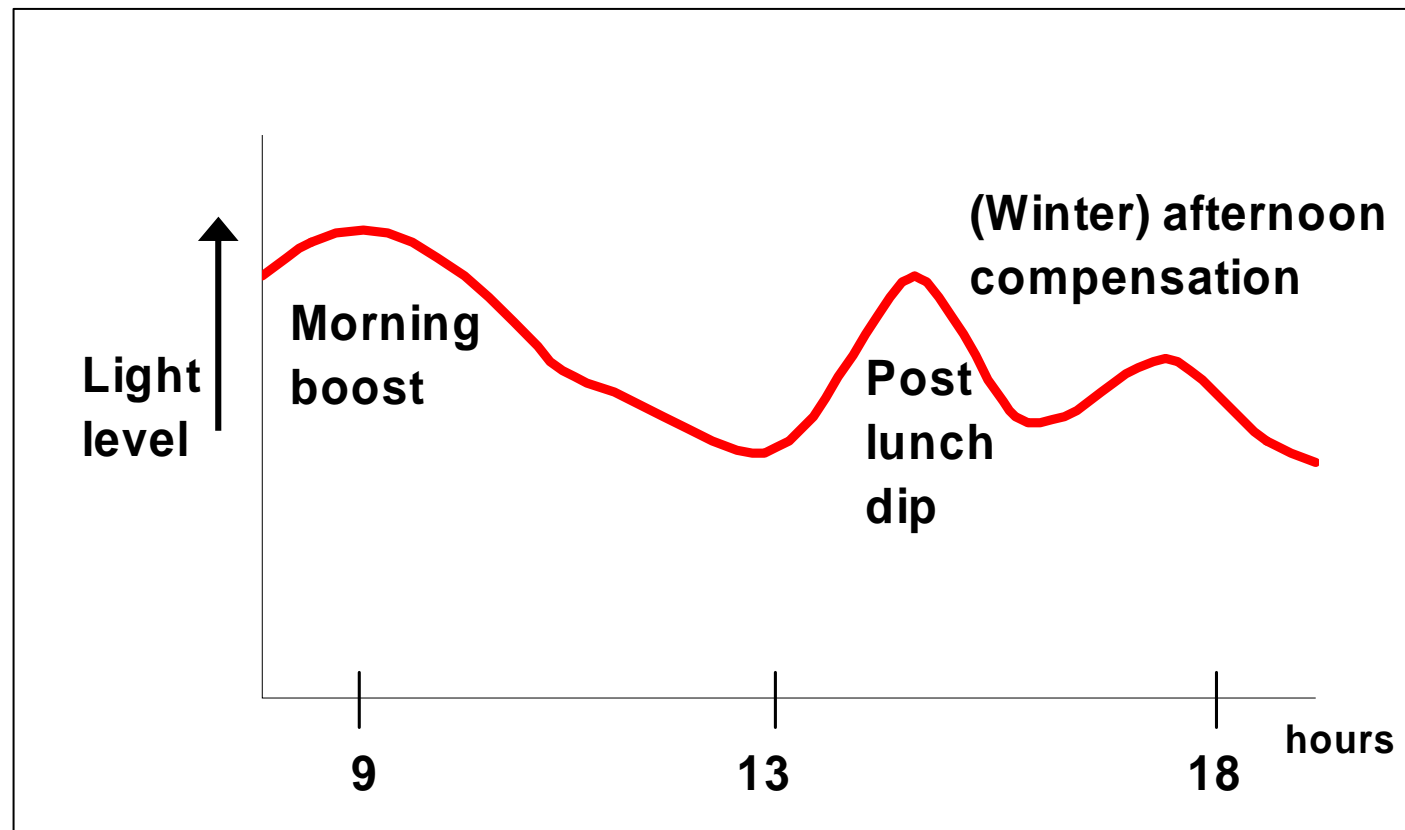
Biologische lichtbehoefte van de mens

- Biologische klok reageert op variaties in niveau en kleur van het licht
- Bepaalt het slaap/waak patroon
- Bepaalt activiteiten patroon
- Zowel korte (direct) als lange termijn (volgende dag)effect



Dynamische verlichting

- Gebaseerd op biologische behoefte van de mens
- Houdt rekening met 24 uur dynamiek (biologische klok, bioritme) toegepast in kantoren, zorg, beveiliging etc.
- Belangrijk wanneer voldoende daglicht ontbreekt



