

Opdrachtgever:

Haaglanden Bouwadvies
Dhr.
Neptunusstraat 68
2586 GT DEN HAAG
Tel.

Berekening gemaakt door:

EPos Energie-Prestatie Advies BV
Gasthuisplaats 1 kmr 1.04
Postbus 1033
2600 BA DELFT
Tel. 015 2146931 / 06 47142362
epos@eposadvies.nl

Aannames en uitgangspunten:

- Dit rapport betreft de nieuw te maken dichte uitwendige scheidingsconstructies. De Rc-waarde van deze constructies dient te voldoen aan de BENG-eisen van het Bouwbesluit.
De Rc berekeningen zijn gemaakt met Isolde (c) Epos BV.
Onderstaande uitdraaien zijn volledig en volgen de voorgeschreven formules van Hoofdstuk 8 (+ bijlage D) uit de NTA 8800/A1:2020.
- Voor de nieuw te maken vloer zal door de aannemer een geattesteerde systeemvloer worden gekozen welke voldoet aan Rc.vloer ≥ 3.70 [m².K/W].
Merk en type nog n.t.b.
De schuine en platte dakdelen van de kap zullen prefab worden besteld, merk bijv. De Groot Vroomshoop met ca 26cm minerale wol.
- Voorzetwandisolatie 150mm PIR plaat met alum. cachering bijv. merk Iko Enertherm Alu zie bijgaande documentatie. De te behalen Rc-waarde voor de gevel als geheel is 4.70 [m².K/W]. De zijde met de alum. cachering ziet uit op een luchtspouw waar voorlangs de waterwerende folie aan de spouwzijde wordt gespannen, de zijde met de cachering moet deze folie niet raken anders gaat het isolerend effect ervan verloren.
- De plat-dak constructie dient een Rc 6,80 [m².K/W] te halen.
De hieropvolgende berekening geeft hiervoor de nu geplande invulling.
Hierbij is tussen de 170mm hoge balklaag uitgegaan van 161mm klemvaste opvulling met SG Isover Systemroll 1000 minerale wol ($\lambda.D$ 0,032 [W/mK]) en een aanvullende plat-dak isolatie van 110mm Iko Enertherm alu PIR plaat ($\lambda.D$ 0,022 [W/m.K]), of gelijkwaardig.

Zie verder ook bijgaande documentatie.

Opmerkingen:

- Om houtrot te voorkomen dienen alle HSB-constructies goed dampdicht te zijn. Momenteel is hiertoe de SG Isover Vario KM Duplex selectief ademende klimaatfolie toegepast. Deze maakt dat evt. 's winters in de dakconstructie opgehoopt vocht, 's zomers weer kan verdampen naar binnen toe.

-- Bg-V1 Gevel met HSB vzw 56 x 160 mm hoh 60cm: Buitenmuur 312.4 mm. -----

Constructie-opbouw, van binnen naar buiten:

12.5mm Gipsplaat
0.2mm Isover Vario KM Duplex selectief ademende folie
12mm OSB of multiplex
150mm HSB met PIR (alum cach.) en met max 11% hout, onderverdeeld in:
11% regelwerk vuren hout
89% 150mm Iko Enertherm Alu o.g. (met alu cachering) geklemd
Luchtspwlaag 10mm met rglwrk, onderverdeeld in:
11% regelwerk vuren hout
89% Luchtspouw ongevent.
Waterw. folielaag
25mm Spouw (technisch:) ongeventileerd
10cm Buitenspouwblad m'werk

