

# Centrum Pæle A/S Energipæle



## Centrum Pæle A/S, grundlagt i 1882, er Europas førende leverandør af præfabrikerede piloteringspæle til fundering.

Centrum Pæle overgik i år 1965 fra at være en alsidig murervirksomhed til at fokusere på produktion af præfabrikerede piloteringspæle i beton.

Siden da er Centrum Pæle vokset markant og består i dag af 5 fabrikker, placeret strategisk i udvalgte lande i Europa.

Centrums samlede produktionskapacitet tæller mere end 3.5 mio. løbende meter pæle årligt.



**Lars Christensen**

Adm. Direktør, Centrum Pæle

Centrum Pæle A/S stammer fra et lokalt murerfirma, der blev grundlagt i 1882 i Danmark. I 1965 blev virksomheden grundlagt som et uafhængigt aktieselskab, hvis primære formål er produktionen af præfabrikerede betonpæle. I dag er virksomheden en del af en gruppe på i alt 5 produktionsfabrikker i 5 forskellige lande, som alle er specialiserede i fremstilling af præfabrikerede pæle.

Centrum er således stærkt repræsenteret med produktion i både Danmark, England, Sverige, Tyskland og Polen og udgør tilsammen den største pæleproducent i Europa med en samlet kapacitet på ca. 3.5 millioner løbende meter pæle om året.

Udover at producere præfabrikerede piloteringspæle markedsfører Centrum Pæle også komplementære løsninger, der optimerer pælenes brug - f.eks. pælekoblinger til forlængelse af pæle lokalt på byggepladsen.

Centrum Group beskæftiger i dag mere end 200 ansatte globalt i produktions- og administrationsfunktioner.



# Energipæle

## Det bæredygtige fundament

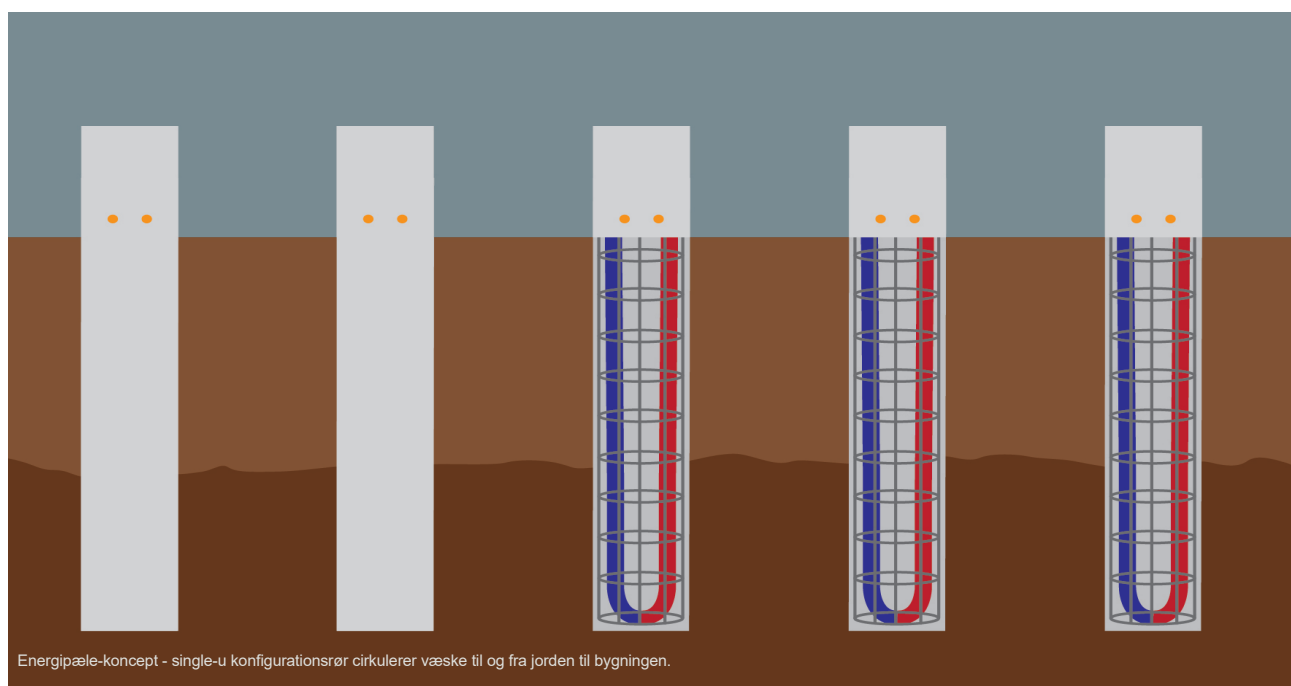
Centrum Pæles energipæle er præfabrikerede piloteringspæle i beton med PE rør indstøbt. Dette gør det muligt for væske at cirkulere ned i jorden for på den måde at opvarme bygningen ovenpå energipælene i samspil med en varmepumpe.

