

Bewaren en energiebesparen ?!

AgroFocus

Johan Nijssen

06- 12 99 59 86

AgroFocus

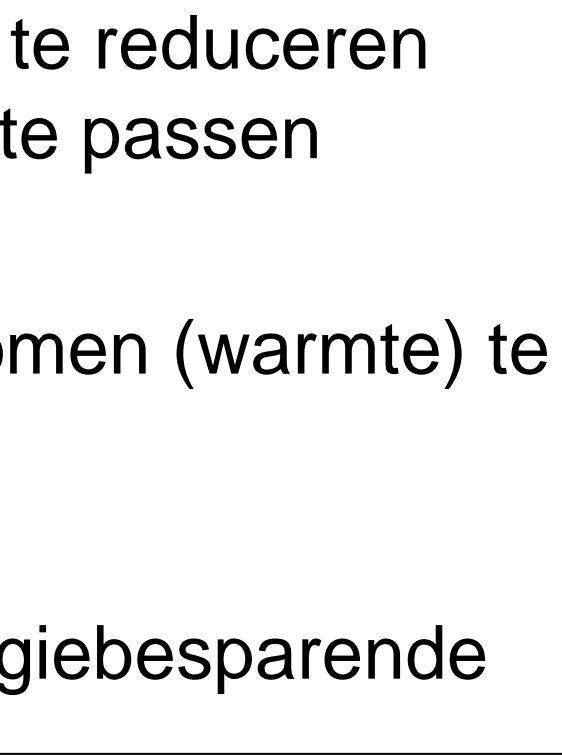
- Begeleiding bij nieuwbouw en verbouw
- Productgericht ontwerp
- Ontwerp gericht op minimale exploitatiekosten
- Haalbaarheidsstudies
- Opstellen bestekken
- Beoordelen offertes
- Aanbesteding
- Opleveringscontrole
- Uitvoeren van metingen
- bouwmanagement

Probleemstelling

- Energiekosten vormen een steeds groter deel van de kostprijs
- Besparingen moeten duurzaam zijn.
- Besparingen moeten economisch rendabel zijn.
- Bekende (beproefde?) technieken
- Productkwaliteit staat voorop!

energiebesparing

Drietrapsraket:

- 
- 1) Probeer verbruik te reduceren door proces aan te passen
 - 2) Probeer afvalstromen (warmte) te hergebruiken
 - 3) Investeer in energiebesparende technieken

energieverbruik

Produkt	Inkoelen kWh/ton	Bewaren kWh/t/dg
Peen	10-12	0.35-0.45
Knolselderij	12-16	0.35-0.50
Witlofwortel	16-18	0.50-0.70
Consumptie aardappel	8-10	0.30 – 0.40
Zaai ui losgestort	11-13	0.45-0.66
gemiddeld	10-20	0.3-0.8

rekenvoorbeeld

1000 ton peen bewaren vanaf
eind oktober tot eind april

Inkoelen 10.000 – 12.000 kWh

Bewaren 6 mnd 63.000-81.000
kWh

Totaal 73.000 tot 93.000 kWh

Kosten/ton € 5,85 tot € 7,44

Biologische teelt en bewaring

- beperkt gebruik van bestrijdingsmiddelen
- geen gebruik onkruidbestr middelen
- geen gebruik groeiregulatoren
- gebruik van organische mest
- Ruime vruchtwisseling en dus breed bouwplan
- Andere afzetstructuur

Biologische teelt en bewaring

- Nog meer aandacht nodig voor voorkomen van beschadigingen bij de oogst
- Meer aandacht nodig voor heelperiode (peen/pompoen/aardappel)
- Meer ondersteunende koelcapaciteit dan bij gangbaar
- meer ventilatiecapaciteit dan bij gangbaar.
- meer aandacht voor RV beheersing
- Meer in kisten bewaard

Biologische teelt en bewaring

- Grotere ventilatiecapaciteiten
- Grotere koelcapaciteiten
- Meer energie in RV beheersing

- Meer draaien in deellast
- Meer kans op onnodig energieverbruik

Energie besparen

Twee invalshoeken

- 1) Door investeringen in energiezuinige installaties
- 2) Door wijze van gebruik van de installaties
- 3) Een kan niet zonder ander

Energie zuinig gebruik

- Zoveel mogelijk gebruik maken van buitenluchtkoeling
- Goed drogen
- Verstandig circuleren
- Goed ontdooibeleid
- Goed onderhoud

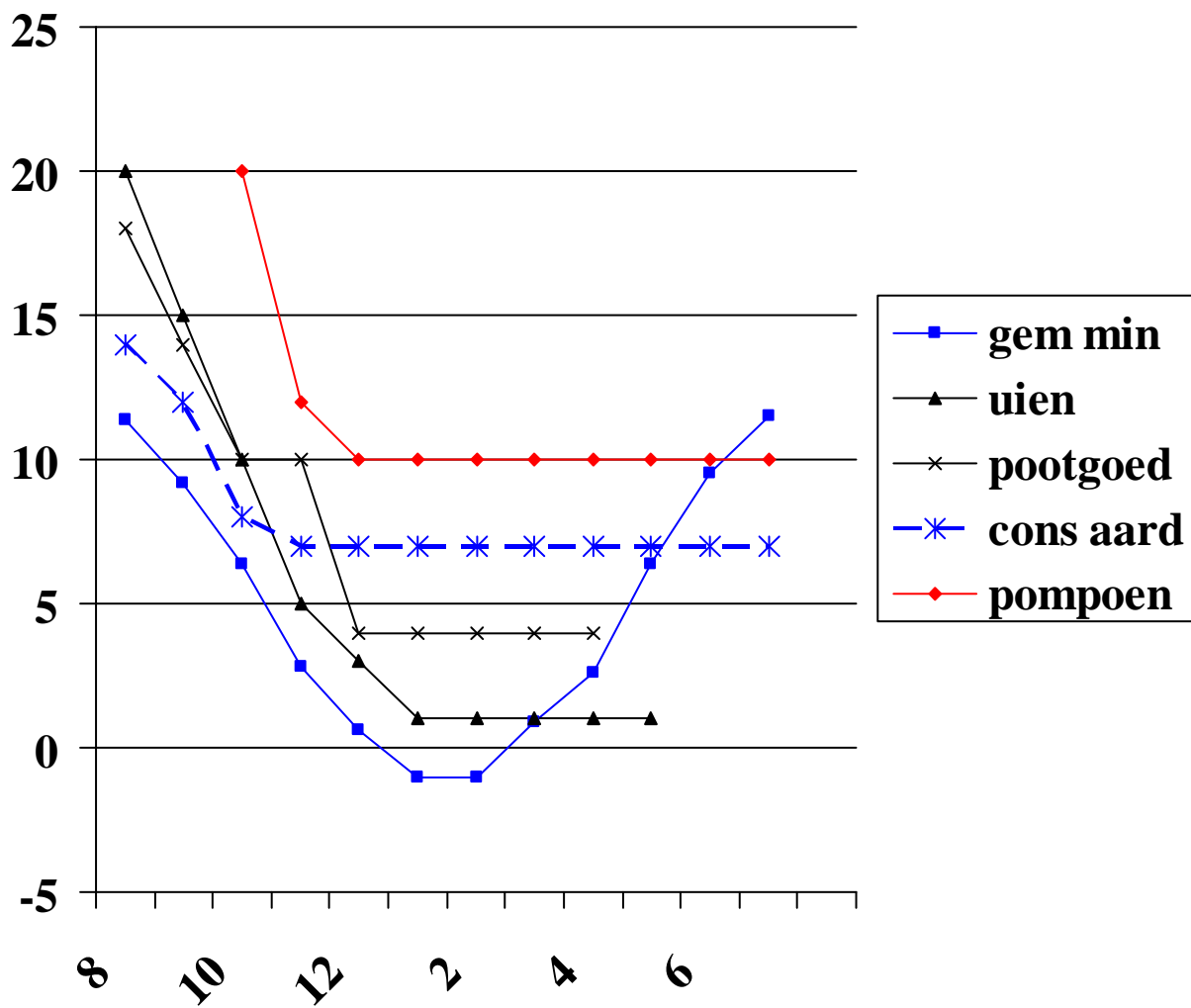
Energiezuinige investeringsen

- Ventilatoren met frequentieregelaars
- gelijkstroommotoren
- energiezuinig koelsysteem
- Energie zuinig koelmiddel
- Elektronische expansieventielen
- Grote condensors
- Heetgasontdooiing
- RV beheersing met heetgas