----- Bepaling $\lambda.D$ (forf) isolatiematerialen -----
Constr. omschr. mat.omschr.cf.Tab.C.9/C.10 $\lambda.D$;forf
150mm Iko Enertherm Alu o.g. PIR - polyisocyanuraat (plaat) 0.030
Opgegeven is echter de waarde 0.022
----- Bepaling $\lambda.D$ calc isolatiematerialen -----
Mater.omschr. $\lambda.D \times F.T \times F.M \times F.A \times F.conv = \lambda.D.clc$
150mm Iko Enertherm Alu o.g. $0.022 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.05 \times 1.00 = 0.023$
----- Bepaling $\lambda.D$ calc metselwerk -----
Constr. omschr. ρ [kg/m³] mat.omschr. $\lambda.D.clc$ cf tab. C.13-C.16
10cm Buitenspouwblad m'wer 1800 Baksteen (niet verlijmd)(F.M 2.01) 1.160
----- Bepaling $\lambda.D$ calc Overige Materialen -----
Constr.omschr ρ [kg/m³] mat.omschr. $\lambda.D \times F.MA = \lambda.D.clc$
OSB of multiplex 700 Multiplex $0.170 \times 1.20 = 0.204$
regelwerk vuren hout 500 Vuren $0.110 \times 1.20 = 0.132$
regelwerk vuren hout 500 Vuren $0.110 \times 1.20 = 0.132$

```

----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppvl = bijdrage.som
11% regelwerk vurenhout 0.132 x 0.11 m2 = 0.015
89% 150mm Iko Enertherm A 0.023 x 0.89 m2 = 0.021 +
Berek. lambda'' constr. "150mm HSB met PIR (alum cac": 0.035 / 1.00 = 0.035
----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppvl = bijdrage.som
11% regelwerk vurenhout 0.132 x 0.11 m2 = 0.015
89% Luchtspouw ongevent. 0.035 x 0.89 m2 = 0.031 +
Berek. lambda'' constr. "Luchtspwlaag 10mm met rglwr": 0.046 / 1.00 = 0.046
----- Berekening R.T'' van gehele constructie -----
Omschr. laagdeel      dikte / lambda'' = bijdr.som      R.si R.se R.T''
12.5mm Gipsplaat      0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.000 / 0.010 = 0.020
12mm OSB of multiplex 0.012 / 0.204 = 0.059
150mm HSB met PIR (alum cach 0.150 / 0.035 = 4.276
Luchtspwlaag 10mm met rglwrk 0.010 / 0.046 = 0.219
Waterw. folielaag      0.003 / 0.150 = 0.020
25mmSpouw (technisch:) ongev 0.025 / 0.137 = 0.180
10cm Buitenspouwblad m'werk 0.100 / 1.160 = 0.086 +
- R.T'' "Bg-Vl Gevel met HSB vzw 56 x 160 mm hoh ": 4.899 + 0.13+ 0.04= 5.069
----- Berekening U.T;j van constructie-doorsnede -----
Omschr. laagdeel      dikte / lambda'' = bijdr.som [R.m]
12.5mm Gipsplaat      0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex0.0002 / 0.010 = 0.020
12mm OSB of multiplex 0.012 / 0.204 = 0.059
11% regelwerk vurenhout 0.160 / 0.132 = 1.212
Waterw. folielaag      0.003 / 0.150 = 0.020
25mmSpouw (technisch:) ongev 0.025 / 0.137 = 0.180
10cm Buitenspouwblad m'werk 0.100 / 1.160 = 0.086 +
#1 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.17 + 1.616) = 0.560
Bijdrage doorsnede #1 A.j x U.T;j = 0.110000 m2 x 0.560 = 0.06158
12.5mm Gipsplaat      0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex0.0002 / 0.010 = 0.020
12mm OSB of multiplex 0.012 / 0.204 = 0.059
89% 150mm Iko Enertherm Alu 0.150 / 0.023 = 6.494
Alu cacherling + ongeventil. luchtspouw 10mm 0.285
Waterw. folielaag      0.003 / 0.150 = 0.020
25mmSpouw (technisch:) ongev 0.025 / 0.137 = 0.180
10cm Buitenspouwblad m'werk 0.100 / 1.160 = 0.086 +
#2 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.17 + 7.183) = 0.136
Bijdrage doorsnede #2 A.j x U.T;j = 0.890000 m2 x 0.136 = 0.12105
Berek. R.T' "Bg-Vl Gevel met HSB vzw ": 1.000000 m2 / 0.182628 = 5.476
----- Nagaan Waarde a' voor Samengestelde Constructies (cf Tabel A.0) -----
Constr.omschr      R' crit = 1.05 x ( R'' + R.si+ R.se) => a'
Bg-Vl Gevel met HSB vzw 56 5.07 <= 5.50 = 1.05 x ( 5.07 + 0.13+ 0.04) => 0.00
--- Berek. R.T voor Samengest.Constructies (form. A.3.2.1)[R.o = R.si+R.se] ---
Constr omschr      ( a' x R.T' + R.T''+ R.o)/(1.0 + 1.05 x a' )- R.o= R.T
Bg-Vl Gevel met HSB v(0.00 x 5.48 + 5.07 +0.17)/(1.0 + 1.05 x 0.00)-0.17= 5.07
----- Berekening U.T [W.m2.K] voor Constructie zonder afschotlaag -----
Constr omschr      Aantal lagen      1.0 / R.T = U.T
Bg-Vl Gevel met HSB vzw 56 x 160 mm hoh 60c 8      1.0 / 5.07 = 0.197
----- Bepaling Delta.U.w [W.m2.K] corr. voor bouwkwaliteit -----
Constr omschr      Kwaliteit      factor x U.T = Delta.U.w
De factor voor bouwkwaliteit blijft cf huidig beleid ISSO/CRG nog onverrekend.
----- Bepaling U.c [W.m2.K] uit U.T en Delta.U-waarde, en de R.c [m2.K/W] -----
Constr omschr      U.T + dU.a + dU.fa + dU.r + dU.w = U.c      R.c
Bg-Vl Gevel met HSB vzw 56 0.197 + 0.0 + 0.0 + 0.0 + 0.0 = 0.197 4.90

-- Voorpan. dakkapel HSB: Buitenmuur 122.7 mm. -----
Constructie-opbouw, van binnen naar buiten:
12.5mm Gipsplaat
0.2mm Isover Vario KM Duplex selectief ademende folie
12mm OSB
60mm Iko Enertherm alu PIR
Waterw. folielaag
15mmSpouw sterk geventil.
Rabatdln 20mm nldhout
----- Bepaling lambda.D(forf) isolatiematerialen -----
Constr. omschr.      mat.omschr.cf.Tab.C.9/C.10      lambda.D;forf
Iko Enertherm alu PIR      PIR - polyisocyanuraat (plaat)      0.030
Opgegeven is echter de waarde      0.022 >>

