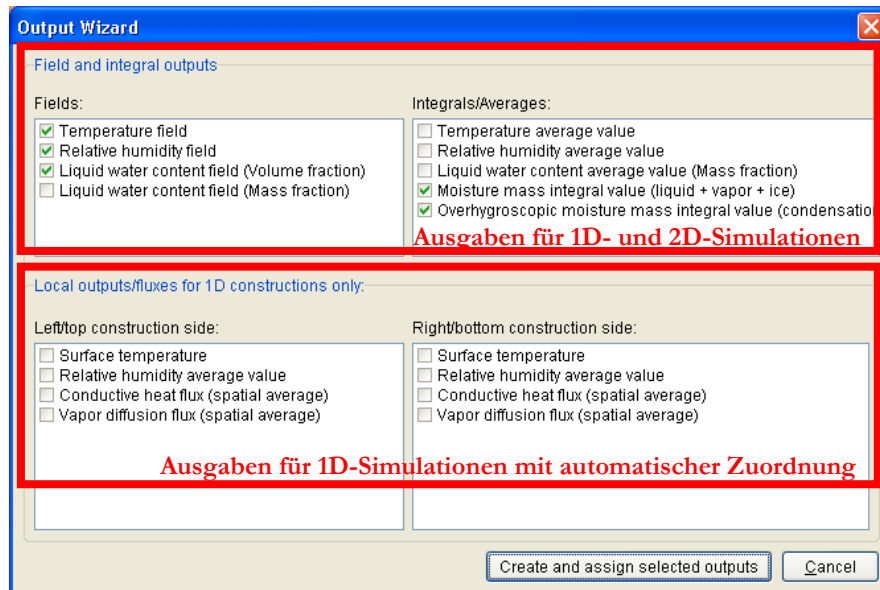



# Definieren von (Ergebnis-)Ausgaben

Delphin bietet eine Reihe von vorgefertigten Ausgaben an, die automatisch generiert werden können. Darüber hinaus kann es jedoch sinnvoll sein, weitere Ausgabe zu definieren. Beides wird in diesem Tutorial erläutert.

## 1. Verwendung des Ausgabe-Assistenten

Der Assistent für Ergebnisausgaben wird durch den Button  aufgerufen. Daraufhin öffnet sich der folgende Dialog:



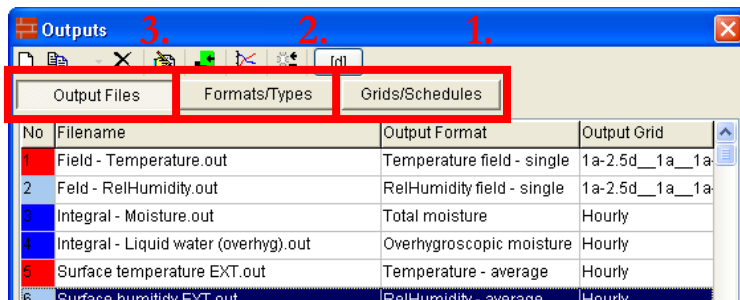
Die Ausgaben aus dem oberen Bereich werden automatisch der gesamten Konstruktion zugeordnet. Diese Zuordnung kann später noch verändert werden. Um eine getätigte Zuordnung zu verändern, sollte die alte zunächst im Fenster >> Assignments-/Selections gelöscht werden. Anschließend kann die gewünschte Ausgabe im Dialog >> Outputs >> Output files angeklickt und mit  zugeordnet werden.

