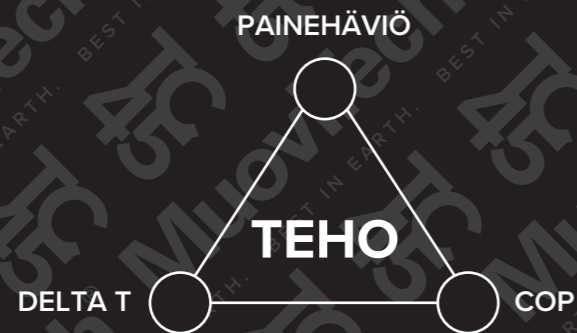


## EDUT

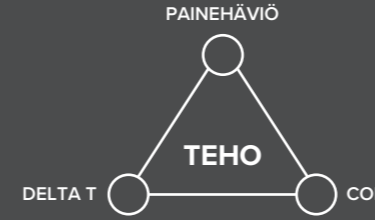
SYVEMMÄT PORAREIÄT  
PIENEMPI PAINEHÄVIÖ  
EDULLISEMMAT ASENNUSKUSTANNUKSET  
MATALEMMAT KÄYTTÖKUSTANNUKSET  
RATKAISEE TILANPUUTTEEN  
PAREMPI JOUSTAVUUS  
ENEMMÄN PROJEKTEJA



TURBOCOLLECTOR **45**

KEHITETTY SYVEMPIÄ PORAREIKIÄ VARTEN JA  
TEHOSTAMAAN LÄMPÖPUMPPUJEN TOIMINTAA.

# TURBOCOLLECTOR 45



## GEOENERGIAJÄRJESTELMISSÄ OVAT TRENDINÄ AIEMPAA SYVEMMÄT PORAREIÄT JA TEHOKKAAMMAT LÄMPÖPUMPUT. MARKKINOIDEN ODOTUKSIIN VASTAAMINEN EDELTYTTÄÄ UUDENLAISIA KOLLEKTOREITA.

### KEHITETTY LÄMPÖPUMPPUJA VARTEN

Kun MuoviTech kehitti tuotteen TurboCollector 45 mm, markkinoita kuunneltiin tarkasti ymmärtääksemme alan muuttuvia tarpeita. Tulevaisuutta varten tarvittiin uusia, entistä tehokkaampia lämpöpumppuja ja syvempiä porareikiä. Loimme tuotteen, joka ratkaisee suurten painehäviöiden aiheuttamat ongelmat syvässä porareissä ja on silti helppo asentaa. Tuloksena oli TurboCollector 45 mm.

### PAINEHÄVIÖ

Syvämmät porareivät aiheuttavat perinteisiin 40 mm:n kollektoreihin yhdistettynä liian suuren painehäviön. Yleensä lämpöpumppu kestää 70 - 90 kPa:n painehäviön. Virtauksen ollessa 36 l/m, saavutetaan raja-arvo jo 180 metrin syvyydessä. TurboCollector 45 mm:n osalta vastaava arvo on 310 metriä.

### HELPPO ASENTAA

TurboCollector 45 mm on kehitetty erityisesti 115 mm:n porareikiä varten. Hyödynnämme porareian halkaisijan täysimääräisesti ilman asennusvaikeuksia. Tuote on yhtä helppo asentaa kuin 40 mm:n kollektori ja huomattavasti helpompi asentaa kuin 50 mm:n kollektori. TurboCollector 45 mm toimitetaan yhtenä tuplakelattuna kollektorina jopa 400 metrisenä, joka tekee asennuksesta sujuvaa ja helppoa. 50 mm:n kollektori toimitetaan aina kahtena erillisenä kieppinä, joita on vaikeampi käsitellä kentällä.

### KUSTANNUSTEHOKAS

Lämpökaivon poraus on usein suuri investointi. Asennuskustannuksia voidaan pienentää tehokkaasti poraamalla syvemmälle, mutta vähemmän reikiä. Tällöin tarvitaan vähemmän kokoomakaivoja, ojia, suojaputkia sekä asennustarvikkeita. TurboCollector 45 mm parantaa myös geoenergiajärjestelmän yleistä taloudellisuutta koko käyttöiän ajan. Porareian pienen vastuksen ja painehäviön ansiosta TurboCollector 45 mm antaa parhaat edellytykset lämpöpumpun tehokkaalle toiminnalle.

### TILAN PUUTE

Kaupunkiympäristöissä tilanpuute voi aiheuttaa ongelmia geoenergiajärjestelmien suunnittelussa. Voi olla vaikeaa saada porauslupaa monelle porareialle tai laajalle alueelle. TurboCollector 45 mm:n avulla voidaan porata sama kokonaisuus määrä porausmetrejä pienemmälle alueelle, koska painehäviöominaisuuksia on parannettu.

