

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2256

Ir. J.W. Rudolphij

KOELING VAN EEN HAL OP DE VEILING WESTLAND;
ALTERNATIEVEN; BASISGEGEVENS VOOR INVES-
TERINGS- EN EXPLOITATIEKOSTEN

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut en aan de directeur
van de veiling Westland.

Project no. 146

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	blz.
1. Inleiding	1
2. Alternatieven	1
2.1. Produkt en temperatuurniveaus	1
2.2. Halgrootte en inrichting van de hal	1
2.3. Koelinstallatie	3
3. Uitgangspunten bij de koelvermogen- en energieverbruiksberkeningen	4
3.1. Temperatuur	4
3.2. Isolatie van de ruimte	4
3.3. Ventilatie	4
3.4. Verlichting	4
3.5. Koelgedrag van de lading	5
3.6. Koelprocedure voor de hal	6
3.7. Produktaanvoer, massa van de verpakking en te bezetten compartimenten	7
3.8. Belangrijkste gegevens per type compartiment	10
3.9. Koppeling verpakking en produktsoort	11
3.10. Luchtcirculatiesystemen	11
4. Rekenschema	13
5. Te installeren koelvermogen in warmtewisselaars	17
6. Te installeren koelvermogen centraal	19
7. Te installeren luchtcirculatie	20
8. Keuze van (natte)koeleenheden in verband met koelvermogen en luchtcirculatie	23
9. Schatting elektrische aansluitwaarde van de installatie	25
10. Energieverbruik	27

SAMENVATTING

Verplaatsing van de aanvoer op de bloemenveiling Westland (CCWS) van de ochtend naar de middag en avond van de voorgaande dag maakt het wenselijk om de neerzetruimte voor het produkt te koelen. Dit betreft een hal van 240 x 50 m in twee verdiepingen met plaats voor 7200 stapelwagens, ruim 600 ton produkt en ca. 600 ton emballage.

De aanvoer bestaat uit snijbloemen, die verpakt zijn staande in kunststof containers op water of droog en liggend in kartonnen dozen. De bloemsoorten zijn verdeeld in twee groepen nl. soorten die een temperatuur vragen van 3 à 5°C en soorten, die een temperatuur vragen van 8 à 10°C.

Aangezien het produkt in de doosverpakkingen aanmerkelijk moeilijker te koelen is dan het produkt in de containerverpakkingen ligt het in de bedoeling de eerstgenoemde geforceerd te koelen. Dat betekent, dat de hal in compartimenten moet worden verdeeld waarin al naar gelang produkt en verpakking koelluchttemperaturen van 1°C, 4°C, 6°C en 9°C dienen te worden onderhouden.

Twee alternatieven voor de halinrichting zijn in studie genomen nl. een verdeling in 4 grote compartimenten en een verdeling in 16 kleine compartimenten.

Evenzo twee alternatieven voor de koelinstallatie nl. een systeem met gespreid geplaatste plafondverdamperen en een systeem met langs de wand geplaatste natte koelers. Het laatstgenoemde systeem heeft hoofdzakelijk regeltechnische en veiligheidstechnische voordelen maar vraagt meer steunventilatoren om een goede luchtverdeling te bereiken.

Het rapport levert de basisgegevens, waarmee op de eerste plaats investerings- en exploitatiekosten van de koelinstallatie kunnen worden geschat en die naderhand kunnen dienen als grondslag voor een programma van eisen.

Deze gegevens zijn voor ieder van de alternatieven:

- het te installeren koelvermogen in compressoren;
- het te installeren koelvermogen in warmtewisselaars;
- luchtcirculatiegegevens;
- aansluitwaarde van de installatie;
- te volgen koelprocedure;
- elektrisch energieverbruik op jaarbasis met inachtnaam van klimaatomstandigheden en gemiddelde dagbezetting van de hal in iedere periode.

SUMMARY

This report gives calculated basic data for the cooling of a two storey hall, 240 m x 50 m, at a flower auction. This hall is going to be charged, relatively slowly, with produce and packings during the afternoon and evening of a day and discharged, relatively quickly, during the auction the next morning. There is room for about 600 ton product and additional 600 ton packing material.

The underlying study was made in the first place to provide the necessary data on which could be based a calculation of investment and running costs.

These data are: the cooling capacity to be installed in heat exchangers, ditto in the central machine room, figures for aircirculation and ventilation in order to establish the number and capacity of fans, wanted capacity of the electric terminals, annual energy consumption with allowance for climate and occupation of the hall.

Furthermore a comparison was made between two alternatives for the lay-out of the hall and two alternatives for the cooling system.

1. INLEIDING

Conditionering van de neerzethal voor snijbloemen is wenselijk wanneer de aanvoer op de veiling wordt verplaatst van de ochtend naar de middag en avond van de voorgaande dag.

Het rapport geeft berekende waarden voor het te installeren koelvermogen in warmtewisselaars en compressoren, het luchtcirculatie-debiet dat moet worden opgewekt door circulatie- en steunventilatoren, de vermoedelijke elektrische aansluitwaarde van de installatie en het te verwachten energieverbruik bij een aantal gekozen alternatieven voor de inrichting van de hal.

Deze gegevens zijn uitgewerkt met het doel om ze te hanteren voor een schatting van de investerings- en exploitatiekosten en om naderhand als basis te dienen voor het formuleren van een programma van eisen m.b.t. de koelinstallatie.

2. ALTERNATIEVEN

2.1. Produkt en temperatuurniveaus

De aangevoerde produkten zijn verdeeld in twee groepen, die in verband met de kwaliteitsontwikkeling na het snijstadium gekoeld zullen worden tot resp. het temperatuurniveau 3-5°C en 8-10°C.

Indeling: 3-5°C	8-10°C
Roos	Chrysant (kas)
Freesia	Chrysant (normaal teelt)
Lelie	Chrysant (pluizers)
Gerbera	Trosanjer
Tulp	Standaard anjer
Iris	Gypsophila
Overige	Orchidee
	2 ^e soort

2.2. Halgrootte en inrichting van de hal

Lengte : 240 m

Breedte : 50 m

Hoogte onder het laagste
punt van de puntaken : ca. 5 m

Inhoud : ca. 60.000 m³

Ingericht met tussenvloer kunnen: 7200 stapelwagens geplaatst worden.

Gegeven twee temperaturniveaus en wisselende verhoudingen tussen de aangevoerde produktsoorten in de loop van een jaar ligt het in de bedoeling de hal in compartimenten in te delen, die naar wens tot het niveau $3-5^{\circ}\text{C}$ dan wel tot het niveau $8-10^{\circ}\text{C}$ gekoeld kunnen worden.

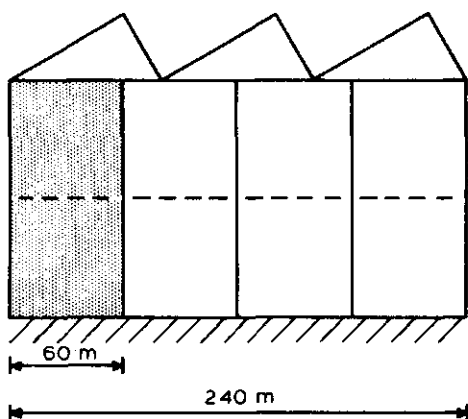
OPMERKING: Constructietechnisch moet deze gedachte nog nader worden uitgewerkt waarbij onder meer aan het aspect vochtoverlast aandacht moet worden besteed. Het kan ertoe leiden, dat de wens voor maximale flexibiliteit t.a.v. het veilschema op die grond toch aan beperkingen onderhevig is.

Alternatief I: "Verticaal gebonden compartimenten": tussenvloer = open roostervloer.

Consequenties:

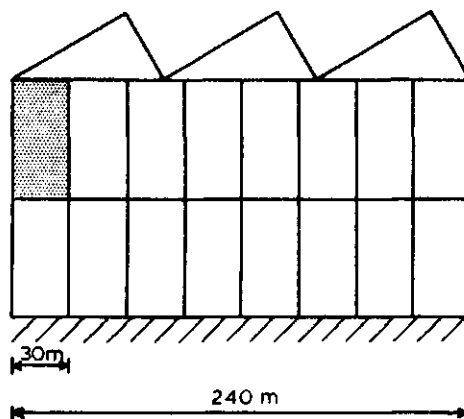
- Bij compartimentering moet de temperatuur boven en onder gelijk zijn. Dit leidt praktisch (zie onderstaande schetsen) tot een kleinste compartiment van 1800 stapelwagens (oppervlak $2 \times 60 \times 50 \text{ m}^2 = 6000 \text{ m}^2$).
- Het aantal warmtewisselaars, dat moet worden geïnstalleerd is geringer dan in het alternatief II. Daartegenover staat, dat ze stuk voor stuk een groter vermogen dienen te hebben en dat zware steunventilatoren nodig zijn. Prijstechnisch voordeliger dan alternatief II.
- Geen bijzondere brandpreventiemaatregelen zijn nodig.
- Indeling minder flexibel ten aanzien van wijzigingen in het veilschema dan alternatief II.

DOORSNEDEN:



Alternatief I

→ plaats voor
1800 palletwagens
per compartiment



Alternatief II

→ plaats voor
450 palletwagens
per compartiment

Alternatief II: "Horizontale compartimentering": tussenvloer = gesloten vloer (wordt waarschijnlijk een betonconstructie; andere mogelijkheid is een staalconstructie).

Consequenties:

- Kleinste compartiment kan worden gesteld op 450 stapelwagens (oppervlak: $30 \times 50 \text{ m}^2 = 1500 \text{ m}^2$).
- Aantal te installeren warmtewisselaars wordt minimaal verdubbeld t.o.v. alternatief I.
- In verband met de kans op condensvorming op of onder de vloer moet deze worden geïsoleerd.
- In verband met brandpreventievoorschriften is een sprinkler installatie vereist.

2.3. Koelinstallatie

Hierbij is ook voor de nadere uitwerking van twee alternatieven gekozen.

Alternatief A: Centrale koelinstallatie (direct systeem) met verspreid geplaatste plafondverdamers.

Hulpventilatoren zijn nodig voor het bereiken van de onderlaag bij de inrichting van de hal volgens alternatief I.

Alternatief B: Centrale koelinstallatie (indirect systeem met waterkoppeling) met natte koelers geplaatst langs de (lange?) wanden van de hal.

In beide alternatieven voor de inrichting van de hal zijn hulpventilatoren nodig om een goede luchtverdeling te bereiken.

OPMERKING: Bij alternatief A vraagt de verdeling van de koelmiddelstroom naar de verdamers aandacht. Deze moet ook goed zijn wanneer een deel van de verdamers wordt uitgeschakeld i.v.m. aanpassing van het koelvermogen aan de behoefte. Lange leidingen met koelvloeistof lopen door de werkruimte. Bij een keuze voor alternatief A moet tevens worden gekeken naar de investering, die een systeem met kleine compressoreenheden als van veiling Flora vraagt.

3. UITGANGSPUNTEN BIJ DE KOELVERMOGEN- EN ENERGIEVERBRUIKSBEREKENINGEN

3.1. Temperaturen

- Inzettemperatuur van het produkt en de emballage: 14°C in de zomer, 10°C in de winter en 12°C in het voorjaar en de herfst.
- Buitenklimaat: de temperatuur- en vochtigheidsgegevens zijn ontleend aan gegevens van het weerstation De Bilt nl. de uurwaarden voor een dag in een aangegeven maand gemiddeld over de periode 1931-1960. Zie bijlage 1. Recentere gegevens zijn nog niet gepubliceerd maar wijken volgens informatie nauwelijks af.

3.2. Isolatie van de ruimte: De hal is niet zwaar geïsoleerd

Tabel 1. Gegevens m.b.t. de instraling

omschrijving	K-waarde W/m ² ·K	ALTERNATIEF I		ALTERNATIEF II	
		oppervl. per comp. m ²	buitentemp. °C	oppervl. per comp. m ²	buitentemp. °C
plafond	2	3000	klimaat +2°C	1500	klimaat +2°C
tussenvloer	1	-	-	1500	4°C of 9°C
vloer	2	3000	10°C	1500	10°C
buitenmuur 1	0,5	250	klimaat	113	klimaat
buitenwand	2	250	4 of 9°C ¹⁾ resp. 1 of 6°C	113	4 of 9°C ¹⁾ resp. 1 of 6°C
buitenmuren 2	0,5	600	klimaat	135	klimaat

¹⁾ zie onder koelgedrag lading (hfdst. 3.5)

3.3. Ventilatie (luchtlek en openen deuren)

Overdag gedurende de inbreng: 0,1 x ruimte-inhoud per uur

's nachts tijdens opslag : 0,05 x ruimte-inhoud per uur.