Investeren = rekenen



Buitenluchtkoeling

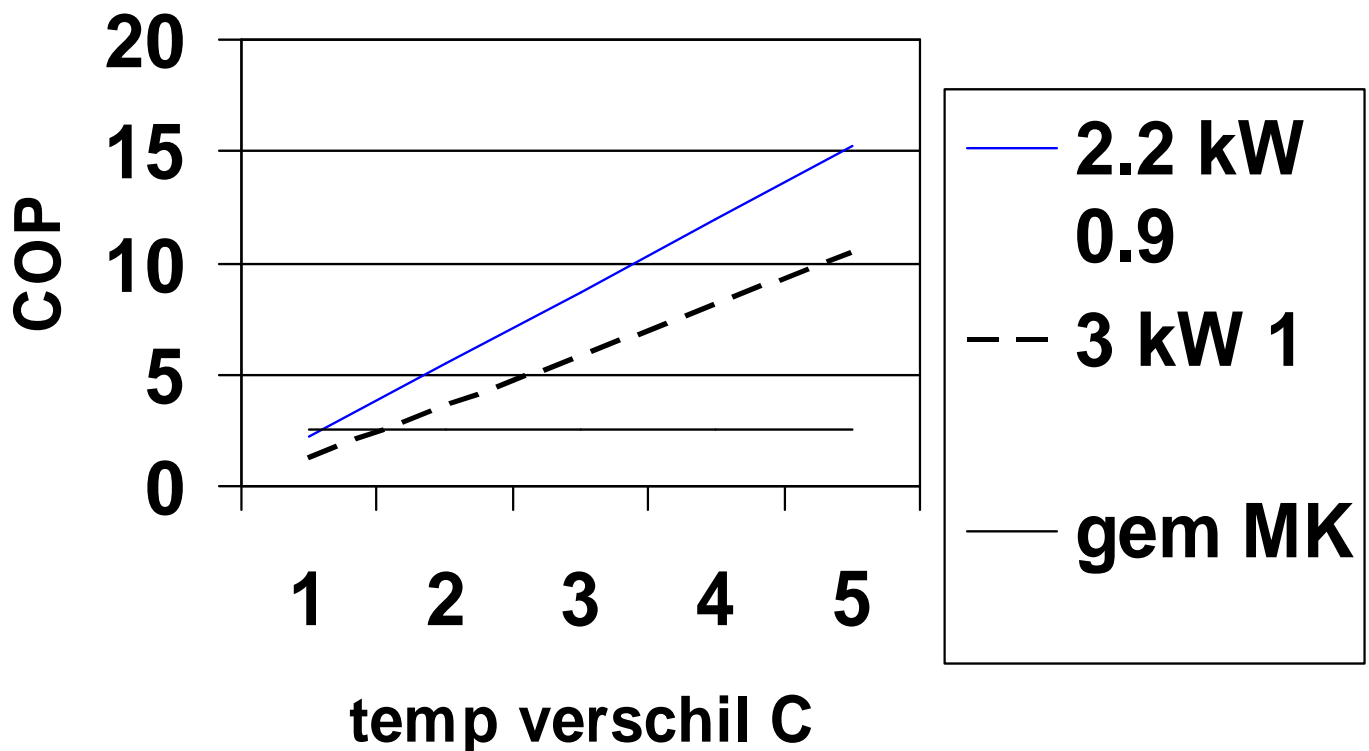


buitenluchtkoeling

- Energetisch superieur aan mechanische koeling
- Koelcapaciteit sterk afhankelijk van temperatuurverschil lucht-product.
- Meer ventilatiecapaciteit = meer koelvermogen