Es lassen sich Ausgaben aus beiden Bereichen anklicken, wobei die Ausgaben aus dem unteren Bereich nur für eindimensionale Simulationen sinnvoll sind, denn sie werden automatisch den jeweiligen Oberflächen zugeordnet oder genauer, den äußersten diskretisierten Elementen. **Die Anzahl und Art der vorgeschlagenen Ausgaben richtet sich nach dem Berechnungstyp. Die in obiger Abbildung gezeigten Ausgaben entsprechen einer Wärme- und Feuchtetransportberechnung. Bei einer Berechnung mit Eismodellierung würden zusätzlich Ausgaben für den Eisgehalt und die Frost-/Tauwechsel angezeigt.**


## 2. Definieren eigener Ausgaben

Für die Definition eigener Ausgaben müssen drei Schritte vollzogen werden:

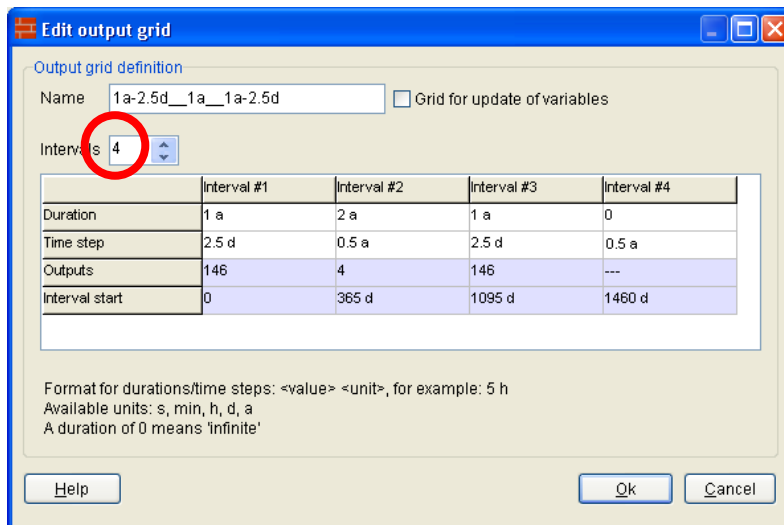
1. Grids/Schedules: Festlegung der Zeitraster.
2. Formats/Types: Festlegung des Ausgabetyps.
3. Output Files: Zuordnung zu Elementen mit Festlegung des Namens der Ausgabedatei.



## Festlegung der Zeitraster

In der Regel sind unter Grids/Schedules Ausgabeformate mit stündlichem und täglichem Ausgaberrhythmus schon vordefiniert. Die Definition weiterer Ausgaberraster lässt sich mit einem Klick auf  oder einem Rechtsklick auf die untere Tabelle und >> New output ... beginnen. Im folgenden soll ein Ausgaberraster mit unterschiedlichen Abschnitten generiert werden.

Zweidimensionale Field-Ausgaben, welche später noch näher erläutert werden, können bei zu feinem zeitlichem Ausgaberraster sehr große Ausgabedateien ergeben, deren Bearbeitung im Postprocessor viel Zeit in Anspruch nimmt. Dabei sind die Ausgaben häufig redundant, da sich bei einem zyklisch wiederkehrendem Klima die einzelnen jährlichen Ausgaben visuell wenig voneinander unterscheiden. Es kann daher sinnvoll sein, nur das erste und letzte Jahr der Simulation abzubilden.

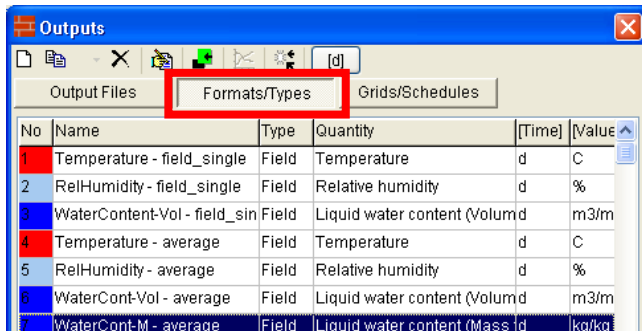




Dafür ist die Definition von vier unterschiedlichen Intervallen sinnvoll. Im oben abgebildeten Beispiel sind für eine Simulation zunächst vier Jahre veranschlagt. Das erste Intervall für das erste Jahr (Duration = 1 a) wird mit engeren Zeitschritten geplant, da zu Beginn der Simulation die Konstruktion noch nicht eingeschwungen ist. Dann kann in Abhängigkeit von der Konstruktion ein Zeitraum folgen, während dessen kaum Zustandsbilder gespeichert werden (hier 2 Jahre: Duration = 2 a). Daraufhin soll die Konstruktion im eingeschwungenen Zustand abgebildet werden können, weswegen ein drittes Intervall mit der Länge von einem Jahr festgelegt wird. Anschließend, falls die Simulation weitergeführt werden soll, wird hier für ALLE folgenden Jahre nur ein Ausgaberraster definiert, weswegen bei Duration ,0' eingegeben wird. ,0' steht für einen unbegrenzten Zeitraum.

