

Fremskrivning af DRY2013 til klimaforandringsscenario A2 ved brug af HadCM3 (ORIGINAL: 25.3.2020. OPDATERET 9.11.2020)

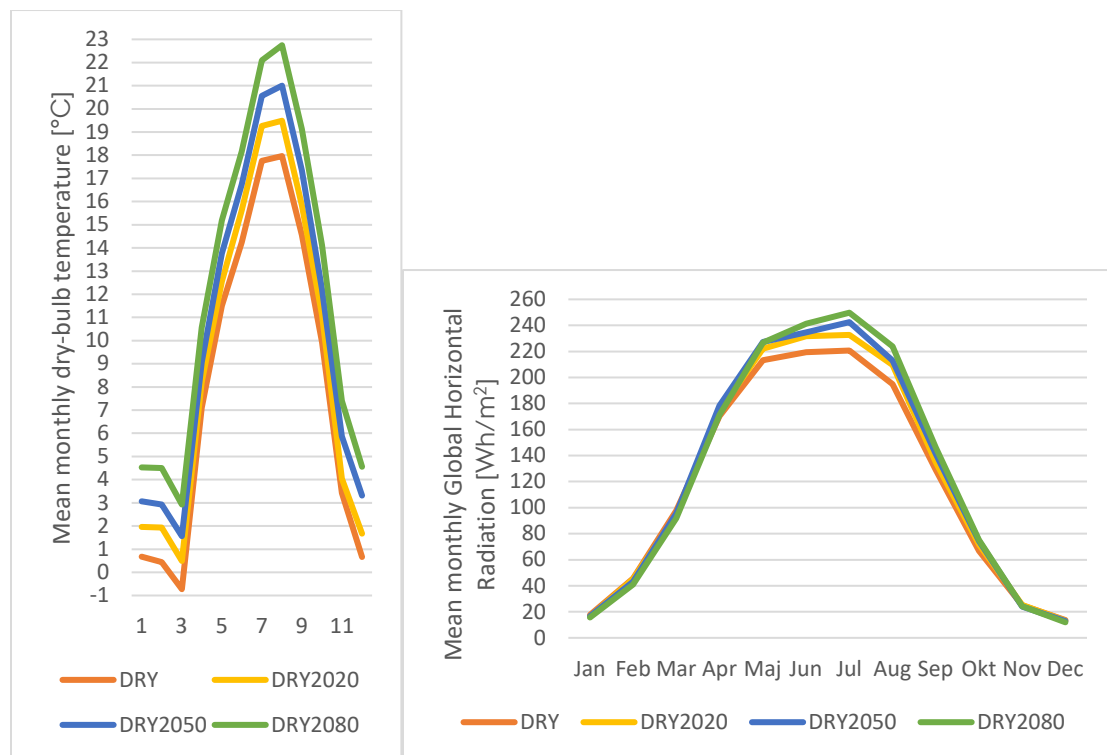
Dette dokument giver en kort indføring i hvordan filerne i pakken "DRY_future.7z", som kan downloades på www.ice-bear.dk, er fremkommet.

DRY2013 data fra filen "DRY_2001-2010_epw-fil.epw" fra DMI [1] er udgangspunktet for fremskrivningerne. Følgende ændringer er foretaget: Længde- og breddegrad er rundet af til to decimaler. Få rettelser er foretaget i denne fil for at gøre fremskrivningen mulig: "Minutter i hver time" er rettet fra 0 til 60, data for "AerosolOptDepth" ændret fra 999 til .999 for alle værdier (.999 er koden for "data ikke tilgængelig"). Derudover en enkelt stavfejl, der dog ikke har nogen beregningsmæssig betydning (DryBulp er rettet til DryBulb).

Denne tilrettede fil er fremskrevet med værktøjet "CCworldWeatherGen" [2] for de tre fremtidige perioder 2010-2040 (kaldet "2020"), 2041-2070 (kaldet "2050"), 2071-2100 (kaldet "2080"). Dette værktøj bruger det såkaldte "HadCM3 A2 experiment ensemble" fra det Internationale Panel for Klimaforandringer (IPCC) til sine fremskrivninger. Der henvises til referencen for yderligere information om disse fremskrivninger og deres begrænsninger.