Dynamisch licht en kinderen

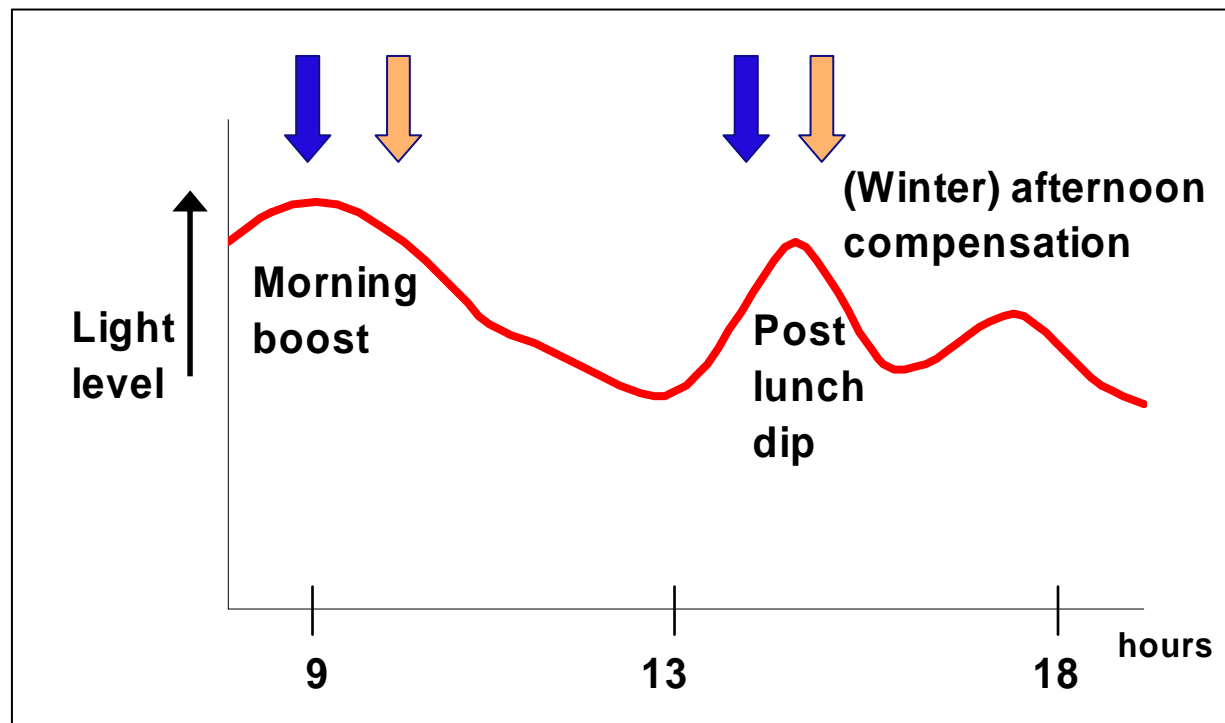
- Nog geen grote effectstudies uitgevoerd bij kinderen
- Kinderen basisonderwijs meer buiten dan volwassenen → aansturing bioritme en biologische klok eerder door daglicht. In de winterperiode is daglicht aanbod laag
- In middelbaar en voortgezet onderwijs vergelijkbare werkdagen als in kantoor → dynamisch licht kan bijdrage leveren



Korte termijneffect van licht door :

Juiste kleur met het juiste niveau op het juiste moment :

- Kinderen stimuleren met frisser/blauwer licht (6000 Kelvin)
- Kinderen kalmeren met warmer/geler licht (3000 Kelvin)



Lange termijneffect van licht door:

Stimulering interne 24-uurs ritmen (biologische klok):

- Meer energie over, na afloop van de schooldag
- Beter slapen 's nachts
- Alerter overdag

- Op termijn betere prestaties

70% Energiereductie bij frisse school

- Energiegebruik
 - Bestaande scholen tot 35 Watt per m²
 - Deze oplossing
 - Algemene verlichting gemiddeld 9 Watt per m²
 - Bordverlichting extra 2 Watt per m²
 - Wordt apart geschakeld

Verschillende vormen van regeling van de verlichting

- Regelsystemen:
 - Daglichtafhankelijke regeling
 - Indien voldoende daglicht aanwezig het kunstlicht terugdimmen
 - Kleur kunstlicht kan met daglicht meelopen
 - Aanwezigheidsregeling
 - Het kunstlicht aan als er iemand in het lokaal aanwezig is (schakelt in- en uit)
 - Afwezigheidsregeling
 - Het licht gaat uit als men het lokaal verlaat (zelf inschakelen, automatisch uit)

Besparingspotentieel vraagsturing

- Energiebesparing door regelingen
 - Daglichtafhankelijk tot 60% op continue verlichting
- Aanwezigheid: hangt van het gebruik van de ruimte af
- Afwezigheid: hangt van het gebruik van de ruimte af



Samenvatting

- Goede verlichting bevordert de prestaties en gezondheid en dat met minder energie
- In veel situaties volstaat daglicht met alleen bordlicht
- Daglicht beoogt in de biologische behoefte voorzien
- Daar waar onvoldoende daglicht is (vooral in de winter en in stedelijk gebied) kan dynamisch licht extra ondersteuning bieden

