



Q
H
E
A
T

2km kaivojen vaikutus ympäristöön

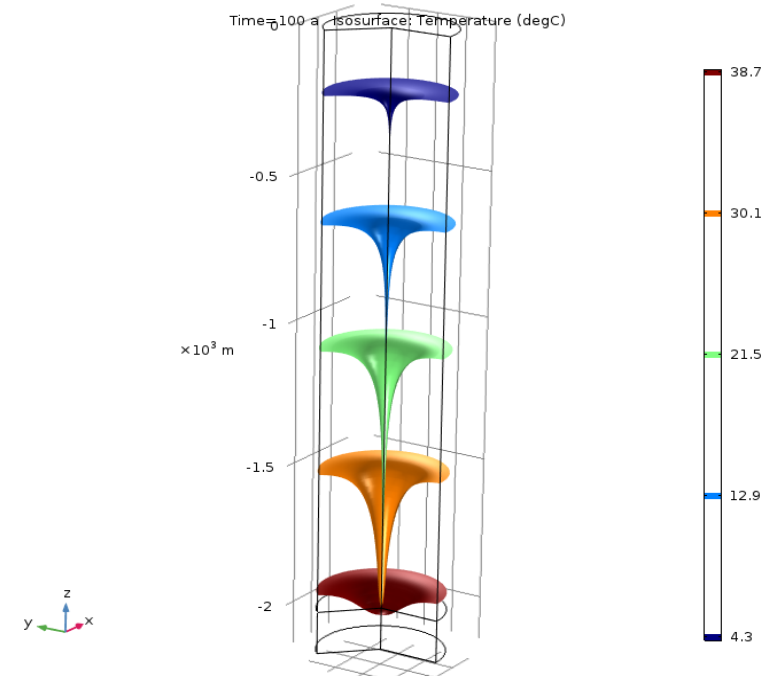
Syväkaivojen teknistaloudellinen suojaetäisyys

Rami Niemi, CTO, QHeat

Vierekkäin sijaitsevien lämpökaivojen vaikutus toistensa lämmöntuotantoon

COMCOL- elementtimenetelmää hyödyntäen toteutettiin lämmönjohtumissimulaation suomalaisessa kivessä.

Tarkoituksena mallintaa lämpökaivojen vaikutusta ympäröivään kiveen ja lämmöntuotantopotentiaali lähialueella.



Q
H
E
A
T

Mallinnuksen toteutus

Mallinnuksessa 2km syvän lämpökaivon seinämä pakotettiin lämpötilaan joka vastaa käytön aikaista lämpötilaprofiilia. Näin syntyy lämpövuoto lämpimästä kivistä kylmennettyyn kaivoon jolloin nähdään kaivon tuottama energia.

Tätä perustilannetta verrattiin tilanteeseen jossa kaksi kaivoa on porattu vierekkäin eri etäisyyksillä. Valitut etäisyydet olivat 30, 40, 50 ja 70m toisistaan.

Mallinnuksen toteutus

Käytetyt parametrit kivistä:

- $k=3\text{W/K}\cdot\text{m}$
- $C_p=860\text{J/kg}\cdot\text{K}$
- $\text{Tiheys}=2600\text{kg/m}^3$