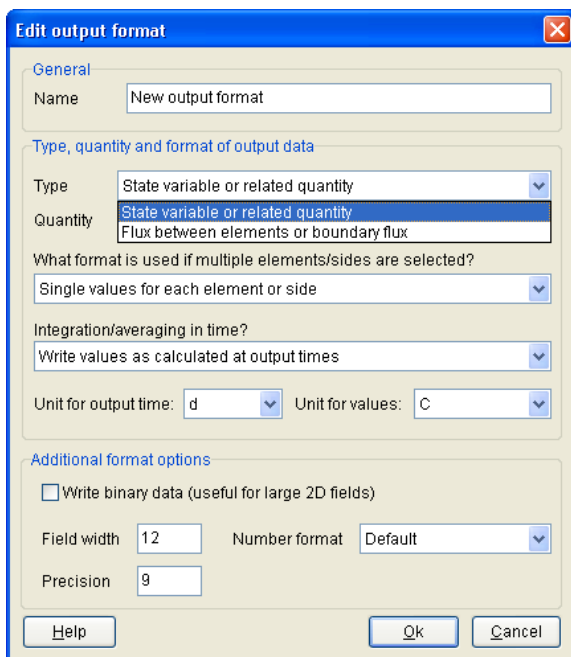
Die groben Ausgaberraster wurden mit 0.5 a gewählt, d.h. es gibt nur jedes halbes Jahr eine Ausgabe. Die feineren Ausgaberraster betragen 2.5 Tage = 2.5 d. Dadurch wird abwechselnd mittags und mitternachts eine Ausgabe abgespeichert, sodass insbesondere bei Temperaturbildern kein falscher Eindruck entsteht. Würde ein täglicher Ausgaberrhythmus vereinbart, wären immer nur die kühleren Temperaturen um Mitternacht zu sehen sein.

## Festlegung des Ausgabetyps

Unter >> Formats/Types werden die Ausgabetypen festgelegt, d.h. was genau ausgegeben werden soll.



In diesem Fenster können die Ausgebtypen nicht nur definiert, sondern mit  auch Elementen zugeordnet werden. Die Definition weiterer Ausgabereaster lässt sich mit einem Klick auf  oder einem Rechtsklick auf die untere Tabelle und >> New output ... beginnen.



Es empfiehlt sich, den einzelnen Ausgabetypen bei „Name“ aussagekräftige Bezeichnungen zu geben, sodass schon durch den Namen klar ist, um welche Ausgabe es sich handelt. Damit werden Verwechslungen vermieden.

### „Type“ und „Quantity“:

Zunächst muss bei >> Type zwischen der Ausgabe einer Zustandsvariablen und eines Flusses gewählt werden. Zu dem >> Type: Flux between ... zählen zum Beispiel der Wärmefluss oder der konvektiv transportierte Wasserdampffluss. Zu dem >> Type: State variable ... zählen Temperatur, Luftfeuchte, Sättigungsgrad oder massebezogener Feuchtegehalt.

Die selbsterklärende Auswahl bei >> Quantity passt sich automatisch an die Wahl bei >> Type an.