3.4. Verlichting tijdens aanvoerperiode: 3 W/m² neerzetoppervlak.

3.5. Koelgedrag van de lading

De aanvoer bestaat voor een deel uit snijbloemen, die staande in kunststof emmers of containers met een bodemlaag water worden aangevoerd en voor een deel liggend en verpakt in kartonnen dozen. Het kwalitatief meest kwetsbare produkt wordt in toenemende mate in de emmerverpakking aangevoerd. Dit laatste produkt kan snel worden gekoeld zonder bijzondere voorzieningen. De bovengenoemde verpakkingen zijn geplaatst op aluminium stapelwagens.

De halfkoeltijden zijn:

- Emmer - niet te grote luchtcirculatie gewenst i.v.m. de kwetsbaarheid van het produkt nl. zeer open verpakking: ca. 0,5 h
- Doos in langsstroomkoeling met relatief hoge luchtcirculatie - in halenkoeling situatie nog juist haalbaar: ca. 4,5 h
- Doos in doorstroomkoeling - speciale voorkeelininstallatie: ca. 0,3 h

Dit leidt voor het produkt tot de volgende kortst haalbare koeltijden, die in principe onafhankelijk zijn van het temperatuurtraject waarover wordt gekoeld.

<u>Koeling niet geforceerd:</u>	emmer	ca. 2,5 h
	doos; langsstroom	ca. 22 h
	doos; doorstroom	ca. 1,5 h

<u>Koeling geforceerd:</u>	emmer	ca. 1,5 h
d.w.z. koelluchttemperatuur lager stellen dan de gewenste eindtemperatuur van het produkt	doos; langsstroom	ca. 13 h
	doos; doorstroom	ca. <1 h

De maximaal beschikbare koeltijd is van 15.00 uur tot 7.00 uur = 16 uur.

De beschikbare koeltijd voor produkt, dat tijdens de avondaanvoer als laatste wordt ingebracht is van 21.00 uur tot 7.00 uur = 10 uur.

Consequenties van het voorgaande:

- Als gevolg van het grote verschil in koelgedrag tussen de verpakkingen verdient het aanbeveling bij de aanvoer de stapelwagens met dozen en de stapelwagens met emmers of containers te scheiden en in afzonderlijke compartimenten te plaatsen. Dit past in een systeem waarin per produktsoort geblokt geveild wordt en waarin produktsoort en type verpakking zijn gekoppeld.
- Te streven naar een aanvoer van de doosverpakkingen in de middag en naar een spreiding van de aanvoer van de emmerverpakkingen over de middag en avond. Dit in verband met het beperken van het te installeren vermogen in warmtewisselaars en compressoren terwijl toch voor het koelen van de dozen een minimum

koeltijd ter beschikking komt van 18.00 uur tot 7.00 uur = 13 uur en een maximum koeltijd van 15.00 uur tot 7.00 uur = 16 uur.

- De compartimenten met doosverpakkingen te koelen met koellucht enkele graden lager dan de gewenste eindtemperatuur voor het produkt en met een relatief grote luchtcirculatie.

De compartimenten met emmerverpakkingen te koelen met koellucht van de gewenste eindtemperatuur van het produkt en met een minimum luchtcirculatie.

3.6. Koelprocedure

1. Hal ventileren met buitenlucht in de ochtend voor 13.00 uur.
2. De hal wordt voorgekoeld in de periode van 13.00 uur tot 15.00 uur d.w.z. hoofdzakelijk de luchtinhoud, ervan uitgaande, dat de constructie door het dagelijks gebruik de koude in belangrijke mate vasthoudt.

Per etmaal wordt de hal gedurende 6 à 7 uur niet gekoeld nl. van 6.00 à 7.00 uur tot 13.00 uur.

Koeling vanaf klimaattemperatuur tot de respectievelijke compartimenttemperaturen. Deze zijn op grond van het voorgaande als volgt te kiezen.

doos; temp. groep 3-5°C : 1°C

emmer; temp. groep 3-5°C : 4°C

doos; temp. groep 8-10°C : 6°C

emmer; temp. groep 8-10°C : 9°C.

3. Aanvoer van dozen in principe van 15.00 uur tot 18.00 uur in charges, die gelijkmatig verdeeld worden over de voor die dag en die categorie benodigde compartimenten. Gerekend is met 12 charges met tussenpozen van 15 minuten.

Aanvoer van emmers van 15.00 uur tot 21.00 uur.

Gerekend is met 12 charges met tussenpozen van 30 minuten.

De koeltijd per charge voor de dozen is tenminste 13 uur zodat de totale inkoeltijd voor de dozenaanvoer afgerond 16 uur bedraagt (van 15.00 uur tot 7.00 uur).

De koeltijd per charge voor de emmers is 2,5 uur zodat de inkoeltijd voor de emmers 8 uur is (van 15.00 uur tot 23.00 uur).

Daarna volgt een bewaring van 23.00 uur tot 7.00 uur dus gedurende 8 uur. De praktijk bij Flora is, dat de koeling eerder wordt gestopt om de ruimte in de ochtend op een acceptabel temperatuurniveau te hebben voor het uitvoeren van de "handling" en om energie te besparen. Ook kan in dit verband wanneer het produkt vanuit een gekoelde opslag zonder meer voor de klok wordt gebracht de condensproblematiek nog een rol gaan spelen. In de energieverbruiksberekeningen is met deze praktijk gemakshalve geen rekening gehouden.

3.7. Produktaanvoer, massa van de verpakking en te bezetten compartimenten

De bijlagen 2, 3, 4 en 5 bevatten gegevens over de aanvoer op de CCWS in 1982.

Om het te installeren compressorvermogen (centrale) te kunnen vaststellen, zijn hieruit de tabellen 2 en 3 samengesteld, beschrijvende resp. de aanvoer in de twee gehanteerde temperatuurgroepen ten tijde van de maximale dagaanvoer in de groep 3-5°C resp. 8-10°C. De top van de gemiddelde dagaanvoeren valt in de laatstgenoemde periode.

Hoewel uit de bijlagen in detail de hoeveelheid produkt, verpakking en de halfbezetting kan worden afgeleid is gemakshalve en in het bijzonder met het oog op het beperken van het aantal computerberekeningen ten behoeve van het vaststellen van het energieverbruik, gekozen voor de volgende benadering op basis van bezette compartimenten.

- Temperatuurgroep 3-5°C : gemiddeld produktgewicht per stapelwagen 85 kg
- Temperatuurgroep 8-10°C: gemiddeld produktgewicht per stapelwagen 100 kg
- Compensatie voor een onvolledige bezetting van de stapelwagens 10%
- Temperatuurgroep 3-5°C : 1/3 deel doosverpakking
2/3 deel emmer- of containerverpakking
- Temperatuurgroep 8-10°C: 2/3 deel doosverpakking
1/3 deel emmer- of containerverpakking
- Vaststelling aantal bezette compartimenten d.m.v.:
 - alternatief I volbezet 1800 stapelwagens
 - alternatief I half bezet 900 stapelwagens
 - alternatief II 450 stapelwagens.

Toegepast op de aanvoeren tijdens maximale aanvoer in de 3-5°C groep (tabel 2) en idem tijdens maximale aanvoer in de 8-10°C groep (tabel 3) - de laatstgenoemde periode is ook de periode met topaanvoer - volgt:

	april - mei max. aanvoer 3-5°C groep		oktober max. aanvoer 8-10°C groep	
	groep 3-5°C	groep 8-10°C	groep 3-5°C	groep 8-10°C
aanvoer	322.330 kg	187.300 kg	113.450 kg	417.180 kg
aantal stapelwagens + 10% compensatie van onvolledige bezetting	4.171	2.060	1.468	4.589
stapelwagens: met doos- verpakking	1.390	1.373	489	3.059
stapelwagens: met emmer- verpakking	2.781	687	979	1.530

Tabel 2. Max. dagaanvoer in de groep 3-5°C

Deze valt volgens gegevens over de aanvoer in 1982 (bijlagen 2, 3, 4 en 5) in de weken 17 en 18. D.w.z. in april-mei met een buitenklimaat: overdag : 14.00 uur 15°C; r.v. 56% 's avonds: 20.00 uur 12°C; r.v. 73% 's nachts: 4.00 uur 9°C; r.v. 94%			
max. aanvoer in groep 3-5°C		gem. aanvoer in groep 8-10°C in die periode	
Roos (e) ¹⁾	36.320 kg	Chrysant (kasteelt) (d) ¹⁾	120.480 kg
Freesia (e)	33.995 kg	Chrysant (normaal teelt) (d)	-
Lelie (d)	52.910 kg	Chrysant (pluizer) (d)	-
Gerbera (d)	14.315 kg	Trosanjer (e)	23.870 kg
Tulp (e)	6.710 kg	St. anjer (d)	7.800 kg
Iris (e)	48.480 kg	Gypsophila (e)	6.930 kg
Overige (d/e)	129.600 kg	Orchidee (d)	3.650 kg
		2 ^e soort (d/e)	24.570 kg
Subtotaal	322.330 kg	Subtotaal	187.300 kg
totale maximale dagaanvoer		:	509.630 kg

¹⁾ d = doosverpakking
 e = emmer- of containerverpakking

Tabel 3. Maximale dagaanvoer in de groep 8-10°C

Deze valt volgens gegevens over de aanvoer in 1982 (bijlagen 2, 3, 4 en 5) in de weken 43 en 44. D.w.z. in oktober met een buitenklimaat: overdag : 14.00 uur 14°C; r.v. 70% 's avonds: 20.00 uur 11°C; r.v. 93% 's nachts: 4.00 uur 10°C; r.v. 95%			
gem. aanvoer in groep 3-5°C in de periode		max. aanvoer in groep 8-10°C	
Roos (e) ¹⁾	29.280 kg	Chrysant (kasteelt) (d) ¹⁾	203.400 kg
Freesia (e)	10.335 kg	Chrysant (normaal teelt) (d)	121.550 kg
Lelie (d)	23.320 kg	Chrysant (pluizer) (d)	
Gerbera (d)	6.195 kg	Trosanjer (e)	43.670 kg
Tulp (e)	-	St. anjer (d)	10.900 kg
Iris (e)	11.260 kg	Gypsophila (e)	10.430 kg
Overige (d/e)	33.120 kg	Orchidee (d)	4.100 kg
		2 ^e soort (d/e)	23.130 kg
Subtotaal	113.450 kg	Subtotaal	417.180 kg
totale maximale dagaanvoer		:	530.630 kg
De top van de gemiddelde dagaanvoer valt ook in deze periode nl. 113.450 kg (groep 3-5°C) + 284.210 kg (groep 8-10°C) = 397.669 kg.			