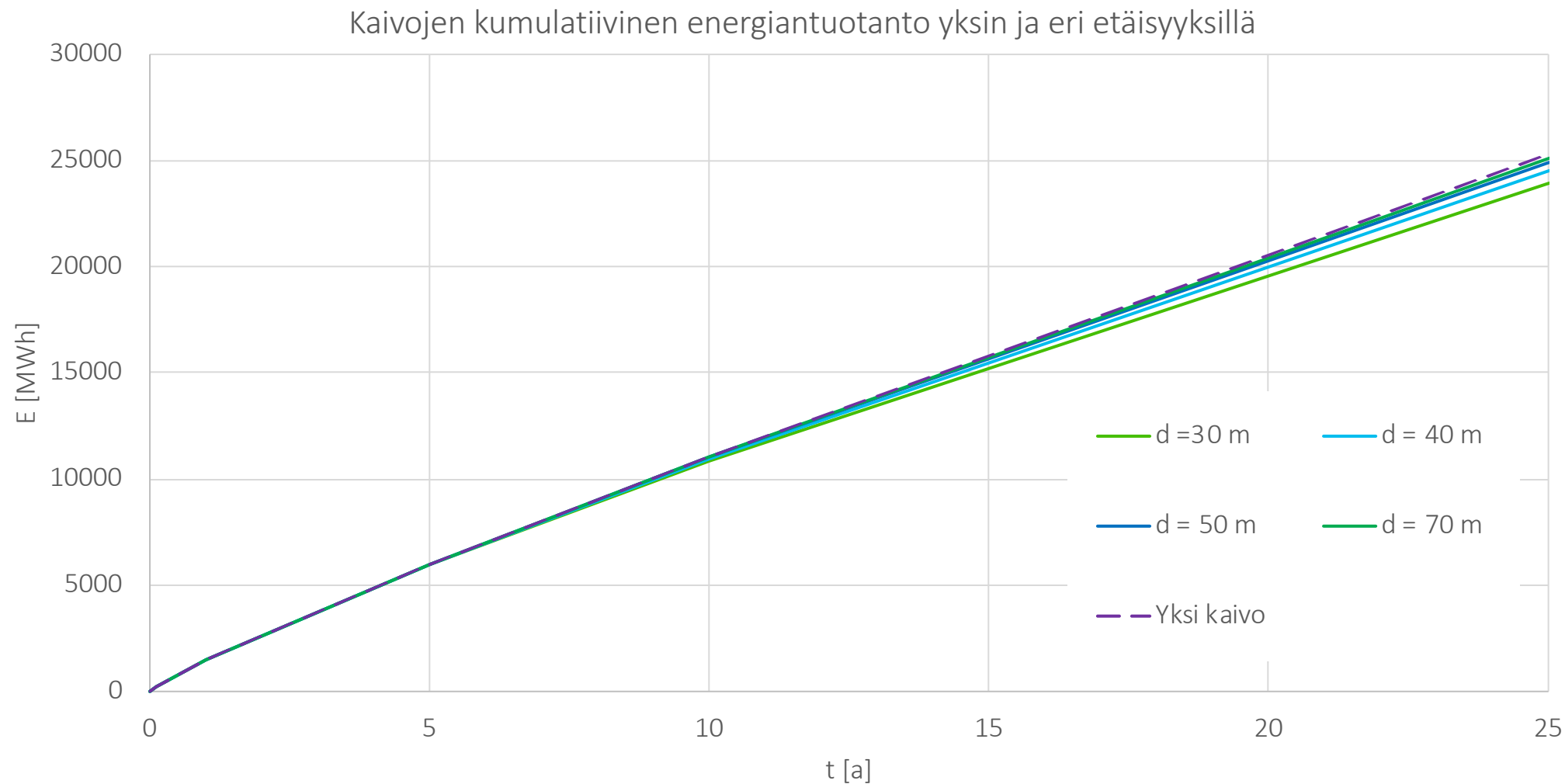
Lämpötilaprofiili häiriintymättömässä kivessä:

- 4°C $z=0\text{m}$, 20°C $z=1000\text{m}$, 39°C $z=2000\text{m}$

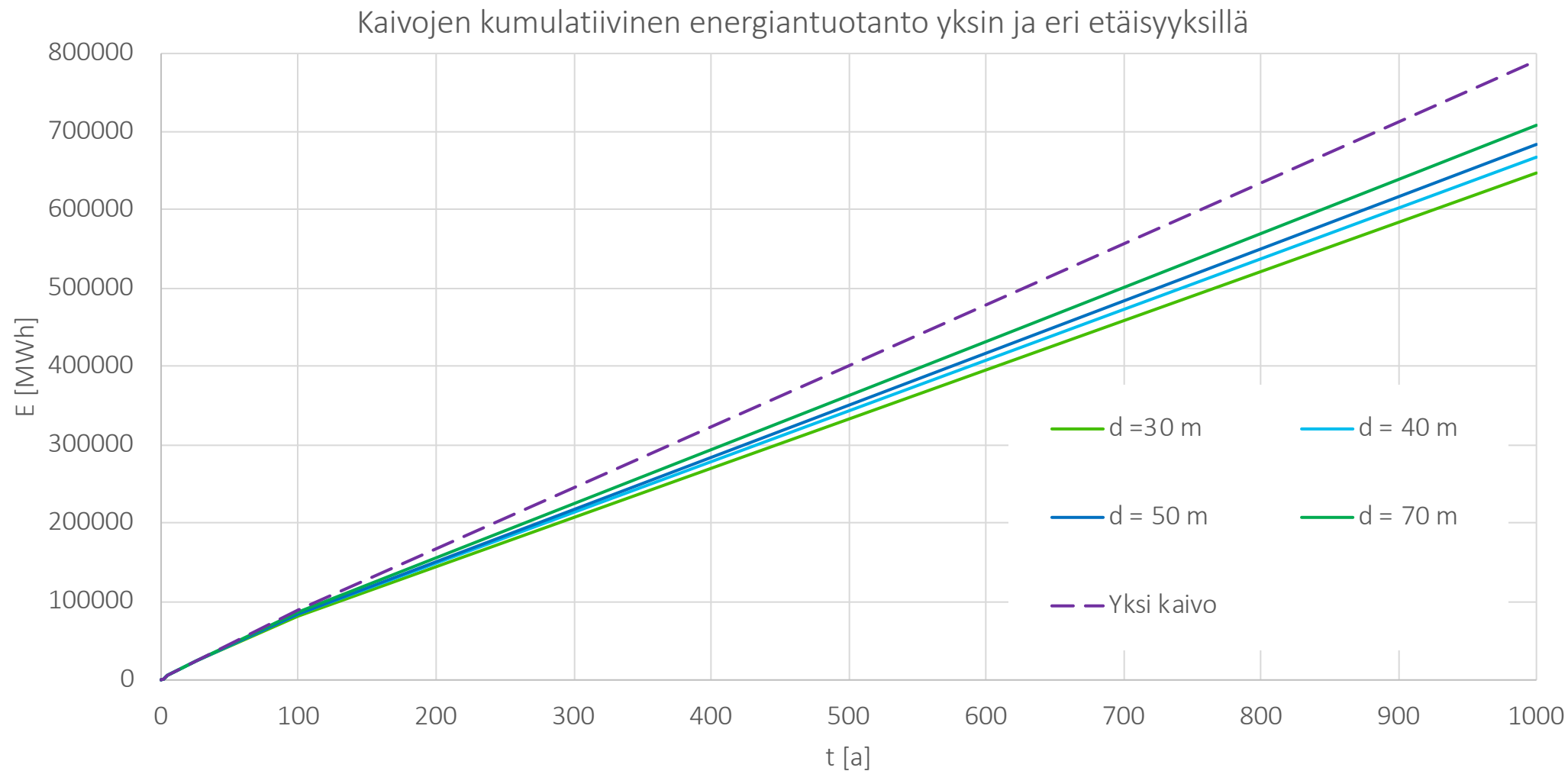
Lämpötilaprofiili lämpökaivon seinässä

- 2°C $z=0\text{m}$, 8°C $z=2000\text{m}$

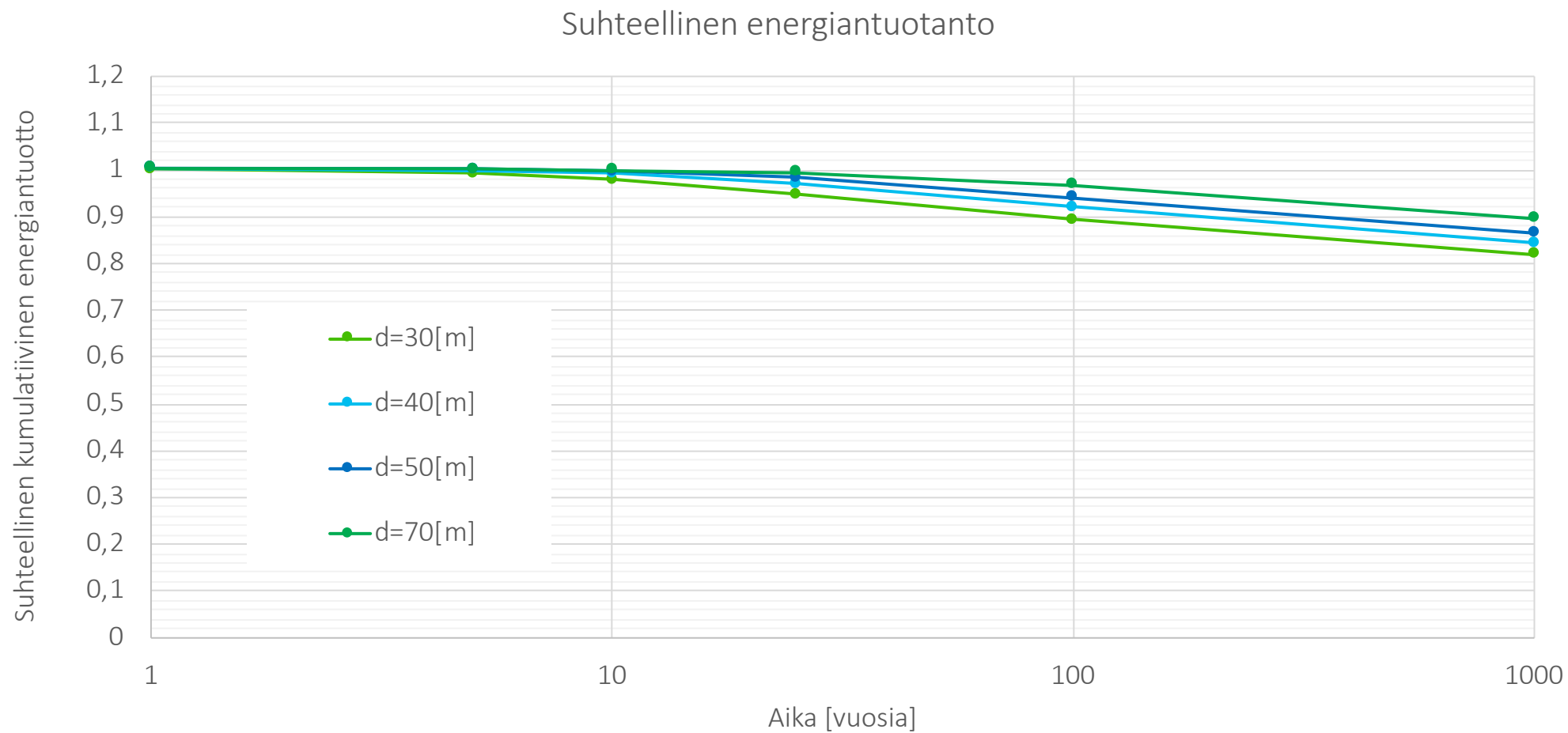
Tulos 25 vuotta



Tulos 1000 vuotta



Tulos 1000 vuotta



Mallinnuksen tulos:

Kaivot vaikuttavat ensimmäisen 25 vuoden aikana
kumulatiiviseen lämmöntuotantoon 0-5%

Tuhannen vuoden kohdalla kaivot vaikuttavat toisiinsa 10-18%