

Extra koude laden met een droge koeler

De zomer is voorbij. We hebben veel warme dagen gehad en de koude bron is uitgeput. Kortom, aan de slag om deze koude bron voldoende te laden op een energie-efficiënte wijze voor het volgende zomerseizoen. Of u heeft een vraag gekregen van een opdrachtgever om hem/haar te helpen met het corrigeren van de bodembalans aan de koude zijde. Dit extra koude laden kan op verschillende manieren gebeuren en het toepassen van een droge koeler is er één van. Bij het rekenen wordt regelmatig de klimaatdata van De Bilt genoemd. In dit artikel wordt de klimaatdata van De Bilt vergeleken met de overige KNMI meetstations en worden de potenties om koude laden met elkaar vergeleken.

ir. A.H.T.M. (Alet) van den Brink, ir. B. (Ben) Lops Kropman Installatietechniek, afdeling O&T

Voor het bepalen van de grootte van de droge koeler en de hoeveelheid koude energie welke geladen kan worden, wordt (vaak) standaard gebruik gemaakt van klimaatdata van De Bilt. Maar geeft deze invoer hier voor specifiek koude laden een correct resultaat? Wellicht hebt u ooit een nabijgelegen, lokaal weerstation gekozen voor uw berekeningen. Hebt u dit vergeleken met de uitkomsten van De Bilt? Verschilde dit veel en als dit al veel verschilde, hoeveel dan en hoe verhieldden andere meetstations zich tot deze uitkomst(en)?

■ KLIMAATDATA BEPALEN DE DIMENSIONERING

Een droge koeler gebaseerd op meetdata uit De Bilt zou in werkelijkheid te groot of te klein geselecteerd kunnen zijn. Een te klein geselecte-

erde droge koeler levert de geprognostiseerde prestaties niet, terwijl een te grote droge koeler duurder is. Bovendien produceert deze wellicht ook te veel geluid of zorgt hij voor een lastig inpassingsvraagstuk. Hoeveel netto (of effectief) geladen worden is van diverse omstandigheden afhankelijk. Echter, het is wel mogelijk om de bruto of het maximaal laadpotentiëel te berekenen per lokaal meetstation en deze met elkaar te vergelijken.

Het laadpotentiëel [Kh] is het temperatuurverschil [K] tussen de buitenluchttemperatuur [°C] en de gewenste laadtemperatuur [°C], vermenigvuldigd met het aantal uur [h] dat dit voorkomt. Met de laadtemperatuur wordt die buitentemperatuur aangeduid, waarbij de droge koeler wordt ingeschakeld. Zo is bij een

laadtemperatuur van 5°C en een buitentemperatuur van -10°C gedurende 2 uur, het maximale laadpotentiëel $(5 - -10) K \times 2 h = 30 Kh$.

Probeer eens voor u verder leest in te schatten wat het minimum en maximum laadpotentiëel op uw locatie zal zijn ten opzichte van het laadpotentiëel van de Bilt.

■ METHODE

Op basis van de openbare klimaatdata van het KNMI [2] zijn van 38 meetstations de per uur gemeten temperaturen verzameld van 10 jaar; van 1 januari 2005 t/m 31 december 2014. Er wordt gemeten op anderhalve meter hoogte en de waarden zijn met 1 decimaal beschikbaar gesteld. Deze data zijn gefilterd op compleetheid, waardoor er 32 meetstations overblijven.

