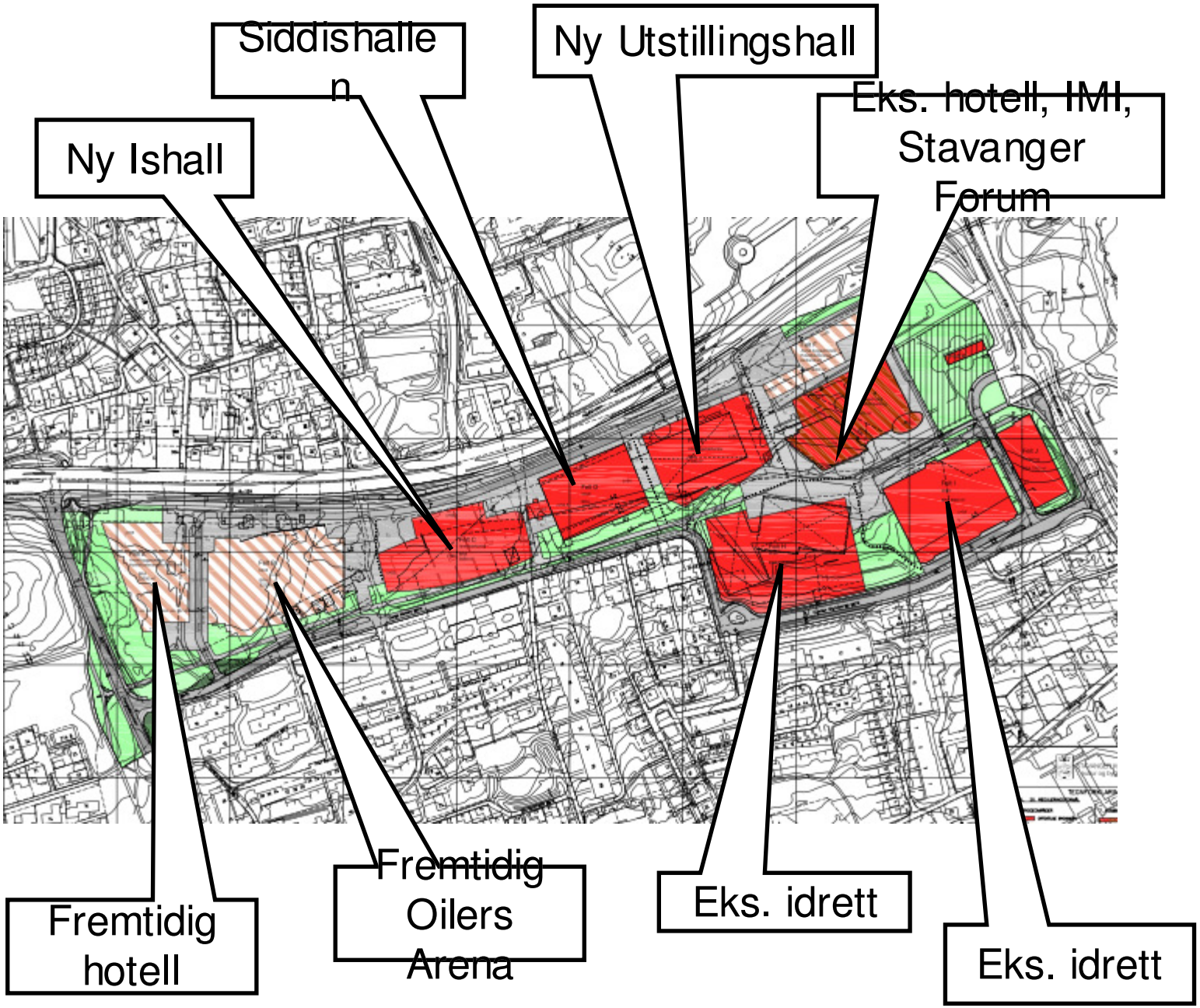
Området Stavanger Forum


Siddishalle
n
Ny Utstillingshall
Eks. hotell, IMI,
Stavanger
Forum
Ny Ishall
Fremtidig
hotell
Fremtidig
Oilers
Arena
Eks. idrett
Eks. idrett

Vedtak energibruk Stavanger Forum

ENERGIBRUK

Energi er pr i dag en begrenset ressurs som bør anvendes mest mulig effektivt for å redusere miljøbelastningene. Fordi den mest miljøvennlige kWh er den som ikke benyttes skal Stavanger Forum kun bestå av energigjerrige bygg.