A2 scenariet kaldes for "business as usual" scenariet, og er sammenligneligt med det lidt nyere scenarie RCP8.5 [3]. A2 scenariet kaldes også 3,4 °C scenariet, da det sandsynlige udfald af denne model er en temperaturstigning på et sted mellem 2.0 - 5.4 °C frem mod 2100.

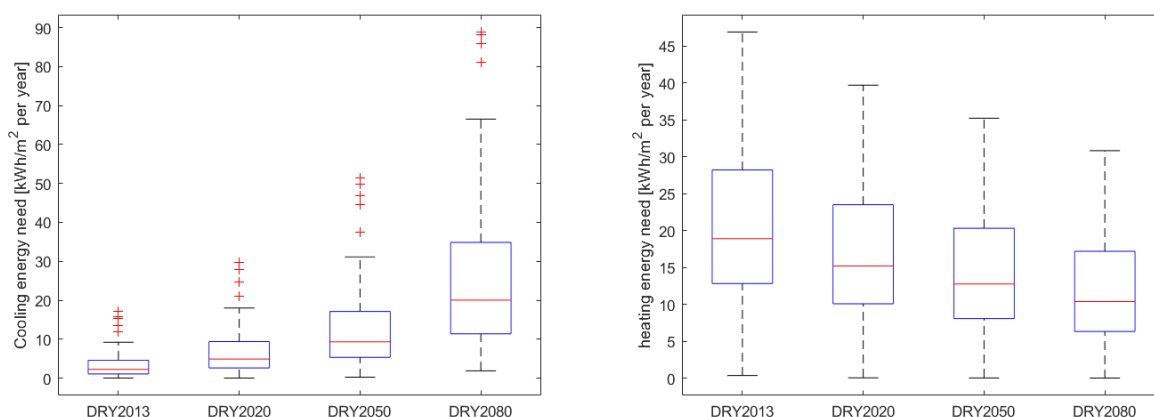
Herunder ses månedsmiddelværdier for hhv. udetemperatur og globalt solindfald med for DRY2013 og de fremskrevne filer DRY2020, DRY2050 og DRY2080.



NB: Det bemærkes, at der ved konvertering med CCWorldWeatherGen opstod en fejl vedrørende solindfald i første hhv sidste solskinstime på visse dage. Det viser sig, at den originale DRY.epw fil ikke overholder de betingelser som .epw filer normalt genereres ud fra – se bilag 1. Det vurderes, at disse afvigelser er få og ikke er kritiske hvorfor den er ignoreret i fbm. konverteringen.

Disse timedata filer er konverteret til Be18 vejrdatabiler i .xml format ved brug af den metode der er beskrevet i dokumentet "Applikation dokumentation.pdf" på vejrdatabiler.dk [4]. Som det fremgår af dokumentationsdokumentet, så giver denne metode nogenlunde de samme værdier som er i den "officielle" DRY til Be18. Fordelen ved den beskrevne metode er, at det er helt transparent hvordan konverteringen er foregået – til forskel for Be18 vejrdatabilen, hvor der ikke foreligger nogen offentlige tilgængelige beskrivelser eller dokumentation for metode.

Herunder er et boksplot med resultaterne fra 100 forskellige konfigurationer af et udsnit for et kontorbyggeri simuleret i EnergyPlus med DRY2013 og de fremskrevne vejrdato. Det ses, at varmebehovet falder og kølebehovet stiger med fremskrivning af vejrforhold



Anvendes Be18 vejrdatabilerne for de tre eksempler på bygninger der følger med Be18 fås nedenstående resultater (beregnet med version 9.18.1.4):

Be18 nøgletal: Eksempel: Administrationsbygning						
Netto behov, kWh/m² år	DRY original	DRY AU*	DRY AU 2020	DRY AU 2050	DRY AU 2080	Noter
Varme	26,7	26,6	23,7	20,6	17,6	Fald skyldes alene mindre behov for rumopvarmning.
Ventilatorer	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	Stigning skyldes øget brug af ventilation for at køle (nat).
Overtemperatur i rum	0	0	3,1	5,5	9,5	Stigende udetemperatur og øget solindfald om sommeren.
Be18 nøgletal: Eksempel: Parcelhus 180 m2 med T-knast						
Netto behov, kWh/m² år	DRY original	DRY AU*	DRY AU 2020	DRY AU 2050	DRY AU 2080	Noter
Varme	25,4	24,1	21,1	17,7	14,4	Fald skyldes alene mindre behov for rumopvarmning.