¹⁾ d = doosverpakking
 e = emmer- of containerverpakking

Tabel 4. Jaaroverzicht dagaanvoeren - gemiddeld per 14 dagen - voor het conditioneren verdeeld in de temperatuurgroepen 3-5°C en 8-10°C - daaruit afgeleid de verdeling over compartimenten van de hal

nr. week	temp. 3-5°C				temp. 8-10°C				alternatief I; aantal comp.						alternatief II; aantal comp.			
	kg	stapelwagens		kg	stapelwagens		doos 3-5°C	doos 8-10°C	emmer 3-5°C	emmer 8-10°C	doos 3-5°C	doos 8-10°C	emmer 3-5°C	emmer 8-10°C	doos 3-5°C	doos 8-10°C	emmer 3-5°C	emmer 8-10°C
		met doos	met emmer		met doos	met emmer												
1-2	91.000	393	785	133.000	887	443	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2	2	0,5	0,5	1	2	1
3-4	102.000	440	880	123.000	820	410	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2	2	0,5	0,5	1	2	1
5-6	121.000	522	1044	120.000	800	400	0,5	0,5	1	0,5	1	2	3	0,5	0,5	1	2	1
7-8	115.000	496	992	114.000	760	380	0,5	0,5	1	0,5	1	2	2	0,5	0,5	1	2	1
9-10	101.000	436	871	120.000	800	400	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2	2	0,5	0,5	1	2	1
11-12	139.000	600	1199	130.000	867	433	0,5	0,5	1	0,5	1	2	3	0,5	0,5	2	3	1
13-14	136.000	587	1173	160.000	1067	533	0,5	1	1	0,5	2	3	3	0,5	0,5	2	3	2
15-16	163.000	703	1406	164.000	1093	547	0,5	1	1	0,5	2	3	3	0,5	0,5	2	3	2
17-18	201.000	867	1734	187.000	1247	623	0,5	1	1	0,5	2	3	4	0,5	0,5	2	3	2
19-20	177.000	764	1527	184.000	1227	613	0,5	1	1	0,5	2	3	4	0,5	0,5	2	3	2
21-22	156.000	673	1346	200.000	1333	667	0,5	1	1	0,5	2	3	3	0,5	0,5	2	3	2
23-24	139.000	600	1199	211.000	1407	703	0,5	1	1	0,5	2	3	3	0,5	0,5	2	3	2
25-26	115.000	496	992	207.000	1380	690	0,5	1	0,5	0,5	1	3	3	0,5	0,5	1	3	2
27-28	114.000	492	984	198.000	1320	660	0,5	1	0,5	0,5	1	3	3	0,5	0,5	1	3	2
29-30	102.000	440	880	181.000	1207	603	0,5	1	0,5	0,5	1	3	2	0,5	0,5	1	3	2
31-32	114.000	492	984	172.000	1147	573	0,5	1	0,5	0,5	1	3	3	0,5	0,5	1	3	2
33-34	114.000	492	984	177.000	1180	590	0,5	1	0,5	0,5	1	3	3	0,5	0,5	1	3	2
35-36	103.000	444	889	209.000	1393	697	0,5	1	0,5	0,5	1	3	2	0,5	0,5	1	3	2
37-38	107.000	462	923	227.000	1513	757	0,5	1	0,5	0,5	1	4	2	0,5	0,5	1	4	2
39-40	104.000	449	897	210.000	1400	706	0,5	1	0,5	0,5	1	3	2	0,5	0,5	1	3	2
41-42	90.000	388	776	232.000	1547	773	0,5	1	0,5	0,5	1	4	2	0,5	0,5	1	4	2
43-44	113.000	487	975	284.000	1893	947	0,5	1	1	1	1	4	3	1	1	1	4	2
45-46	107.000	462	923	195.000	1300	650	0,5	1	0,5	0,5	1	3	2	0,5	0,5	1	3	2
47-48	109.000	470	940	205.000	1367	683	0,5	1	0,5	0,5	1	3	2	0,5	0,5	1	3	2
49-50	109.000	470	940	166.000	1107	553	0,5	1	0,5	0,5	1	3	2	0,5	0,5	1	3	2
51-52	112.000	483	966	159.000	1060	530	0,5	1	1	0,5	1	3	3	0,5	0,5	1	3	2

Aantal bezette compartimenten in de perioden april-mei en oktober tijdens een dag van topaanvoer in resp. de 3-5°C-groep en de 8-10°C-groep.

	april-mei	oktober	
<i>Alternatief I:</i>			
doos; 3-5°C	1	0,5	
doos; 8-10°C	1	1,5	
emmer; 3-5°C	1,5	0,5	
emmer; 8-10°C	0,5	1	
	4	3,5	van de totaal 4 compartimenten
<i>Alternatief II:</i>			
doos; 3-5°C	3	1	
doos; 8-10°C	3	7	
emmer; 3-5°C	6	2	
emmer; 8-10°C	2	4	
	14	14	van de totaal 16 compartimenten

OPMERKING: Hoewel de aanvoer in kg produkt in mei onderdoet voor die in oktober is het aantal benodigde stapelwagens in de eerstgenoemde periode iets groter en dus de omvang van het te conditioneren deel van de neerzetruimte. Bij de ruwe indeling volgens alternatief I komt dit tot uiting.

Op soortgelijke wijze is voor een jaaroverzicht van de halbezetting tabel 4 samengesteld. Deze is gebaseerd op de gemiddelde dagaanvoeren.

3.8. Belangrijkste gegevens per type compartiment

- Alternatief I volbezet; volume 15000 m³:

1800 stapelwagens:	1800 x 70 kg	= 126 ton aluminium
karton	: 1800 x 30 kg - 10% ¹⁾	= 48,6 ton karton
emmer ²⁾	: 1800 x 18 kg - 10%	= 29,2 ton kunststof
produkt 3-5°C	: 1800 x 85 kg - 10%	= 137,7 ton produkt
produkt 8-10°C	: 1800 x 100 kg - 10%	= 162 ton produkt

- Alternatief I, halfbezet; volume 15000 m³

Alle bovengenoemde waarden worden gehalveerd.

- Alternatief II; volume 3375 m³

450 stapelwagens: 450 x 70 kg = 31,5 ton aluminium
karton : 450 x 30 kg - 10%¹⁾ = 12,2 ton karton
emmer²⁾ : 450 x 18 kg - 10% = 7,3 ton kunststof

produkt 3-5°C : 450 x 85 kg - 10% = 34,4 ton

produkt 8-10°C : 450 x 100 kg - 10% = 40,5 ton

1) Praktisch zijn niet alle stapelwagens volbezet. Hiermee is rekening gehouden door 10% te korten op produkt en emballage.

2) Het water in de emmers is verdisconteerd in het aanvoergewicht van het produkt zoals dat is opgegeven door de CCWS in de bijlagen 2, 3, 4 en 5.

3.9. Koppeling verpakking en produktsoort

Het produkt uit de 3-5°C-groep verpakt in dozen wordt vertegenwoordigd

door de: Gerbera

Produktgroep 3-5°C; emmer door de: Roos.

Produktgroep 8-10°C; doos door de: Chrysant.

Produktgroep 8-10°C; emmer door de: Trosanjer.

3.10. Luchtcirculatiesystemen

- Koelinstallatie volgens alternatief A: Plafondverdampers worden volgens een patroon verdeeld over het plafond van een compartiment. Bij een halinrichting volgens alternatief II, gesloten vloer, zijn dan geen extra steunventilatoren nodig. Wel bij een halinrichting volgens alternatief I; open roostervloer.

Dan zijn steunventilatoren nodig om de gekoelde lucht te stuwen naar en te verdelen in de beneden verdieping.

De warmteproduktie en het elektriciteitsverbruik van deze steunventilatoren is in verband met de autonome vaststelling van de benodigde luchtcirculatie door het computerprogramma in de koellastberekening verdisconteerd via de keuze van de verhouding circulatie reëel/circulatie effectief.

Normaal dient deze verhouding om het effect van open en gesloten verpakkingen in de berekening te introduceren; emmer 1/1, doos 3/1. Voor de halinrichting volgens alternatief I is deze verhouding nog eens met 1,5 vermenigvuldigd; emmer 1,5/1, doos 4,5/1. De steunventilatoren moeten nl. de helft van de circulerende lucht door de koelers stuwen naar de benedenverdieping. Van de grootte van de luchtcirculatie, die het rekenresultaat nu aangeeft moet dus 2/3 worden geïnstalleerd in de ventilatoren van de plafondverdampers en 1/3 in de steunventilatoren.

- Koelinstallatie volgens alternatief B: De opstelling van natte warmtewisselaars is slechts mogelijk langs de wanden van het compartiment. Dit is wel afhankelijk van de keuze van het fabrikaat, maar in het andere geval is luchtgeleiding nodig

via een vals plafond en de beschikbare hoogte in de hal laat dit niet of nauwelijks toe. Gezien de lengtes en breedtes van de compartimenten, 50 m, 60 m of 30 m, wordt er vanuit gegaan dat ook in dit geval steunventilatoren geplaatst moeten worden om een goede luchtverdeling te bereiken. Voor het inrichtingsalternatief I extra boven de reeds genoemde. Het warmte-effect van deze steunventilatoren is eveneens via het eerder genoemde verhoudingsgetal in de berekening ingebracht en wel door het aandeel van de koelerventilatoren met 2 te vermenigvuldigen. Voortgezet transport van de door de warmtewisselaars circulerende lucht.

Dus: inrichting alternatief I - emmer 2,5/1, doos 7,5/1, en inrichting alternatief II - emmer 2/1, doos 6/1. De verdeling van de berekende luchtcirculatie over koelerventilatoren en steunventilatoren moet eveneens weer volgens deze sleutel plaatsvinden om de installatiegegevens uit het rekenresultaat te destilleren.

Tabel 5. Schema computeruitdraaien

berekening per compartiment	I inkoelen hal	II aanvoer + inkoel- periode produkt	III bewaring 's nachts
<i>Alternatief I</i>			
volbezet : doos; temp.gr. 3-5°C	X	X	
doos; temp.gr. 8-10°C	X	X	
emmer; temp.gr. 3-5°C	X	X	X
emmer; temp.gr. 8-10°C	X	X	X
<i>Alternatief I</i>			
halfbezet: doos; temp.gr. 3-5°C		X	
doos; temp.gr. 8-10°C		X	
emmer; temp.gr. 3-5°C		X	X
emmer; temp.gr. 8-10°C		X	X
<i>Alternatief II</i>			
doos; temp.gr. 3-5°C	X	X	
doos; temp.gr. 8-10°C	X	X	
emmer; temp.gr. 3-5°C	X	X	X
emmer; temp.gr. 8-10°C	X	X	X

4. REKENSHEMA EN OVERZICHTEN VAN RESULTATEN

Berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma KOCA van het Sprenger Instituut. Tabel 5 geeft een overzicht. Bij dit overzicht hoort de volgende aanvulling:

1. Vaststellen te installeren koelvermogen in warmtewisselaars

Schema kolom II uitvoeren onder klimaatomstandigheden in de zomerperiode = juli.
1 x voor een koelinstallatie volgens alternatief A (verdampers)
1 x voor een koelinstallatie volgens alternatief B (natte koelers)

2. Vaststellen te installeren koelvermogen centraal

Schema kolom II uitvoeren onder klimaatomstandigheden in de perioden van topaanvoer = mei en oktober.

Verder idem 1.

3. Voor gegevens m.b.t. de sturing van ventilatoren en de verdeling van het centraal geïnstalleerde koelvermogen over compressoren

Schema's van de kolommen I en III uitvoeren voor de alternatieven vermeld onder 1 en de perioden vermeld onder 1 en 2.

4. Vaststellen energieverbruik per jaar

Schema's van de kolommen I, II en III uitvoeren voor de alternatieven genoemd onder 1 en per maand of ruwer per periode van 2 maanden verdeeld over het jaar.

In verband met het forse aantal berekeningen zijn de computerresultaten niet als bijlage bijgevoegd.

De resultaten zijn samengevat in de volgende tabellen.

Tabel 6. Te installeren koelvermogen in warmtewisselaars
Opgave per compartiment:

periode juli 20°C	Alternatief I		Alternatief II	
	verdampers	natte koelers	verdampers	natte koelers
doos; 3-5°C	<u>691 kW</u>	<u>662 kW</u>	<u>199 kW</u>	<u>193 kW</u>
circulatie	338.000 m ³ /h	222.000 m ³ /h	165.500 m ³ /h	97.000 m ³ /h
steunvent. 1		222.000 m ³ /h		97.000 m ³ /h
steunvent. 2	169.000 m ³ /h	111.000 m ³ /h		
doos; 8-10°C	<u>477 kW</u>	<u>447 kW</u>	<u>146 kW</u>	<u>137 kW</u>
circulatie	203.500 m ³ /h	142.500 m ³ /h	122.000 m ³ /h	61.000 m ³ /h
steunvent. 1		142.500 m ³ /h		61.000 m ³ /h
steunvent. 2	102.000 m ³ /h	71.000 m ³ /h		
emmer; 3-5°C	<u>713 kW</u>	<u>669 kW</u>	<u>193 kW</u>	<u>181 kW</u>
circulatie	142.000 m ³ /h	112.500 m ³ /h	66.000 m ³ /h	40.500 m ³ /h
steunvent. 1		112.500 m ³ /h		40.500 m ³ /h
steunvent. 2	71.000 m ³ /h	56.000 m ³ /h		
emmer; 8-10°C	<u>425 kW</u>	<u>426 kW</u>	<u>121 kW</u>	<u>121 kW</u>
circulatie	95.500 m ³ /h	82.500 m ³ /h	49.000 m ³ /h	32.500 m ³ /h
steunvent. 1		82.500 m ³ /h		32.500 m ³ /h
steunvent. 2	48.000 m ³ /h	41.500 m ³ /h		
aantal compartimenten	4		16	

Legenda voor de tabellen 6, 7 en 8.