### „What format is used if multiple elements/sides are selected?“:

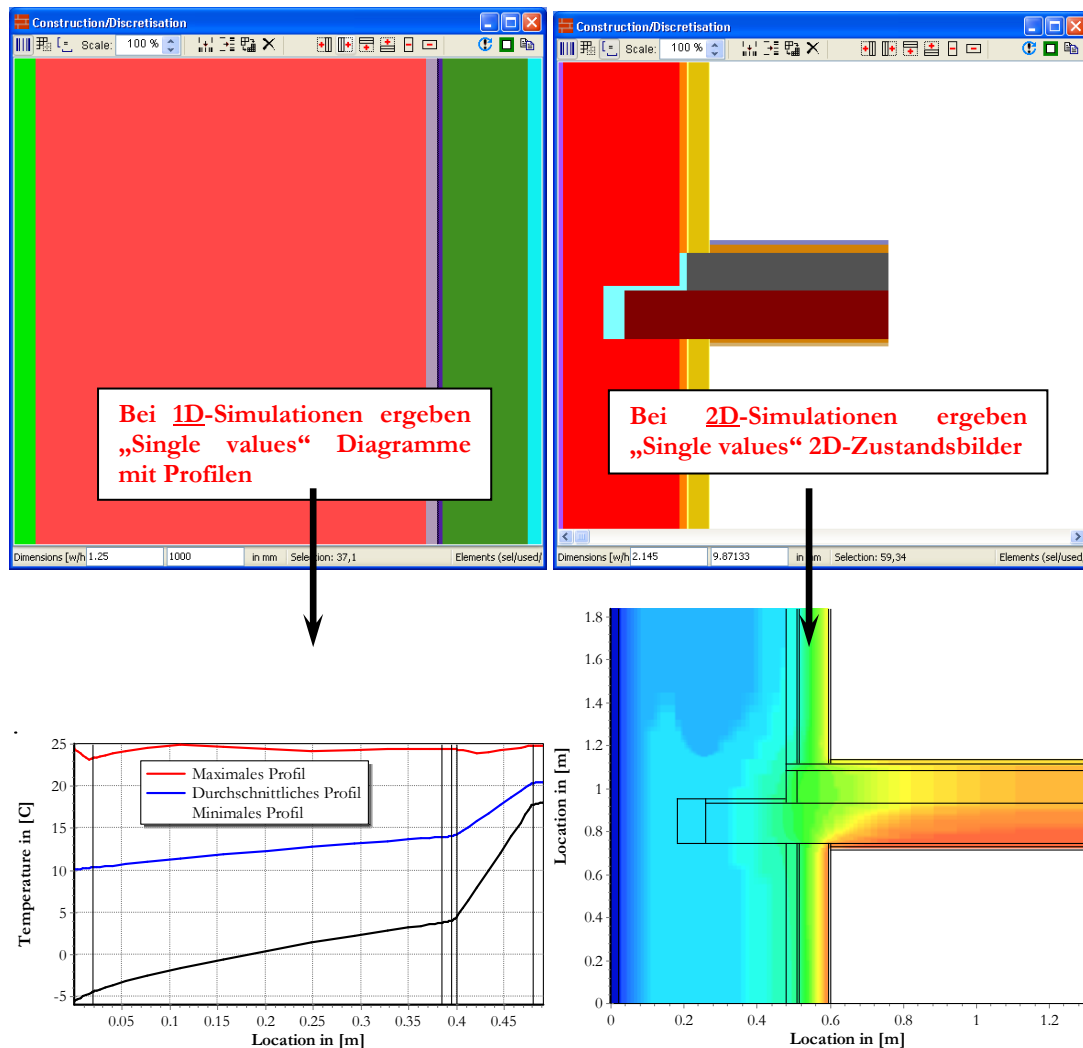
Hier werden drei verschiedene Formate unterschieden:

- “Single values for each element or side”  
Wird mehreren Elementen dieses Format zugeordnet, wird von **jedem** Element ein Wert pro Zeitpunkt abgespeichert. Mit diesem Format lassen sich bei eindimensionalen Wandaufbauten Profile und bei zweidimensionalen Details „bunte Bilder“ generieren. Bei zweidimensionalen Simulationen können die Ausgaben sehr groß werden. Hier sollten deshalb größere Ausgabezeitschritte gewählt werden wie unter

„Festlegung der Zeitraster“ beschrieben.

