

```

close all
clear
%Variabelen voorcoelen
n_koelwagen = 2;
T_buiten = 20; %Gemiddelde buitentemperatuur in C tijdens voorcoelen
T_fust_ini = 20; %Starttemperatuur fusten (Tenzij je Industria bent, dan worden je
fusten koud geleverd)
voorcoeltijd = 24; %Voorcoeltijd fusten in koelwagens, in uur

%Variabelen evenement
T_buiten_event = 25; %Gemiddelde buitentemperatuur in C tijdens voorcoelen
n_bar = 4; %Aantal barren
n_bezoekers = 4000; %Aantal bezoekers
zuiprate = 1.5; %Gemiddelde bierconsumptie in bier per bezoeker per uur
duur_event = 4; %Duur event in uur
V_glas = 0.25; %Volume bier per glas
inkoopmarge = 30; %Marge op inkoop bier in %

%Simulatie parameters
c_water = 4186; %Warmtecapaciteit water in J/kgK
c_RVS = 500; %Warmtecapaciteit RVS (fusten) in J/kgK
%Nb: Massa lucht in koelwagen is verwaarloosbaar t.o.v. massa fusten

t_step = 15; %Tijdstap in minuten
V_fust = 50; %Massa vloeistof fust in kg
V_RVS = 11; %Massa ledig fust in kg (Uitgaande van RVS fust)
diameter_fust = 0.41; %Diameter bierfust in meter
hoogte_fust = 0.5; %Hoogte bierfust in meter
r_fust = diameter_fust/2;
A_fust = 2*3.14*(r_fust^2)+ 2*3.14*r_fust*hoogte_fust;
rho_RVS = 7900; %Soortelijk gewicht RVS
d_fust = (V_RVS /rho_RVS) / A_fust;
lambda_RVS = 15;
P_fust_min = lambda_RVS * (A_fust*0.1)/d_fust; %Vermogenafgifte fust bij 0.1C
temperatuurverschil; altijd meer dan vermogen koelwagen, dus kan genegeerd worden

n_fusten_inkoop =
ceil(((n_bezoekers*zuiprate*duur_event*V_glas)/V_fust)*(1+(inkoopmarge/100)));

% parameters koelwages
P_el Rated_k = [700, 500]; %Opgenomen vermogen koelmotor in W
COP_k = [3, 2.5]; %Coeficcient of performance
%Capaciteit_k = [70, 40]; %Capaciteit van koelwagen in aantal fusten
l_k = [3, 2.5]; %INWENDIGE lengte koelwagen
b_k= [2, 1.5]; %INWENDIGE breedte koelwagen
h_k= [1.8, 1.5]; %INWENDIGE hoogte koelwagen
m_max = [4000, 2000]; %Maximum laadmassa koelwagen in kg

%Uitgaande van 5cm XPS sandwichpanelen
lambda_XPS = 0.035;
dikte_isolatie = 0.05; %Isolatie dikte koelwagen in m
A_k = 2*(l_k+dikte_isolatie).*(b_k+dikte_isolatie) +
2*(l_k+dikte_isolatie).*(h_k+dikte_isolatie) +
2*(b_k+dikte_isolatie).*(h_k+dikte_isolatie); %Oppervlakte buitenkant koelwagen

```

```

G_k = lambda_XPS * (A_k/dikte_isolatie); %Statische verliezen koelwagen in W/K
(Watt per graad temperatuurverschil tussen binnen en buiten)

h_max = h_k -0.3; %Maximale fustenhoogte koelwagen (== 30cm onder plafond)
fust_l_k = floor(l_k./diameter_fust);
fust_b_k = floor(b_k./diameter_fust);
fust_h_k = floor(h_max./hoogte_fust);
Capaciteit_k = fust_l_k.*fust_b_k.*fust_h_k;
for ii=1:n_koelwagen
    Capaciteit_k(ii) = min(floor(m_max(ii)/(V_fust+V_RVS)), Capaciteit_k(ii));
end
%Verdelen fusten over koelwagens
n_fust_k = zeros(1,n_koelwagen);
if sum(Capaciteit_k(1:n_koelwagen)) < n_fusten_inkoop
    n_fust_k(1:n_koelwagen) = Capaciteit_k(1:n_koelwagen);
elseif sum(Capaciteit_k(1:n_koelwagen)) > n_fusten_inkoop
    n_fust_k(1:n_koelwagen) =
round(Capaciteit_k(1:n_koelwagen)/sum(Capaciteit_k(1:n_koelwagen))*n_fusten_inkoop
);
end
fust_over = n_fusten_inkoop - sum(n_fust_k);

% parameters barren
P_el Rated_b = [700, 700, 700, 700]; %Opgenomen vermogen koelmotor
bar in W
COP_b = [3, 3, 3, 3]; %COP van bar over
temperatuurbereik

%Setup
t = voorkoeltijd*60/t_step;
sec_step = t_step*60; %Seconden per tijdstap
T_koelwagen = zeros(n_koelwagen,t);
Q_koelwagen = zeros(n_koelwagen,t);
T_koelwagen(:,1) = T_fust_ini;

for ii=1:n_koelwagen
    Q_koelwagen(ii,1) = n_fust_k(ii) * (V_fust*c_water + V_RVS*c_RVS) *
T_fust_ini;
end

%Simualate koelwagen
P_koel = zeros(1,n_koelwagen);
for i=2:t
    for ii = 1:n_koelwagen
        if T_koelwagen(ii,i-1) < 1
            P_koel(ii) = 0;
        elseif T_koelwagen(ii,i-1) > 2
            P_koel(ii) = P_el Rated_k(ii);
        end
        Q_koelwagen(ii,i) = Q_koelwagen(ii,i-1) - P_koel(ii)*COP_k(ii)*sec_step +
G_k(ii)*(T_buiten-T_koelwagen(ii,i-1))*sec_step;
    end
end

```

```
        T_koelwagen(ii,i) = Q_koelwagen(ii,i)/(n_fust_k(ii) * (V_fust*c_water +  
V_RVS*c_RVS));  
    end  
end
```

```
arr_t = 0.25:(t_step/60):voorkoeltijd;
```

```
figure  
hold on  
legend  
for ii=1:n_koelwagen  
    plot(arr_t, T_koelwagen(ii,:), 'DisplayName', strcat('Koelwagen ',  
num2str(ii)))  
end  
ylabel('Temperatuur [\textcircled{C}]')  
xlabel('Tijd [h]')
```