Circulatie = minimum debiet circulatieventilatoren van de warmtewisselaars

Steunvent. 1 = minimum debiet steunventilatoren voor de luchtverdeling bij natte koelers.

Steunvent. 2 = minimum debiet steunventilatoren voor het trekken van de helft van de circulerende koellucht naar de benedenverdieping bij een halinrichting volgens alternatief I.

Tabel 7. Hulptabel voor het vaststellen van het te installeren koelvermogen centraal
Opgave per compartiment

periode april- mei 15°C	Alt. I volbezet		Alt. I halfbezet		Alternatief II	
	verdampers	natte koelers	verdampers	natte koelers	verdampers	natte koelers
doos; 3-5°C circulatie steunvent. 1	645 kW 278.000 m ³ /h	618 kW 199.000 m ³ /h	419 kW 246.500 m ³ /h	406 kW 167.000 m ³ /h	179 kW 136.500 m ³ /h	173 kW 77.000 m ³ /h
steunvent. 2	139.000 m ³ /h	100.000 m ³ /h	123.000 m ³ /h	84.000 m ³ /h		77.000 m ³ /h
doos; 8-10°C circulatie steunvent. 1	427 kW 164.000 m ³ /h	405 kW 123.500 m ³ /h	276 kW 149.000 m ³ /h	258 kW 90.000 m ³ /h	126 kW 92.500 m ³ /h	118 kW 48.000 m ³ /h
steunvent. 2	82.000 m ³ /h	62.000 m ³ /h	74.500 m ³ /h	45.000 m ³ /h		48.000 m ³ /h
emmer; 3-5°C circulatie steunvent. 1	665 kW 122.000 m ³ /h	628 kW 101.500 m ³ /h	404 kW 100.000 m ³ /h	380 kW 71.000 m ³ /h	175 kW 51.000 m ³ /h	163 kW 33.500 m ³ /h
steunvent. 2	61.000 m ³ /h	51.000 m ³ /h	50.000 m ³ /h	35.500 m ³ /h		33.500 m ³ /h
emmer; 8-10°C circulatie steunvent. 1	383 kW 75.000 m ³ /h	385 kW 71.000 m ³ /h	223 kW 55.000 m ³ /h	223 kW 46.000 m ³ /h	103 kW 34.000 m ³ /h	103 kW 25.000 m ³ /h
steunvent. 2	37.500 m ³ /h	35.000 m ³ /h	27.500 m ³ /h	23.000 m ³ /h		25.000 m ³ /h
aantal compartimenten	4		4		16	

legenda: zie tabel 6.

Tabel 8. Hulptabel voor het vaststellen van het te installeren koelvermogen centraal
Opgave per compartiment:

periode oktober 14°C	Alt. I volbezet		Alt. I halfbezet		Alternatief II	
	verdamers	natte koelers	verdamers	natte koelers	verdamers	natte koelers
doos; 3-5°C circulatie steunvent. 1 steunvent. 2	639 kW 270.000 m ³ /h 135.000 m ³ /h	612 kW 195.000 m ³ /h 195.000 m ³ /h 98.000 m ³ /h	413 kW 238.000 m ³ /h 119.000 m ³ /h	399 kW 162.000 m ³ /h 162.000 m ³ /h 81.000 m ³ /h	176 kW 131.000 m ³ /h	169 kW 74.000 m ³ /h 74.000 m ³ /h
doos; 8-10°C circulatie steunvent. 1 steunvent. 2	420 kW 156.000 m ³ /h 78.000 m ³ /h	398 kW 120.000 m ³ /h 120.000 m ³ /h 60.000 m ³ /h	270 kW 141.000 m ³ /h 71.000 m ³ /h	252 kW 86.000 m ³ /h 86.000 m ³ /h 43.000 m ³ /h	123 kW 87.000 m ³ /h	115 kW 45.000 m ³ /h 45.000 m ³ /h
emmer; 3-5°C circulatie steunvent. 1 steunvent. 2	660 kW 123.000 m ³ /h 62.000 m ³ /h	622 kW 99.000 m ³ /h 99.000 m ³ /h 50.000 m ³ /h	399 kW 96.000 m ³ /h 48.000 m ³ /h	374 kW 69.000 m ³ /h 69.000 m ³ /h 34.500 m ³ /h	171 kW 48.000 m ³ /h	160 kW 32.000 m ³ /h 32.000 m ³ /h
emmer; 8-10°C circulatie steunvent. 1 steunvent. 2	377 kW 71.000 m ³ /h 35.500 m ³ /h	379 kW 68.000 m ³ /h 68.000 m ³ /h 34.000 m ³ /h	217 kW 50.000 m ³ /h 25.000 m ³ /h	217 kW 43.500 m ³ /h 43.500 m ³ /h 22.000 m ³ /h	100 kW 31.500 m ³ /h	100 kW 23.500 m ³ /h 23.500 m ³ /h
aantal compartimenten	4		4		16	

Legenda: zie tabel 6.

Tabel 9. Halbezetting naar bezette compartimenten tijdens de topaanvoerperioden. Eveneens tijdens een gemiddelde dagbezetting in juli.

	top mei	top oktober	juli
Alternatief I:			
doos; 3- 5°C	1	0,5	0,5
doos; 8-10°C	1	1,5	1
emmer; 3- 5°C	1,5	0,5	0,5
emmer; 8-10°C	0,5	1	0,5
totaal bezet	4	3,5	2,5
beschikbaar	4	4	4
Alternatief II:			
doos; 3- 5°C	3	1	1
doos; 8-10°C	3	7	3
emmer; 3- 5°C	6	2	3
emmer; 8-10°C	2	4	2
totaal bezet	14	14	9
beschikbaar	16	16	16

5. TE INSTALLEREN KOELVERMOGEN IN WARTEWISSELAARS

Een opgave per compartiment bij de verschillende alternatieven en voor de zomerperiode (peilmaand juli) is gegeven in tabel 6.

Het totaal te installeren koelvermogen volgt hier en wel voor twee keuzemogelijkheden nl. alle compartimenten van de hal worden gelijk ingericht en geschikt gemaakt voor de grootste koudevraag of aan een deel van de compartimenten wordt vooraf een vaste bestemming gegeven en het restant wordt ingericht voor algemene toepassing d.w.z. ingericht op de grootste koudevraag.

Het aantal warmtewisselaars waarover het koelvermogen zal worden verdeeld is nog ter keuze en dient te zijner tijd in overleg met de installateur te worden vastgesteld, waarbij de luchtverdeling en de investering keuzecriteria zijn.

Het totaal te installeren koelvermogen in warmtewisselaars in de hal vastgesteld m.b.v. tabel 6, wordt:

1. Bij uniformiteit van compartimenten:

Alt. I verdampers	4 x 713 kW ≈	2850 kW
Alt. I natte koelers	4 x 668 kW ≈	2680 kW
Alt. II verdampers	16 x 199 kW ≈	3185 kW
Alt. II natte koelers	16 x 193 kW ≈	3090 kW

Resp. 118,7 W/m²; 111,7 W/m²; 132,7 W/m²; 128,7 W/m².

Vergelijk Flora, 59,5 W/m² opstelruimte; daar lichtere koeleisen nl. geen ruimten naar 4°C.

2. Bij indeling van een deel van de compartimenten vooraf in bestemmingen (gebaseerd op tabel 9).

Zoals: doos produktgroep 3- 5°C	alt. I		-		alt. II		1		
doos produktgroep 8-10°C								1	3
emmer produktgroep 3- 5°C								-	2
emmer produktgroep 8-10°C								-	2
geen vaste bestemming								3	8
		4		16					

Alt. I verdampers:	: 1 x 477 + 3 x 713	≈	2620 kW
Alt. I natte koelers :	: 1 x 447 + 3 x 669	≈	2450 kW
Alt. II verdampers :	: 1 x 199 + 3 x 146 + 2 x 193		
	+ 2 x 121 + 8 x 199	≈	2860 kW
Alt. II natte koelers:	: 1 x 193 + 3 x 137 + 2 x 181		
	+ 2 x 121 + 8 x 193	≈	2750 kW

6. TE INSTALLEREN KOELVERMOGEN CENTRAAL (compressoren)

De opgaven per compartiment bij de verschillende alternatieven in de perioden van topaanvoer april-mei en oktober zijn te vinden in de tabellen 7 en 8. De halbezetting in die perioden en in de zomerperiode is gegeven in tabel 9.

Centraal te installeren koelvermogen, vastgesteld m.b.v. de tabellen 6, 7, 8 en 9

Alt. I: Koelinstallatie met plafondverdamers

* Topaanvoer april-mei : $645 + 427 + 665 + 404 + 22 = 2364 \text{ kW}$
Topaanvoer oktober : $413 + 420 + 270 + 399 + 377 = 1880 \text{ kW}$
Warmste periode; juli: $463 + 477 + 447 + 263 = 1650 \text{ kW}$
→ Max. waarde $2364 + \text{reserve } 5\% \approx \boxed{2480 \text{ kW}}$

Alt. I: Koelinstallatie met natte koelers

* Topaanvoer april-mei : $618 + 405 + 628 + 380 + 223 = 2254 \text{ kW}$
Topaanvoer oktober : $399 + 398 + 252 + 374 + 379 = 1802 \text{ kW}$
Warmste periode; juli: $449 + 447 + 421 + 264 = 1581 \text{ kW}$
→ Max. waarde $2254 + \text{reserve ca. } 10\%^1) \approx \boxed{2480 \text{ kW}}$

Alt. II: Koelinstallatie met plafondverdamers

* Topaanvoer april-mei : $3 \times 179 + 3 \times 126 + 6 \times 175 + 2 \times 103 = 2171 \text{ kW}$
Topaanvoer oktober : $1 \times 176 + 7 \times 123 + 2 \times 171 + 4 \times 100 = 1779 \text{ kW}$
Warmste periode; juli: $1 \times 199 + 3 \times 146 + 3 \times 193 + 2 \times 121 = 1458 \text{ kW}$
→ Max. waarde $2171 \text{ kW} + 5\% \approx \boxed{2280 \text{ kW}}$

Alt. II: Koelinstallatie met natte koelers

* Topaanvoer april mei : $3 \times 173 + 3 \times 118 + 6 \times 163 + 2 \times 103 = 2057 \text{ kW}$
Topaanvoer oktober : $1 \times 169 + 7 \times 115 + 2 \times 160 + 4 \times 100 = 1694 \text{ kW}$
Warmste periode; juli: $1 \times 193 + 3 \times 137 + 3 \times 181 + 2 \times 121 = 1389 \text{ kW}$
→ Max. waarde $2057 \text{ kW} + \text{reserve ca. } 10\%^1) \approx \boxed{2270 \text{ kW}}$

1) reserve van 5% → 10% om rekening te houden met extra circulatiepompen voor het water.

7. TE INSTALLEREN CIRCULATIE IN VENTILATOREN BIJ DE WARMTEWISSELAARS EN STEUN- VENTILATOREN

Een overzicht per compartiment is gegeven in de tabellen 10 en 11 resp. voor de halinrichtingen volgens alternatief I en alternatief II.

In het overzicht is vermeld de minimaal benodigde circulatie tijdens de drie periodes:

1. Inkoelen van de hal (13.00 uur - 15.00 uur).
2. Aanvoer + inkoelen produkt (15.00 uur - 23.00 uur).
3. Bewaring gedurende de nacht (23.00 uur - 7.00 uur).

Deze drie perioden gelden voor de koeling van de emmercompartimenten. Voor de dooscompartimenten beslaat de periode nodig voor het koelen van het produkt tenminste de tijdvakken 2 + 3.

De zwaarste circulatie van de drie vermelde is tevens de minimaal te installeren circulatie.

M.b.t. de emmercompartimenten daarbij de volgende kanttekening. Volgens bovengenoemd criterium bepaalt dan de circulatie nodig voor het bewaarregiem de te installeren circulatie. Nu is gerekend met een relatief gering temperatuurverschil tussen de lucht, die de koelers verlaat en de retourlucht tijdens het in bedrijf zijn van de koelers in de bewaarperiode (50% van de tijd). Om die reden is er wel enige vrijheid een circulatie te kiezen in het gebied tussen de beide hoogste waarden van de drie. Dit vooral met het oog op het voorkomen van produktbeschadiging door te hoge luchtsnelheden bij de zeer open emmerverpakking.