Ventilatorer	2,2	2,1	2,1	2	2	Faldende elforbrug har tilsyneladende noget at gøre med "forcering" af ventilation i Be18 algoritmen...
Overtemperatur i rum	0	0	1,3	3,2	5,7	Stigende udetemperatur og øget solindfald om sommeren.
Be18 nøgletal: Etagehus Basis 2010 FJV						
<i>Netto behov, kWh/m² år</i>	<i>DRY original</i>	<i>DRY AU*</i>	<i>DRY AU 2020</i>	<i>DRY AU 2050</i>	<i>DRY AU 2080</i>	<i>Noter</i>
Varme	11,7	11,1	9,2	7,1	5,3	Fald skyldes alene mindre behov for rumopvarmning.
Ventilatorer	3,1	3,1	3	2,9	2,9	Faldende elforbrug har tilsyneladende noget at gøre med "forcering" af ventilation i Be18 algoritmen...
Overtemperatur i rum	0	1,5	3	4,9	7,7	Stigende udetemperatur og øget solindfald om sommeren.

*Forskelle mellem DRY original og DRY AU skyldes forskellige beregninger af hvordan sol falder på overflader samt beregning af skyggefaktorer. Det vides ikke hvordan SBI laver filen, men AU måden er fuldt dokumenteret og valideret. Se www.vejrdatabaser.dk.

Igen – som for EnergyPlus-beregningerne – ses det, at varmebehovet falder og kølebehovet (overtemperaturer) stiger for hvert ny scenarioperiode.

Vi har gjort meget for at kvalitetssikre fremskrivningerne af vejrdata, men under alle omstændigheder er brugen af al data beskrevet i dette notat er på eget ansvar. Har I spørgsmål mv, kontakt da Steffen Petersen, stp@eng.au.dk

UPDATE: En mindre fejl havde indsneget sig på solindfaldene i fbm. med noget copy/paste. Fejlen skulle nu være rettet i vejrfilerne der ligger sammen med dette dokument.

Referencer

- [1] Kristian Pagh Nielsen. DMI Report 18-20 2001 - 2010 Danish Design Reference Year. Update and supplementary datasets. 2019.
- [2] <http://www.energy.soton.ac.uk/ccworldweathergen/>
- [3] <https://www.e-education.psu.edu/meteo469/node/145>
- [4] <http://vejrdatabaser.dk/Help/Applikation%20Dokumentation.pdf>

Bilag 1: Solar Radiation Inconsistencies Log File, CCWorldweatherGen, V.1.9 for Site: SJAELSMARK, DNK

This file lists all hours where the global horizontal radiation of the original EPW file is equal to or exceeds the calculated extraterrestrial horizontal radiation. Where this frequently occurs at a significant level,

i.e. the extraterrestrial radiation is 0 and the global horizontal radiation exceeds 10 Wh/m² this may indicate that the EPW file follows the solar time convention instead of the commonly used local standard time convention.

Month,Day,Hour,ExHoRad(calc),GHIHoRad(EPW)