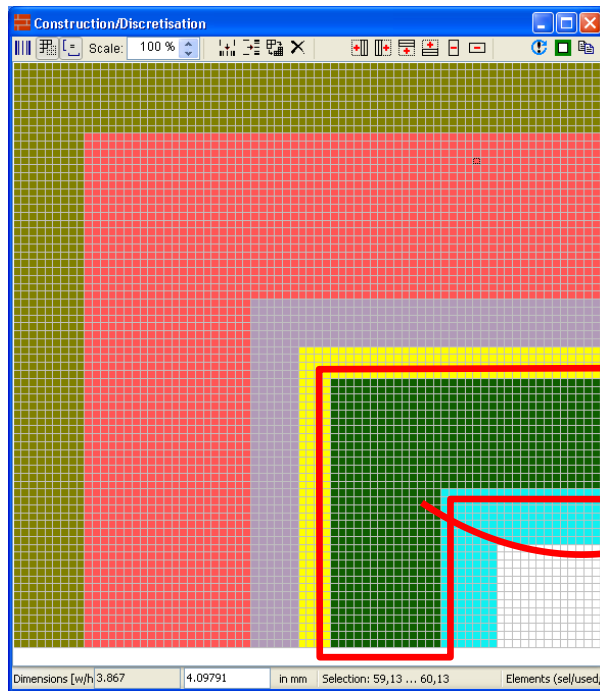
Eindimensionaler Wandaufbau:

Zweidimensionales Detail:

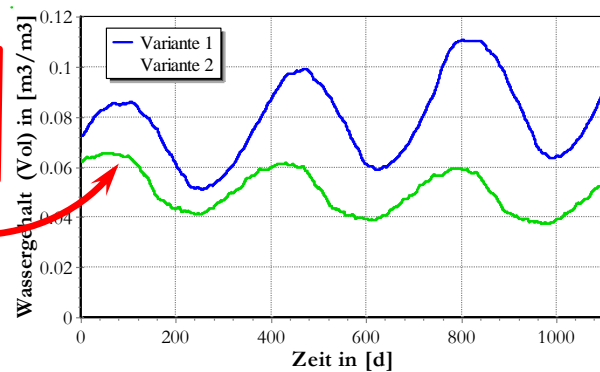


Wenn „Single values“ nur einem einzelnen diskretisierten Elementen zugewiesen werden, entstehen dagegen Diagramme, ähnlich wie bei der Zuweisung von „Averaged values ...“ oder „Integrated values ...“ mit der Zeitachse als x-Achse.

- “Integrated values in space”  
Wird mehreren Elementen dieses Format zugeordnet, wird **von allen ausgewählten Elementen** zu jedem Ausgabezeitpunkt ebenfalls nur **ein Wert** abgespeichert. Hier werden die Ergebniswerte aller Felder jedoch aufaddiert. Delphin akzeptiert nur das Aufsummieren sinnvoller Ausgabegrößen, beispielsweise können die Temperaturen mehrerer Felder nicht integriert werden.  
Die Ausgabediagramme sehen analog zu >> Averaged values ... aus.
- “Averaged values of elements or sides”  
Wird dieses Format mehreren Elementen zugeordnet, wird **von allen ausgewählten Elementen** zu jedem Ausgabezeitpunkt **ein Wert** abgespeichert. Dabei handelt es sich um den Mittelwert, gewichtet über die Elementgröße.



Averaged values ergeben zeitabhängige Linien in x-y-Diagrammen (unten werden zwei Varianten verglichen)



### „Integration/Averaging in time“:

Bei der exakten Festlegung des Ausgabezeitpunktes bzw. -raums ist derzeit nur eine Möglichkeit gegeben. Es wird jeweils der Ausgabewert zum Ende des Intervalls ausgegeben, z.B. die Temperatur zum Ende einer Stunde ausgegeben. Eine Mittelung über einen Zeitraum ist derzeit nicht möglich.

Hinweise:

Achten Sie darauf, was bei „Unit for values“ angezeigt wird! Bei „Unit for output times“ sollten im Normalfall übereinstimmende Einheiten gewählt werden. Bei der Simulation mehrjähriger Zeiträume empfehlen sich Tage (d) oder Jahre (a).