De overige gegeven waarden voor de grootte van de luchtcirculatie en verder die uit de tabellen 7 en 8 kunnen dienen als basis voor het vaststellen van de wijze van sturing van de ventilatoren met het doel om een minimum verbruik van energie te realiseren tijdens het in bedrijf zijn van de hal. Voor de emmercompartimenten is voor zover het betreft de bewaarperiode 's nachts er reeds op gerekend, dat 2/3 deel van de circulatie- en steunventilatoren wordt uitgeschakeld wanneer geen koeling wordt gevraagd.

Tabel 10. Te installeren luchtcirculatie; opgave per type compartiment; minimumwaarden

inrichting volgens alternatief I									
periode juli	type compartiment ↓	verdampers				natte koelers			
		inkoelen hal	aanvoerperiode	nacht	inkoelen hal	aanvoerperiode	nacht		
doos; 3-5°C	circulatie	113.500 m ³ /h	338.000	m ³ /h	68.000 m ³ /h	222.000	m ³ /h		
	steunvent. 1				68.000 m ³ /h	222.000	m ³ /h		
	steunvent. 2	57.000 m ³ /h	169.000	m ³ /h	34.000 m ³ /h	111.000	m ³ /h		
	aansluitwaarde	12,5 kW	37 kW		12,5 kW	41 kW			
doos; 8-10°C	circulatie	77.000 m ³ /h	203.500	m ³ /h	46.000 m ³ /h	142.500	m ³ /h		
	steunvent. 1				46.000 m ³ /h	142.500	m ³ /h		
	steunvent. 2	38.500 m ³ /h	102.000	m ³ /h	23.000 m ³ /h	71.000	m ³ /h		
	aansluitwaarde	8,5 kW	22,5 kW		8,5 kW	26 kW			
emmer 3-5°C	circulatie	91.000 m ³ /h	142.000	m ³ /h	55.000 m ³ /h	112.500	m ³ /h	164.000	m ³ /h
	steunvent. 1				55.000 m ³ /h	112.500	m ³ /h	164.000	m ³ /h
	steunvent. 2	45.500 m ³ /h	71.000	m ³ /h	27.500 m ³ /h	56.000	m ³ /h	82.000	m ³ /h
	aansluitwaarde	10 kW	16 kW	30 kW	10 kW	21 kW	30 kW		
emmer 8-10°C	circulatie	54.000 m ³ /h	95.500	m ³ /h	32.500 m ³ /h	82.500	m ³ /h	127.000	m ³ /h
	steunvent. 1				32.500 m ³ /h	82.500	m ³ /h	127.000	m ³ /h
	steunvent. 2	27.000 m ³ /h	48.000	m ³ /h	16.500 m ³ /h	41.500	m ³ /h	64.000	m ³ /h
	aansluitwaarde	6 kW	10,5 kW	19 kW	6 kW	15,5 kW	23,5 kW		

circulatie = minimum debiet circulatieventilatoren van de warmtewisselaars

steunvent. 1 = minimum debiet steunventilatoren voor de luchtverdeling bij natte koelers

steunvent. 2 = minimum debiet steunventilatoren voor de benedenverdieping bij een halinrichting volgens alternatief I

Tabel 11. Te installeren luchtcirculatie; opgave per type compartiment; minimumwaarden

periode juli	inrichting volgens alternatief II					
	verdampers			natte koelers		
type compartiment ↓	in koelen hal	aanvoerperiode	nacht	in koelen hal	aanvoerperiode	nacht
doos; 3-5°C circulatie	65.500 m ³ /h	<u>165.500</u> m ³ /h	12,5 kW	33.000 m ³ /h	<u>97.000</u> m ³ /h	<u>97.000</u> m ³ /h
steunvent. 1	33.000 m ³ /h					
steunvent. 2	5 kW					
aansluitwaarde	5 kW			5 kW	14,5 kW	
doos; 8-10°C circulatie	50.500 m ³ /h	<u>122.000</u> m ³ /h	9 kW	25.500 m ³ /h	<u>61.000</u> m ³ /h	<u>61.000</u> m ³ /h
steunvent. 1	25.500 m ³ /h					
steunvent. 2	4 kW					
aansluitwaarde	4 kW			4 kW	9 kW	
emmer; 3-5°C circulatie	50.500 m ³ /h	66.000 m ³ /h	<u>137.500</u> m ³ /h	25.000 m ³ /h	40.500 m ³ /h	<u>69.000</u> m ³ /h
steunvent. 1	25.000 m ³ /h					
steunvent. 2	4 kW					
aansluitwaarde	4 kW	5 kW	10 kW	4 kW	6 kW	10 kW
emmer; 8-10°C circulatie	35.500 m ³ /h	49.000 m ³ /h	<u>69.500</u> m ³ /h	18.000 m ³ /h	32.500 m ³ /h	<u>42.000</u> m ³ /h
steunvent. 1	18.000 m ³ /h					
steunvent. 2	3 kW					
aansluitwaarde	3 kW	4 kW	5,5 kW	3 kW	5 kW	6,5 kW

Legenda: zie tabel 10.

8. KEUZE VAN (NATTE)KOELEENHEDEN IN VERBAND MET KOELVERMOGEN EN LUCHTCIRCULATIE

Koelvermogen en luchtcirculatie worden vastgesteld vanuit warmte- en vochtuithoudingen, die gebaseerd zijn op de te conditioneren ruimte met zijn inhoud en moeten dan ook worden gelezen als twee afzonderlijke wensen, die worden gedeponereerd bij de leverancier van de warmtewisselaars. Deze kan daaraan slechts voldoen voor zover de begrenzingsen, die er zijn bij warmtewisselaars tussen het over te dragen koudevermogen en de luchtcirculatie niet worden overschreden.

Bij warmtewisselaars van het type lamellenkoelblok is echter de keuzevrijheid groter dan bij warmtewisselaars van het type met een warmte- c.q. koude- en vochtuitwisselend pakket. In het eerstgenoemde geval wordt het aantal op te stellen eenheden primair bepaald door het gewenste koelvermogen en dan zijn er tot op zekere hoogte aanpassingen mogelijk om te voldoen aan de luchtcirculatiewensen.

Omdat natte koeleenheden veel worden geplaatst in voorkeelinstallaties met een relatief hoog luchtcirculatiedebiet om korte koeltijden te realiseren, is de praktijk daar dat het aantal op te stellen eenheden vaak wordt vastgelegd door de gewenste luchtcirculatie. M.a.w. er wordt in zo'n geval potentieel meer koelvermogen in de warmtewisselaars geïnstalleerd dan gevraagd en wel omdat het luchtcirculatiedebiet in elk geval moet worden gehaald.

Hoewel halkoeling vaak als voorkeeling wordt aangeduid is bovengenoemde praktijk in dit geval toch ongewenst. In de berekeningen is juist de luchtcirculatie beperkt gehouden en wel om de volgende redenen:

1. energieverbruik c.q. bedrijfskosten beperken;
2. schade te voorkomen in de emmercompartimenten (zeer open verpakking);
3. het koelgedrag van de dozen in de dooscompartimenten (langsstroomkoeling) is door de luchtsnelheid slechts in beperkte mate te beïnvloeden. M.a.w. een te hoge luchtsnelheid is zinloos;
4. overlast voor personen in de hal.

Het toepassen van de luchtcirculatie als keuzecriterium voor het aantal natte koeleenheden in dit geval zal gaan betekenen, dat te weinig koelvermogen wordt geplaatst. Omgekeerd een keuze gebaseerd op het gevraagde koelvermogen geeft een overmaat aan luchtcirculatie.

Nu kan het luchtcirculatiedebiet per natte koeleenheid naar beneden worden aangepast maar het gevolg is wel dat relatief veel eenheden moeten worden geplaatst met extra kosten voor aanpassing. Dit vraagt om een compromis met het oog op de investeringskosten.

In dit verband enkele gegevens ontleend aan door de fabrikanten verstrekte documentatie. Maximaal per eenheid te behalen waarden zijn:

		tegenstroomsysteem Filacell		kruisstroomsysteem Polacel	
		circulatie	koelvermogen	circulatie	koelvermogen
grootste eenheid		51.000 m ³ /h	87 kW	54.000 m ³ /h	75 kW
		43.000 m ³ /h	77 kW	43.000 m ³ /h	60 kW
		34.000 m ³ /h	66 kW	33.000 m ³ /h	45 kW
		26.000 m ³ /h	56 kW	22.000 m ³ /h	30 kW

9. SCHATTING ELEKTRISCHE AANSLUITWAARDE VAN DE INSTALLATIE

Het ligt in de bedoeling de elektrische stroomvoorziening van de installatie te verdelen over twee aansluitpunten.

- | | | |
|---|---|--------------|
| Groep 1: - ventilatoren
- verlichting
- pompen voor watercirculatie bij de natte koeleenheden | Groep 2: - compressormotoren
- condensorventilatoren
- centrale pompen voor koudemiddel of water
- sturingen | } in reserve |
|---|---|--------------|

Inrichting volgens alternatief I met verdampers

	<u>groep 1</u>	<u>groep 2</u>
ventilatoren: dooscompartimenten 2 x 37 kW =	74 kW	
emmercompartimenten 2 x 30 kW =	60 kW	
verlichting : 4 x 18 kW =	72 kW	
compressoren: 2480/3 =		827 kW
condensorventilatoren: 2480 x 1,3/40 =		81 kW
ontdooiing : heetgas =	-	-
	<hr/>	<hr/>
	206 kW	908 kW
reserve ca. 6%	14 kW	52 kW
	<hr/>	<hr/>
	<u>220 kW</u>	<u>960 kW</u>

Inrichting volgens alternatief I met natte koelers

	<u>groep 1</u>	<u>groep 2</u>
ventilatoren: dooscompartimenten 2 x 41 kW =	82 kW	
emmercompartimenten 2 x 30 kW =	60 kW	
verlichtng : 4 x 18 kW =	72 kW	
pompjes : (2680 kW/80 kW) x 1,5 kW =	50 kW	
compressoren: 2480/3 =		827 kW
condensorventilatoren 2480 x 1,3/40 =		81 kW
ontdooiing =		n.v.t.
	<hr/>	<hr/>
	264 kW	908 kW
reserve ca. 6%	16 kW	52 kW
	<hr/>	<hr/>
	<u>280 kW</u>	<u>960 kW</u>

Inrichting volgens alternatief II met verdampers

	<u>groep 1</u>	<u>groep 2</u>
ventilatoren: dooscompartimenten : 4 x 12,5 kW =	50 kW	
emmercompartimenten: 4 x 10 kW =	40 kW	
bestemming vrij : 8 x 12,5 kW =	100 kW	
verlichting 16 x 4,5 kW =	72 kW	
compressoren 2280/3 =		760 kW
condensorventilatoren 2280 x 1,3/40 =		74 kW
ontdooiing: heetgas =	-	-
	<u>262 kW</u>	<u>834 kW</u>
reserve ca. 6%	18 kW	46 kW
	<u>280 kW</u>	<u>880 kW</u>

Inrichting volgens alternatief II met natte koelers

	<u>groep 1</u>	<u>groep 2</u>
ventilatoren: dooscompartimenten : 4 x 14,5 kW =	58 kW	
emmercompartimenten: 4 x 10 kW =	40 kW	
bestemming vrij : 8 x 14,5 kW =	116 kW	
verlichting 16 x 4,5 kW =	72 kW	
pompjes: (3090 kW/80 kW) x 1,5 kW =	58 kW	
compressoren: 2270/3 =		757 kW
condensorventilatoren: 2270 x 1,3/40 =		74 kW
ontdooiing =		n.v.t.
	<u>344 kW</u>	<u>831 kW</u>
reserve ca. 6%	21 kW	49 kW
	<u>365 kW</u>	<u>880 kW</u>

10. ENERGIEVERBRUIK

Om een schatting te kunnen maken van het jaarlijks te verwachten elektrische energieverbruik van de hal zijn de hulptabellen, bijlagen 6 t/m 17, samengesteld. In deze tabellen zijn verzameld de gemiddeld per dag door de centrale machinekamer te leveren koude-energie en de elektrische energie die ventilatoren en verlichting opnemen. Parameters zijn: halinrichting, type compartiment, onderdelen van het koelproces (inkoelen ruimte, aanvoerperiode + inkoelen produkt, nachtbewaring), periode van het jaar (indeling per 2 maanden) en gemiddelde halbezetting in zo'n periode.

