

Introductie

In deze handleiding wordt uitgelegd hoe R_c -waardes in Gebouwprestatie berekend kunnen worden. De berekening kan onder andere volgens de NTA 8800 worden uitgevoerd.

De R_c -waarde van spouwconstructies, samengestelde constructies en doorbroken constructies kunnen allen eenvoudig in Gebouwprestatie berekend worden.

Met Gebouwprestatie kunnen ook U_w -waardes van kozijnmerken worden berekend. Details omtrent het aanmaken van constructies en het berekenen van U_w -waardes is in een afzonderlijke handleiding beschreven.



Starten met de berekening

1. De **workflow** vormt de leidraad in deze handleiding.
2. Maak een berekening aan in één van de volgende templates:

1

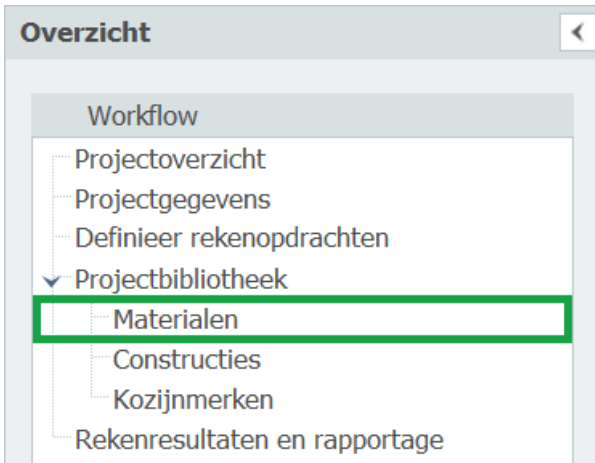
The screenshot displays the software's main interface. On the left, a sidebar titled 'Overzicht' (Overview) contains a 'Workflow' section with a tree view: 'Projectoverzicht', 'Projectgegevens', 'Definieer rekenopdrachten', 'Projectbibliotheek' (expanded), 'Materialen', 'Constructies', 'Kozijnmerken', and 'Rekenresultaten en rapportage'. The main area is titled 'Workflow' and 'Welkom' (Welcome). It features three sections: 'Nieuw' (New) with a 'Maak een nieuw project aan' button; 'Laatst geopende Documenten' (Recently opened documents) with a clock icon and 'Open een recent gebruikt project' button; and 'Voorbeeldprojecten' (Example projects) with a graduation cap icon and 'Open een voorbeeldproject van Gebouwprestatie' button. Below these is an 'Openen...' (Open...) button with a folder icon and 'Project openen met behulp van dialoogschermb' (Open project with help of dialog box) text. The right side of the interface shows a grid of templates under the heading 'Standaard' (Standard). The first row contains a 'Default' template with a house icon. The second row, under 'Gebouwprestatie' (Building performance), contains eight templates: 'Brandoverslag template' (fire), 'Daglichtfactor template' (sun), 'Daglichttoetreding template' (sun), 'Inwendige condensatie template' (water droplets), 'Koellast template' (snowflake), 'Oppervlakte en Ruimte template' (house), 'Oververhitting template' (thermometer), and 'Radiatoreselectie template' (radiator). The third row contains seven templates: 'Rc-waarde template' (house), 'Simulatie template' (house with 'A' and 't'), 'Spuiventilatie template' (house with arrow), 'Uniec 3 connect template' (house with 'U3'), 'Ventilatie template' (house with arrow), 'Warmteverlies [2017] template' (house with snowflake and arrow), and 'Warmteverlies [2023] template' (house with snowflake and arrow). A blue arrow points from the 'Uniec 3 connect template' to a blue circle with the number '2'.

In deze handleiding zijn de vervolgstappen uitgewerkt in de R_c-module.