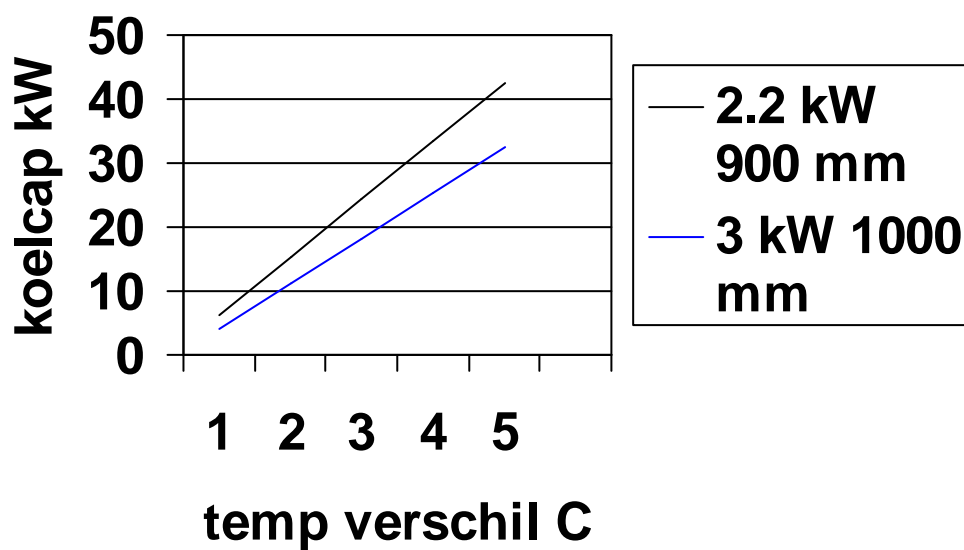
buitenluchtkoeling

rendement koeling

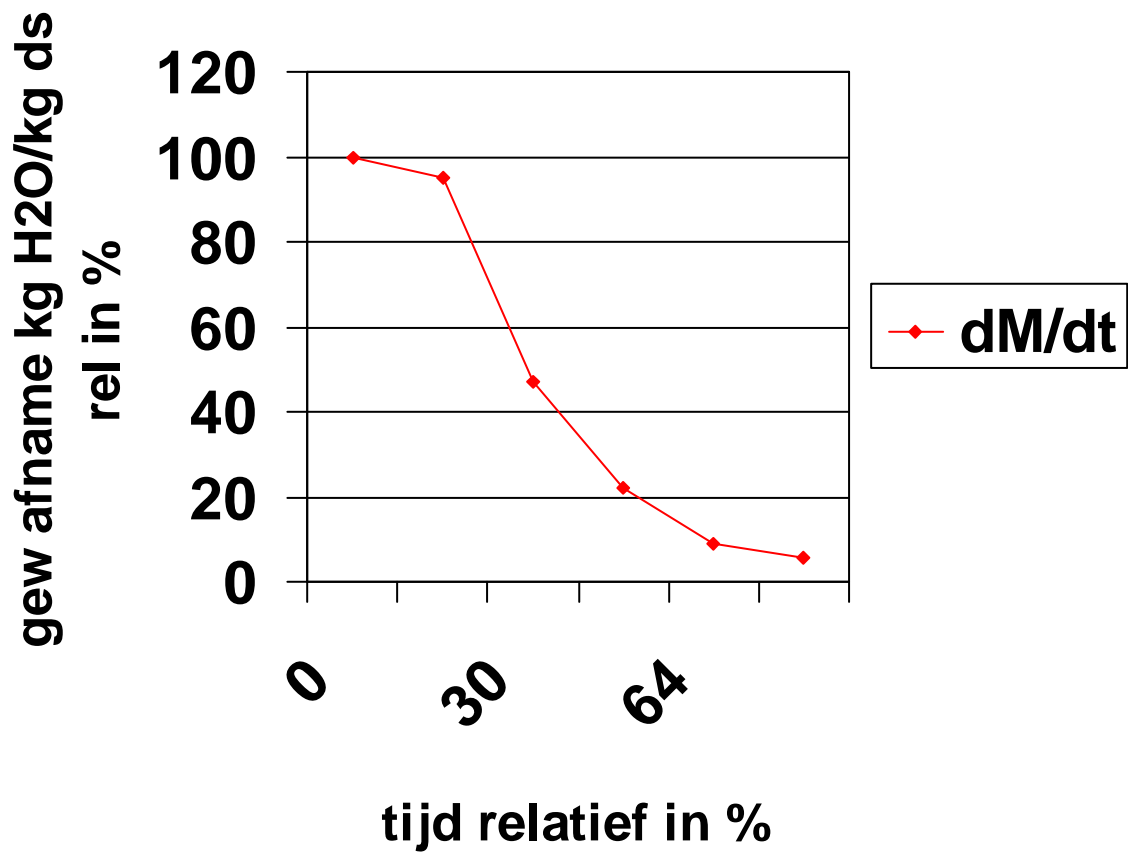


buitenluchtkoeling

koelvermogen

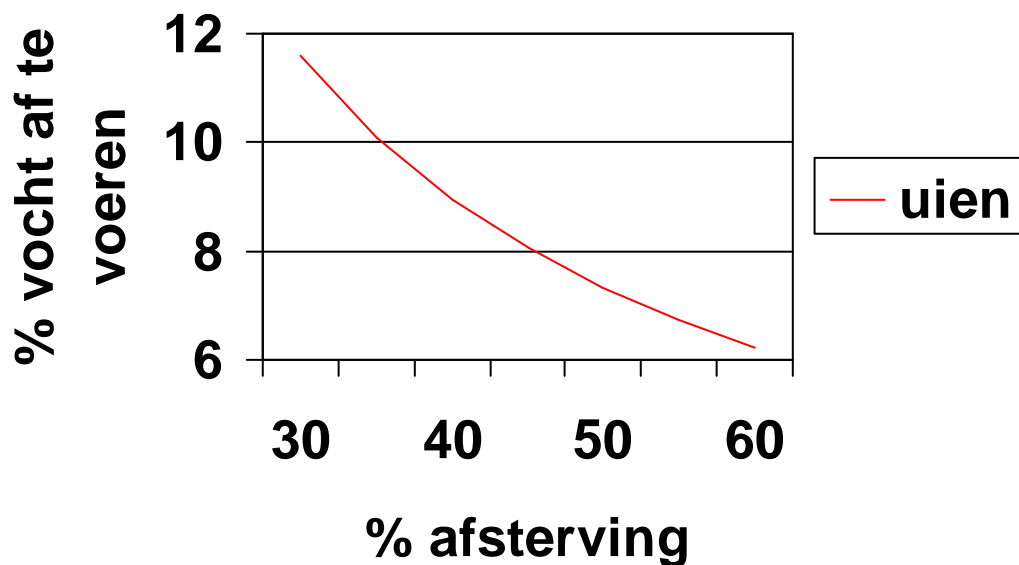


droogproces



Droging uien

**afsterving loof en af te
voeren vocht**



droogproces

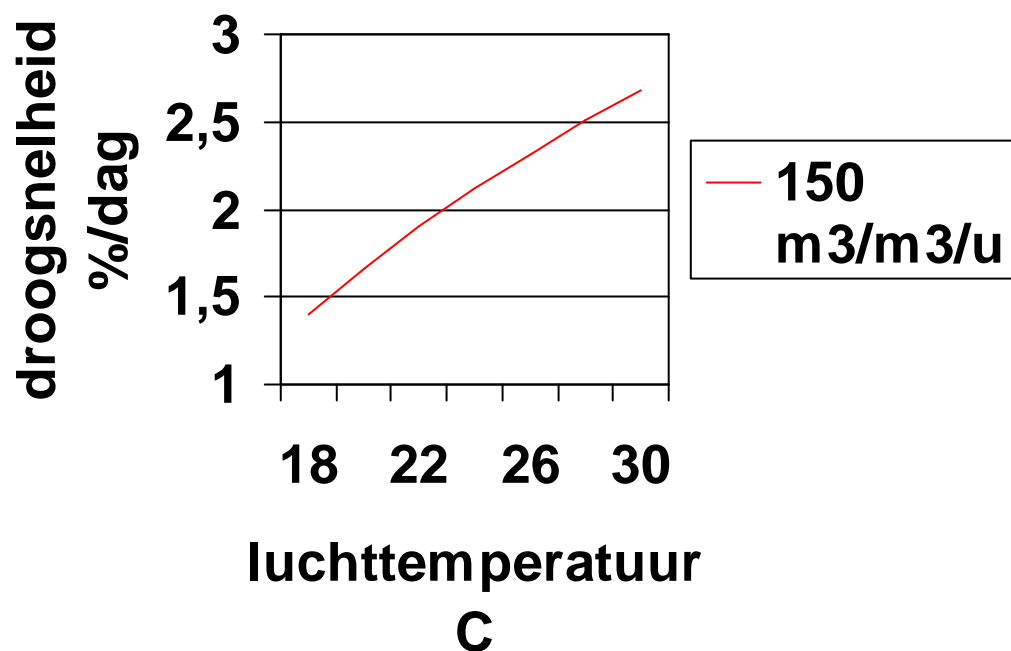
- Versnelling droogproces met grotere luchtsnelheid kent een optimum.
- Luchtsnelheid 2x zo groot; drukverlies circa 3.5 x zo groot en opgenomen vermogen circa 7 x zo groot. Stofoverdracht circa 1.5x zo groot.
- Alleen zinvol zolang product makkelijk vocht afgeeft

Droging uien

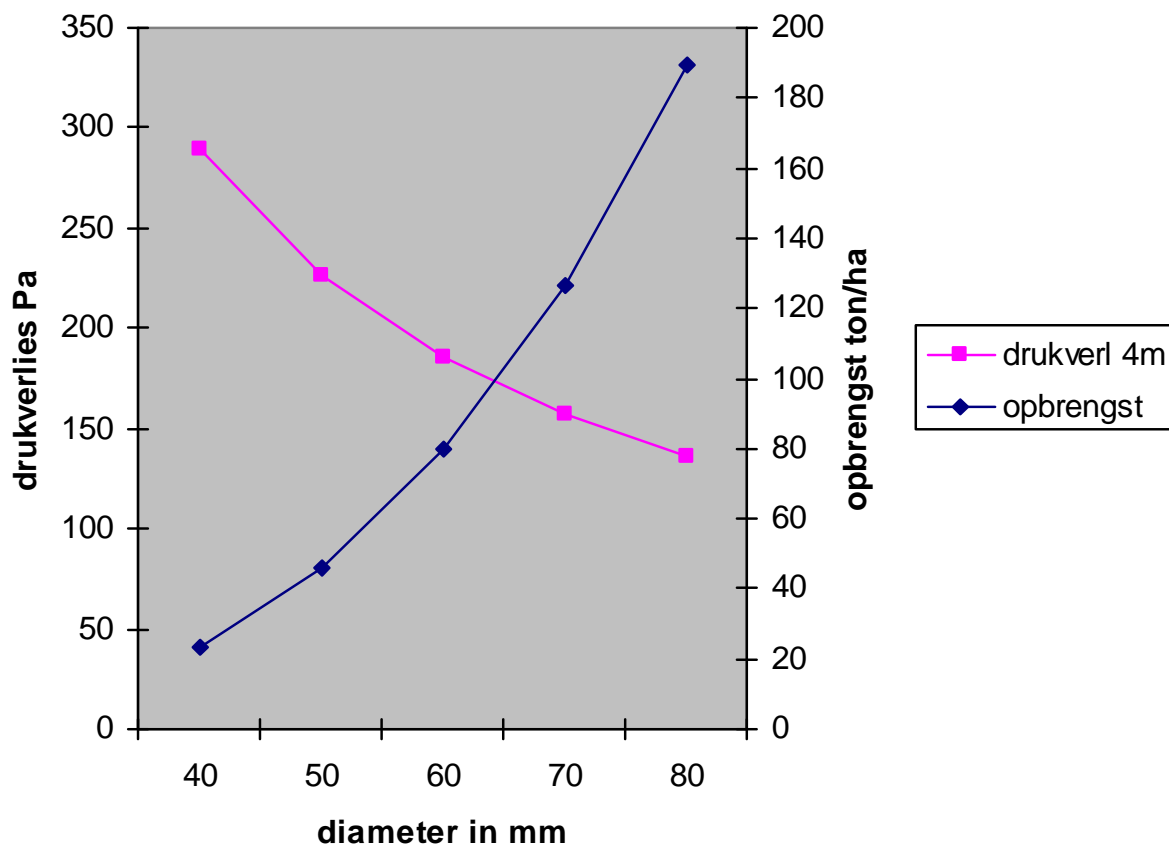
- Bij normale ventilatiecapaciteit ($150 \text{ m}^3/\text{m}^3/\text{uur}$) versnelt het droogproces door temperatuurverhoging
- Bij hoge ventilatiecapaciteiten (200 tot $250 \text{ m}^3/\text{m}^3/\text{uur}$) heeft verhoging van temperatuur weinig effect op droogsnelheid
- Liever niet te hoog in temp ivm Botrytis: dus voldoende ventilatiecapaciteit