Endvidere køler energipælene bygningen ned ved at trække overskydende varme ud af bygningen om sommeren og opbevare denne varme i jorden. Denne opmagasinerede varme kan benyttes den kommende vinter - en proces der gentager sig år efter år, og på den måde skaber et genanvendeligt energilager.

Energipæle er så at sige et dobbelt bæredygtigt fundament, da de både bærer bygningen og på samme tid leverer bæredygtig energi fra jorden til opvarmning og afkøling.

Energipæle fås i samme længder som Centrum Pæles standardpæleportefølje - fra 7-18m - og kan leveres i dimensionerne 25x25 cm til 45x45 cm.

Gennem sit dimensioneringsværktøj er Centrum Pæle i stand til at estimere hvor mange energipæle det kræves for at imødekomme enhver bygnings energibehov.



Energipæle-koncept - single-u konfigurationsrør cirkulerer væske til og fra jorden til bygningen.

## Energipæle Opbygning

Energipæle er designet til både at bære en bygning og på samme tid forsyne den med energi fra jorden.



### Armeringsnet

Armeringsnettet svarer til det, der findes i almindelige præfabrikerede pæle og indeholder mellem 6 og 20 lodrette armeringsstænger, bundet og svejset sammen med bøjletråd. Produktionen af armeringsnettet foregår fuldautomatisk i en maskine.

### PE100 rør

PE100-rørene bruges til at cirkulere den væske, som bærer energien fra jorden ind i bygningen og omvendt. Disse er bundet ind i armeringsnettet i energipælene.

Rørene er samlet med elektrosvæjsning, hvilket sikrer en svejsning af høj og ensartet kvalitet, som efterfølgende trykprøves. Dette sikrer en 100% luft- og vandtæt forbindelse.

### Betonlag

Armeringsnettet og PE-rørene er dækket og støbt i et lag af beton, hvilket sikrer, at energipælen er stærk nok til at bære bygningen.

Betonlaget beskytter også PE-rørene, og sørger for at de på intet tidspunkt er i risiko for at gå i stykker.

## Energipæle Videnskaben bag

De øverste lag af jorden er hjemsted for en overflod af grøn energi skabt af solens varme.

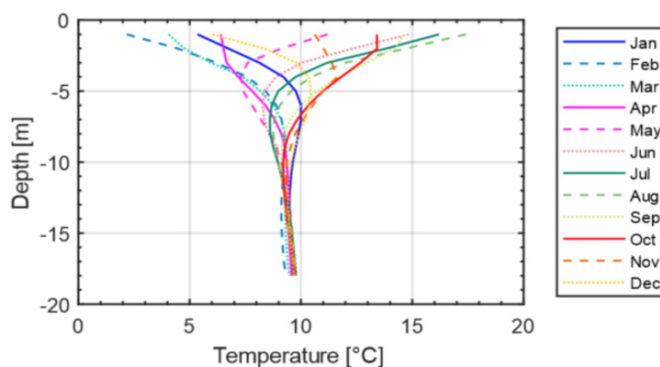
I øjeblikket findes der flere metoder til at høste energien i jorden, primært horisontale og vertikale jordvarmeanlæg.

Energipælene falder ind under den vertikale terminologi for jordvarmeanlæg, men adskiller sig fra den traditionelle metode, da dette normalt involverer borerer ned til dybder af ca. 250 m eller mere i jorden for at placere sonden.

Energipæle har i stedet sin virkning i de øverste jordlag mellem 8-18m, hvor temperaturen konstant ligger mellem 8-10 ° C. Disse lag opvarmes af solen, men forbliver upåvirket af de skiftende årstider og udsving i lufttemperaturen.

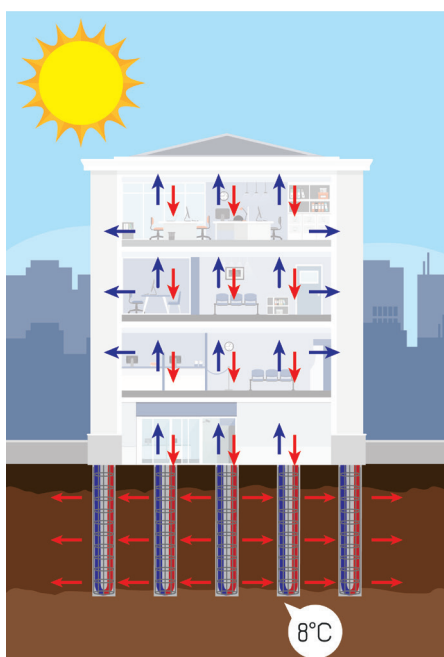
Dette resulterer i gode betingelser for varmeeekstraktion året rundt, men er især gavnlige til brug ved afkøling, da det er muligt at nedkøle en bygning, ganske enkelt ved at cirkulere den kølige væske fra energipælene i bygningen, når denne opnår en vis temperatur (eks. 25. °C).