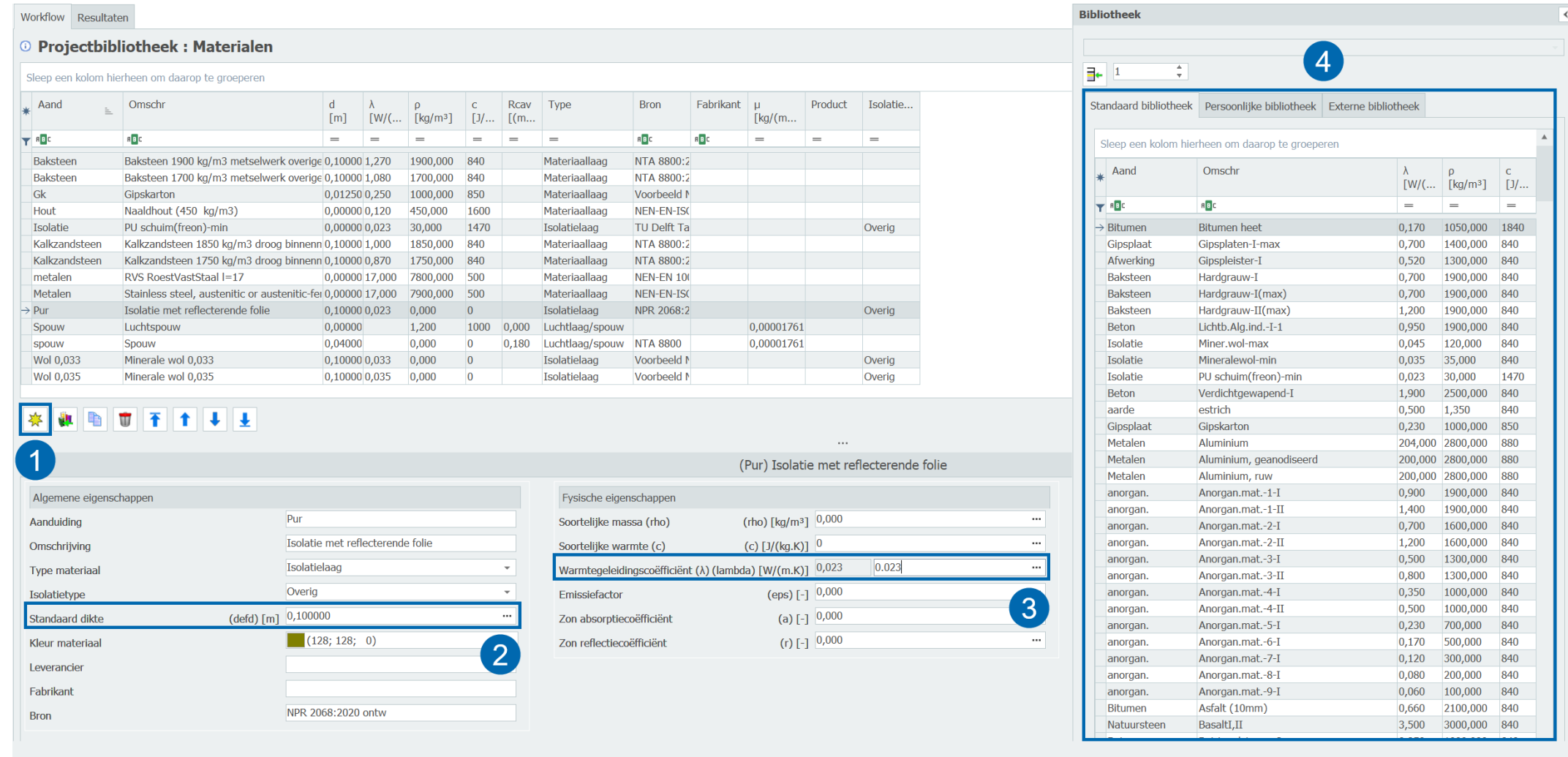
2

Materialen toevoegen

Projectbibliotheek | Materialen

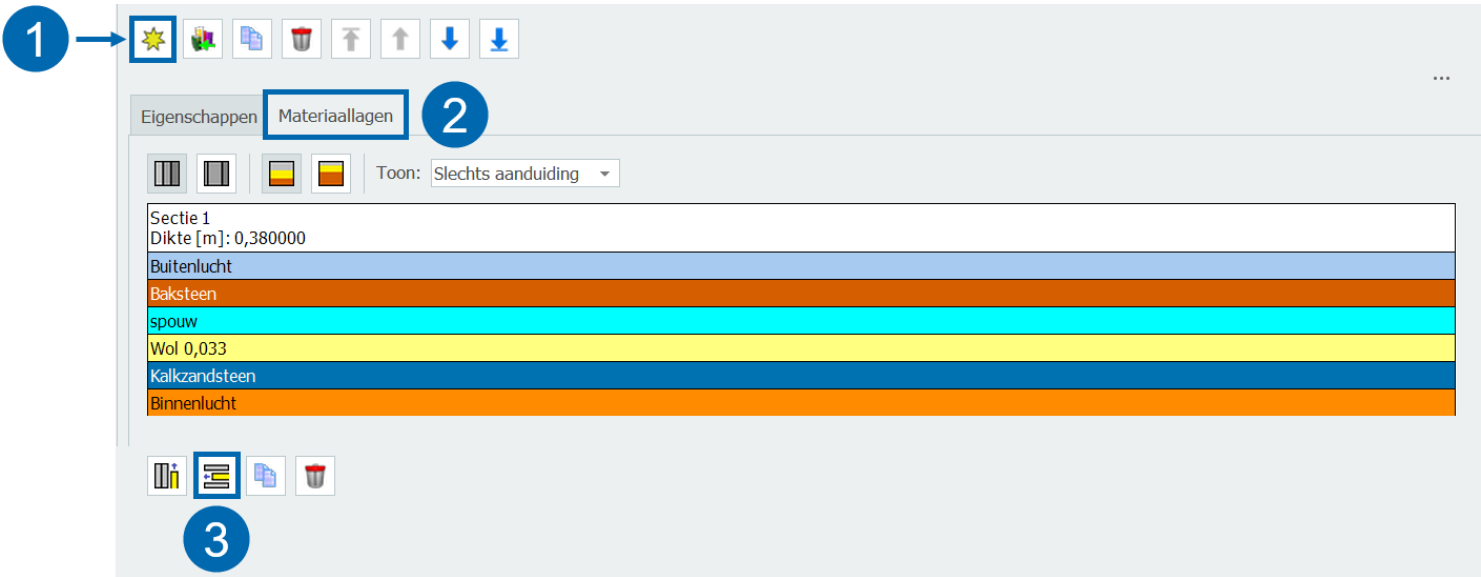


1. Maak een nieuw materiaal aan.
2. Vul eventueel een standaard materiaaldikte in.
3. Vul de warmtegeleidingscoëfficiënt $[\lambda]$ in.*
4. Of, importeer materialen uit één van de bibliotheken.