Droging uien

droogsnelheid



Drukverlies uien



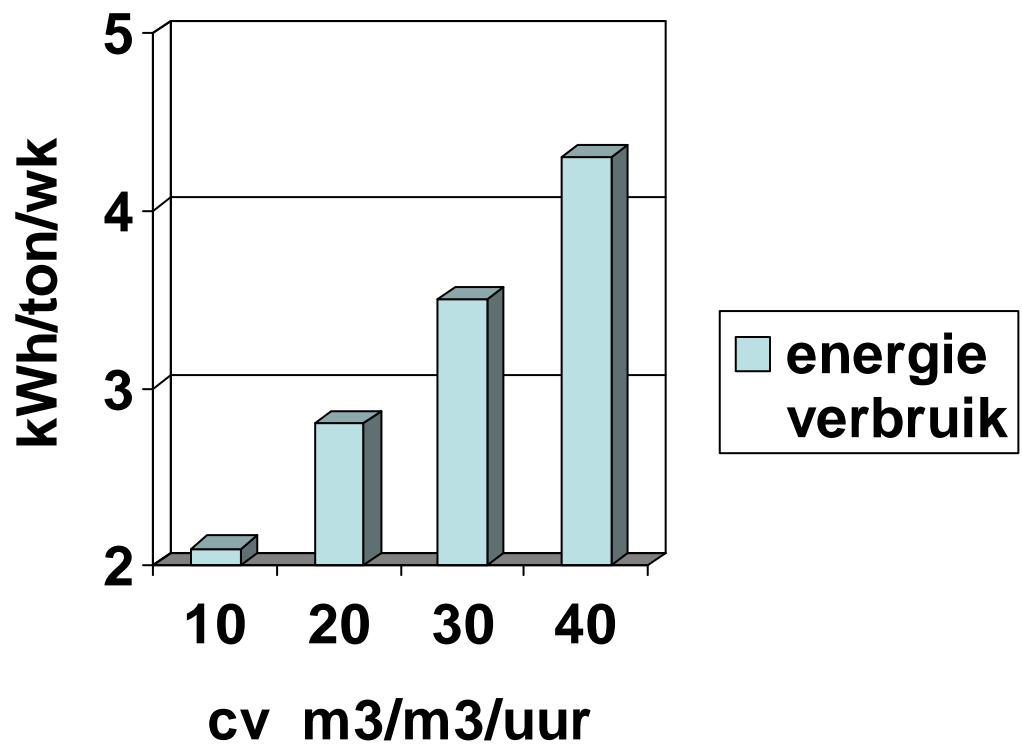
circulatie

Bij buitenluchtkoeling in combinatie met mech koeling

* hebben ventilatoren tijdens buitenlucht koeling een heel andere functie dan tijdens mechanisch koelen

* is verlaging van het toerental tijdens gebruik mechanische koeling aan te bevelen