```

```

----- Bepaling lambda.calc isolatiematerialen -----
Mater.omschr.          lambda.D x F.T x F.M x F.A x F.conv = lambda.clc
Iko Enertherm alu PIR    0.022 x 1.00 x 1.00 x 1.05 x 1.00 = 0.023
----- Bepaling lambda.calc Overige Materialen -----
Constr.omschr rho[kg/m3] mat.omschr.          lambda.D x F.MA = lambda.clc
OSB                700 Multiplex              0.170 x 1.20 = 0.204
nldhout            500 Vuren                  0.110 x 1.20 = 0.132
----- Berekening R.T van enkelvoudige constructie -----
Omschr. laagdeel      dikte / lambda = bijdr.som   R.si   R.se   R.T
12.5mm Gipsplaat      0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.000 / 0.010 = 0.020
12mm OSB              0.012 / 0.204 = 0.059
60mm Iko Enertherm alu PIR 0.060 / 0.023 = 2.597
Waterw. folielaag     0.003 / 0.150 = 0.020
15mmSpouw sterk geventil. 0.015 / 1.0E+10 = 0.000
Rabatdln 20mm nldhout [ 0.020 / 0.132 ] 0.000 +
----- R.T "Voorpan. dakkapel HSB": 2.735 + 0.13+ 0.13= 2.995
N.B. Lagen en laagdelen voor sterk geventileerde spouwen (SV) tellen niet mee.
----- Berek. U.T [W.m2.K] voor Constructie zonder afschotlaag -----
Constr omschr          Aantal lagen          1.0 / R.T = U.T
Voorpan. dakkapel HSB    7                  1.0 / 3.00 = 0.334
----- Berek. Delta.U.a [W.m2.K] corr. door convectie rond isolatielagen -----
Constr omschr          Delta.U'' x (R.Calc / R.T)^2 = Delta.U.a
60mm Iko Enertherm alu PIR 0.00 x ( 2.60 / 3.00 )^2 = 0.000
----- Berek. Delta.U.fa [W.m2.K] corr. door puntvormige koudebruggen -----
Constr omschr          alpha.fa x (R.Calc / R.T)^2 = Delta.U.fa
60mm Iko Enertherm alu PIR 0.000000 x ( 2.60 / 3.00 )^2 = 0.000000
----- Bepaling Delta.U.w [W.m2.K] corr. voor bouwkwaliteit -----
Constr omschr          Kwaliteit          factor x U.T = Delta.U.w
De factor voor bouwkwaliteit blijft cf huidig beleid ISSO/CRG nog onverrekend.
----- Bepaling U.c [W.m2.K] uit U.T en Delta.U-waarde, en de R.c [m2.K/W] -----
Constr omschr          U.T + dU.a + dU.fa + dU.r + dU.w = U.c   R.c
Voorpan. dakkapel HSB    0.334 + 0.0 + 0.0 + 0.0 + 0.0 = 0.334  2.74

```

-- **Zijwang dakkapel HSB regelwerk 170mm: Buitenmuur 232.7 mm.** -----

Constructie-opbouw, van binnen naar buiten:

```

12.5mm Gipsplaat
0.2mm Isover Vario KM Duplex selectief ademende folie
12mm OSB
Isolatielg 161mm met rglwrk, onderverdeeld in:
  12.5% regelwerk vurenhout
  87.5% isol. Systemroll 1000 geklemd
Luchtspwlaag 9mm met rglwrk, onderverdeeld in:
  12.5% regelwerk vurenhout
  Luchtspouw ongevent.
Waterw. folielaag
15mmSpouw sterk geventil.
Rabatdln 20mm nldhout