*De overige fysische eigenschappen zijn van belang in andere berekeningstypes

Constructie aanmaken



(Kalkzandsteen) Kalkzandsteen 1850 kg/m3 droog binnenmilieu

Invoergegevens materiaallaag

Aanduiding: Kalkzandsteen

Omschrijving: Kalkzandsteen 1850 kg/m3 droog binnenmilieu

Materiaal: (Kalkzandsteen) Kalkzandsteen 1850 kg/m3

Type materiaallaag: Materiaallaag

Dikte: 0,100000 Material(defd) ...

Warmtegeleidingscoëfficiënt (λ) (lambda) [W/(m.K)]: 1,000

Dampdiffusieweerstandsfactor (μ) (mu) [-]: 25,00

Bibliotheek

1

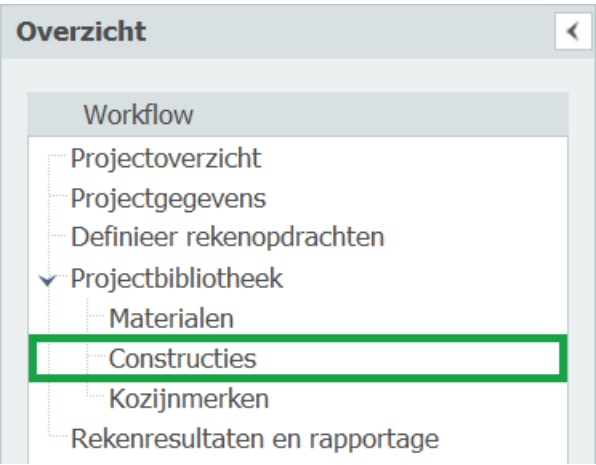
Standaard bibliotheek Persoonlijke bibliotheek Externe bibliotheek

Sleep een kolom hierheen om daarop te groeperen

* Aand	Omschr	λ [W/(...]	ρ [kg/m³]	c [J/...]
Bitumen	Bitumen heet	0,170	1050,000	1840
Gipsplaat	Gipsplaten-I-max	0,700	1400,000	840
Afwerking	Gipspleister-I	0,520	1300,000	840
Baksteen	Hardgrauw-I	0,700	1900,000	840
Baksteen	Hardgrauw-I(max)	0,700	1900,000	840
Baksteen	Hardgrauw-II(max)	1,200	1900,000	840
Beton	Lichtb.Alg.ind.-I-1	0,950	1900,000	840
Isolatie	Miner.wol-max	0,045	120,000	840
Isolatie	Mineralewol-min	0,035	35,000	840
Isolatie	PU schuim(freon)-min	0,023	30,000	1470
Beton	Verdichtgewapend-I	1,900	2500,000	840
aarde	estrich	0,500	1,350	840
Gipsplaat	Gipskarton	0,230	1000,000	850
Metalen	Aluminium	204,000	2800,000	880
Metalen	Aluminium, geanodiseerd	200,000	2800,000	880
Metalen	Aluminium, ruw	200,000	2800,000	880
anorgan.	Anorgan.mat.-1-I	0,900	1900,000	840
anorgan.	Anorgan.mat.-1-II	1,400	1900,000	840
anorgan.	Anorgan.mat.-2-I	0,700	1600,000	840
anorgan.	Anorgan.mat.-2-II	1,200	1600,000	840
anorgan.	Anorgan.mat.-3-I	0,500	1300,000	840

Projectbibliotheek | Constructies | Materiaallagen

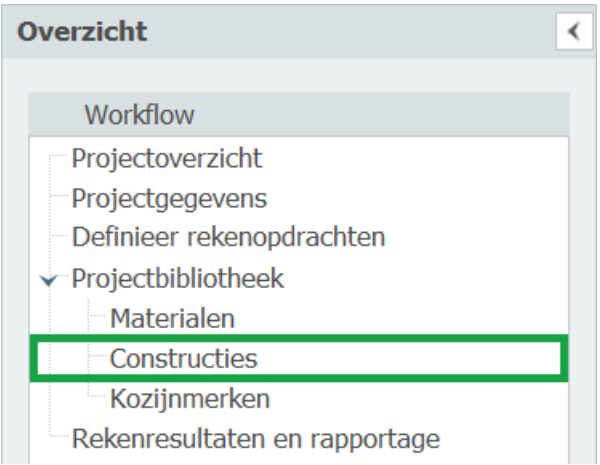
Constructies zijn opgebouwd uit één of meerdere materiaallagen.