In verband met de uiteenlopende ruimtetemperaturen, die moeten worden onderhouden, nl. 1°C , 4°C , 6°C , 9°C , is de centrale koelinstallatie gedacht gesplitst te zijn in twee sectoren, die met een verdampingstemperatuur voor het koudemiddel van resp. -6°C (laag niveau) en -1°C (hoog niveau) werken. Temperatuurverschil voor warmte-overdracht tenminste 7°C . Op basis van genoemde verdampingstemperaturen en de condensatietemperaturen bij luchtgekoelde condensors (20°C winterperiode en 35°C zomerperiode) zijn de koudefactoren geschat voor de omrekening van de koude-energielevering door de compressoren naar de elektrische-energie-afname en wel m.b.v. ca. $1/2$ x het Carnotrendement. De genoemde verdampingstemperaturen kunnen bij benadering eveneens gelden voor warmtewisselaars in de vorm van natte koelers, wanneer daarbij de warmte-overdracht van het circulerende water naar het koudemiddel in de koelspiraal met een temperatuurverschil van 5 à 6°C plaatsvindt en de warmte-overdracht van de circulerende koellucht naar het water met een temperatuurverschil van resp. 2 à 1°C .

M.a.w. bij benadering kunnen dezelfde koudefactoren worden gehanteerd voor beide alternatieven van de koelinstallatie.

De tabellen 12 t/m 15 geven een overzicht van de samenstelling van het jaarverbruik bij de 4 onderzochte combinaties.

Een inrichting volgens alternatief II, opdeling in kleine compartimenten, geeft het gunstigste energieverbruik.

Het verschil met alternatief I, opdeling in 4 grote compartimenten, ligt in de orde van 370.000 à 380.000 kWh per jaar.

De verklaring daarvoor is het feit, dat met de gemiddelde dagaanvoer de hal slechts gedeeltelijk is bezet. Een volle bezetting treedt alleen op bij dagen van topaanvoer. In het geval van alternatief II kunnen dan regelmatig compartimenten buiten gebruik blijven terwijl in het geval van alternatief I dagelijks vrijwel de gehele hal gekoeld moet worden.

Een koelinstallatie met natte koelers geeft volgens berekening een groter energieverbruik van ongeveer 50.000 à 60.000 kWh op jaarbasis. Dit grotere verbruik is voornamelijk toe te schrijven aan de grotere luchtcirculatie, die in dat geval nodig is voor het koelproces en aan het energieverbruik van de extra hulpventilatoren, die dan nodig zijn om een goede luchtverdeling te bereiken.

Tabel 12. Energieverbruik van de hal op jaarbasis. Inrichting van de hal: alt. I
koelinstallatie: met verdamper

	incoelen hal	aanvoer- periode	nacht- bewaring	subtotalen koude	koude factor	subtotalen elektr.	totaal elektr.	
	kWh	kWh	kWh	kWh		kWh	kWh	
jan.-febr.: elektr. koude; laag niveau hoog niveau	29 403 79	768 4426 1613	60 259 -	5088 1692	5 6,5	857 1018 261		
bijdrage condensor e.d.	(5088 + 1692) x 1,3/40						220	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag					2356	96.596
mrt.-april: elektr. koude; laag niveau hoog niveau	42 599 223	1142 6472 3444	85 609 82	7680 3749	4 5	1269 1920 750		
bijdrage condensor e.d.	(7680 + 3749) x 1,3/40						372	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag					4311	181.062
mei-juni: elektr. koude; laag niveau hoog niveau	58 787 438	1437 8551 5464	144 876 322	10214 6224	3,5 4,5	1639 2918 1383		
bijdrage condensor e.d.	(10214 + 6224) x 1,3/40						534	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag					6474	265.434
juli-aug.: elektr. koude; laag niveau hoog niveau	74 1059 703	1491 8469 6637	233 1131 640	10659 7980	3,3 3,8	1798 3230 2100		
bijdrage condensor e.d.	(10659 + 7980) x 1,3/40						606	
aantal werkdagen	44	x totaal elektr. per dag					7734	340.296
sept.-okt.: elektr. koude; laag niveau hoog niveau	54 782 431	1269 7125 5289	157 862 385	8769 6105	3,5 4,5	1480 2506 1357		
bijdrage condensor e.d.	(8769 + 6105) x 1,3/40						484	
aantal werkdagen	43	x totaal elektr. per dag					5827	250.561
nov.-dec.: elektr. koude; laag niveau hoog niveau	34 496 140	1107 6281 3247	86 542 41	8546 3455	4 5	1227 2137 691		
bijdrage condensor e.d.	(8546 + 3455) x 1,3/40						390	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag					4445	186.690
totaal werkdagen	253	totaal jaarverbruik, afgerond met ca. 5% onvoorzien i.v.m. hulpwerktuigen, meer ge- bruik verlichting e.d.						<u>1.386.000</u>

Tabel 13. Energieverbruik van de hal op jaarbasis. Inrichting van de hal: alt. 1
Koelinstallatie: natte koelers

	incoelen	aanvoer-	nacht-	subtotalen	koude	subtotalen	totaal
	hal	periode	bewaring	koude		elektr.	
	kWh	kWh	kWh	kWh	koude	kWh	kWh
jan.-febr.: elektr.	29	889	59			977	
koude; laag niveau	352	4296	235	4883	5	977	
hoog niveau	52	1519	-	1571	6,5	242	
bijdrage condensor e.d. $(4883 + 1571) \times (1,3/40 + 1,5/80)$						331	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag				2527	103.607
mrt.-april: elektr.	42	1331	80			1453	
koude; laag niveau	520	6265	558	7343	4	1836	
hoog niveau	167	3325	73	3565	5	713	
bijdrage condensor e.d. $(7343 + 3565) \times (1,3/40 + 1,5/80)$						559	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag				4561	191.562
mei-juni: elektr.	58	1634	155			1847	
koude; laag niveau	734	8301	810	9845	3,5	2813	
hoog niveau	380	5322	327	6029	4,5	1340	
bijdrage condensor e.d. $(9845 + 6029) \times (1,3/40 + 1,5/80)$						814	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag				6814	279.374
juli-aug.: elektr.	74	1654	244			1972	
koude; laag niveau	993	8276	1053	10322	3,3	3128	
hoog niveau	638	6481	644	7763	3,8	2043	
bijdrage condensor e.d. $(10322 + 7763) \times (1,3/40 + 1,5/80)$						927	
aantal werkdagen	44	x totaal elektr. per dag				8070	355.080
sept.-okt.: elektr.	54	1448	169			1671	
koude; laag niveau	724	6941	801	8466	3,5	2419	
hoog niveau	370	5161	390	5921	4,5	1316	
bijdrage condensor e.d. $(8466 + 5921) \times 1,3/40 + 1,5/80)$						737	
aantal werkdagen	43	x totaal elektr. per dag				6143	264.149
nov.-dec.: elektr.	34	1291	70			1395	
koude; laag niveau	443	6048	495	6986	4	1747	
hoog niveau	98	3157	18	3273	5	655	
bijdrage condensor e.d. $(6986 + 3273) \times (1,3/40 + 1,5/80)$						526	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag				4323	181.566
totaal werkdagen	253	totaal jaarverbruik, afgerond met ca. 5% onvoorzien i.v.m. hulpwerktuigen, meer gebruik verlichting e.d.				<u>1.445.000</u>	

Tabel 14. Energieverbruik van de hal op jaarbasis. Inrichting van de hal: alt. II
Koelinstallatie: met verdampers

	in koelen	aanvoer-	nacht-	subtotalen	koude	subtotalen	totaal
	hal	periode	bewaring	koude		elektr.	
	kWh	kWh	kWh	kWh	koude factor	kWh	kWh
jan.-febr.: elektr.	14	432	29			475	48.380
koude; laag niveau	137	1965	-	2102	5	421	
hoog niveau	52	1101	-	1153	6,5	178	
bijdrage condensor e.d.	(2102 + 1153) x 1,3/40					106	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag				1180	
mrt.-april: elektr.	42	887	49			978	
koude; laag niveau	432	4634	327	5393	4	1349	
hoog niveau	245	2892	-	3137	5	628	
bijdrage condensor e.d.	(5393 + 3137) x 1,3/40					278	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag				3233	
mei-juni: elektr.	60	1238	101			1399	135.786
koude; laag niveau	622	6735	711	8068	3,5	2305	
hoog niveau	438	5122	176	5736	4,5	1275	
bijdrage condensor e.d.	(8068 + 5736) x 1,3/40					450	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag				5429	
juli-aug.: elektr.	70	1237	218			1525	
koude; laag niveau	649	5866	1194	7709	3,3	2336	
hoog niveau	648	6462	482	7592	3,8	1998	
bijdrage condensor e.d.	(7709 + 7592) x 1,3/40					498	
aantal werkdagen	44	x totaal elektr. per dag				6357	
sept.-okt.: elektr.	52	1055	98			1205	222.589
koude; laag niveau	354	3776	540	4670	3,5	1335	
hoog niveau	518	6094	242	6854	4,5	1523	
bijdrage condensor e.d.	(4670 + 6854) x 1,3/40					375	
aantal werkdagen	43	x totaal elektr. per dag				4438	
nov.-dec.: elektr.	26	636	36			698	
koude; laag niveau	191	2532	154	2877	4	720	
hoog niveau	138	2648	-	2786	5	558	
bijdrage condensor e.d.	(2877 + 2786) x 1,3/40					184	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag				2160	
totaal werkdagen	253	totaal jaarverbruik afgerond met ca. 5% onvoorzien i.v.m. hulpwerktuigen, meer gebruik verlichting e.d.					<u>1.017.000</u>

Tabel 15. Energieverbruik van de hal op jaarbasis. Inrichting van de hal: alt. II
Koelinstallatie: met natte koelers

	incoelen	aanvoer-	nacht-	subtotalen	koude	subtotalen	totaal	
	hal	periode	bewaring	.koude				elektr.
	kWh	kWh	kWh	kWh	koude	kWh	kWh	
jan.-febr.: elektr.	14	548	29			591		
koude; laag niveau	120	1881	-	2001	5	400		
hoog niveau	40	1054	-	1094	6,5	169		
bijdrage condensor e.d.	(2001 + 1094) x (1,3/40 + 1,5/80)						159	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag					1319	54.079
mrt.-april: elektr.	42	1022	49			1113		
koude; laag niveau	404	4465	297	5166	4	1292		
hoog niveau	213	2802	-	3015	5	603		
bijdrage condensor e.d.	(5166 + 3015) x (1,3/40 + 1,5/80)						419	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag					3427	143.934
mei-juni: elektr.	60	1348	113			1521		
koude; laag niveau	589	6527	657	7773	3,5	2221		
hoog niveau	403	4991	186	5580	4,5	1240		
bijdrage condensor e.d.	(7773 + 5580) x (1,3/40 + 1,5/80)						685	
aantal werkdagen	41	x totaal elektr. per dag					5667	232.347
juli-aug.: elektr.	70	1332	230			1632		
koude; laag niveau	618	5698	1110	7426	3,3	2250		
hoog niveau	618	6318	488	7424	3,8	1954		
bijdrage condensor e.d.	(7426 + 7424) x (1,3/40 + 1,5/80)						761	
aantal werkdagen	44	x totaal elektr. per dag					6597	290.268
sept.-okt.: elektr.	52	1142	102			1296		
koude; laag niveau	336	3649	500	4485	3,5	1282		
hoog niveau	504	5926	146	6576	4,5	1462		
bijdrage condensor e.d.	(4485 + 6576) x (1,3/40 + 1,5/80)						567	
aantal werkdagen	43	x totaal elektr. per dag					4607	198.101
nov.-dec.: elektr.	24	754	36			814		
koude; laag niveau	173	2432	140	2745	4	687		
hoog niveau	114	2574	-	2688	5	538		
bijdrage condensor e.d.	(2745 + 2688) x (1,3/40 + 1,5/80)						279	
aantal werkdagen	42	x totaal elektr. per dag					2318	97.356
totaal werkdagen	253	totaal jaarverbruik, afgerond met ca. 5% onvoorzien i.v.m. hulpwerktuigen, meer gebruik verlichting e.d.						<u>1.067.000</u>