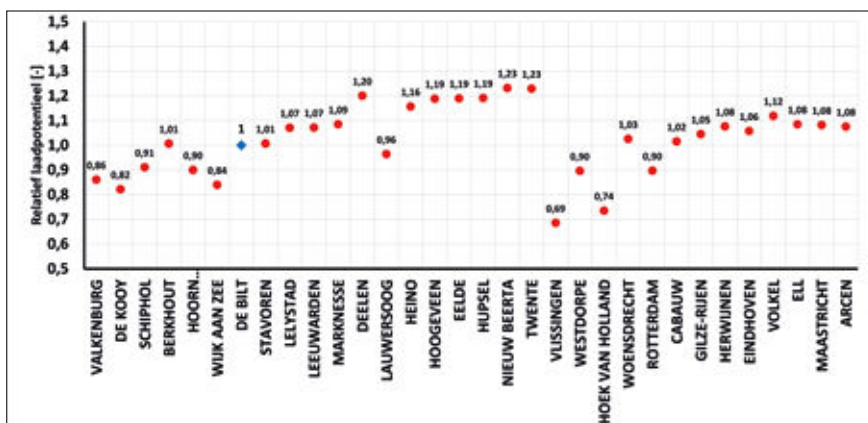


(c) 2014, KNMI Klimaatdata en advies

Figuur 1: locaties KNMI meetstations met naam en meetstationnummer in Nederland [1].

Van alle temperaturen lager dan de laadtemperatuur wordt het maximale laadpotentieel berekend. Vervolgens worden de berekende waarden per temperatuur gesommeerd, gecorrigeerd van 10 naar 1 jaar en ten slotte gedeeld door het maximale laadpotentieel van meetstation De Bilt. Het laadpotentieel

van De Bilt heeft nu de waarde 1 [-] waarbij per meetstation er meer (>1) of minder (<1) potentieel beschikbaar is om koude te laden. Hierbij zijn laadtemperaturen van 7°C, 6°C en 5°C gebruikt. Deze waarden zijn een selectie van voorkomende laadtemperaturen en geven een antwoord op de vraag.



Figuur 2: Relatief laadpotentieel [-] ten opzichte van KNMI meetlocatie De Bilt [11.657 Kh] voor een laadtemperatuur van 7°C, periode 1 januari 2005 t/m 31 december 2014.

In de grafieken is weergegeven hoe de laadpotentiëlen van de verschillende meetstations zich verhouden tot De Bilt. De resultaten worden op volgorde van het KNMI meetstationnummer (zie Figuur 1) gepresenteerd.

■ RELATIEF LAADPOTENTIEEL BIJ EEN LAADTEMPERATUUR VAN 7°C

Het maximale potentieel aan koude dat geladen kan worden op meetlocatie De Bilt, bedraagt 11.657 Kh bij een laadtemperatuur van 7°C. Het relatief laadpotentieel varieert van 0,69 (Vlissingen) tot 1,23 (Nieuw Beerta), zie figuur 2. Het 3e getal achter de komma (niet weergegeven i.v.m. leesbaarheid) geeft de doorslag voor Nieuw Beerta boven Twente.

■ RELATIEF LAADPOTENTIEEL BIJ EEN LAADTEMPERATUUR VAN 6°C

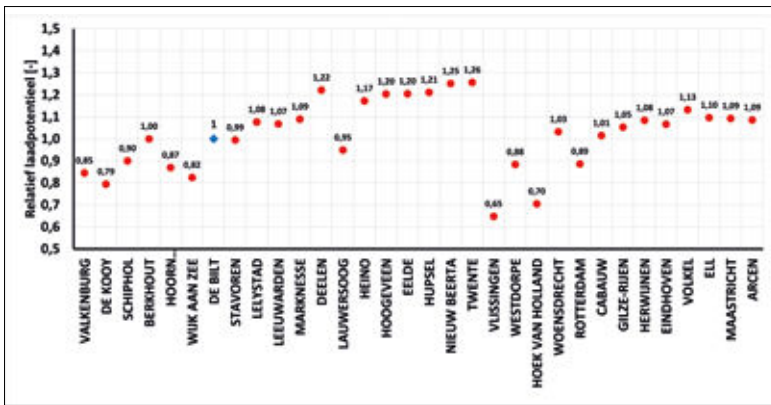
Het maximale potentieel aan koude dat geladen kan worden op meetlocatie De Bilt, bedraagt 9.197 Kh bij een laadtemperatuur van 6°C. Dit betekent dat het met afgerond 21% is afgenomen door de laadtemperatuur te verlagen van 7°C naar 6°C. Bij deze laadtemperatuur varieert het laadpotentieel van 0,65 (Vlissingen) tot 1,26 (Twente), zie Figuur 3.