```

```

----- Bepaling lambda.D(forf) isolatiematerialen -----
Constr. omschr.          mat.omschr.cf.Tab.C.9/C.10          lambda.D;forf
isol. Systemroll 1000 geklem Steenwol (plaat of deken)          0.040
                          Opgegeven is echter de waarde          0.032
----- Bepaling lambda.calc isolatiematerialen -----
Mater.omschr.          lambda.D x F.T x F.M x F.A x F.conv = lambda.clc
isol. Systemroll 1000 geklem 0.032 x 1.00 x 1.00 x 1.05 x 1.00 = 0.034
----- Bepaling lambda.calc Overige Materialen -----
Constr.omschr rho[kg/m3] mat.omschr.          lambda.D x F.MA = lambda.clc
OSB                700 Multiplex              0.170 x 1.20 = 0.204
regelwerk vurenhout 500 Vuren                  0.110 x 1.20 = 0.132
regelwerk vurenhout 500 Vuren                  0.110 x 1.20 = 0.132
nldhout            500 Vuren                  0.110 x 1.20 = 0.132
----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppv1 = bijdrage.som
12.5% regelwerk vurenhout 0.132 x 0.13 m2 = 0.017
87.5% isol. Systemroll 10 0.034 x 0.88 m2 = 0.029 +
Berek. lambda'' constr. "Isolatielg 161mm met rglwrk": 0.046 / 1.00 = 0.046
----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppv1 = bijdrage.som
12.5% regelwerk vurenhout 0.132 x 0.13 m2 = 0.017
Luchtspouw ongevent.    0.111 x 0.88 m2 = 0.097 +
Berek. lambda'' constr. "Luchtspwlaag 9mm met rglwrk": 0.114 / 1.00 = 0.114

```

```

----- Berekening R.T'' van gehele constructie -----
Omschr. laagdeel          dikte / lambda'' = bijdr.som    R.si  R.se  R.T''
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.000 / 0.010 = 0.020
12mm OSB                  0.012 / 0.204 = 0.059
Isolatielg 161mm met rglwrk 0.161 / 0.046 = 3.508
Luchtspwlaag 9mm met rglwrk 0.009 / 0.114 = 0.079
Waterw. folielaag         0.003 / 0.150 = 0.020
15mmSpouw sterk geventil. 0.015 / 1.0E+10 = 0.000
Rabatdln 20mm nldhout     [ 0.020 / 0.132 ] 0.000 +
----- R.T'' "Zijwang dakkapel HSB regelwerk 170mm": 3.725 + 0.13+ 0.13= 3.985
N.B. Lagen en laagdelen voor sterk geventileerde spouwen (SV) tellen niet mee.
----- Berekening U.T;j van constructie-doorsnede -----
Omschr. laagdeel          dikte / lambda'' = bijdr.som [R.m]
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
12mm OSB                  0.012 / 0.204 = 0.059
12.5% regelwerk vurenhout 0.170 / 0.132 = 1.288
Waterw. folielaag         0.003 / 0.150 = 0.020
15mmSpouw sterk geventil. 0.015 / 1.0E+10 = 0.000
Rabatdln 20mm nldhout     [ 0.020 / 0.132 ] SV 0.000 +
#1 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.26 + 1.426) = 0.593
Bijdrage doorsnede #1     A.j x U.T;j = 0.125000 m2 x 0.593 = 0.07415
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
12mm OSB                  0.012 / 0.204 = 0.059
87.5% isol. Systemroll 1000 0.161 / 0.034 = 4.792
Luchtspouw ongevent.     0.009 / 0.111 = 0.081
Waterw. folielaag         0.003 / 0.150 = 0.020
15mmSpouw sterk geventil. 0.015 / 1.0E+10 = 0.000
Rabatdln 20mm nldhout     [ 0.020 / 0.132 ] SV 0.000 +
#2 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.26 + 5.011) = 0.190
Bijdrage doorsnede #2     A.j x U.T;j = 0.875000 m2 x 0.190 = 0.16602
Berek. R.T' "Zijwang dakkapel HSB reg": 1.000000 m2 / 0.240167 = 4.164
----- Nagaan Waarde a' voor Samengestelde Constructies (cf Tabel A.0) -----
Constr.omschr              R'      crit = 1.05 x ( R'' + R.si+ R.se) => a'
Zijwang dakkapel HSB regel 3.98 <= 4.46 = 1.05 x ( 3.98 + 0.13+ 0.13) => 0.00
--- Berek. R.T voor Samengest. Constructies (form. A.3.2.1)[R.o = R.si+R.se] ---
Constr omschr              ( a' x R.T' + R.T''+ R.o)/(1.0 + 1.05 x a' )- R.o= R.T
Zijwang dakkapel HSB (0.00 x 4.16 + 3.98 +0.26)/(1.0 + 1.05 x 0.00)-0.26= 3.98
----- Berek. U.T [W.m2.K] voor Constructie zonder afschotlaag -----
Constr omschr              Aantal lagen          1.0 / R.T = U.T
Zijwang dakkapel HSB regelwerk 170mm          8          1.0 / 3.98 = 0.251
----- Bepaling Delta.U.w [W.m2.K] corr. voor bouwkwaliteit -----
Constr omschr              Kwaliteit          factor x U.T = Delta.U.w
De factor voor bouwkwaliteit blijft cf huidig beleid ISSO/CRG nog onverrekend.
----- Bepaling U.c [W.m2.K] uit U.T en Delta.U-waarde, en de R.c [m2.K/W] -----
Constr omschr              U.T + dU.a + dU.fa + dU.r + dU.w = U.c      R.c
Zijwang dakkapel HSB regel 0.251 + 0.0 + 0.0 + 0.0 + 0.0 = 0.251 3.72

-- Plat dak dakkap. hsb 59x156mm + 70mm EPS: Plat dak 281.7 mm. -----
Constructie-opbouw, van binnen naar buiten:
12.5mm Gipsplaat
18mm laag met 25% rachels, onderverdeeld in:
25% Rachels 75mm h.o.h. 30cm
75% Luchtspouw ongevent.
0.2mm Isover Vario KM Duplex selectief ademende folie
Isolatielg 140mm met vuren liggers, onderverdeeld in:
10% liggers vuren dik 59mm h.o.h. 60cm
90% isol. SG Isover Systemroll 400 o.g.
Luchtspwlaag 16mm met liggers, onderverdeeld in:
10% liggers vurenhout
90% Luchtspouw ongevent.
18mm Multiplex
70mm EPS afschotlaag geschr.
3mm EPDM basis
4mm Derbicolor 470 K 24
----- Bepaling lambda.D(forf) isolatiematerialen -----
Constr. omschr.          mat.omschr.cf.Tab.C.9/C.10          lambda.D;forf
isol. SG Isover Systemroll 4 Steenwol (plaat of deken)          0.040
EPS afschotlaag geschr.  Opgegeven is echter de waarde          0.037
                          EPS Geexpand. polystyreen (plaat)      0.040
                          Opgegeven is echter de waarde          0.036