1. Maak een nieuwe constructie aan.
2. Open het materiaallagen-tabblad.
3. Voeg een nieuwe materiaallaag toe.
4. Of, sleep een materiaallaag uit één van de bibliotheken.
5. Pas de standaard dikte [m] *Material(defd)* van de materiaallaag aan.

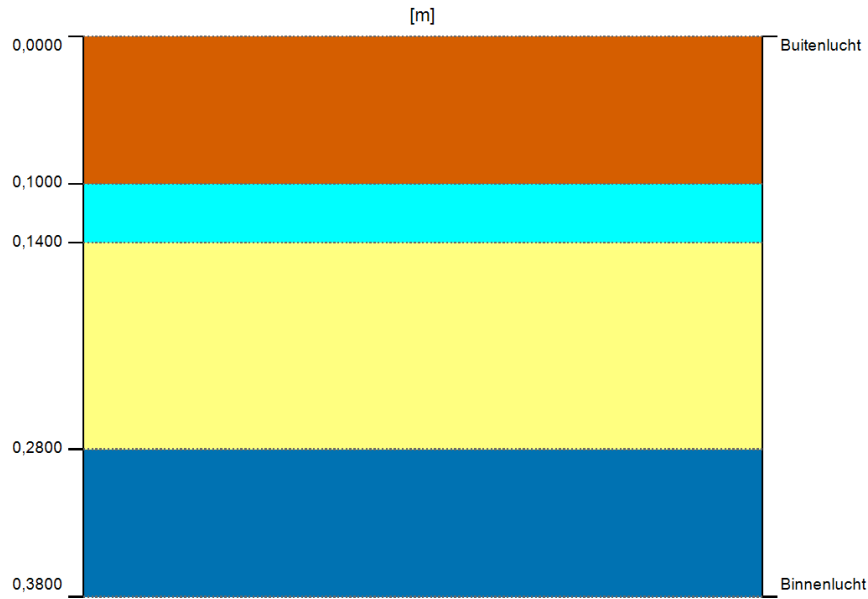
Spouwconstructie aanmaken

Projectbibliotheek | Constructies | Materiaallagen



- 1. Selecteer de spouwlaag.
- 2. Kies de ventilatiewijze.
- 3. Geef aan of er drukvereffening optreed indien de spouw sterk geventileerd is.
- 4. Geef aan of er reflecterende folie is aangebracht.

Materiaallaag	Dikte [mm]	λ -waarde [W/m·K]
1, Metselwerk (baksteen)	100	1,270
2, Luchtspouw (sterk geventileerd)	40	-
3, Minerale wol + 6x RVS spouwanker	140	0,033
4, Kalkzandsteen	100	1,000



Sectie 1
Dikte [m]: 0,380000

Buitenlucht
Baksteen
spouw
Wol 0,033
Kalkzandsteen
Binnenlucht

(spouw) Spouw

Invoergegevens materiaallaag

Aanduiding: spouw

Omschrijving: Spouw

Materiaal: (spouw) Spouw

Type materiaallaag: Luchtlag/spouw

Dikte (d) [m]: 0,040000 0.04

Geventileerd: Sterk geventileerd

Drukvereffening aanwezig: ☒ Ja ☐ Nee

Reflecterende folie: ☒ Ja ☐ Nee

Berekende warmteweerstand luchtlag... (calcRcav) [(m².K)/W]: 0,000

Warmteweerstand luchtlag/spouw (Rcav) (Rcav) [(m².K)/W]: 0,000 calcRcav

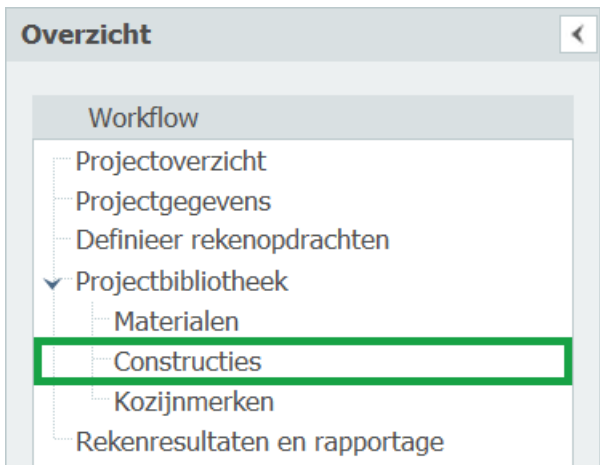
Warmtegeleidingscoëfficiënt (λ) (lambda) [W/(m.K)]: 0,000