1,1,9,3,4

1,1,17,0,1

1,2,9,3,5

1,2,17,0,1

1,3,9,3,3

1,5,9,4,5

1,5,17,0,2

1,6,17,0,1

1,7,9,4,4

1,7,17,0,1

1,10,17,0,1

1,11,17,0,1

1,12,9,7,10

1,12,17,0,1

1,14,17,0,1

1,15,17,0,2

1,16,9,12,12

1,16,17,0,1

1,17,17,0,2

1,19,17,1,1

1,20,17,2,4

1,21,17,3,6

2,6,8,0,1

2,8,8,0,1

2,8,18,0,1

2,9,8,1,2

2,9,18,0,1

2,10,8,1,1

2,11,8,2,2

2,11,18,0,2

2,12,18,0,5

2,13,7,0,1

2,13,8,5,5

2,13,18,0,2

2,14,18,1,3

2,15,18,1,1

2,17,18,3,4

2,21,7,0,1

2,24,19,0,1

2,27,7,0,1

2,28,7,0,1

3,6,7,1,1

3,7,7,1,1

3,9,19,0,1

3,10,19,0,1

3,11,19,0,1

3,12,19,0,1

3,13,19,0,2

3,14,19,1,2

3,15,19,1,1

3,16,19,2,2

3,17,19,3,5

3,29,6,1,1

4,9,20,0,1

4,10,20,0,1

4,11,20,0,2

4,12,20,0,2

4,13,20,1,3

4,14,20,1,3

4,15,5,0,1

4,15,20,2,5

4,16,20,3,4

4,17,5,0,1

4,18,5,0,1

4,19,5,0,1

4,20,5,0,1

4,22,5,1,2

4,24,5,3,4

4,25,5,4,4

5,4,21,0,1

5,5,21,0,1

5,6,21,0,1

5,7,21,0,1

5,8,21,0,2

5,9,21,0,2

5,10,21,0,2

5,11,21,0,3

5,12,21,0,2

5,13,21,0,3
5,14,4,0,1
5,14,21,1,4
5,15,4,0,1
5,15,21,1,1
5,17,21,3,4
5,18,4,0,1
5,18,21,4,5
5,19,4,0,1
5,22,4,1,1
5,24,4,2,2
5,25,21,13,13
6,19,22,0,1
6,20,22,0,1
6,23,22,0,1
6,24,22,0,1
6,25,22,0,1
6,30,22,0,1
7,1,22,0,1
7,2,22,0,2
7,3,22,0,1
7,4,22,0,1
7,5,22,0,1
7,6,22,0,1
7,7,22,0,1
7,8,22,0,1
7,10,4,4,4
7,12,4,2,2
7,13,22,0,1

7,14,4,1,1
7,15,4,1,3
7,16,4,1,3
7,17,4,0,2
7,19,4,0,1
7,20,4,0,1
7,21,4,0,1
7,22,4,0,2
7,23,4,0,1
7,24,4,0,1
7,25,4,0,1
7,31,21,4,4
8,4,21,1,2
8,5,21,0,2
8,6,21,0,1
8,7,21,0,1
8,8,21,0,1
8,9,21,0,1
8,14,5,5,5
8,17,5,2,2
8,18,5,1,2
8,19,5,1,2
8,20,5,0,2
8,21,5,0,1
8,22,5,0,1
8,23,5,0,1
8,24,5,0,1
8,25,5,0,1
8,29,20,1,2

8,30,20,1,2
8,31,20,0,1
9,1,20,0,1
9,2,20,0,1
9,3,20,0,1
9,17,6,3,4
9,18,6,2,3
9,19,6,1,2
9,19,19,4,4
9,20,6,1,2
9,21,6,0,2
9,21,19,1,1
9,22,6,0,1
9,22,19,1,1
9,23,6,0,1
9,23,19,0,1
9,24,6,0,1
9,24,19,0,1
9,25,6,0,1
9,25,19,0,2
10,12,18,4,4
10,14,18,1,3
10,16,18,0,1
10,17,7,3,3
10,17,18,0,1
10,18,7,2,4
10,19,7,1,2
10,20,7,0,2
10,22,7,0,1

10,23,7,0,1
10,24,7,0,1
10,25,7,0,1
11,7,17,3,5
11,8,17,2,4
11,10,17,1,1
11,11,17,0,1
11,12,17,0,2
11,13,8,3,3
11,13,17,0,1
11,14,8,2,2
11,15,8,1,1
11,15,17,0,1
11,16,8,1,2
11,16,17,0,2
11,17,8,0,1
11,18,8,0,1
11,20,8,0,1
12,2,8,0,1
12,13,9,7,8
12,19,9,4,5
12,29,9,2,5
12,30,9,2,2
12,31,9,3,3