

Solvvarme lagret i fjell

Ljan skole i Oslo får solfangere under asfalten og varmelager i grunnfjellet.

TEKST JOACHIM SEEHUSEN
joachim.seehusen@tu.no

I sommer startet boringen av 24 brønner som skal sikre gode varme lokaler til elever og lærere gjennom vinteren. Brønnene er 200 meter dype og er plassert under innkjøringen og skolens frontparti. På baksiden av skolen, under asfalten, legges solfangere. Vannet – blandet med etanol – varmes opp av sommersolen og pumpes ned i brønnene gjennom slynger av Pex-rør. Der avgir de varme til fjellet. Om vinteren tas varmen tilbake og føres inn i skolens system av radiatorer.

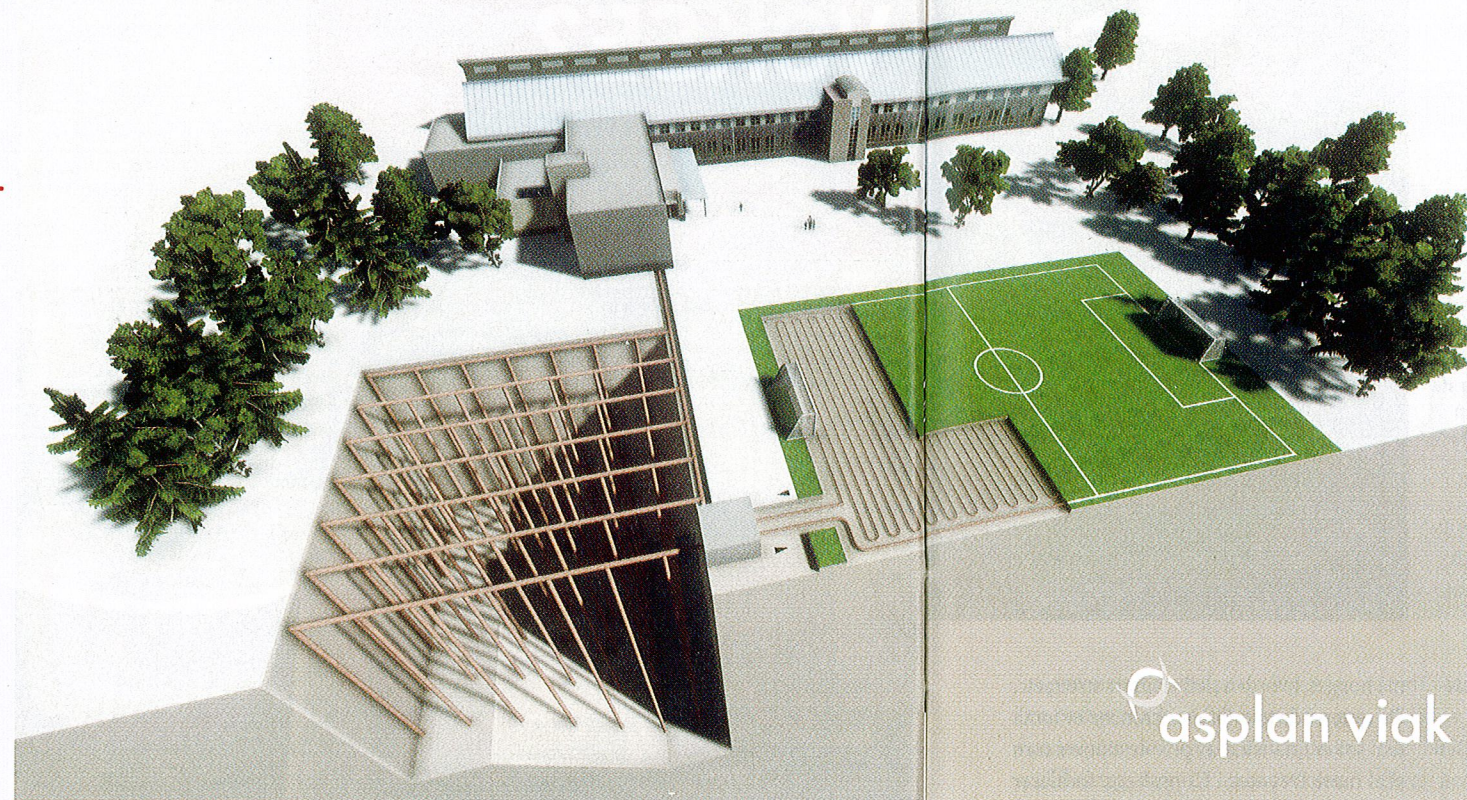
For Undervisningsbygg som eier og driver skolebyggene i Oslo er målet å bli kvitt oljefyrene for grunnlast innen utgangen av dette året og innen 2020 for spisslast.