Dynamische viscositeit (mudv) [kg/(m.s)]: 0,000017610

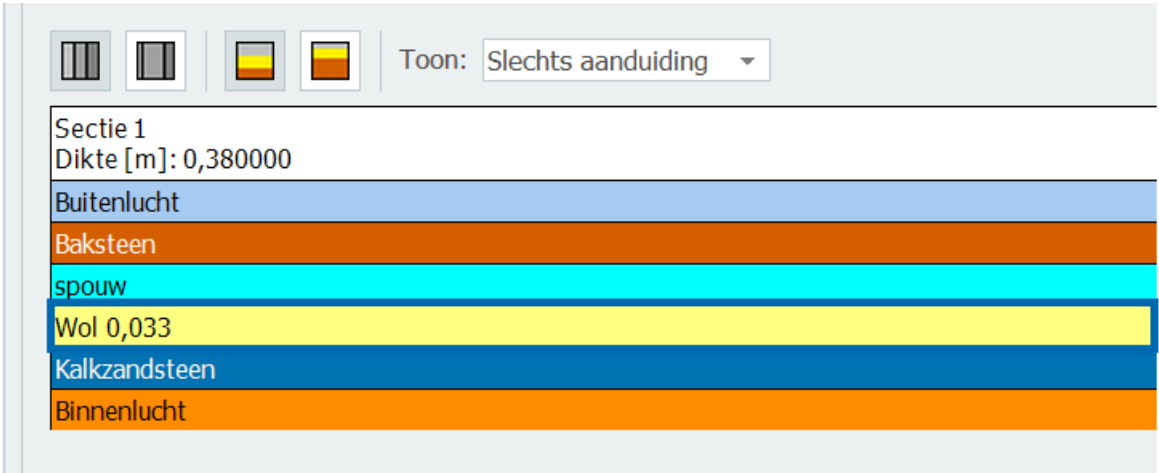
Dampdiffusieweerstandsfactor (mu) (mu) [-]: 0,00

Spouwconstructie aanmaken

Projectbibliotheek | Constructies | Materiaallagen



1. Geef per isolatielaag aan of er bevestigingsmiddelen zijn toegepast.
2. Vul de indringingsdiepte [m], het aantal [1/m²] en diameter [mm] van het spouwanker in.



Spouwankers

Ankers/schroeven/stiften ☒ Ja ☐ Nee

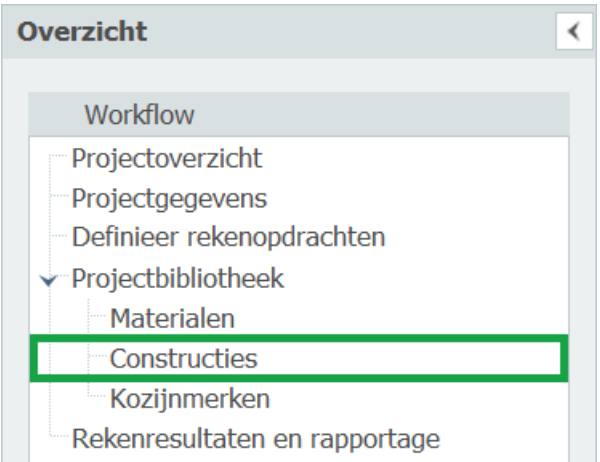
Spouwanker materiaal (metalen) RVS RoestVastStaal I=17

Warmtegeleidingscoëfficiënt spouwankers [W/(m.K)] 17,000

Indringingsdiepte (dfa) [m]	0,140	d	...
Aantal spouwankers (nwt) [1/m ²]	4,00		...
Diameter spouwanker (dwt) [mm]	4,0		...
Oppervlakte spouwankers (awt) [mm ²]	13	pi*(dwt/2)^2	...
Oppervlakte ankers (tawt) [mm ² /m ²]	50	nwt*awt	

Spouwconstructie aanmaken

Projectbibliotheek | Constructies | Eigenschappen



1. Open het eigenschappen-tabblad.
2. Selecteer het constructietype.
3. Kies de rekenmethode *Op basis van materiaallagen*.
4. Kies volgens welke publicatie de R_c - of U-waardes berekend moeten worden.

1 Eigenschappen Materiaallagen

Algemeen

Aanduiding E6

Omschrijving Voorbeeld E6 NPR2068:2022 (Spouwmuur)

Constructietype Buitenmuur

Heeft glaseigenschappen ☐ Ja ☒ Nee

Rekenmethode ☒ Op basis van materiaallagen

Publicatie NTA 8800:2023

Grenst aan grond ☐ Ja ☒ Nee

Aantal secties 1

Aantal lagen 4

Dikte (d) [m] 0,380000

Thermische eigenschappen

Som warmteweerstand materiaallagen (SumRm) [(m².K)/W] 4,342

Standaard interne warmteovergangsweerstand volgens ISSO 51/53/57 ☐ Ja ☒ Nee

Standaard interne warmteovergangsweerstand (defRsi) [(m².K)/W] 0,130

Standaard externe warmteovergangsweerstand (defRse) [(m².K)/W] 0,040

Interne warmteovergangsweerstand (Rsi) [(m².K)/W] 0,130 defRsi ...