## Beispiel: Definition eines Ausgabeformats für überhygroskopische Feuchte

Die Ausgabe der überhygroskopischen Feuchte wird gerne zu Hilfe genommen, wenn berechnet werden soll, wie viel Flüssigwasser sich bildet. In Delphin5 ist die Voreinstellung 95 %. Diese Voreinstellung kann unter >> Simulation >> Output related options >> Maximum hygroscopic relative humidity eingestellt werden. Konkret bedeutet das, dass die Feuchtemenge oberhalb 95 % Luftfeuchte als überhygroskopische Feuchte definiert und ausgegeben wird. Die Feuchtemenge unterhalb 95 % Luftfeuchte wird nicht berücksichtigt.

Legen Sie im Reiter >> Format/Types ein neues Ausgabeformat mit folgenden Angaben fest:


Wird bei >> Quantity: Overhygroscopic water mass density ausgewählt, ergibt sich erst mit dem Ausgabeformat >> Integrated values in space die gewünschte Ausgabeeinheit kg.

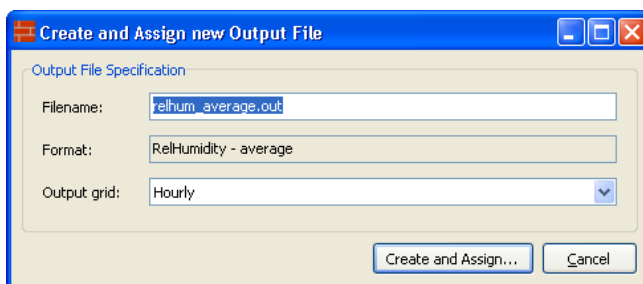
Häufig wird bei der Berechnung eindimensionaler Wandaufbauten als Vergleichsgröße der Bezug auf einen  $m^2$  gewünscht. Dieser ergibt sich automatisch, wenn die Höhe des Wandaufbaus 1 m beträgt, denn per Voreinstellung beträgt die Länge in z-Richtung, d.h. aus der Bildschirmenebene heraus, auch 1 m. Die Länge in z-Richtung kann nach einem Rechtsklick im Fenster >> Construction/Discretisation >> Edit construction ... verändert werden.

## Zuweisung der Ausgabenformate zu Elementen

Ausgaben können sowohl im Reiter >> Output >> Format/Types als auch im Reiter >> Output files einzelnen Elementen oder Elementbereichen zugeordnet werden.


### Zuweisung im Reiter „Format/Types“:

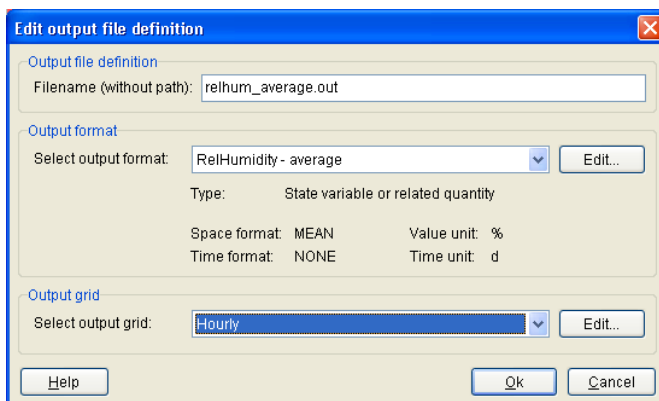
Markieren sie die gewünschten diskretisierten Elemente und das Ausgabeformat. Klicken Sie anschließend auf  und es erscheint




Vergeben Sie unter „Filename“ einen eindeutigen, verständlichen Namen. „.out“ ist das Delphin5-Ausgabeformat. Unter dem Punkt „Output grid“ können Sie das passende zeitliche Ausgaberraster wählen. Nach einem Klick auf „Create and assign ...“ wird die Ausgabe generiert und automatisch zum einen im Reiter „Output files“ eingetragen, zum anderen wird die Ausgaben-Zuordnung, wie alle Zuordnungen, im Fenster „Assignments/Selections“ eingetragen.