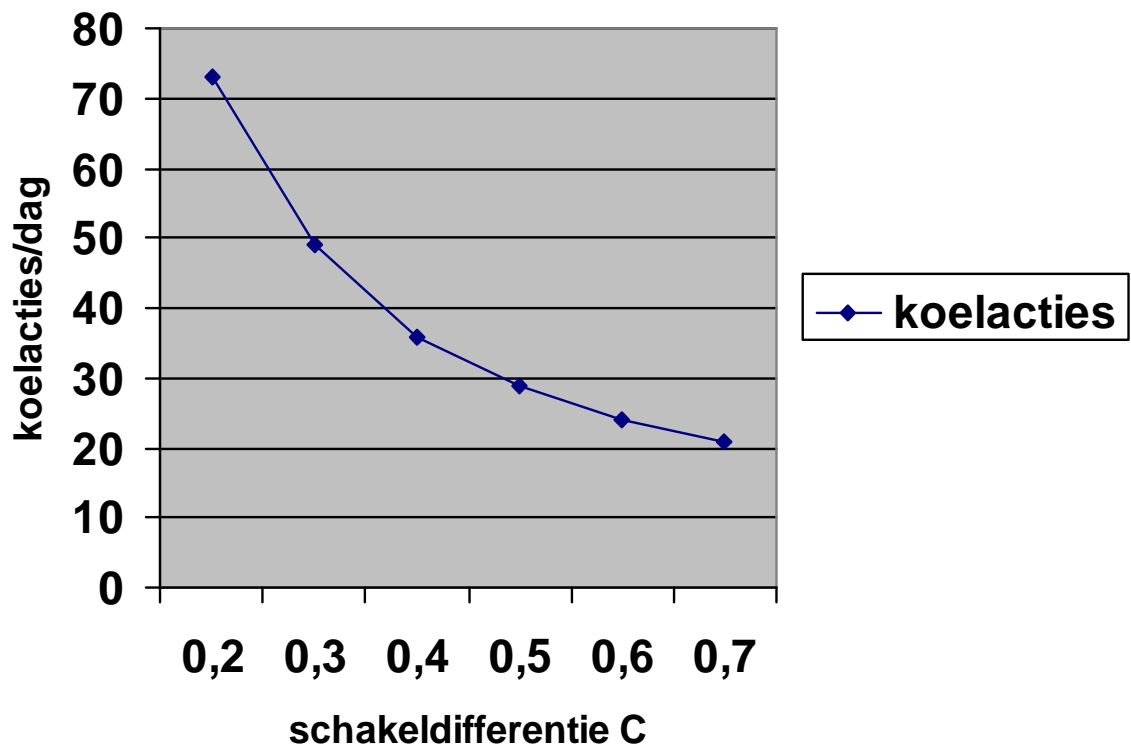
circulatie



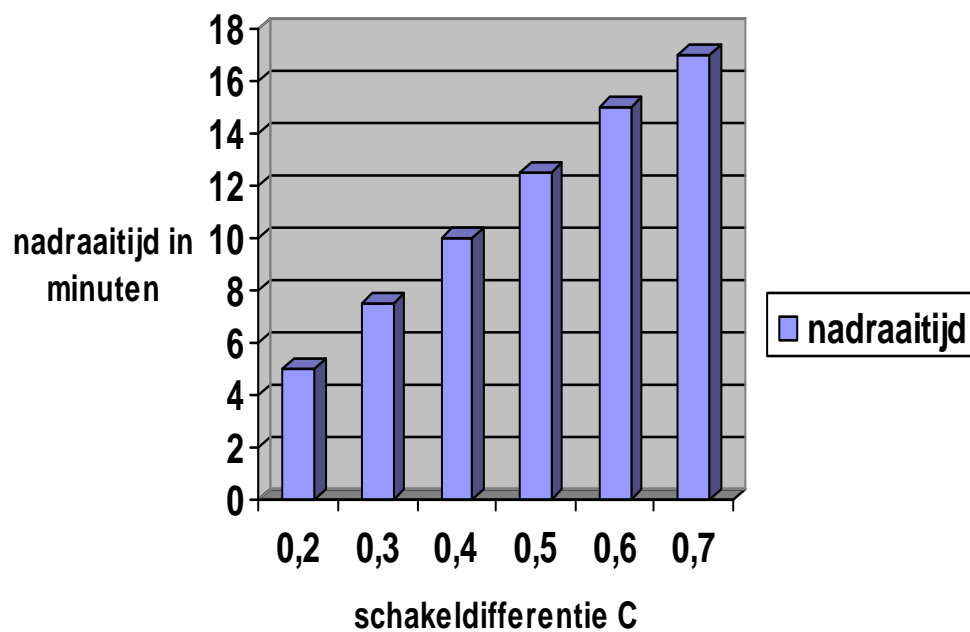
circulatie

- Regelen op basis van metingen
- Instelmogelijkheden:
 - * automatisch
 - * continu
 - * pulserend
 - * 50% aan/50% uit
 - * toerengeregeld

Koeling en circulatie



Circulatie en nadraaitijd



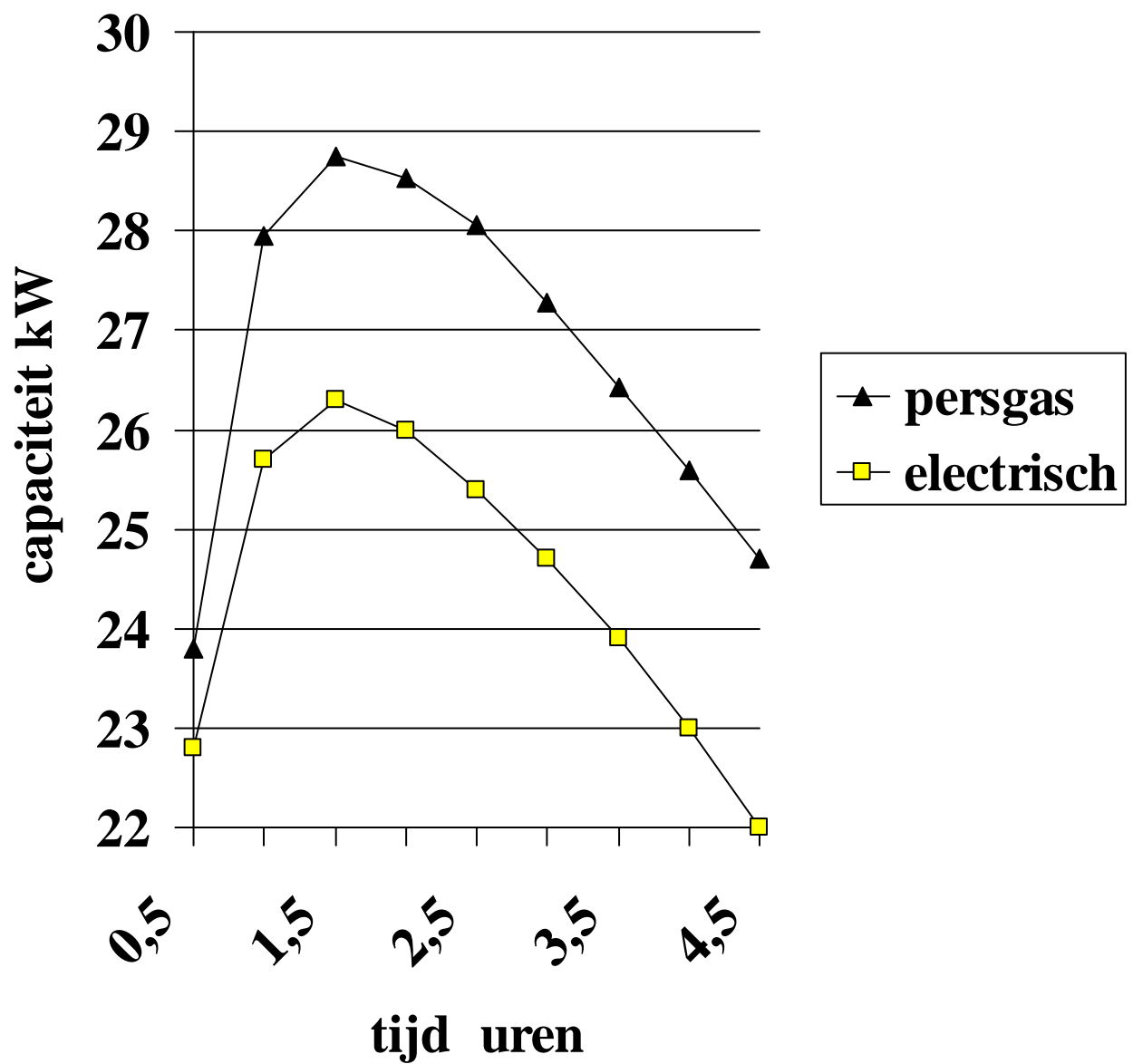
Aandachtig circuleren

- Circulatie bij mechanische koeling vraagt veel energie.
- Nadraaitijd na iedere koelactie afstemmen op schakeldifferentie
- Berekeningen bij cel van 1000 ton toonde aan dat een besparing van ruim 6000 kWh/maand mogelijk was.

ontdooien

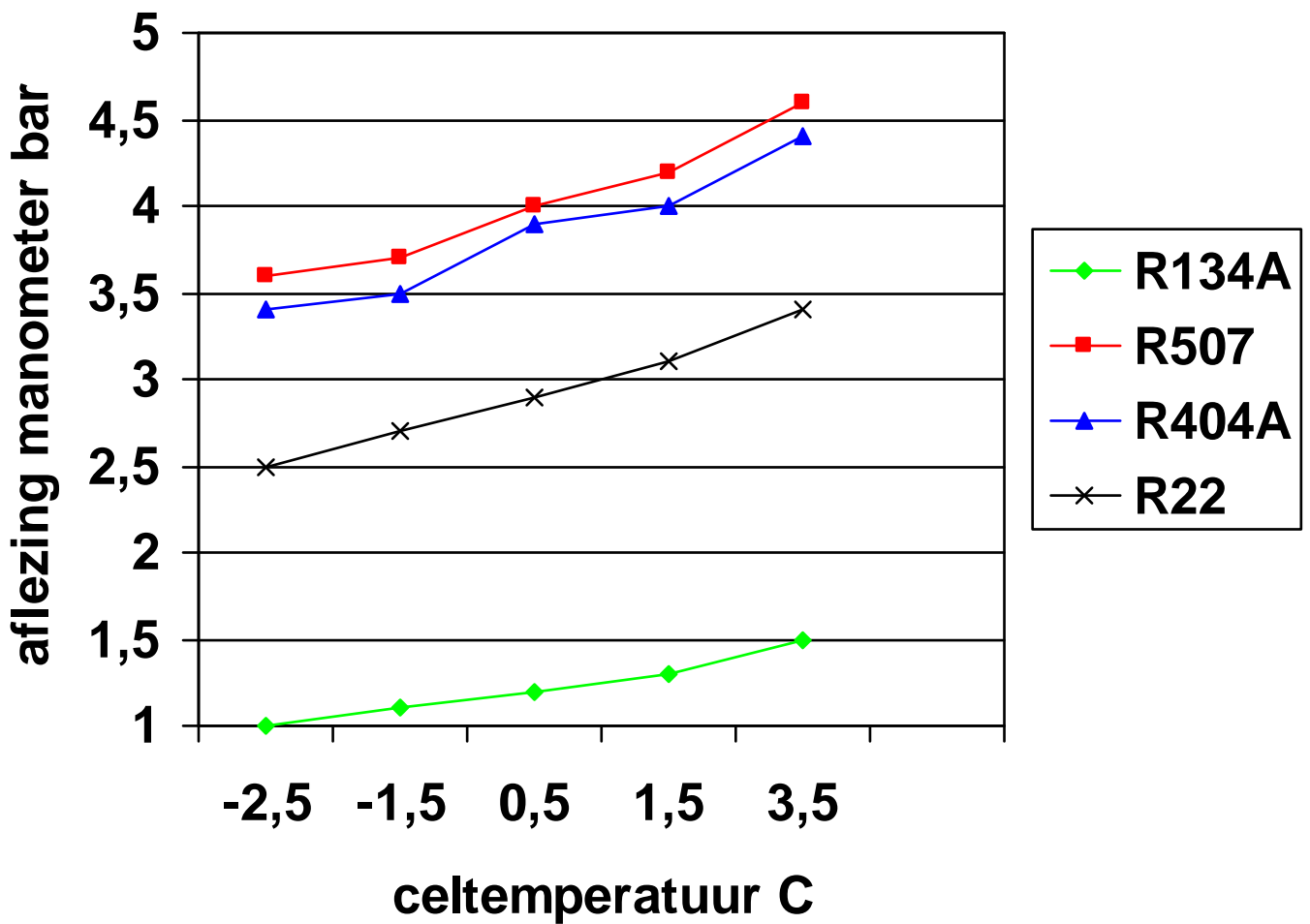
- Noodzakelijk bij oppervlakte temperatuur verdamper $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Door rijp afzetting slechtere warmtegeleiding en minder ventilatie
- Tot ruimte temperatuur van $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan dat met lucht
- Bij lagere ruimte temperaturen: elektrisch of met heetgas.