Krystallinske bergarter

På Ljan skole blir oljekjelen stående, men den blir konvertert til bioolje. For å klare oppvarmingen helt uten spisslast hadde vi måttet ha 40–50 m³ akkumulatorkapasitet. Det var det ikke plass til, vi har fått til om lag fem kubikkmeter, sier Per Daniel Pedersen hos Asplan Viak som har prosjektert anlegget.

Først er termisk responstid i fjellet målt, den viste seg å være mer enn god nok i fjellet under Ljan skole.

– Krystallinske bergarter som vi har mye

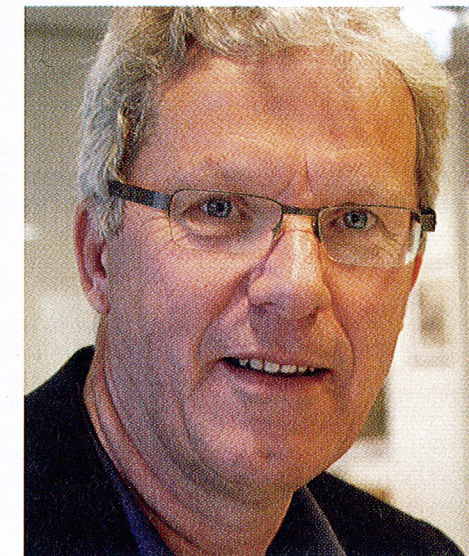


av i Norge er gjerne enten svært gode eller gode for termisk lagring. Under Ljan treffer vi grunnvann på 42 meter under bakken og det er stabilt nok. Vi gjorde et par prøveboringer på et par andre skoler også, men der var det for store bevegelser i grunnvannet.

Varmest i midten

Pedersen forteller at brønnene er boret slik

at ti brønner ligger i sentrum, omkranset av ytterligere 14 brønner. De 10 brønnene mottar væske oppvarmet av solen. Varmen sprer seg så sakte utover, og når fyringsseongen starter, pumpes vannet opp fra alle 24 brønnene. Beregninger tyder på at vannet i fjellet vil ligge mellom 11 og 13 grader ved starten av fyringsseongen og ned mot 5–6 grader mot slutten.



VARMEMESTEREN: Sivilingeniør Per Daniel Pedersen hos Asplan Viak sikrer Ljan skole varme lokaler ved hjelp av sol og grunnfjellet som varmelager. FOTO: JOACHIM SEEHUSEN

De øverste 40 meterne blir fylt med bentonittleire for å sikre varmeoverføring til fjellet. Når alt er på plass, er det meste usynlig. Pedersen regner med at solfangerne og brønnene har en levetid på 60 år før det skal bli nødvendig å gjøre noe.