Det er utviklet et "Energikonsept Stavanger Forum" (SMI Energi og miljø AS 10.02.2009 som følger saken som utrykt vedlegg). Målet er å utvikle området i henhold til en helhetlig plan som totalt sett bidrar til lavt energiforbruk og minimale utslipp. Organisasjonsmodell og planlegging/utbygging av infrastruktur i forbindelse med energiforsyning/drift må imidlertid avklares nærmere.

Følgende energikrav skal så langt som mulig oppfylles:

- Stavanger Forum skal være et lavutslippsområde mht. CO2 (se www.enova.no)
- Fornybare energikilder skal prioriteres
- Bygninger skal være lavenergibygg, minimum klasse B
- Alle bygninger skal ha tilknytningsplikt til felles fjernvarme og fjernkjølenett Bygg/eier skal ta i bruk ferdig produsert varme og kjøling (termisk energi) fra dette forsyningsnettet for å dekke byggets varmebehov for rom, ventilasjonsluft, varmt forbruksvann, og all klima- og datakjøling som ikke dekkes av bygningsintegrerte fornybare kilder som solfangere og lignende.
- Det skal være sikker energiforsyning til konkurransedyktig pris.

”De fire årstider”

Før

Nå

Fakta kunstisanlegg

- London 1876, verdens første kunstisbane
- Oslo 1952, Norges første kunstisbane, Jordal Amfi (OL`52)
- Ishaller i Norge, ca. 40
- Ishaller i Sverige, ca. 300
- Ishaller USA og Canada, ca. 5500

Fakta kunstisanlegg

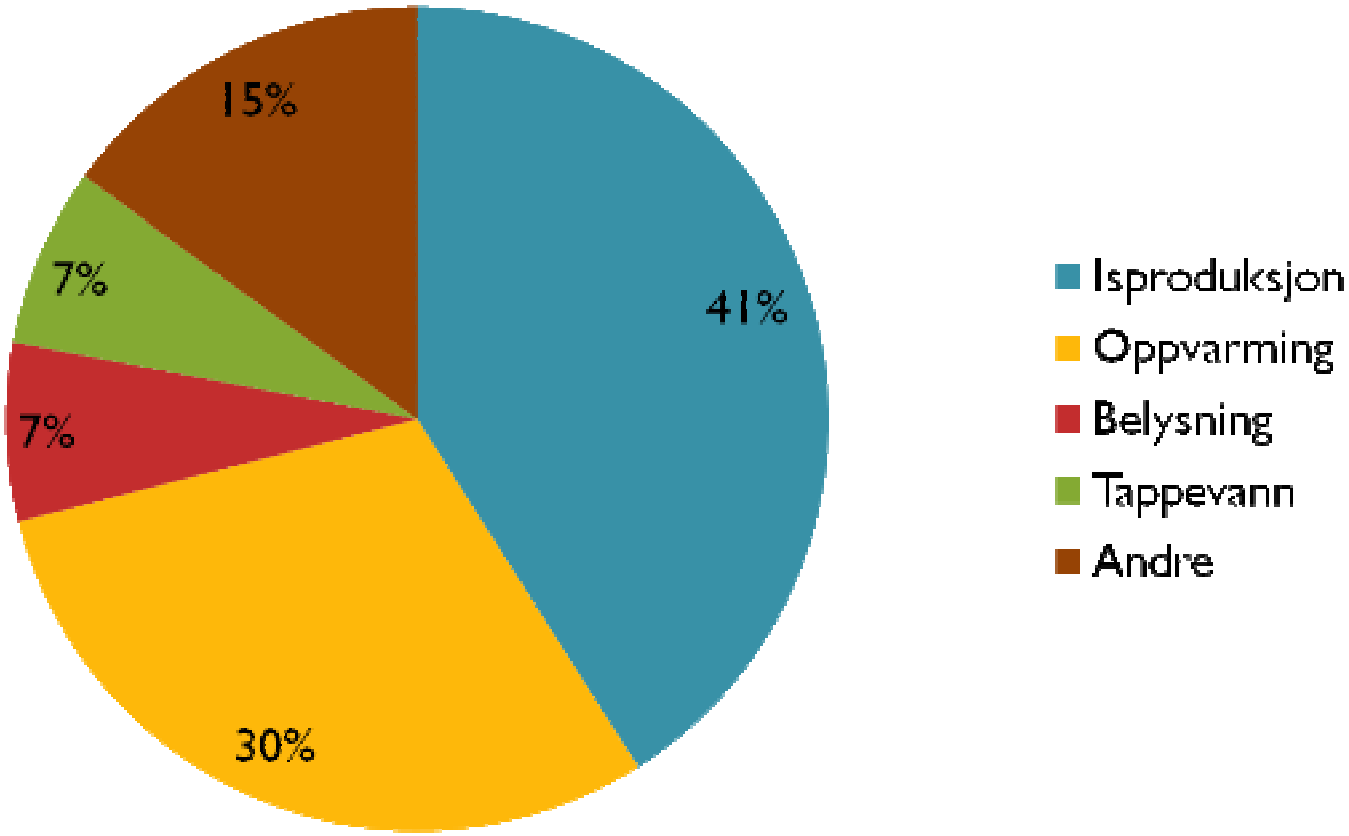
Av totale kostnader i løpet av en periode på 20 år:

Byggekostnader; 15-20 %

Energikostnader; 70-80 %

Kilde: Sveriges Ishockeyforbund/Kommunförbundet

Energiforbruk ishaller



Energikostnader (gjennomsnitt av ishaller i Sverige)

Snittforbruk	1310	MWh/år
Snitt brukstid	7,5	mån/år
Spesifikt energiforbruk	450	kWh/m2 * år

Kommentarer:

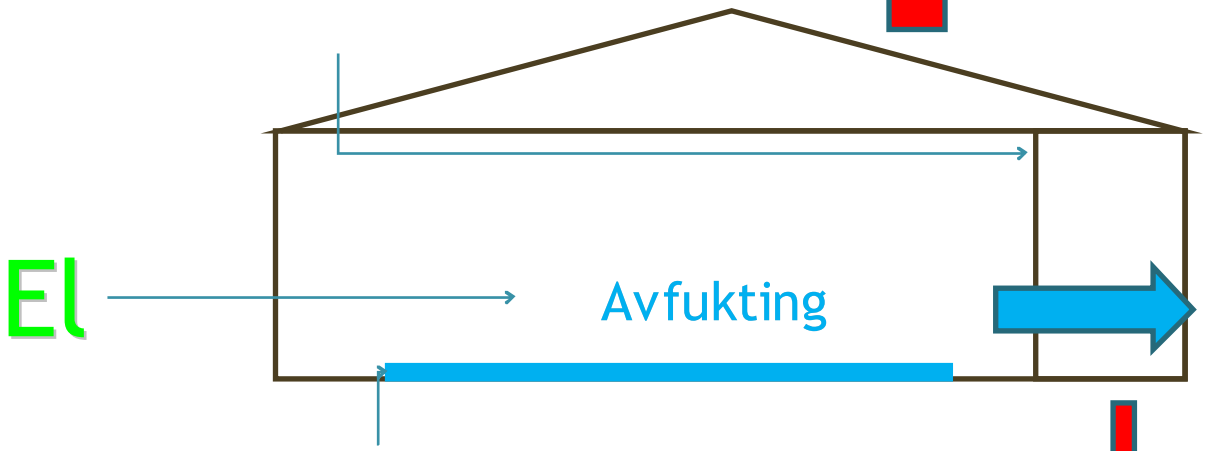
- Relativt mange er store arenaer
- Relativt mange er tilsluttet fjernvarmenett

”Prosessen”

Vann til forbruk:
200 ”dusjer” /24h totalt à 35 liter
Temperaturøkning +5…+70℃
Energimengde = 530 kWh/24h