Mechanische koeling instellen (ontdooiing)





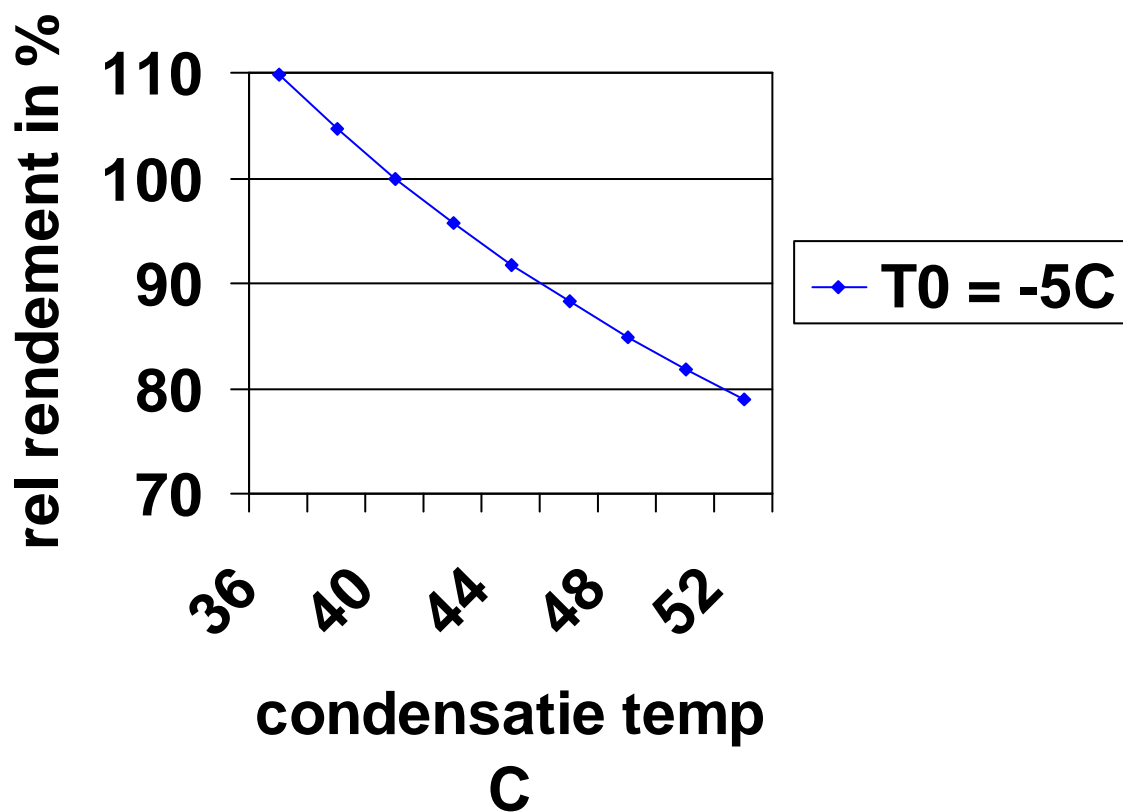
Effe checken



Effe checken

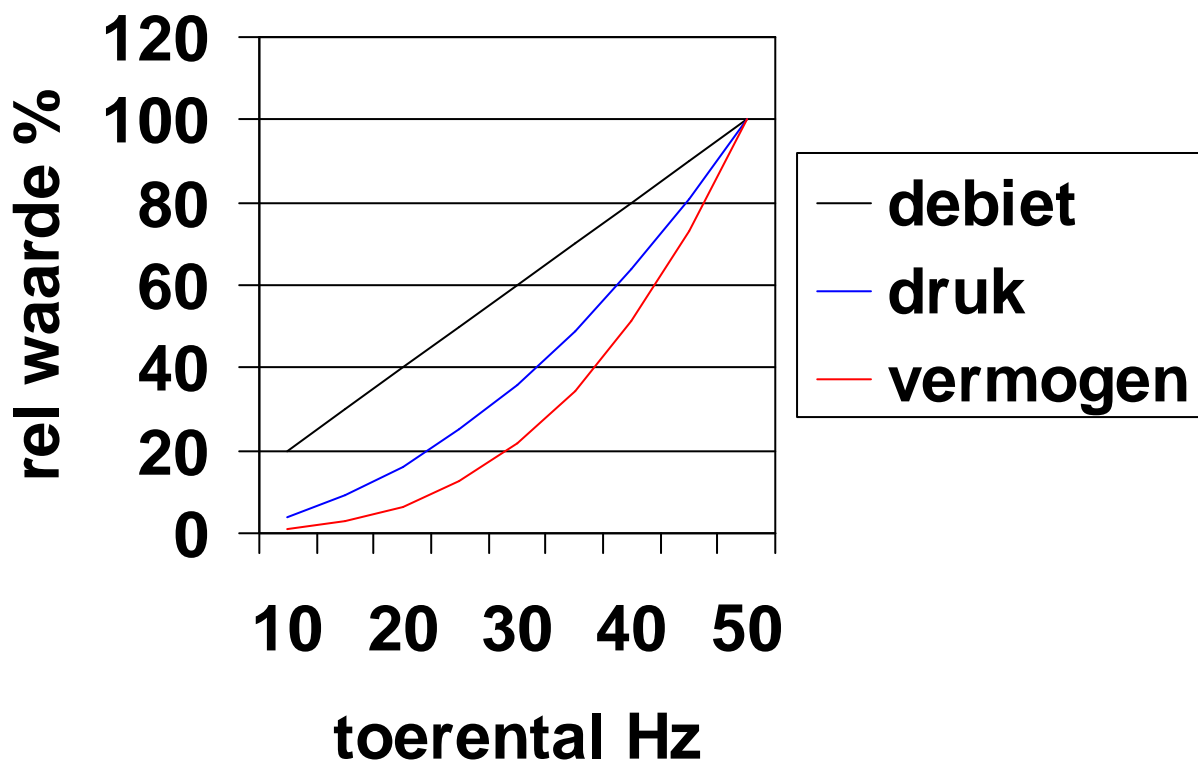
Koudemiddel	buitentemp °C	
	20	25
	druk in bar op manometer	
R134A	7.9	9.2
R404A	15.1	17.3
R507	15.6	17.8
R22	12.5	14.3