■ RELATIEF LAADPOTENTIEEL BIJ EEN LAADTEMPERATUUR VAN 5°C

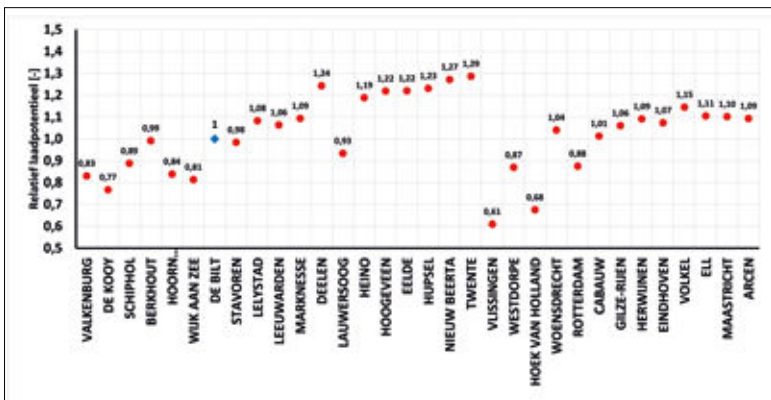
Het maximale potentieel aan koude dat geladen kan worden op meetlocatie De Bilt, bedraagt 7.149 Kh bij een laadtemperatuur van 5°C. Bij deze temperatuur varieert het laadpotentieel van 0,61 (Vlissingen, 39% ongunstiger) tot 1,29 (Twente, 29% gunstiger) ten opzichte van De Bilt, zie figuur 4. Het laadpotentieel is in Twente meer dan 2x zo groot (1,29) dan in Vlissingen (2x 0,61 = 1,22). Praktisch, in Vlissingen dient de laadcapaciteit dus afgerond 2x zo groot geselecteerd te zijn om dezelfde hoeveelheid te kunnen laden als in Twente. Het laadpotentieel is gedaald met 22% ten opzichte van 6°C en met 38% ten opzichte van 7°C. Ook wordt het verschil tussen het minimum en het maximum groter. Zo is dit verschil gestegen van 0,54 (7°C) naar 0,61 (6°C) van 0,68 (5°C).

■ CONCLUSIE

Voor de dimensionering van een droge koeler is het aan te bevelen meetgegevens te gebruiken van een lokaal weerstation. Het bruto werkelijke laadpotentieel kan lokaal namelijk behoorlijk afwijken van het meetstation De Bilt.



Figuur 3: Relatief laadpotentieel [-] ten opzichte van KNMI meetlocatie De Bilt [9.197Kh] voor een laadtemperatuur van 6°C, periode 1 januari 2005 t/m 31 december 2014.



De afwijking kan, als De Bilt een laadpotentieel bezit van 100%, variëren tussen 61% en 129%. Dit voor de 3 laadtemperaturen van 7°C, 6°C en 5°C. Het is dus aan te bevelen om bij het berekenen van het laadpotentieel van de maximale koude welke geladen kan worden, de dataset van het nabijgelegen KNMI meetstations te gebruiken. Deze is bereikbaar via onderstaande link. Dit maximum dient nog wel gecorrigeerd te worden voor de werkelijke toepassing en lokale omstandigheden.

REFERENTIE

1. <http://www.logboekweer.nl>, geraadpleegd 6 juni 2017
2. <http://projects.knmi.nl/klimatologie/uurgegevens/selectie.cgi>, data 20 november 2016 gedownload

Figuur 4: Relatief laadpotentieel [-] ten opzichte van KNMI meetlocatie De Bilt [7.149 Kh] voor een laadtemperatuur van 5°C, periode 1 januari 2005 t/m 31 december 2014



‘Wij maken duurzaamheid werkend!’

Wij praten niet alleen vrijblijvend over duurzaamheid, maar wij zorgen er voor dat daadwerkelijk aantoonbaar **duurzame oplossingen** gerealiseerd worden op het gebied van energie-efficiëntie en zorg voor het milieu. Dit is zowel een belofte als een uitdaging.

Met **‘werkend’** bedoelen we dat wij staan voor een dynamische benadering van duurzaamheidsvraagstukken, waarbij we 24/7 ontwikkelingen monitoren en resultaten kunnen aantonen.

www.dwa.nl