Kondenseringsvarme

< 1 preparering

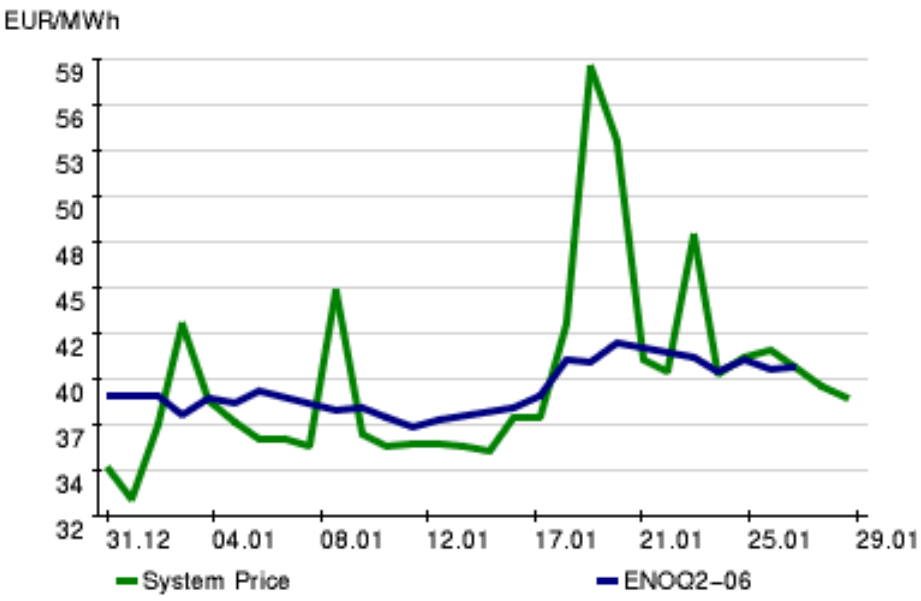


Vann preparering
8 x 700 kg/24h
Temperaturøkning +5..+50°
Nedkjøling/frysing +50…0..-4℃
Energi (kulde) = 550 kWh/24h

Avløp

Utfording 1; Klimaforandringer

Utfording 2; Variable energipriser



NORD POOL
THE NORDIC POWER EXCHANGE

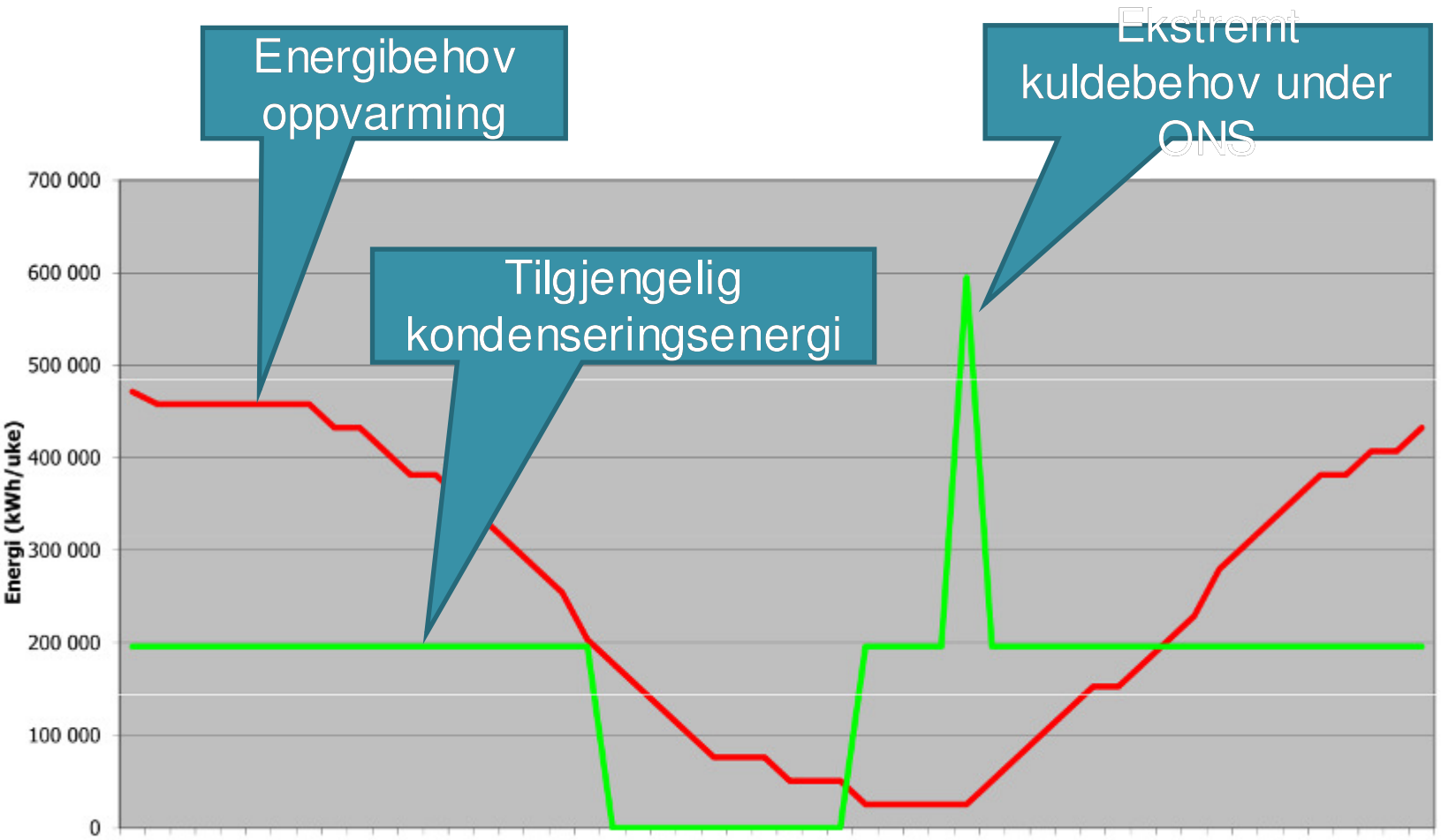
Pool eller [mono]po(o)l?