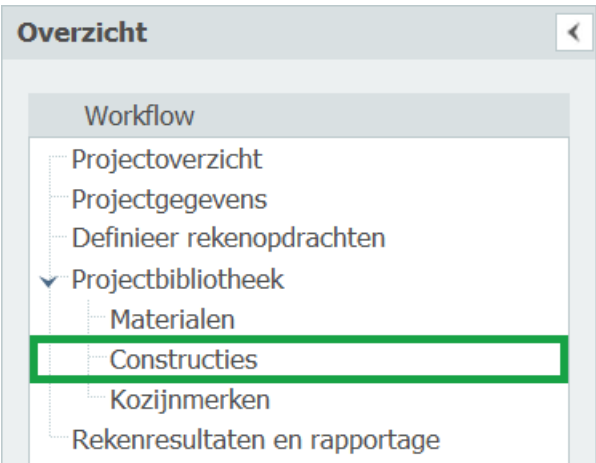
Externe warmteovergangsweerstand (Rse) [(m².K)/W] 0,040 defRse ...

Rc-waarde (Rc) [(m².K)/W] 4,520 4,52

U-waarde (U) [W/(m².K)] 0,213 0,213109460768486

Samengestelde constructie aanmaken

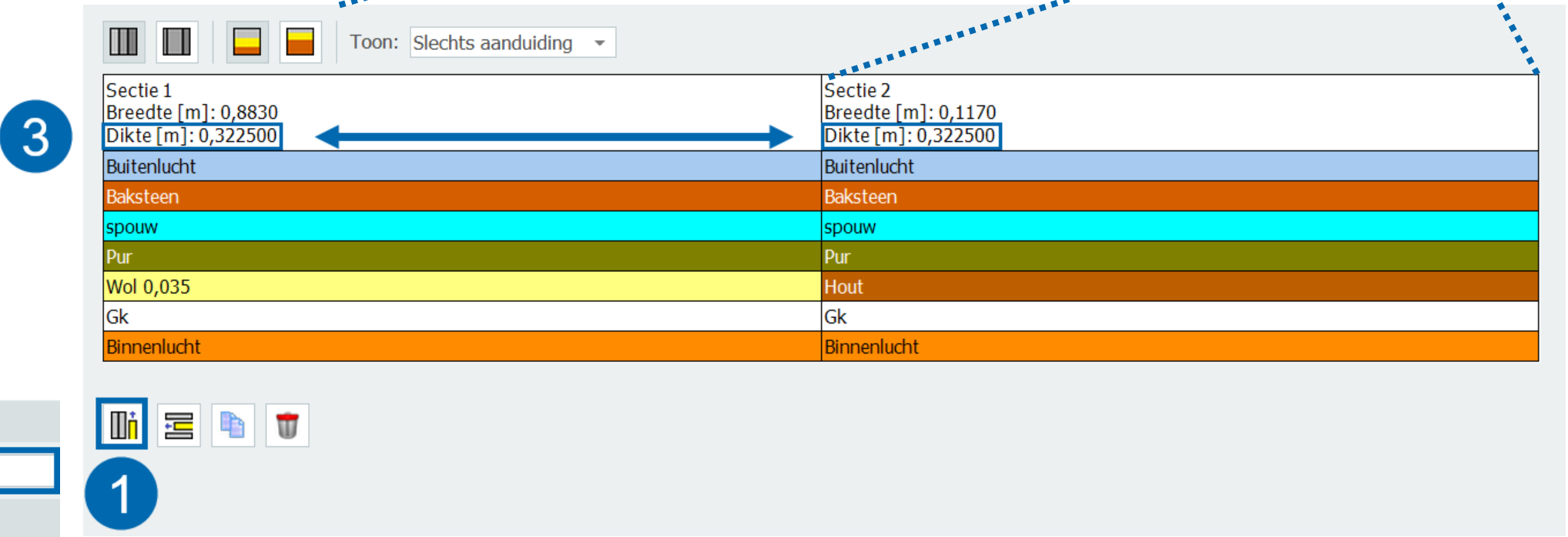
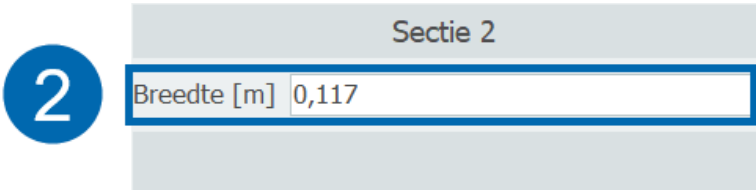
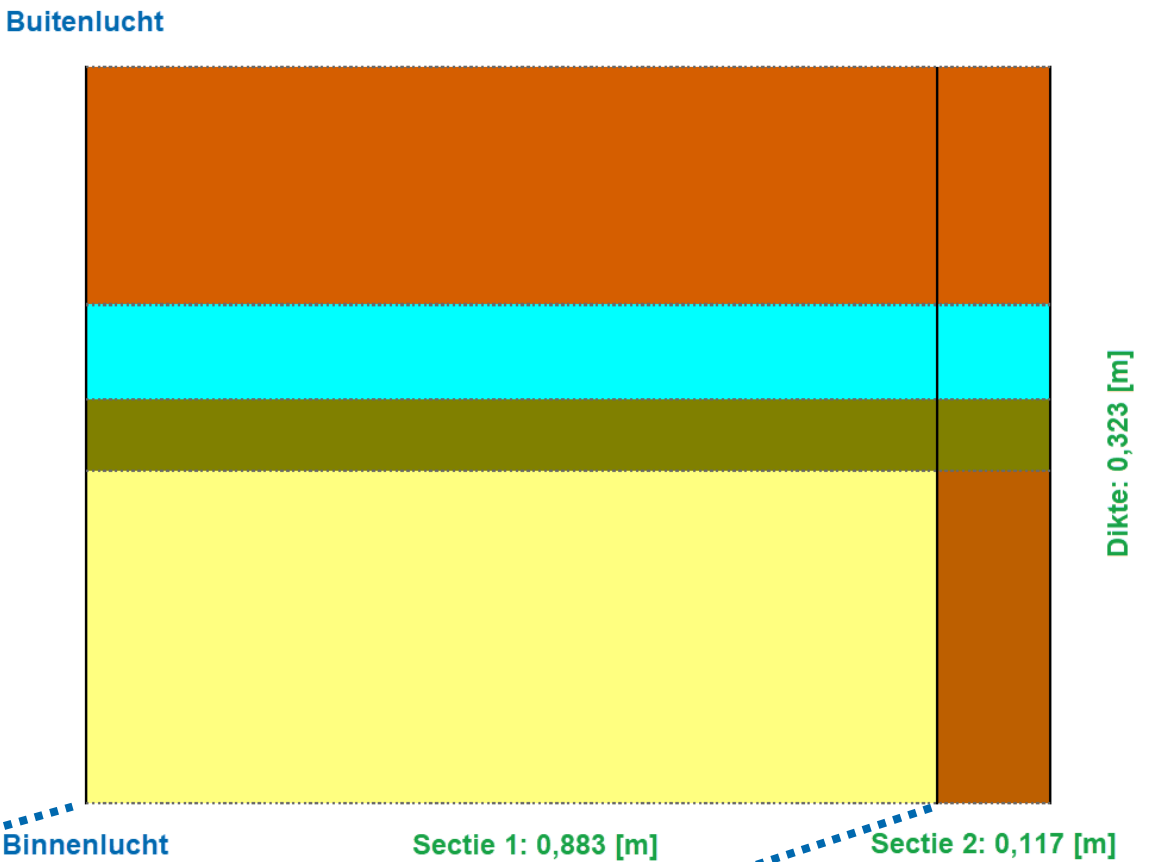
Projectbibliotheek | Constructies | Materiaallagen