KLIMAATGEGEVENS

maand temp.; rel. vochtigheid	middag 14.00 uur	avond 20.00 uur	nacht 4.00 uur
januari	5°C; 92%	1°C; 94%	0°C; 95%
februari	6°C; 79%	3°C; 90%	2°C; 95%
maart	9°C; 76%	4°C; 90%	2°C; 95%
april	10°C; 58%	6°C; 79%	5°C; 94%
mei	15°C; 56%	12°C; 73%	9°C; 94%
juni	17°C; 55%	15°C; 77%	10°C; 95%
juli	20°C; 65%	16°C; 77%	14°C; 95%
augustus	19,5°C; 61%	16°C; 86%	14°C; 94%
september	17°C; 65%	13°C; 90%	12°C; 95%
oktober	14°C; 70%	11°C; 93%	10°C; 95%
november	9°C; 75%	7°C; 93%	5°C; 96%
december	6°C; 92%	4°C; 93%	3°C; 96%

Maximale dagaanvoer in kg van produkten te conditioneren op 3-5°C in de aangegeven perioden
Aanvoergegevens CCWS 1982.

week	roos (emmer)	freesia (emmer)	lilie (doos)	gerbera (doos)	tulp (emmer)	iris (emmer)	overige (doos/emmer)	totaal
1- 2	20320	18525	16390	4970	12430	29760	59160	161555
3- 4	16640	18525	21780	5390	21230	28800	50280	162645
5- 6	16400	21255	15730	7105	33440	40800	78960	213690
7- 8	19360	23595	13530	8750	26840	40640	78480	211195
9-10	25840	24505	12650	10045	27280	29600	65880	195800
11-12	29120	29770	19140	10360	16280	32000	73200	209870
13-14	31280	39000	30470	14840	16390	44000	103320	279300
15-16	36800	29120	29810	14105	5940	43200	108360	267335
17-18	36320	33995	52910	14315	6710	48480	129600	322330
19-20	38640	30160	41250	10395	6160	31840	109200	267645
21-22	45360	31785	61710	12425	330	18080	101520	271210
23-24	37360	16900	49060	7770	-	6560	83280	200930
25-26	34320	11960	30140	6405	-	3520	60120	146465
27-28	35360	11050	33110	5635	-	4320	51060	140475
29-30	33120	5330	28820	4305	-	2080	54360	128015
31-32	35040	4680	32010	5040	-	3680	62280	142730
33-34	33440	5525	31900	5040	-	-	59400	135305
35-36	33920	6890	28380	5740	-	-	59640	134570
37-38	33680	8190	31900	6930	-	-	52200	132900
39-40	30240	7995	34760	7315	-	7680	42600	130590
41-42	31040	8970	31130	6790	-	10400	51480	139810
43-44	29280	13910	32780	8540	-	15200	57480	157190
45-46	26400	16120	27390	6580	2340	13920	55800	148520
47-48	25520	16575	29370	6300	9020	16320	55800	158905
49-50	22880	21190	25300	5110	7590	15840	60120	158030
51-52	22240	27105	27720	7210	9130	18560	71280	183245

maximale dagaanvoer in kg van produkten te conditioneren op 8-10°C in de aangegeven perioden.
Aanvoergegevens CCWS in 1982.

week	chrysant (doos)	trosanjer (emmer)	st. anjer (doos)	gyps (emmer)	N.C. + pluizer (doos)	orchidee (doos)	2 ^e soort (doos/emmer)	totaal
1-2	90120	28160	6500	4760	39910	4900	16740	191090
3-4	71760	27280	8300	4760	17680	4950	22050	156780
5-6	79200	30360	7000	4830	6240	6950	22950	157530
7-8	78480	26620	6500	5810	1690	6550	25650	151300
9-10	77520	22550	7600	7700	-	5200	26730	147300
11-12	95640	23210	6700	7280	-	5200	30330	168360
13-14	142080	27940	7500	9030	-	6150	31500	224200
15-16	131400	25300	8400	7070	-	3100	30150	205420
17-18	218280	35530	10200	13930	-	5750	29250	312940
19-20	122520	45980	15200	14630	-	2400	27360	228090
21-22	172200	100430	25100	26110	-	2700	24210	350750
23-24	105600	100100	24400	24780	-	1800	19890	276570
25-26	118800	88000	22100	10220	-	1250	26190	266560
27-28	101880	95810	31500	11340	-	1100	19440	261070
29-30	111120	77660	25600	10640	-	950	14760	240730
31-32	105240	59950	22400	12040	-	1200	17550	218380
33-34	111120	58850	20200	12460	-	1550	21240	225420
35-36	125520	60170	19300	12600	11050	2050	21150	251840
37-38	128280	65780	17100	14630	18460	2000	19980	266230
39-40	114360	64790	16100	11550	22360	2600	21150	252910
41-42	149520	57970	11400	10850	81510	3250	21690	336190
43-44	203400	43670	10900	10430	121550	4100	23130	417180
45-46	100440	38940	7900	10080	91000	4650	19800	272810
47-48	108840	29920	6500	8050	72280	5150	20970	251710
49-50	112680	20460	5300	5180	40690	8100	21780	214190
51-52	134160	25080	6200	7070	45370	12100	20610	250590

Gemiddelde dagaanvoer in kg van produkten te conditioneren op 3-5°C in de aangegeven perioden. Aanvoergegevens CCWS in 1982

week	roos (emmer)	freesia (emmer)	lilie (doos)	gerbera (doos)	tulp (emmer)	iris (emmer)	overige (doos/emmer)	totaal
1-2	13680	11960	9680	3605	10450	17440	24120	90935
3-4	12800	13325	10450	4025	14300	20480	27000	102380
5-6	13200	15470	10010	5215	23430	23040	30480	120845
7-8	14960	16250	9240	6300	16500	22400	29400	115050
9-10	21280	20085	10340	7490	17390	24960	28800	101475
11-12	24240	23465	13860	8575	12430	23360	32760	138690
13-14	25520	26650	17490	10395	9790	27040	39840	156725
15-16	28480	21710	20350	11095	3740	25280	52440	163105
17-18	31200	25090	30910	10395	4950	31040	66960	200545
19-20	33600	16770	31240	8820	1760	25920	58680	176790
21-22	30400	19630	33990	7595	-	8000	56160	155775
23-24	29200	12870	31240	5740	-	4320	56160	139530
25-26	30560	9815	24750	4725	-	2720	42600	115170
27-28	35360	8255	27390	4305	-	2080	36840	114230
29-30	33120	3705	22550	3465	-	960	38520	102320
31-32	35040	3965	22770	3990	-	1600	46320	113685
33-34	33440	4290	23100	3745	-	-	49200	113775
35-36	33920	4940	20680	4340	-	-	39360	103240
37-38	33680	6175	23540	5335	-	-	38280	107010
39-40	30240	5980	26180	5530	-	2240	34080	104250
41-42	31040	6955	22990	5250	-	6720	16560	89515
43-44	29280	10335	23320	6195	-	11200	33120	113450
45-46	26400	12090	19690	5320	440	11520	31320	106780
47-48	25520	13585	19030	4760	5280	9280	32040	109495
49-50	22880	14690	18040	4060	5610	10560	32880	108720
51-52	22240	16705	14080	4480	6270	11520	36840	112135

Gemiddelde dagaanvoer in kg van produkten te conditioneren op 8-10°C in de aangegeven perioden. Aanvoergegevens CCMS in 1982

week	chrysant (doos)	trosanjer (emmer)	st. anjer (doos)	gyps. (emmer)	N.C. + pluizers (doos)	orchidee (doos)	2 ^e soort (doos/emmer)	totaal
1- 2	60840	26840	4200	3150	22100	3000	13140	133270
3- 4	61320	20570	5300	3430	13000	3750	15660	123030
5- 6	64920	20460	5200	3640	3770	4900	16830	119720
7- 8	64920	18810	5100	3430	650	3650	17460	114020
9-10	63960	20790	5300	5110	-	4100	20340	119600
11-12	74280	18370	5300	5110	-	3650	22950	129660
13-14	97920	20460	5800	5950	-	4150	25200	159480
15-16	103080	21780	6300	5390	-	2400	25380	164330
17-18	120480	23870	7800	6930	-	3650	24570	187300
19-20	105840	33550	11000	8960	-	1450	22860	183660
21-22	102720	52470	13300	12880	-	1600	17640	200610
23-24	89400	72710	18700	14210	-	1100	15300	211420
25-26	95760	66550	17100	8890	-	1000	18090	207390
27-28	86040	67980	20100	9310	-	750	13860	198040
29-30	96360	49610	16700	16720	-	700	10800	180890
31-32	93600	44660	16600	8680	-	800	13140	177480
33-34	96120	42240	14200	8890	-	850	14850	177150
35-36	109920	51370	13300	9450	7410	1050	16470	208970
37-38	116040	54670	13000	12600	13130	1350	16380	227170
39-40	103560	49610	12400	9170	18200	1650	15570	210160
41-42	112560	41470	9300	7070	44070	2050	15480	232000
43-44	124800	34980	7600	7140	89830	2850	17010	284210
45-46	87840	27940	5800	6090	49400	3400	14760	195230
47-48	97440	21560	4900	5250	57590	3800	14940	205480
49-50	88320	15840	4200	3500	35360	4600	14310	166130
51-52	82200	18150	4600	4200	28990	5850	15210	159200

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. I

Doel van het koelproces: inkoelen van de hal (13.00 h - 15.00 h)

Koelinstallatie : met verdamper

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		-	1	-	1	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh	-	254	-		-	149	-		403
" " hoog niveau ¹⁾	kWh				79				-	79
elektr. energie ²⁾	kWh		13		5		8		3	29
mrt.-april: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	-	337			233				590
" " hoog niveau	kWh			165					58	223
elektr. energie	kWh		17	9		12			4	42
mei-juni: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	-	446			341				787
" " hoog niveau	kWh			274					164	448
elektr. energie	kWh		21	13		16			8	68
juli-aug.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh	-	582				477			1059
" " hoog niveau	kWh			409					294	703
elektr. energie	kWh		25	17			20		12	74
sept.-okt.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh	-	443				339			782
" " hoog niveau	kWh			271					160	431
elektr. energie	kWh		20	12			15		7	54
nov.-dec.: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh	-	300			196				496
" " hoog niveau	kWh			123					17	140
elektr. energie	kWh		15	6		10			3	34

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. I

Doel van het koelproces: inkoelen van de hal (13.00 h - 15.00 h)

Koelinstallatie : met natte koelers

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		-	1	-	1	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh		229				123			352
" hoog niveau ¹⁾	kWh				52					52
elektr. energie ²⁾	kWh		13		5		8		3	29
mrt.-april: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		313			207				520
" hoog niveau	kWh			138					29	167
elektr. energie	kWh		17	9		12			4	42
mei-juni: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		420			314				734
" hoog niveau	kWh			245					135	380
elektr. energie	kWh		21	13		16			8	58
juli-aug.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		550				443			993
" hoog niveau	kWh			374					264	638
elektr. energie	kWh		25	17			20		12	74
sept.-okt.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		415				309			724
" hoog niveau	kWh			240					130	370
elektr. energie	kWh		20	12			15		7	54
nov.-dec.: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		275			168				443
" hoog niveau	kWh			98					-	98
elektr. energie	kWh		15	6		10			3	34

¹⁾ laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

²⁾ circulatieventilatoren + verlichting

³⁾ vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

⁴⁾ gegevens uit tabel 5

Tab. 1: Tabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
 Opgeve per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Opstelling: alt. II

Doel van het koelproces: inkoelen van de hal (13.00 h - 15.00 h)

koelinstallatie : met verdamper

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾ koude-energie; laag niveau ¹⁾ " hoog niveau ¹⁾ elektr. energie ²⁾		1	-	2	-	2	-	1	-	137
	kWh	73				32				52
	kWh	4		26		2		2		14
mrt.-april: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		2	-	3	-	3	-	2	-	432
	kWh	111				70				245
	kWh	7		65		4		25		42
mei-juni: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		2	-	3	-	3	-	2	-	622
	kWh	149				108				438
	kWh	8		104		6		63		60
juli-aug.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		1	-	3	-	3	-	2	-	649
	kWh	193				152				648
	kWh	10		146		8		105		70
sept.-okt.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		1	-	4	-	2	-	2	-	354
	kWh	146				104				518
	kWh	8		100		6		59		52
nov.-dec.; halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		1	-	3	-	2	-	2	-	191
	kWh	91				50				138
	kWh	5		44		3		3		26