Kald luft sommerstid

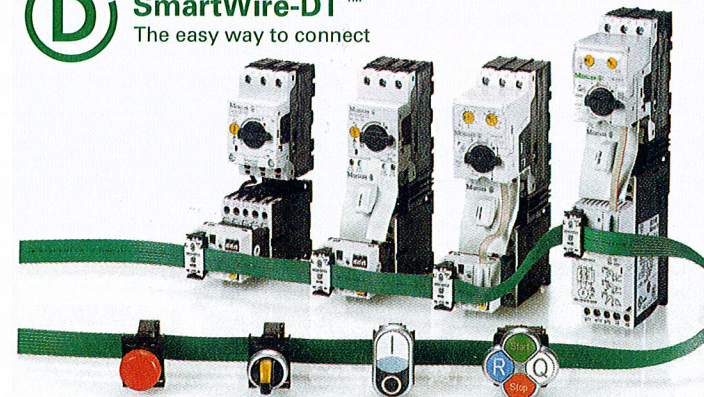
Som en ekstra bonus får Ljan skole nå kjølig luft blåst inn i en svært varm del av bygningen. Det er ikke egentlig et kjøleanlegg, men kaldt veske fra energibrønner og en varmeveksler koblet til friskluftanlegget.

De totale kostnadene for dette anlegget skal bli 8,5 millioner kroner. ●

SLIK BLIR ANLEGGET

- 24 brønner, 200 meter dype. Brønnene har en diameter på 140 mm. Vannet føres ned og opp igjen i brønnene med Pex-rør med en behandlet innside som sikrer turbulens i vannet. Pex-rørene har en diameter på 40 mm. Over grunnvannsnivået, som ligger på minus 42 meter, er brønnene fylt med bentonittleire.
- Kollektorslangene som fanger varme fra solen dekker 1250 kvadratmeter. De har en diameter på 25 mm utvendig og 20,4 mm innvendig og en senteravstand på 250 mm. Varmerørene er plassert 100 mm under overflaten.
- Først ved minus 15 grader blir det behov for spisslast når anlegget er satt i drift.
- Beregninger viser at varmebehovet dekkes på følgende måte:
- 32 prosent kommer fra bakkedolfangere.
- 40 prosent kommer fra geoenergilager.
- 2 prosent kommer fra kjel fyr t med bioolje.
- 19 prosent kommer fra elektrisitet som er nødvendig for å drifte pumper og kompressor.
- Totalprisen for anlegget er 8,4 millioner kroner. Av dette er 2,4 millioner ombygging av eksisterende kjel og varmeanlegg.
- Anlegget på Ljan skole er et pilotanlegg, det er beregnet en merkostnad på 2,2 millioner for dette.
- De rene kostnadene knyttet til brønnene og solfangerne er beregnet til å ligge i underkant av tre millioner kroner.
- Dette skal gi en besparelse på 385 000.
- Dermed kan et slikt anlegg uten ekstrakostnader knyttet til ombygging (hvis det installeres i et nytt bygg) og uten ekstrakostnader knyttet til at det er pilot, bli nedbetalt på rundt syv år.

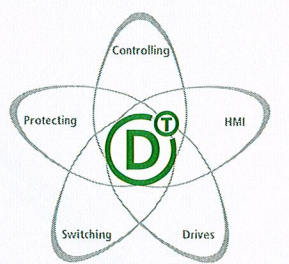
SmartWire-DT™
The easy way to connect



Det enkle koblingsalternativet

SmartWire-DT er et konsept for å gjøre Eatons standardprodukter i styreskap og nærliggende områder rundt, kommuniserbare. Konseptet gir mulighet for kontroll, beskyttelse, bryting, betjening, overvåking og regulering. Med SmartWire-DT kan du redusere ditt tidsforbruk i forbindelse med engineering og montasje, samt redusere skapstørrelse. For mer informasjon, se:

www.eaton.no



EATON
Powering Business Worldwide



Kongens gate 15, 0153 Oslo
Tlf: 46 90 30 00
Faks: 22 00 31 31
mailto@baa.no

www.baa.no

PATENT VAREMERKE DESIGN JURIDISK

STOL PÅ DINE IDÉER OG OSS

Vi tilbyr teknisk og juridisk bistand på alle nivåer i saker som angår patent, varemerke, design, opphavsrett, domenenavn, markedsføringsrett og illojal konkurranse. Vår stab omfatter patentingeniører innenfor alle tekniske fagområder samt advokater med immaterialrett som spesialfelt.