### Zuweisung im Reiter „Output files“:

Markieren Sie die gewünschten diskretisierten Elemente. Klicken Sie anschließend auf  oder wählen Sie nach einem Rechtsklick auf die weiß unterlegte Liste „New output ...“. Es erscheint



Hier müssen Sie auch zunächst einen möglichst eindeutigen Namen für die Ausgabedatei vergeben („Filename“). Bei „Select output format“ können Sie zwischen den Ausgabedateien wählen, die unter „Format/Types“ definiert wurden. In den Zeilen darunter werden die Eigenschaften des gewählten Ausgabetyps angezeigt, insbesondere das räumliche Format. Nun müssen Sie nur noch ein zeitliches Ausgaberraster bei „Select output grid“ auswählen. Mit OK wird dann die Ausgabedatei in der Liste angelegt.

Für die letzte Zuordnung der Ausgabe müssen Sie die gewünschten Elemente und die Ausgabe markieren und mit  zuordnen. Die Zuordnung wird dann automatisch in der Liste des Fensters „Assignments/Selections“ eingetragen.

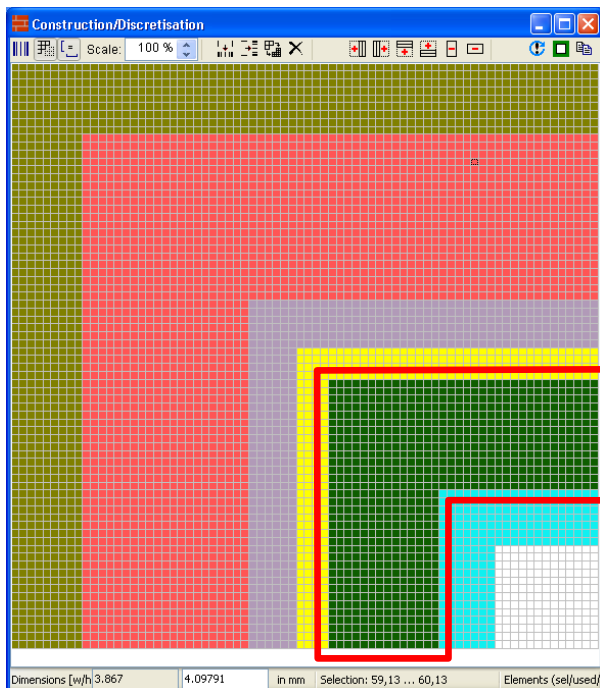
## Hinweis 1:

Mitunter wird es zeitsparender sein, wenn Sie im Reiter „Output files“ schon vorhandene Ausgaben kopieren. Der Name lässt sich nach einem Doppelklick auf die Ausgabedatei ändern.

## Hinweis 2:

Wird eine Ausgabe aus dem Dialog >> Output files mehreren unterschiedlichen Bereichen der Konstruktion zugeordnet, werden alle zugeordneten Elemente in einer Ausgabedatei ausgegeben. War z.B. die Ausgabedatei ein Integral, werden die Werte aller zugeordneten Elemente zusammengezählt. In der unten stehenden Beispiel-Abbildung einer Gebäudeecke wird dann sowohl die Feuchtemenge der horizontal wie auch der vertikal abgebildeten Schicht zusammengezählt. Bei einem Mittelwert-Ausgabeformat wird entsprechend der Mittelwert aus allen zugeordneten Elementen gebildet.

In Delphin können immer nur rechteckige Bereiche bearbeitet werden. In der Gebäudeecke wurden deshalb die vertikale und horizontale Schicht nacheinander zugewiesen, d. h. die Ausgabe wurde zuerst der horizontalen Schicht und dann der vertikalen Schicht zugewiesen. Die Reihenfolge ist allerdings unerheblich, da es sich um das gleiche Ausgabenformat handelt.



Eine Ausgabe wurde der vertikalen und horizontalen abgebildeten Dämmschicht zugeordnet.