### TURBODESIGN

TurboCollector 45 mm noudattaa patentoitua turbo-design muotoilua, jossa on uritettu sisäpuoli. TurboCollector antaa pienemmän porareian vastuksen ja ottaa maasta energiaa aiempaa tehokkaammin, erityisesti alhaisissa virtauksissa. 45 mm:n mitan ja turbo-designin yhdistelmä mahdollistaa sen, että TurboCollector 45 mm käsittelee sekä suuret että pienet virtaukset vaarantamatta lämpöpumpun tehokkuutta.



### ESIMERKKI

Pohjana käytetään projektia, jossa on 60 kW:n lämpöpumppu. Porausmetrejä tarvitaan yhteensä 1 200, ja lämpöpumpun nimellisvirtaus on 3 l/s. Saatavissa oleva painehäviö, jonka lämpöpumppu pystyy käsittelemään nimellisvirtauksella, on **80 kPa**. Poraamme 5 x 240 metriä, jolloin reikäkohtaiseksi virtaukseksi saadaan 0,6 l/s.

### Vakiokollektori 40mm

40 mm:n vakiokollektoreissa painehäviö on **120 kPa**. Tällöin lämpöpumppu ei saavuta tarvittavaa nimellisvirtausta. Tämä johtaa suurempaan Delta T -arvoon, pienempään COP-arvoon ja lämpöpumpun huonompaan tehoon.

### TurboCollector 45 mm

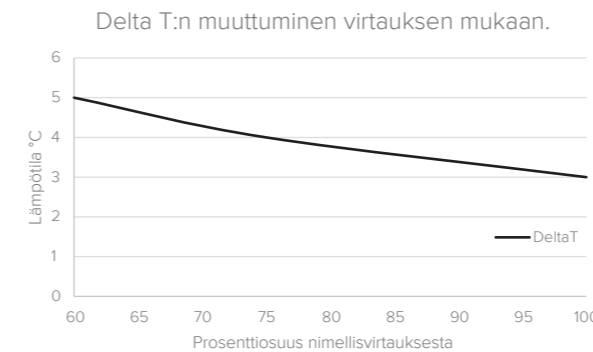
Kun päätämmekin asentaa 45 mm:n TurboCollectorin, painehäviöksi saadaan **68 kPa**. Lämpöpumppuun kulkee tarvittava virtaus. Geoenergiajärjestelmällä on tällöin edellytykset tehokkaaseen toimintaan.

## PIENI PAINEHÄVIÖ VAIKUTTAA GEOENERGIAJÄRJESTELMÄN TEHOON RATKAISEVASTI. LIIAN SUURI PAINEHÄVIÖ HEIKENTÄÄ DELTA T- JA COP-ARVOJA SEKÄ LÄMPÖPUMPUN TEHOA.

### PAINEHÄVIÖ, DELTA T JA COP LIITTYVÄT YHTEEN

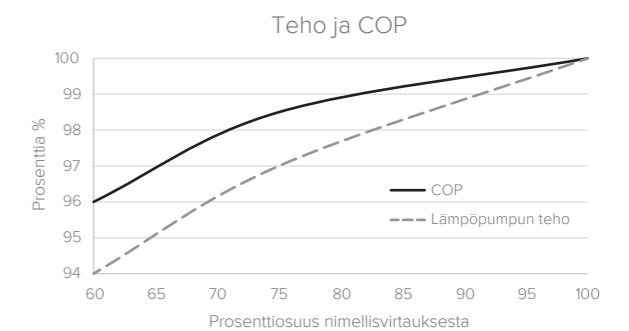
Saapuvan ja lähtevän jäähdytysnesteen välinen lämpötilaero (Delta T) määräytyy virtausnopeuden mukaan. Kun virtaus pienenee, neste jäähtyy enemmän, jolloin Delta T -arvo nousee. Lämpöpumppujen toiminnan kannalta ihanteellinen Delta T -arvo on yleensä noin 3°C.

Kun Delta T -arvo nousee, lämpöpumpun höyrystyslämpötila laskee. Alempi höyrystyslämpötila vähentää lämpöpumpun tehoa ja pienentää COP (Coefficient Of Performance) -arvoa, katso alla.



Kaaviossa Delta T on 3°C, jolloin lämpöpumpun teho ja COP ovat 100 %. Kun Delta T nousee 4 asteeseen, COP laskee 1,5 % ja teho 3 %. Kun Delta T on 5 astetta, COP laskee COP 4 % ja teho 6 %. Huomaa, että 4 asteen Delta T on edelleen hyväksyttävä, mutta sitä suurempi arvo vaikuttaa lämpöpumpun suorituskykyyn heikentävästi.

Arvot voivat vaihdella eri lämpöpumpuissa, mutta ne antavat selkeän kuvan trendeistä. Laskelmat eivät kuvasta kiertopumpun tehoa.



TurboCollector 45 mm