Met Gebouwprestatie is het ook mogelijk om R_c - en U-waardes te berekenen van samengestelde constructie, bijvoorbeeld HSB-constructies.

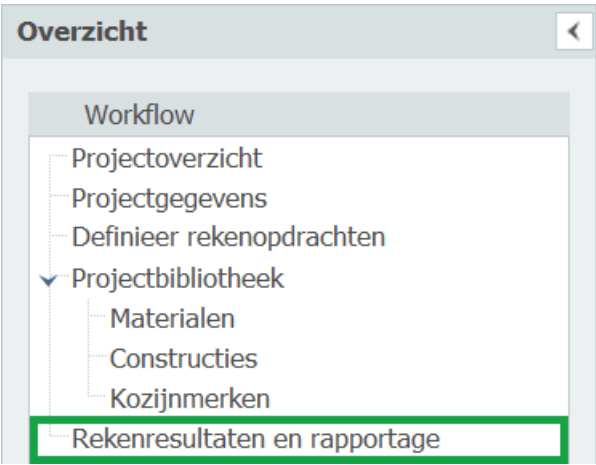
1. Maak een nieuwe sectie aan in het materiaallagen-tabblad.
2. Pas de breedtes [m] van de secties aan.
3. Let op! De totale dikte van beide secties moet overeenkomen!

Materiaallaag	Dikte [mm]	λ -waarde [W/m·K]
1, Metselwerk (baksteen)	100	1,270
2, Luchtspouw (sterk geventileerd)	40	-
3, PUR	30	0,023
4a, Minerale wol	140	0,035
4b, Houten stijl- en regelwerk	140	0,120
5, Gipskartonplaat	12,5	0,250