```

```

----- Bepaling lambda.calc isolatiematerialen -----
Mater.omschr.          lambda.D x F.T x F.M x F.A x F.conv = lambda.clc
isol. SG Isover Systemroll 4 0.037 x 1.00 x 1.00 x 1.05 x 1.00 = 0.039
EPS afschotlaag geschr. 0.036 x 1.00 x 1.00 x 1.00 x 1.00 = 0.036
----- Bepaling lambda.calc Overige Materialen -----
Constr.omschr rho[kg/m3] mat.omschr.          lambda.D x F.MA = lambda.clc
Rachels 75mm h.o.h. 500 Vuren 0.110 x 1.20 = 0.132
liggers vuren dik 59 500 Vuren 0.110 x 1.20 = 0.132
liggers vurenhout 500 Vuren 0.110 x 1.20 = 0.132
Multiplex 700 Multiplex 0.170 x 1.20 = 0.204
----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel          lambda.Calc x proj.oppvl = bijdrage.som
25% Rachels 75mm h.o.h. 3 0.132 x 0.25 m2 = 0.033
75% Luchtsponw ongevent. 0.125 x 0.75 m2 = 0.094 +
Berek. lambda'' constr. "18mm laag met 25% rachels": 0.127 / 1.00 = 0.127
----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel          lambda.Calc x proj.oppvl = bijdrage.som
10% liggers vuren dik 59m 0.132 x 0.10 m2 = 0.013
90% isol. SG Isover Syste 0.039 x 0.90 m2 = 0.035 +
Berek. lambda'' constr. "Isolatielg 140mm met vuren ": 0.048 / 1.00 = 0.048
----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----
Omschr. laagdeel          lambda.Calc x proj.oppvl = bijdrage.som
10% liggers vurenhout 0.132 x 0.10 m2 = 0.013
90% Luchtsponw ongevent. 0.125 x 0.90 m2 = 0.113 +
Berek. lambda'' constr. "Luchtsponwlaag 16mm met ligge": 0.126 / 1.00 = 0.126
----- Berekening R.T'' van gehele constructie -----
Omschr. laagdeel          dikte / lambda'' = biidr.som      R.si R.se R.T''
12.5mm Gipsplaat 0.013 / 0.320 = 0.039
18mm laag met 25% rachels 0.018 / 0.127 = 0.142
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.000 / 0.010 = 0.020
Isolatielg 140mm met vuren l 0.140 / 0.048 = 2.907
Luchtsponwlaag 16mm met ligge 0.016 / 0.126 = 0.127
18mm Multiplex 0.018 / 0.204 = 0.088
70mm EPS afschotlaag geschr. 0.070 / 0.036 = 1.944
3mm EPDM basis 0.003 / 0.150 = 0.020
4mm Derbicolor 470 K 24 0.004 / 0.200 = 0.020 +
- R.T'' "Plat dak dakkap. hsb 59x156mm + 70mm EPS": 5.308 + 0.10+ 0.04= 5.448
----- Berekening U.T;j van constructie-doorsnede -----
Omschr. laagdeel          dikte / lambda'' = biidr.som [R.m]
12.5mm Gipsplaat 0.013 / 0.320 = 0.039
25% Rachels 75mm h.o.h. 30cm 0.018 / 0.132 = 0.136
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
10% liggers vuren dik 59mm h 0.156 / 0.132 = 1.182
18mm Multiplex 0.018 / 0.204 = 0.088
70mm EPS afschotlaag geschr. 0.070 / 0.036 = 1.944
3mm EPDM basis 0.003 / 0.150 = 0.020
4mm Derbicolor 470 K 24 0.004 / 0.200 = 0.020 +
#1 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.14 + 3.450) = 0.279
Bijdrage doorsnede #1 A.j x U.T;j = 0.100000 m2 x 0.279 = 0.02786
12.5mm Gipsplaat 0.013 / 0.320 = 0.039
25% Rachels 75mm h.o.h. 30cm 0.018 / 0.132 = 0.136
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
90% isol. SG Isover Systemro 0.140 / 0.039 = 3.604
90% Luchtsponw ongevent. 0.016 / 0.125 = 0.128
18mm Multiplex 0.018 / 0.204 = 0.088
70mm EPS afschotlaag geschr. 0.070 / 0.036 = 1.944
3mm EPDM basis 0.003 / 0.150 = 0.020
4mm Derbicolor 470 K 24 0.004 / 0.200 = 0.020 +
#2 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.14 + 6.000) = 0.163
Bijdrage doorsnede #2 A.j x U.T;j = 0.150000 m2 x 0.163 = 0.02443
12.5mm Gipsplaat 0.013 / 0.320 = 0.039
75% Luchtsponw ongevent. 0.018 / 0.125 = 0.144
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
90% isol. SG Isover Systemro 0.140 / 0.039 = 3.604
90% Luchtsponw ongevent. 0.016 / 0.125 = 0.128
18mm Multiplex 0.018 / 0.204 = 0.088
70mm EPS afschotlaag geschr. 0.070 / 0.036 = 1.944
3mm EPDM basis 0.003 / 0.150 = 0.020
4mm Derbicolor 470 K 24 0.004 / 0.200 = 0.020 +
#3 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.14 + 6.007) = 0.163
Bijdrage doorsnede #3 A.j x U.T;j = 0.750000 m2 x 0.163 = 0.12200
Berek. R.T'' "Plat dak dakkap. hsb 59x": 1.000000 m2 / 0.174291 = 5.738