Condensatie temp. en rendement



toerenregeling

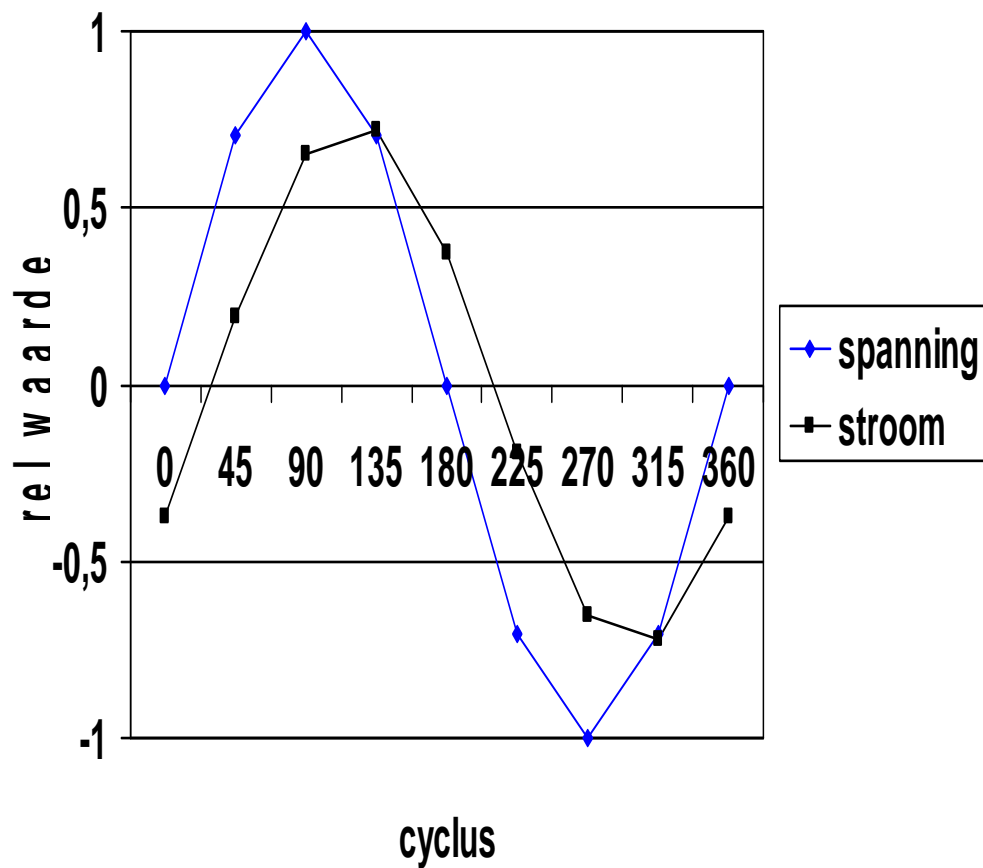
effect toerental variatie



gelijkstroommotoren

- Hebben geen faseverschil tussen stroom en spanning
- Hebben geen ijzerverliezen
- Zijn energetisch gunstiger dan draaistroommotoren
- Draaistroommotoren met frequentieregelaars hebben ook geen faseverschil tussen stroom en spanning

Stroom-spanning verloop electromotoren



gelijkstroomventilatoren

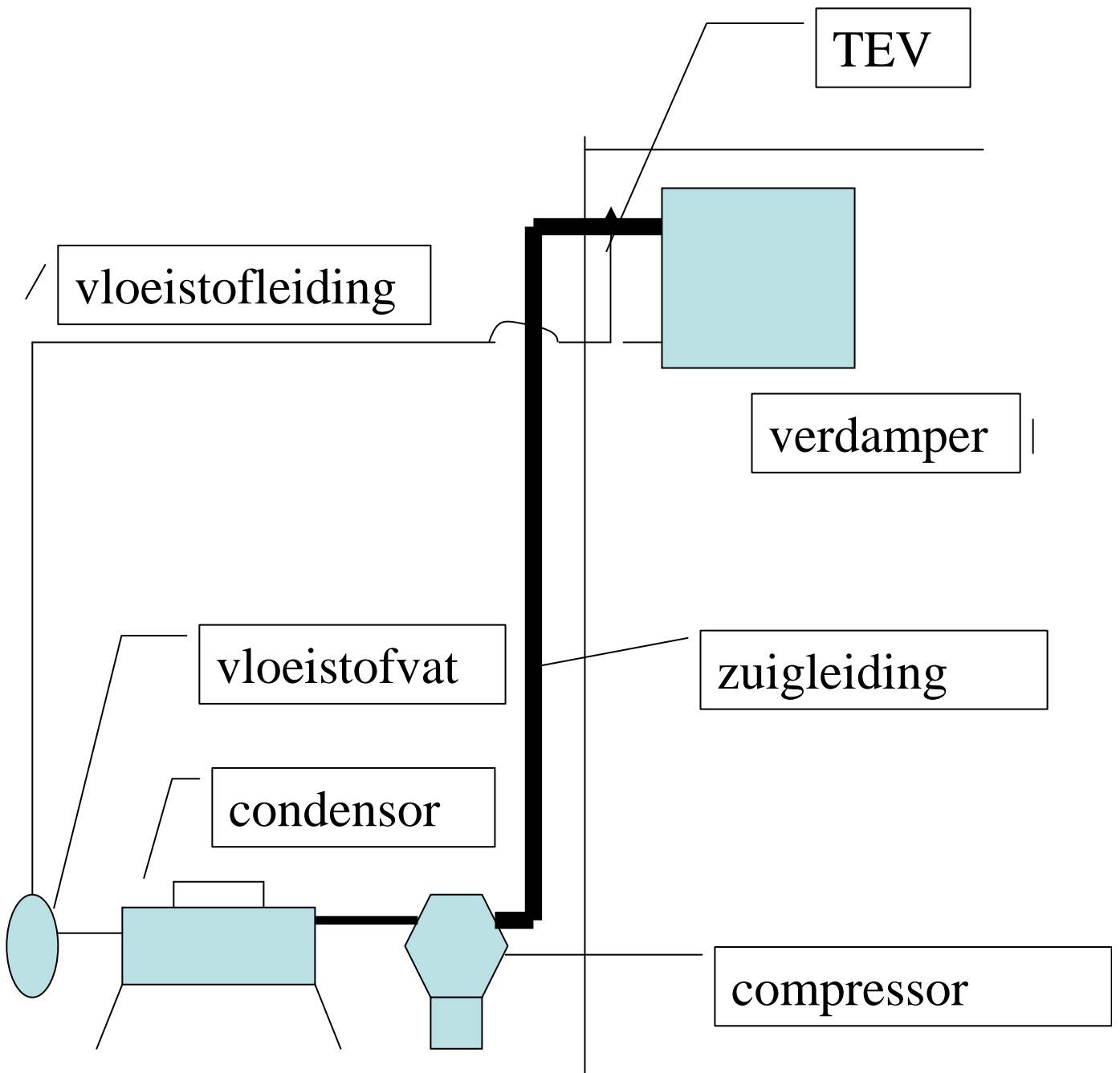
- $\eta_{\text{totaal}} : \eta_{\text{motor}} + \eta_{\text{ventilator}}$

- Rendementsverschillen tussen ventilatoren met gelijkstroommotoren en ventilatoren met draaistroommotoren beperkt (5 tot 10%)

- Bij sommige typen meer energieverbruik.

- Motor en huis vaak een geheel.