Da de væskebærende rør er indbygget i de pæle, hvorpå bygningen står, er der mulighed for at få flere hundrede meter energjudvindingsrør i jorden uden at optage ekstra plads - modsat horisontale jordvarmeanlæg, som kræver et stort horisontalt areal for at kunne levere tilstrækkelig energi.



Forholdet mellem jordtemperaturstabilitet og dybde, set over et helt år.

## Effektiv metode til oplagring af energi



### Sommer

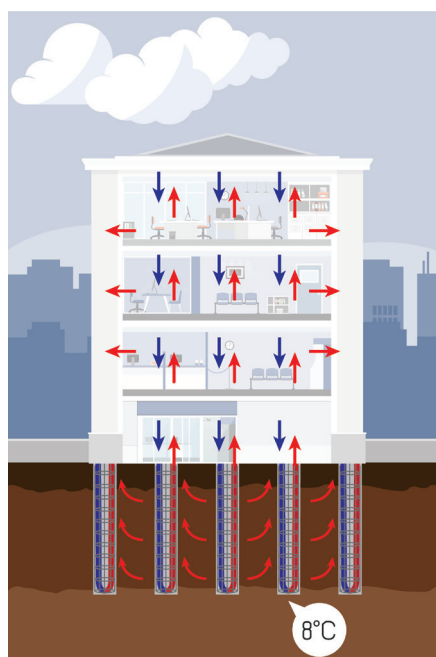
Ved at cirkulere den kølige væske fra energipælene i bygningen, trækkes overskydende varme ud af den og opbevares i jorden, hvorved jorden holdes på en afbalanceret temperatur.

Jordtemperaturer på 8-10 ° C sikrer en EER \* på 20-30 med den rigtige opsætning og dimensionering.

### Vinter

Den lagrede energi i jorden bruges til at opvarme bygningen i samspil med en varmepumpe.

Jordtemperaturer på 8-10 ° C sikrer en COP \*\* på 3,5-6 med den rigtige opsætning og dimensionering.



\*EER: Energy Efficiency Ratio; beskriver effektiviteten af et kølesystem. En EER på 20 = 1 kWh elektricitet resulterer i 20 kWh samlet energioutput.

\*\*COP: Coefficient of Performance; beskriver effektiviteten af et varmesystem. En COP på 6 = 1 kWh elektricitet resulterer i 6 kWh samlet energioutput.

# Centrum Pæle

## Dimensionering af energipælesystemer

Et industrielt ph.d. studie afsluttet i 2018 af Maria Alberdi-Pagola fremhævede energipælernes langsigtede virkning og resulterede i udviklingen af et dimensioneringsværktøj.

Gennem brugen af dimensioneringsværktøjet kan Centrum Pæle præcist bestemme mængden af energipæle, der kræves for at imødekomme enhver bygnings energibehov.

Desuden kan dimensioneringsværktøjet simulere den langsigtede virkning af energipælerne for at sikre, at den energi, der udvindes fra jorden, ikke resulterer i en permafrosteffekt i jorden, som på sigt vil gøre systemet ubrugeligt.

Dimensioneringsværktøjet tager alle vigtige faktorer i betragtning for at give et nøjagtigt og sikkert skøn over det dimensionerede scenarie.

### Dimensioneringsværktøjet - variable faktorer

#### Energipæle længde

Energipælernes længde bestemmer, hvor langt ned i jorden pælene kommer, og i forlængelse heraf, hvor mange meter rør til energioverførsel der er til rådighed.

#### Energipæle tværsnit dimension

Tværsnittet af energipælene bestemmer mængden af beton, der dækker rørene, hvilket påvirker energioverførslen mellem jorden og væsken i rørene.

#### Jordens varmeledningsevne

Varmeoverførselsevnen i jorden, hvori energipælerne er placeret. Dette er vigtigt at vide for at bestemme, hvor meget energi der kan udvindes fra jorden. Disse oplysninger kan aflæses af en geoteknisk rapport fra byggepladsen.

#### Bygningens energibehov

Bygningens energikrav. Typisk angivet i en energibehovsrapport eller energiramme.

#### Grundvandsstrømning

Grundvandsstrømning betragtes som en fordel for energipæle, da det lejlighedsvis tilføjer ny energi til området.