Andre utfordringer

- Sesonglengde; generellt ønskes utvidelser
- Flere ishaller i samme kommune/by
- Generell trend mot høyere komfort;
  - Høyere temperatur for publikum
  - Flere luftvekslinger
  - Avfukting
  - Bedre belysning
  - Større oppvarmede arealer

✓ **<u>M.a.o.; energiforbruket til drift av kunstisanlegg vil øke</u>**

Energibehov vs kuldebehov



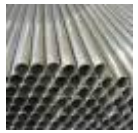
Kuldetekniske ”konsekvenser”

Haller	Isbelagt areal [m2]	Varmebelastning is
Siddishallen	1800	Moderat
Stavanger Forum – Ny Ishall	3800	Lav/moderat
Oilers Arena	1800	Høy
Sum	**7400**	

- ✓ Innebærer total kuldeytelse omkring 1350 - 1400 kW om hver hall betjenes fra separat kuldeanlegg
- ✓ Innebærer et kuldeanlegg med ytelse omkring 1000 - 1100 kW ved felles kuldeanlegg og samtidighetsfaktor

Kuldeteknisk ”infrastruktur” kunstis

Anlegg/system/rutine		Andre driftsformer
Kuldeanlegg	Kan benyttes til…..	Klimakjøling varm årstid
Driftsorganisasjon		
Sikkerhetssystemer sikkerhetskurs		
Lokaler		Som del av varmeforsyning vià varmepumpe
Strømforsyning		