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. II

Doel van het koelproces: inkoelen van de hal (13.00 h - 15.00 h)

Koelinstallatie : met natte koelers

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		1	-	2	-	2	-	1	-	
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh	68				26				120
" hoog niveau ¹⁾	kWh			20				-		40
elektr. energie ²⁾	kWh	4		2		2		2		14
mrt.-april: halbezetting		2	-	3	-	3	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	106				64				404
" hoog niveau	kWh			59				18		213
elektr. energie	kWh	7		4		4		2		42
mei-juni: halbezetting		2	-	3	-	3	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	143				101				589
" hoog niveau	kWh			97				56		403
elektr. energie	kWh	8		6		6		4		60
juli-aug.: halbezetting		1	-	3	-	3	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	186				144				618
" hoog niveau	kWh			140				99		618
elektr. energie	kWh	10		8		8		6		70
sept.-okt.: halbezetting		1	-	4	-	2	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	140				98				336
" hoog niveau	kWh			100				52		504
elektr. energie	kWh	8		6		6		4		52
nov.-dec.; halbezetting		1	-	3	-	2	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh	85				44				173
" hoog niveau	kWh			38				-		114
elektr. energie	kWh	5		3		3		2		24

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Tabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
 Gegeve per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Deinrichting: alt. I

Doel van het koelproces: aanvoer + inkoelperiode (dozen 15.00 h - 7.00 h; emmers 15.00 h -
 koelinstallatie : met verdamers 23.00 h)

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		-	1	-	1	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh		2969				1457			4426
" hoog niveau ¹⁾	kWh				1308				305	1613
elektr. energie ²⁾	kWh		340		172		151		105	768
mrt.-april: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		3504			2968				6472
" hoog niveau	kWh			2684					760	3444
elektr. energie	kWh		395	337		292			118	1142
mei-juni: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		4561			3990				8551
" hoog niveau	kWh			3904					1560	5464
elektr. energie	kWh		505	433		340			159	1437
juli-aug.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		5274				3195			8469
" hoog niveau	kWh			4621					2016	6637
elektr. energie	kWh		574	502			233		182	1491
sept.-okt.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		4457				2668			7125
" hoog niveau	kWh			3799					1490	5289
elektr. energie	kWh		490	420			206		153	1269
nov.-dec.; halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		3389			2892				6281
" hoog niveau	kWh			2561					686	3247
elektr. energie	kWh		382	321		288			116	1107

¹⁾ laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

²⁾ circulatieventilatoren + verlichting

³⁾ vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

⁴⁾ gegevens uit tabel 5

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. 1

Doel van het koelproces: aanvoer + inkoelperiode (dozen 15.00 h - 7.00 h; emmers 15.00 h - 23.00 h)

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		-	1	-	1	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh		2916				1380			4296
" " hoog niveau ¹⁾	kWh				1261				258	1519
elektr. energie ²⁾	kWh		393		209		172		115	889
mrt.-april: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		3444			2821				6265
" " hoog niveau	kWh			2599					726	3325
elektr. energie	kWh		449	406		337			139	1331
mei-juni: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		4493			3813				8301
" " hoog niveau	kWh			3785					1537	5322
elektr. energie	kWh		561	505		385			183	1634
juli-aug.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		5198				3078			8276
" " hoog niveau	kWh			4476					2005	6481
elektr. energie	kWh		632	561			254		207	1654
sept.-okt.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		4387				2554			6941
" " hoog niveau	kWh			3682					1479	5161
elektr. energie	kWh		548	495			227		178	1448
nov.-dec.: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	
koude-energie; laag niveau	kWh		3303			2745				6048
" " hoog niveau	kWh			2501					656	3157
elektr. energie	kWh		412	411		333			135	1291

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Hij tabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
 Niveau per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Opstelling: alt. II

Doel van het koelproces: aanvoer + inkoelperiode (dozen 15.00 h - 7.00 h; emmers 15.00 h - 23.00 h)
 Koelinstallatie : met verdampers

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾ koude-energie; laag niveau ¹⁾ " hoog niveau ¹⁾ elektr. energie ²⁾		1	-	2	-	2	-	1	-	
	kWh	1033				466		105		1965
	kWh	117		498	69		61		55	1101
mrt.-april: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		2	-	3	-	3	-	2	-	
	kWh	1285				688		309		4634
	kWh	144		758	94		69		55	2892
mei-juni: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		2	-	3	-	3	-	2	-	
	kWh	1776				1061		677		6735
	kWh	197		1256	145		87		74	5122
juli-aug.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		1	-	3	-	3	-	2	-	
	kWh	2089				1259		876		5866
	kWh	231		1570	179		99		86	6462
sept.-okt.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		1	-	4	-	2	-	2	-	
	kWh	1722				1027		643		3776
	kWh	189		1202	138		85		72	6094
nov.-dec.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie		1	-	3	-	2	-	2	-	
	kWh	1228				652		274		2532
	kWh	136		700	86		67		54	2648

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. II

Doel van het koelproces: aanvoer + inkoelperiode (dozen 15.00 h - 7.00 h; emmers 15.00 h -
Koelinstallatie : met natte koelers 23.00 h)

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾ koude-energie; laag niveau ¹⁾ " hoog niveau ¹⁾ elektr. energie ²⁾	kWh	1	-	2	-	2	-	1	-	1881
	kWh	1009		484		436		86		1054
	kWh	139		108		70		53		548
mrt.-april: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie	kWh	2	-	3	-	3	-	2	-	4465
	kWh	1256		730		651		306		2802
	kWh	164		107		81		65		1022
mei-juni: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie	kWh	2	-	3	-	3	-	2	-	6527
	kWh	1741		1211		1015		679		4991
	kWh	216		148		100		86		1348
juli-aug.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie	kWh	1	-	3	-	3	-	2	-	5698
	kWh	2065		1520		1211		879		6318
	kWh	263		181		110		98		1332
sept.-okt.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie	kWh	1	-	4	-	2	-	2	-	3649
	kWh	1687		1158		981		647		5926
	kWh	210		142		98		84		1142
nov.-dec.: halbezetting koude-energie; laag niveau " hoog niveau elektr. energie	kWh	1	-	3	-	2	-	2	-	2432
	kWh	1198		676		617		273		2574
	kWh	157		103		80		64		754

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Tabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
 Waarde per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Waarinrichting: alt. I

Wiel van het koelproces: nachtkoeling emmercompartimenten (23.00 h - 7.00 h)

Koelinstallatie : met verdamper

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		-	1	-	1	-	1	-	1	259
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh					259				-
" hoog niveau ¹⁾	kWh									-
elektr. energie ²⁾	kWh					32		28		60
mrt.-april: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	609
koude-energie; laag niveau	kWh					609				609
" hoog niveau	kWh							82		82
elektr. energie	kWh					76		9		85
mei-juni: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	876
koude-energie; laag niveau	kWh					876				876
" hoog niveau	kWh							322		322
elektr. energie	kWh					113		31		144
juli-aug.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	1131
koude-energie; laag niveau	kWh						1131			1131
" hoog niveau	kWh							640		640
elektr. energie	kWh						155	78		233
sept.-okt.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	862
koude-energie; laag niveau	kWh						862			862
" hoog niveau	kWh							385		385
elektr. energie	kWh						117	40		157
nov.-dec.: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	542
koude-energie; laag niveau	kWh					542				542
" hoog niveau	kWh							41		41
elektr. energie	kWh					67		19		86

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. 1

Doel van het koelproces: nachtkoeling emmercompartimenten (23.00 h - 7.00 h)

Koelinstallatie : met natte koelers

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		-	1	-	1	-	1	-	1	235
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh						235			235
" hoog niveau ¹⁾	kWh									-
elektr. energie ²⁾	kWh						32		27	59
mrt.-april: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	558
koude-energie; laag niveau	kWh						558			558
" hoog niveau	kWh								73	73
elektr. energie	kWh						76		4	80
mei-juni: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	810
koude-energie; laag niveau	kWh						810			810
" hoog niveau	kWh								327	327
elektr. energie	kWh						113		42	155
juli-aug.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	1053
koude-energie; laag niveau	kWh						1053			1053
" hoog niveau	kWh								644	644
elektr. energie	kWh						154		90	244
sept.-okt.: halbezetting		-	1	1	-	-	1	-	1	801
koude-energie; laag niveau	kWh						801			801
" hoog niveau	kWh								390	390
elektr. energie	kWh						117		52	169
nov.-dec.: halbezetting		-	1	1	-	1	-	-	1	495
koude-energie; laag niveau	kWh						495			495
" hoog niveau	kWh								18	18
elektr. energie	kWh						67		3	70

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5

hulp tabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
 opgave per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Verinrichting: alt. II

Doel van het koelproces: nachtkoeling emmercompartimenten (23.00 h - 7.00 h)

Koelinstallatie : met verdampers

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		1	-	2	-	2	-	1	-	-
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh									-
" hoog niveau ¹⁾	kWh									-
elektr. energie ²⁾	kWh					3		23		29
mrt.-april: halbezetting		2	-	3	-	3	-	2	-	-
koude-energie; laag niveau	kWh					109				327
" hoog niveau	kWh									-
elektr. energie	kWh					13		5		49
mei-juni: halbezetting		2	-	3	-	3	-	2	-	-
koude-energie; laag niveau	kWh					237				711
" hoog niveau	kWh							88		176
elektr. energie	kWh					31		4		101
juli-aug.: halbezetting		1	-	3	-	3	-	2	-	-
koude-energie; laag niveau	kWh					398				1194
" hoog niveau	kWh							241		482
elektr. energie	kWh					54		28		218
sept.-okt.: halbezetting		1	-	4	-	2	-	2	-	-
koude-energie; laag niveau	kWh					270				540
" hoog niveau	kWh							121		242
elektr. energie	kWh					36		13		98
nov.-dec.: halbezetting		1	-	3	-	2	-	2	-	-
koude-energie; laag niveau	kWh					77				154
" hoog niveau	kWh									-
elektr. energie	kWh					9		9		36

¹⁾ laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

²⁾ circulatieventilatoren + verlichting

³⁾ vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

⁴⁾ gegevens uit tabel 5

Hulptabel voor de schatting van het elektrische energieverbruik op jaarbasis.
Opgeve per type compartiment - gemiddelde per dag gedurende een periode van 2 maanden.

Halinrichting: alt. II

Doel van het koelproces: nachtkoeling emmercompartimenten (23.00 h - 7.00 h)

Koelinstallatie : met natte koelers

type compartiment		doos 3-5°C		doos 8-10°C		emmer 3-5°C		emmer 8-10°C		totaal per dag
ruimtetemperatuur		1°C		6°C		4°C		9°C		
periode ↓	éénheid	vol ³⁾	half ³⁾	vol	half	vol	half	vol	half	
jan.-febr.: halbezetting ⁴⁾		1	-	2	-	2	-	1	-	
koude-energie; laag niveau ¹⁾	kWh					-		-		-
" hoog niveau ¹⁾	kWh							-		-
elektr. energie ²⁾	kWh					3		23		29
mrt.-april: halbezetting		2	-	3	-	3	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh					99				297
" hoog niveau	kWh							-		-
elektr. energie	kWh					13		5		49
mei-juni: halbezetting		2	-	3	-	3	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh					219				657
" hoog niveau	kWh							93		186
elektr. energie	kWh					31		10		113
juli-aug.: halbezetting		1	-	3	-	3	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh					370				1110
" hoog niveau	kWh							244		488
elektr. energie	kWh					54		34		230
sept.-okt.: halbezetting		1	-	4	-	2	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh					250				500
" hoog niveau	kWh							123		146
elektr. energie	kWh					36		15		102
nov.-dec.: halbezetting		1	-	3	-	2	-	2	-	
koude-energie; laag niveau	kWh					70				140
" hoog niveau	kWh							-		-
elektr. energie	kWh					9		9		36

1) laag niveau - hoog niveau i.v.m. verdampingstemperatuur koeling

2) circulatieventilatoren + verlichting

3) vol = volbezet compartiment; half = halfbezet compartiment

4) gegevens uit tabel 5