#### Betonens termiske egenskaber

En vigtig faktor, da betonen bestemmer, hvor godt energien overføres mellem jorden og væsken i rørene.

#### Afstanden mellem energipælene

Det er vigtigt at sikre, at energipælene ikke trækker på hinandens energiresourcer. Derfor er en mindsteafstand på 3 m mellem dem anbefalet.



## Projektering af energipæle

### Centrum Pæle er en aktiv del af ethvert energipæle projekt.

Centrum Pæle tager en aktiv rolle i planlægning og projektering af systeminstallationer med energipæle.

Dette betyder, at Centrum Pæle vil deltage i hele processen, lige fra dimensionering af projektet til at finde og samarbejde med de mest kompetente varmepumpeleverandører og VVS-installatører. Dette sikrer en vellykket og effektiv installation, hvor alle interessenter er involveret hele vejen.

For at bruge energipæle er det vigtigt, at de betragtes som en hoved- eller komplementær energikilde til bygningen fra de tidligste stadier af projektet for at sikre, at alle komponenter er indarbejdet inden bygningens faktiske konstruktion påbegyndes.

Derfor tilbyder Centrum Pæle at udføre og præsentere dimensioneringer for ethvert byggeprojekt.

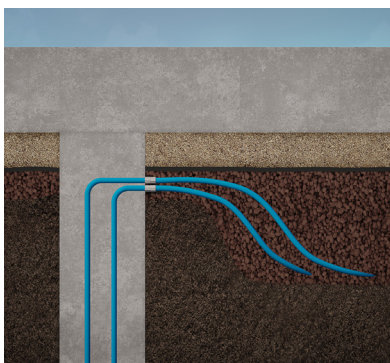
## Installation i praksis

Energipæle rammes ned i jorden på samme måde som enhver anden præfabrikeret piloteringspæl. Når de er rammet, forbindes energipælene i serier til rørene, der tilsluttes varmepumpen i energicentralen. Inden man tilslutter serierne til varmepumpen, udføres der en trykprøve for at sikre, at rørene i energipælene er 100% luft- og vandtætte.

I praksis er der flere måder at forbinde energipæle med varmepumpen, hvoraf 3 er vist nedenfor:

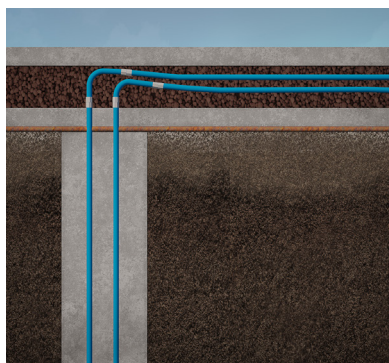
### Metode 1

Energipælen er forbundet til rørene til energicentralen, som er placeret i jorden under bygningens bundplade.



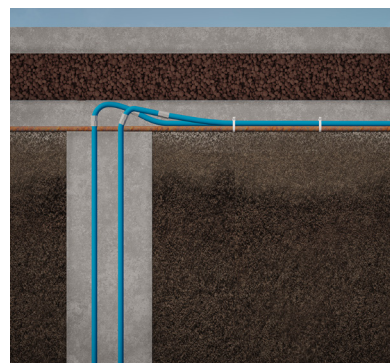
### Metode 2

Energipælen er forbundet til rørene, som er placeret i et hulrum mellem bygningens dobbelte bundplade.



### Metode 3

Energipælen er forbundet til rørene, som først bindes til armeringsnettet i bundpladen og senere støbes ind i den.



## En af Centrum Pæles foretrukne partnere.

Centrum Pæle har samarbejdet med den svenske varmepumpeleverandør EnergyMachines siden 2019 mht. dimensionering og opsætning af energipælesystemer, primært i Danmark.

EnergyMachines besidder en stor grad af erfaring med dimensionering og levering af varmepumper til store jordvarmeanlæg med fokus på bæredygtig og grøn teknologi samt innovative løsninger til nutidens klimaudfordringer.

EnergyMachines deler Centrum Pæles visioner for bæredygtighed i bygningssektoren og har kompetencerne til at parre energipælene med den rigtige størrelse (og korrekt indstillede) varmepumpe, samt at få indkørt systemet til den bedst mulige ydeevne.

I 2020 bistod EnergyMachines med dimensioneringen af et fundament baseret på energipæle til Centrum Pæle ABs nye kontorer i Sverige og vil også levere varmepumpen til systemet.

Mere information om EnergyMachines kan findes på:

[www.energymachines.com](http://www.energymachines.com)

+45 7583 0111  
info@centrumpaele.dk  
[www.centrumpaele.dk](http://www.centrumpaele.dk)