Utgør store deler av løsning med varmepumpe

Avskrapet is ved sesongsslutt

- Areal 1800 m2
- Istykkelse 7 cm

Gir 126 m3 ren is, tilsvarer ca. 12000 kWh egnet til klimakjøling

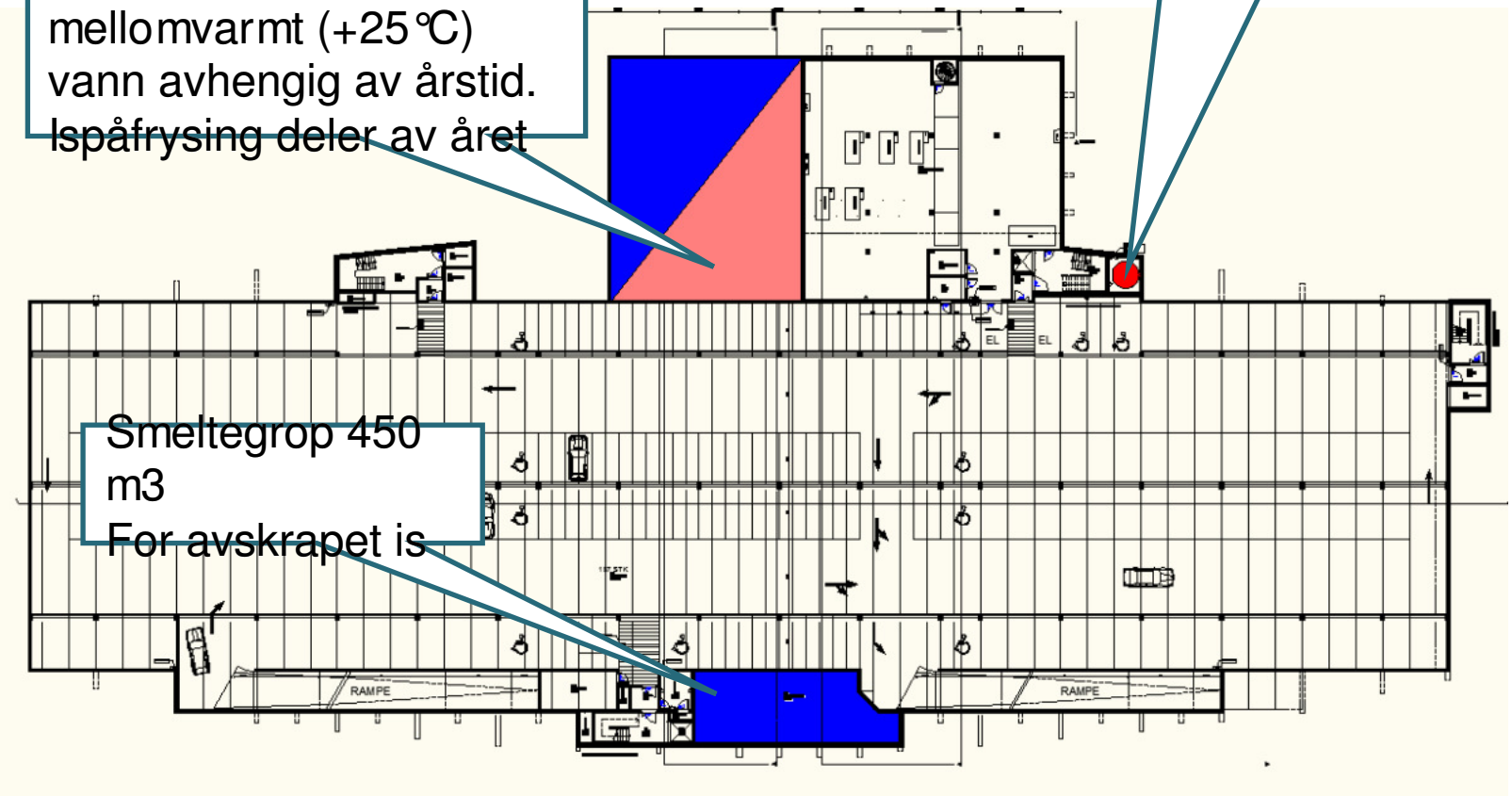
Dekning energibehov

Behov	Primær	Energikilde VP	Sekundær
Kulde, kunstis	•Direkte kjøling		
Kulde, avfukting ishall	•Smeltevarme avskrapet is •Direkte kjøling		
Kulde, klimakjøling	•Direkte kjøling •Utnyttelse is (sesongslutt) •Utnyttelse is (nattpåfrysing isbank) •Borehull		
Varme, gulvvarme	•Oljekjølervarme vià akkumulatortank •Varmepumpe vià akkumulatortank	•Varmgass kuldeanlegg •Borehull	•Gasskjele
Varme, ventilasjon	•Varmepumpe vià akkumulatortank	•Varmgass kuldeanlegg •Borehull	•Gasskjele
Varme, forbruksvann	•Varmepumpe vià akkumulatortank	•Varmgass kuldeanlegg	•Gasskjele

Lokal energilagring

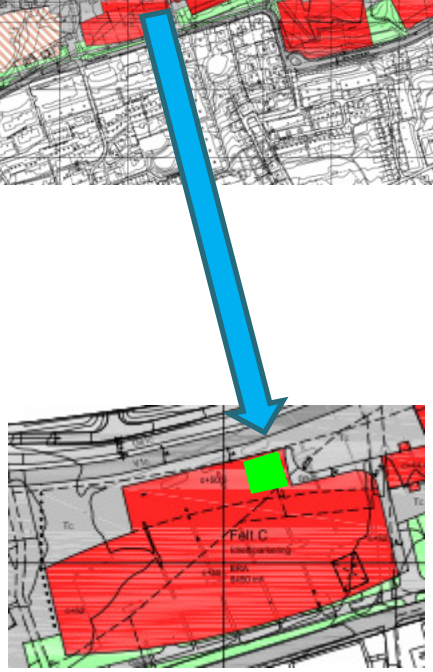
Utsprengt basseng, 850 m3
For isvann alternativt mellomvarmt (+25℃) vann avhengig av årstid.
Ispåfrysing deler av året