```

```

----- Nagaan Waarde a' voor Samengestelde Constructies (cf Tabel A.0) -----
Constr.omschr      R'      crit = 1.05 x ( R' + R.si+ R.se) => a'
Plat dak dakkap. hsb 59x15 5.45 <= 5.87 = 1.05 x ( 5.45 + 0.10+ 0.04) => 0.00
--- Berek. R.T voor Samengest.Constructies (form. A.3.2.1)[R.o = R.si+R.se] ---
Constr omschr      ( a' x R.T' + R.T''+ R.o)/(1.0 + 1.05 x a' )- R.o= R.T
Plat dak dakkap. hsb (0.00 x 5.74 + 5.45 +0.14)/(1.0 + 1.05 x 0.00)-0.14= 5.45
----- Berek. U.T [W.m2.K] voor Constructie zonder afschotlaag -----
Constr omschr      Aantal lagen      1.0 / R.T = U.T
Plat dak dakkap. hsb 59x156mm + 70mm EPS      9      1.0 / 5.45 = 0.184
----- Berek. Delta.U.a [W.m2.K] corr. door convectie rond isolatielagen -----
Constr omschr      Delta.U' x (R.Calc / R.T )^2 = Delta.U.a
70mm EPS afschotlaag geschr.      0.00 x ( 1.94 / 5.45 )^2 = 0.000
----- Berek. Delta.U.fa [W.m2.K] corr. door puntvormige koudebruggen -----
Constr omschr      alpha.fa x (R.Calc / R.T )^2 = Delta.U.fa
70mm EPS afschotlaag geschr.      0.020000 x ( 1.94 / 5.45 )^2 = 0.002548
----- Bepaling Delta.U.w [W.m2.K] corr. voor bouwkwaliteit -----
Constr omschr      Kwaliteit      factor x U.T = Delta.U.w
De factor voor bouwkwaliteit blijft cf huidig beleid ISSO/CRG nog onverrekend.
----- Bepaling U.c [W.m2.K] uit U.T en Delta.U-waarde, en de R.c [m2.K/W] ----
Constr omschr      U.T + dU.a + dU.fa + dU.r + dU.w = U.c R.c
Plat dak dakkap. hsb 59x15 0.184 + 0.0 + 0.003 + 0.0 + 0.0 = 0.186 5.23