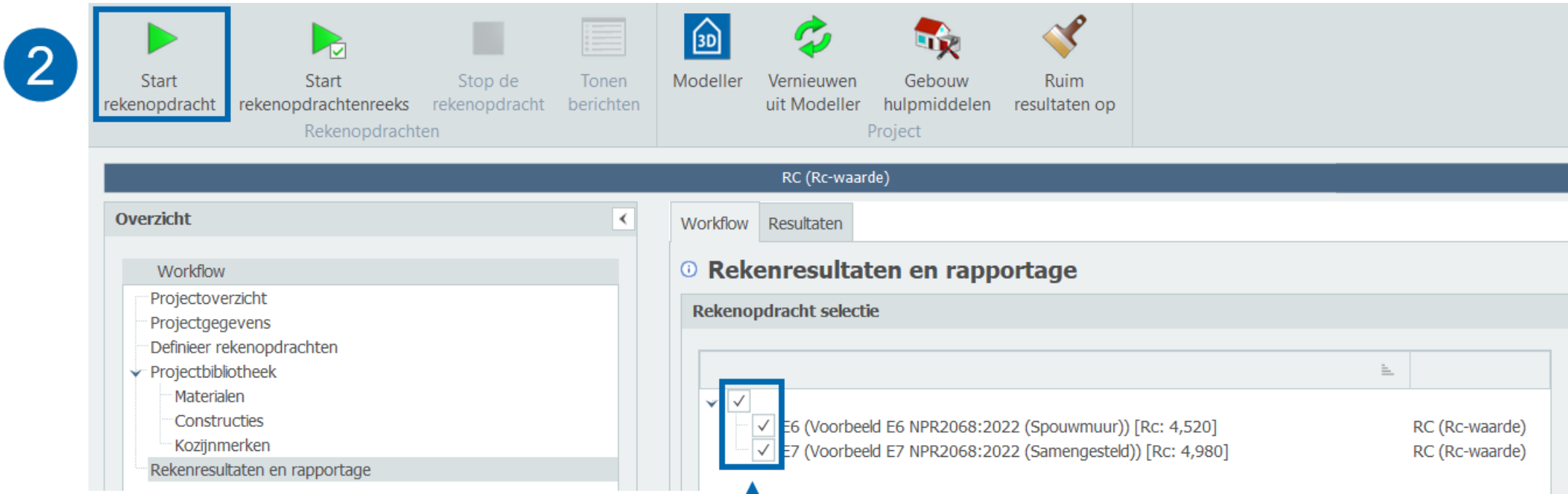


Rekenresultaten en rapportage

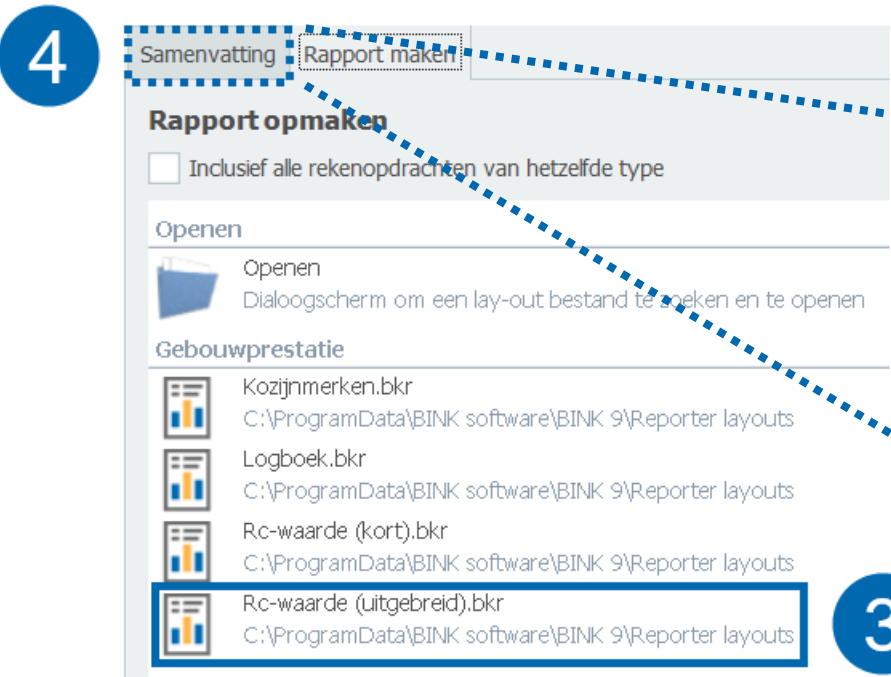
Rekenresultaten en rapportage



1. Selecteer de door te rekenen constructies.
2. Start de rekenopdracht.
3. Er kan een rapportage worden gegenereerd nadat de rekenopdracht is uitgevoerd.
4. Tussenresultaten zijn terug te vinden in het tabblad Samenvatting.



1



3

Constr.	E6 (Voorbeeld E6 NPR2068:2022 (Spouwmuur)) [Rc: 4,520]		
Type	Buitenmuur		
Rekenmethode	Op basis van materiaallagen		
Publicatie	NTA 8800:2023		
R _{cibb} [(m².K)/W]	4,500		
R _c [(m².K)/W]	4,520	1 / U _c - R _{si} - R _{se}	1 / 0,213 - 0,130 - 0,040
U [W/(m².K)]	0,213	U _c	0,213
U _c [W/(m².K)]	0,213	U _T / f _{prac}	0,213 / 1,0
U _T [W/(m².K)]	0,213	1 / R _T	1 / 4,692
f _{prac}	1,0		