

BILAGA 3

VÄRMESTRÅLNINGSBERÄKNINGAR

Värmestrålning från pölbrand på marken 50 kvmBeräkningar hämtade ur *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, FOA, kap 11***Indata:****Diameter, d**

7,98 meter

(om rektangulär pöl beräkna d som $4 \cdot \text{arean} / \text{omkretsen}$)**Förbränningshastighet, b** 0,048 kg/m²s ex. bensin 0.048

(plockas ur tabell sid 322)

Energivärde, hc

4,47E+07 J/kg ex. bensin 4,47e+7

(se tabell sid 350)

Beräkningar:**Flamhöjd, h**

11,906378 meter

 h/d

1,4920274

Strålning per ytenhet, P 107770,98 W/m²

$$h = d \times 42 \times \left(\frac{b}{1,29 \times \sqrt{9,81 \times d}} \right)^{0,61}$$

$$P = \frac{0,35 \times b \times hc}{1 + 4 \times \frac{h}{d}}$$

Värmestrålning yta->yta

| <u>Avstånd=x</u> | <u>x/r</u> | <u>h/r</u> | <u>F_{max}</u> | <u>t</u> | <u>Värmestrålning (W/m²)</u> |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| 20 | 5,012531 | 2,9840548 | 0,07 | 0,83 | 6261,494 |
| 30 | 7,518797 | 2,9840548 | 0,03 | 0,79 | 2554,172 |

Värmestrålning från pölbrand på marken 100 kvmBeräkningar hämtade ur *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, FOA, kap 11***Indata:***Diameter, d*

11,28 meter

(om rektangulär pöl beräkna d som 4*arean/omkretsen)

*Förbränningshastighet, b*0,048 kg/m²s ex. bensin 0.048

(plockas ur tabell sid 322)

Energivärde, hc

4,47E+07 J/kg ex. bensin 4,47e+7

(se tabell sid 350)

Beräkningar:*Flamhöjd, h*

15,144066 meter

h/d

1,3425591

*Strålning per ytenhet, P*117885,74 W/m²

$$h = d \times 42 \times \left(\frac{b}{1,29 \times \sqrt{9,81 \times d}} \right)^{0,61}$$

$$P = \frac{0,35 \times b \times hc}{1 + 4 \times \frac{h}{d}}$$

Värmestrålning yta->ytaAvstånd=xx/rh/rFmaxtVärmestrålning (W/m²)

20

3,546099

2,6851181

0,13

0,83

12719,87

30

5,319149

2,6851181

0,07

0,79

6519,081

Värmestrålning från pölbrand på marken 200 kvmBeräkningar hämtade ur *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, FOA, kap 11***Indata:****Diameter, d**

15,96 meter

(om rektangulär pöl beräkna d som $4 \cdot \text{arean} / \text{omkretsen}$)**Förbränningshastighet, b** 0,048 kg/m²s ex. bensin 0.048

(plockas ur tabell sid 322)

Energivärde, hc

4,47E+07 J/kg ex. bensin 4,47e+7

(se tabell sid 350)

Beräkningar:**Flamhöjd, h**

19,275051 meter

 h/d

1,2077099

Strålning per ytenhet, P 128791,05 W/m²

$$h = d \times 42 \times \left(\frac{b}{1,29 \times \sqrt{9,81 \times d}} \right)^{0,61}$$

$$P = \frac{0,35 \times b \times hc}{1 + 4 \times \frac{h}{d}}$$

Värmestrålning yta->yta

| Avstånd= x | x/r | h/r | F_{max} | t | Värmestrålning (W/m ²) |
|--------------|----------|-----------|-----------|------|------------------------------------|
| 20 | 2,506266 | 2,4154199 | 0,2 | 0,83 | 21379,31 |
| 30 | 3,759398 | 2,4154199 | 0,12 | 0,79 | 12209,39 |

Värmestrålning från pölbrand på marken 300 kvmBeräkningar hämtade ur *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, FOA, kap 11***Indata:***Diameter, d*

19,5 meter

(om rektangulär pöl beräkna d som $4 \cdot \text{arean} / \text{omkretsen}$)*Förbränningshastighet, b*0,048 kg/m²s ex. bensin 0.048

(plockas ur tabell sid 322)

Energivärde, hc

4,47E+07 J/kg ex. bensin 4,47e+7

(se tabell sid 350)

Beräkningar:*Flamhöjd, h*

22,154489 meter

h/d

1,1361276

*Strålning per ytenhet, P*135442,07 W/m²

$$h = d \times 42 \times \left(\frac{b}{1,29 \times \sqrt{9,81 \times d}} \right)^{0,61}$$

$$P = \frac{0,35 \times b \times hc}{1 + 4 \times \frac{h}{d}}$$

Värmestrålning yta->yta

| <i>Avstånd=x</i> | <i>x/r</i> | <i>h/r</i> | <i>F_{max}</i> | <i>t</i> | <i>Värmestrålning (W/m²)</i> |
|------------------|------------|------------|------------------------|----------|---|
| 20 | 2,051282 | 2,2722552 | 0,25 | 0,83 | 28104,23 |
| 30 | 3,076923 | 2,2722552 | 0,18 | 0,79 | 19259,86 |

Varaktighet av pölbrand

Nedan beräknas varaktigheten av en pölbrand med pölarean 300 m^2 och volymen 10 m^3 .
Beräkningsmetod är hämtad från *Enclosure Fire Dynamics*, B. Karlsson, J.G. Quintiere, 2000.

$$V = 10 \text{ m}^3$$

$$d = 19,54 \text{ m}$$

För bensin gäller:

$$\rho = 740 \text{ kg/m}^3$$

$$\dot{m}''_{\infty} = 0,055 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

$$\Delta H_c = 43,7 \text{ MJ/kg}$$

$$k\beta = 2,1 \text{ m}^{-1}$$

Massavbrinning

$$\dot{m}'' = \dot{m}''_{\infty} (1 - e^{-k\beta d}) = 0,055(1 - e^{-2,1 \times 19,54}) = 0,055 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

”Energy release rate”

$$Q = A t \times \dot{m}''_{\infty} \times \Delta H_c = 300 \times 0,055 \times 0,7 \times 43,7 = 504,7 \text{ MW}$$

Massan bensin

$$m = \rho \times V = 740 \times 10 = 7400 \text{ kg}$$

$$\dot{m} = \dot{m}'' \times A = 0,055 \times 300 = 16,5 \text{ kg/s}$$

Varaktighet på branden

$$t = \frac{m}{\dot{m}} = \frac{7400}{16,5} = 448 \text{ s} \sim 7 \text{ min } 30 \text{ s}$$