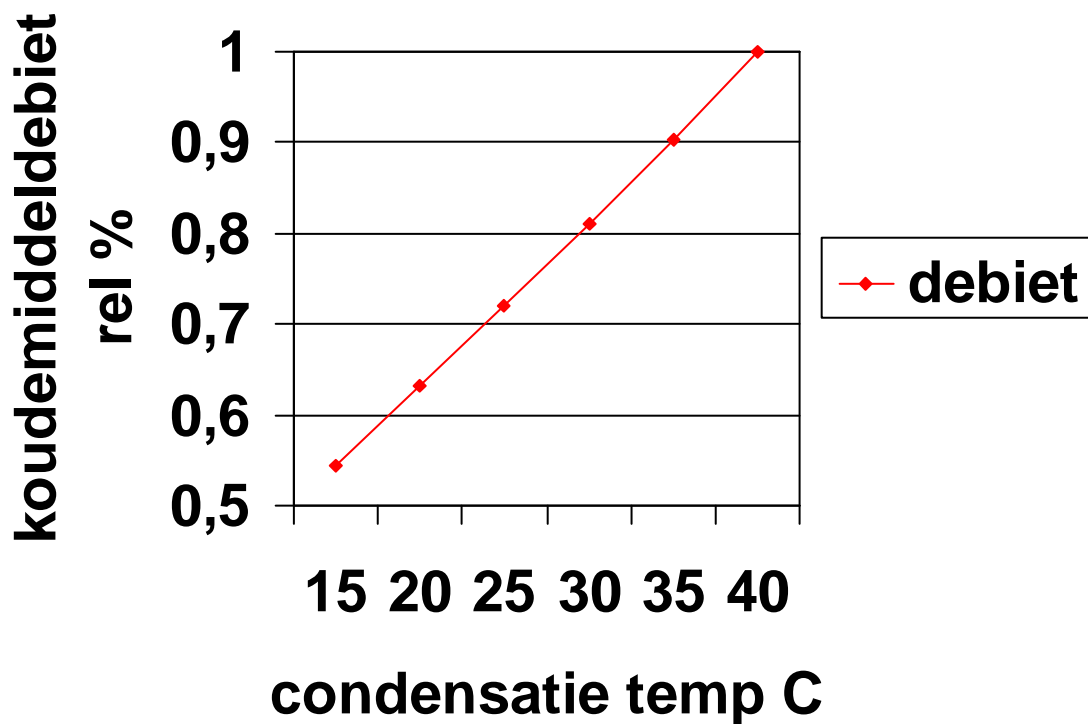
Schema koelinstallatie

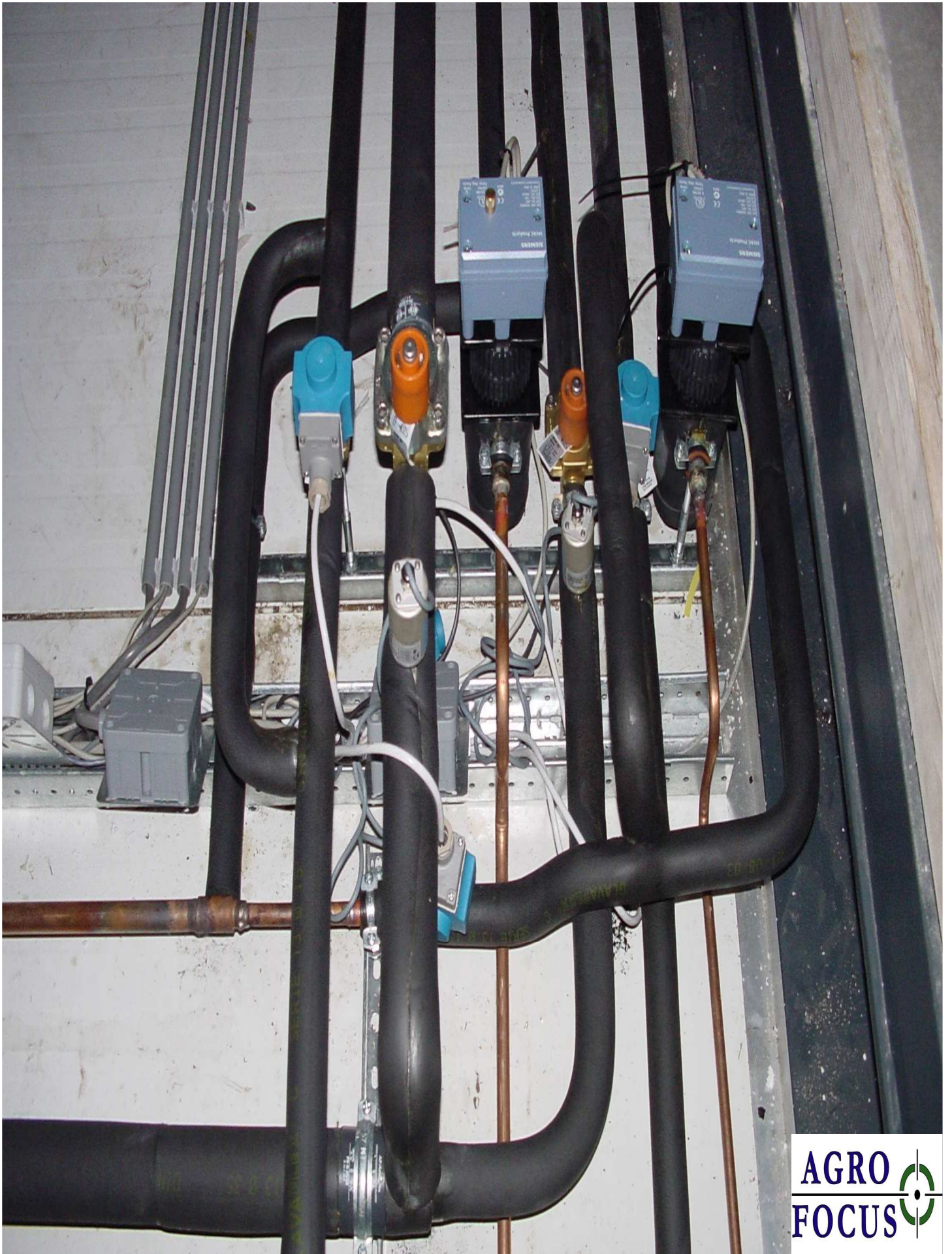


expansieventiel

- Zorgt voor omzetting van hoge naar lage druk in het systeem
- Regelt de hoeveelheid koude-middel in de verdamper.
- Een conventioneel expansieventiel vraagt om een kunstmatig hoge condensatietemperatuur in de winter
- Met elektronisch ventiel 10 tot 15% energiebesparing mogelijk

expansieventiel





koelmiddelen

koudemiddel	COP -5/+35
R22	3.71
R134a	3.69
R407C	3.41
R507A	3.07
R717	4.36

koelmiddelen

koelmiddel	ODP	broeikaseff
R22	0.05	1.700
R134a	0	1.300
R407C	0	1.520
R507A	0	3.800
R717	0	0

koelsystemen

Direct: koudemiddel verdampt in de cel

Indirect: koudemiddel verdampt buiten cel en koelt koudedragers af. Koudedragers gaan naar cel

Indirect systeem kost 15 tot 20% meer energie.

koelsystemen

Parameter	direct	indirect
Celtemp	1	1
Koudedrager in		-7.5
Koudedrager uit		-2.5
Koudemiddel temp	-5	
verdampingstemp	-7	-11
condensatietemp	+35	+35
COP		
R507A	3.09	2.74
R717	3.97	3.4

conclusies

- Energiebesparing mogelijk door investeringen
 - Rekenen voor beslissen
 - “Milieuvriendelijk” en “energie-zuinig” gaat niet altijd samen
- Energiebesparing bij gebruik door : overcapaciteit op de juiste momenten goed terug te regelen
 - Goede meetapparatuur en computerprogramma's zijn daarbij onontbeerlijk
- Energiebesparing door goed onderhoud