```

-- Plat hoofddak balken 100 x 170mm met 161mm wol + 110mm PIR -----

-- Soort Constructie: Plat dak 270.7 mm. -----

Constructie-opbouw, van binnen naar buiten:

```

12.5mm Gipsplaat
18mm laag met 25% rachsels, onderverdeeld in:
  25% Rachsels 75mm h.o.h. 30cm
  75% Luchtspouw ongevent.
0.2mm Isover Vario KM Duplex selectief ademende folie
161mm Balklaag vuren met isolatie ertussen, onderverdeeld in:
  18% Balken vuren 108mm h.o.h. 60cm
  82% SG Isover Systemroll 1000 isolatie, geklemd
9mm Balklaag vuren met lucht ertussen, onderverdeeld in:
  18% Balken vuren 108mm h.o.h. 60cm
  82% Luchtspouw ongevent.
18mm OSB/multiplex
110mm PIR Iko Enertherm alu geschroefd met 4x rvs/m2
Afw. Waterwerende folie o.g.

```

----- Bepaling lambda.D(forf) isolatiematerialen -----

```

Constr. omschr.      mat.omschr.cf.Tab.C.9/C.10      lambda.D;forf
SG Isover Systemroll 1000 is Steenwol (plaat of deken)      0.040
Opgegeven is echter de waarde      0.032
PIR Iko Enertherm alu geschr PIR - polyisocyanuraat (plaat)      0.030
Opgegeven is echter de waarde      0.022

```

----- Bepaling lambda.calc isolatiematerialen -----

```

Mater.omschr.      lambda.D x F.T x F.M x F.A x F.conv = lambda.clc
SG Isover Systemroll 1000 is 0.032 x 1.00 x 1.00 x 1.05 x 1.00 = 0.034
PIR Iko Enertherm alu geschr 0.022 x 1.00 x 1.00 x 1.05 x 1.00 = 0.023

```

----- Bepaling lambda.calc Overige Materialen -----

```

Constr.omschr rho[kg/m3] mat.omschr.      lambda.D x F.MA = lambda.clc
Rachsels 75mm h.o.h. 500 Vuren      0.110 x 1.20 = 0.132
Balken vuren 108mm h 500 Vuren      0.110 x 1.20 = 0.132
Balken vuren 108mm h 500 Vuren      0.110 x 1.20 = 0.132
OSB/multiplex 700 Multiplex      0.170 x 1.20 = 0.204

```

----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----

```

Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppv1 = bijdrage.som
25% Rachsels 75mm h.o.h. 3 0.132 x 0.25 m2 = 0.033
75% Luchtspouw ongevent. 0.125 x 0.75 m2 = 0.094 +
Berek. lambda'' constr. "18mm laag met 25% rachsels": 0.127 / 1.00 = 0.127

```

----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----

```

Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppv1 = bijdrage.som
18% Balken vuren 108mm h. 0.132 x 0.18 m2 = 0.024
82% SG Isover Systemroll 0.034 x 0.82 m2 = 0.028 +
Berek. lambda'' constr. "161mm Balklaag vuren met is": 0.051 / 1.00 = 0.051

```

----- Berekening lambda'' van samengestelde constructielaag -----

```

Omschr. laagdeel      lambda.Calc x proj.oppv1 = bijdrage.som
18% Balken vuren 108mm h. 0.132 x 0.18 m2 = 0.024
82% Luchtspouw ongevent. 0.125 x 0.82 m2 = 0.102 +
Berek. lambda'' constr. "9mm Balklaag vuren met luch": 0.126 / 1.00 = 0.126

```

```

----- Berekening R.T'' van gehele constructie -----
Omschr. laagdeel          dikte / lambda'' = bijdr.som    R.si  R.se  R.T''
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
18mm laag met 25% rachsels 0.018 / 0.127 = 0.142
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.000 / 0.010 = 0.020
161mm Balklaag vuren met iso 0.100 / 0.051 = 1.949
9mm Balklaag vuren met lucht 0.009 / 0.126 = 0.071
18mm OSB/multiplex        0.018 / 0.204 = 0.088
110mm PIR Iko Enertherm alu 0.110 / 0.023 = 4.762
Afw. Waterwerende folie o.g. 0.003 / 0.150 = 0.020 +
- R.T'' "Plat hoofddak balken 100 x 170mm met 161": 7.091 + 0.10+ 0.04= 7.231

----- Berekening U.T;j van constructie-doorsnede -----
Omschr. laagdeel          dikte / lambda'' = bijdr.som [R.m]
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
25% Rachsels 75mm h.o.h. 30cm 0.018 / 0.132 = 0.136
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
18% Balken vuren 108mm h.o.h 0.109 / 0.132 = 0.826
18mm OSB/multiplex        0.018 / 0.204 = 0.088
110mm PIR Iko Enertherm alu 0.110 / 0.023 = 4.762
Afw. Waterwerende folie o.g. 0.003 / 0.150 = 0.020 +
#1 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.14 + 5.891) = 0.166
Bijdrage doorsnede #1      A.j x U.T;j = 0.180000 m2 x 0.166 = 0.02984
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
25% Rachsels 75mm h.o.h. 30cm 0.018 / 0.132 = 0.136
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
82% SG Isover Systemroll 100 0.100 / 0.034 = 2.976
82% Luchtspouw ongevent. 0.009 / 0.125 = 0.072
18mm OSB/multiplex        0.018 / 0.204 = 0.088
110mm PIR Iko Enertherm alu 0.110 / 0.023 = 4.762
Afw. Waterwerende folie o.g. 0.003 / 0.150 = 0.020 +
#2 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.14 + 8.114) = 0.121
Bijdrage doorsnede #2      A.j x U.T;j = 0.070000 m2 x 0.121 = 0.00848
12.5mm Gipsplaat          0.013 / 0.320 = 0.039
75% Luchtspouw ongevent. 0.018 / 0.125 = 0.144
0.2mm Isover Vario KM Duplex 0.0002 / 0.010 = 0.020
82% SG Isover Systemroll 100 0.100 / 0.034 = 2.976
82% Luchtspouw ongevent. 0.009 / 0.125 = 0.072
18mm OSB/multiplex        0.018 / 0.204 = 0.088
110mm PIR Iko Enertherm alu 0.110 / 0.023 = 4.762
Afw. Waterwerende folie o.g. 0.003 / 0.150 = 0.020 +
#3 U.T;j= 1.0/(R.si + R.se + som(Rm))= 1.0 / (0.14 + 8.121) = 0.121
Bijdrage doorsnede #3      A.j x U.T;j = 0.750000 m2 x 0.121 = 0.09078
Berek. R.T' "Plat hoofddak balken 100": 1.000000 m2 / 0.129109 = 7.745
----- Nagaan Waarde a' voor Samengestelde Constructies (cf Tabel A.0) -----
Constr.omschr          R' crit = 1.05 x ( R'' + R.si+ R.se) => a'
Plat hoofddak balken 100 x 7.23 > 7.74 = 1.05 x ( 7.23 + 0.10+ 0.04) => 1.00
--- Berek. R.T voor Samengest. Constructies (form. A.3.2.1)[R.o = R.si+R.se] ---
Constr omschr          ( a' x R.T' + R.T''+ R.o)/(1.0 + 1.05 x a' )- R.o= R.T
Plat hoofddak balken (1.00 x 7.75 + 7.23 +0.14)/(1.0 + 1.05 x 1.00)-0.14= 7.23
----- Bereken. U.T [W.m2.K] voor Constructie zonder afschotlaag -----
Constr omschr          Aantal lagen          1.0 / R.T = U.T
Plat hoofddak balken 100 x 170mm met 161mm 8          1.0 / 7.23 = 0.138
----- Bereken. Delta.U.a [W.m2.K] corr. door convectie rond isolatielagen -----
Constr omschr          Delta.U'' x (R.Calc / R.T )^2 = Delta.U.a
110mm PIR Iko Enertherm alu geschroefd 0.00 x ( 4.76 / 7.23 )^2 = 0.000
----- Bereken. Delta.U.fa [W.m2.K] corr. door puntvormige koudebruggen -----
Constr omschr          alpha.fa x (R.Calc / R.T )^2 = Delta.U.fa
110mm PIR Iko Enertherm alu geschro0.012060 x ( 4.76 / 7.23 )^2 = 0.005226
----- Bepaling Delta.U.w [W.m2.K] corr. voor bouwkwaliteit -----
Constr omschr          Kwaliteit          factor x U.T = Delta.U.w
De factor voor bouwkwaliteit blijft cf huidig beleid ISSO/CRG nog onverrekend.
----- Bepaling U.c [W.m2.K] uit U.T en Delta.U-waarde, en de R.c [m2.K/W] -----
Constr omschr          U.T + dU.a + dU.fa + dU.r + dU.w = U.c R.c
Plat hoofddak balken 100 x 0.138 + 0.0 + 0.005 + 0.0 + 0.0 = 0.143 6.83

```