Vertikal akkumulator for vann +70℃



Smeltegrop 450 m3
For avskrapet is

Felles energisentral



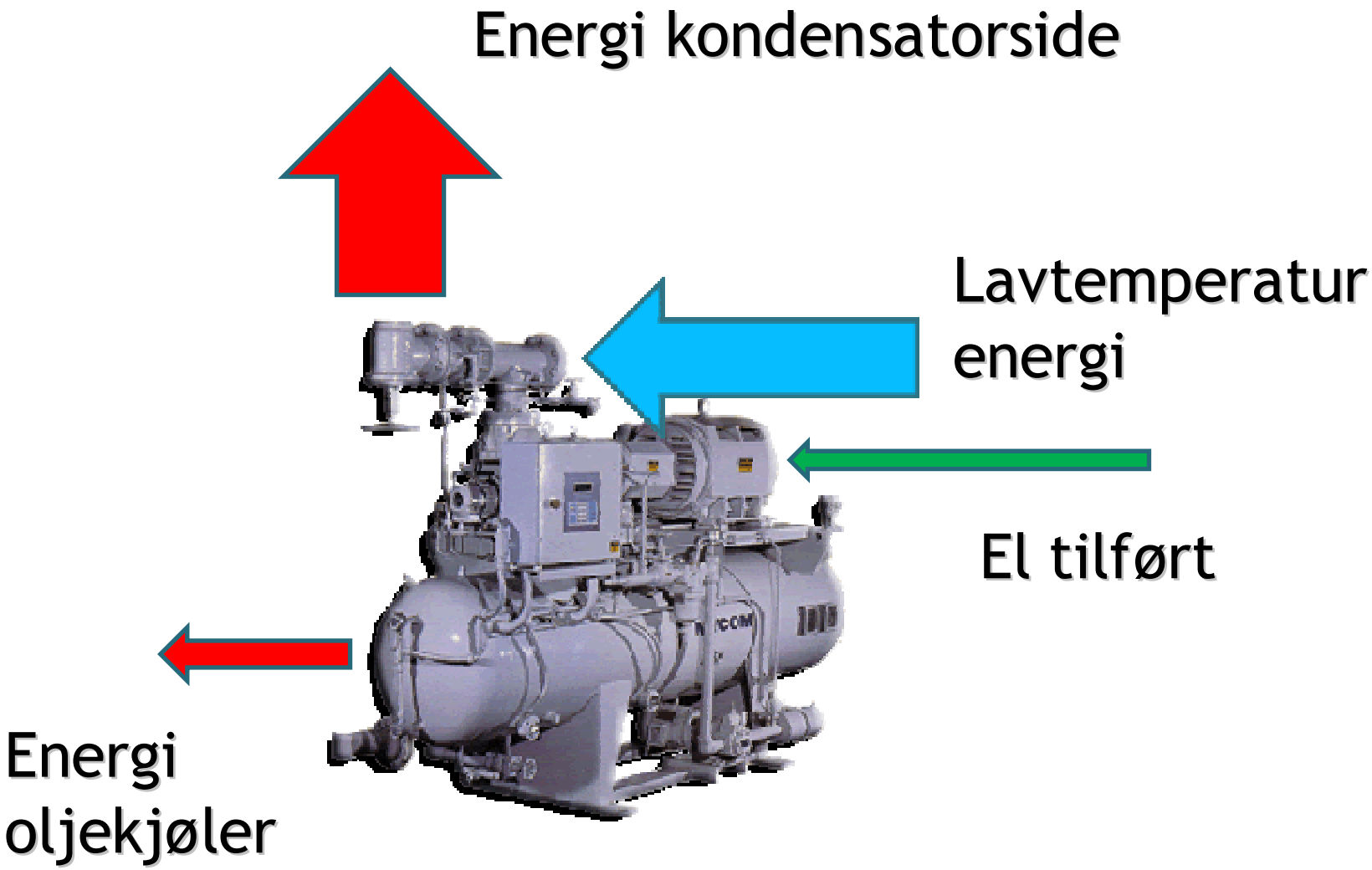
Utformes for å dekke områdets behov for:

- Kulde (kunstis)
- Kulde (klimakjøling)
- Oppvarming (90 %)
- Forbruksvann (80 %)
- Oppvarmet vann for ispreparering

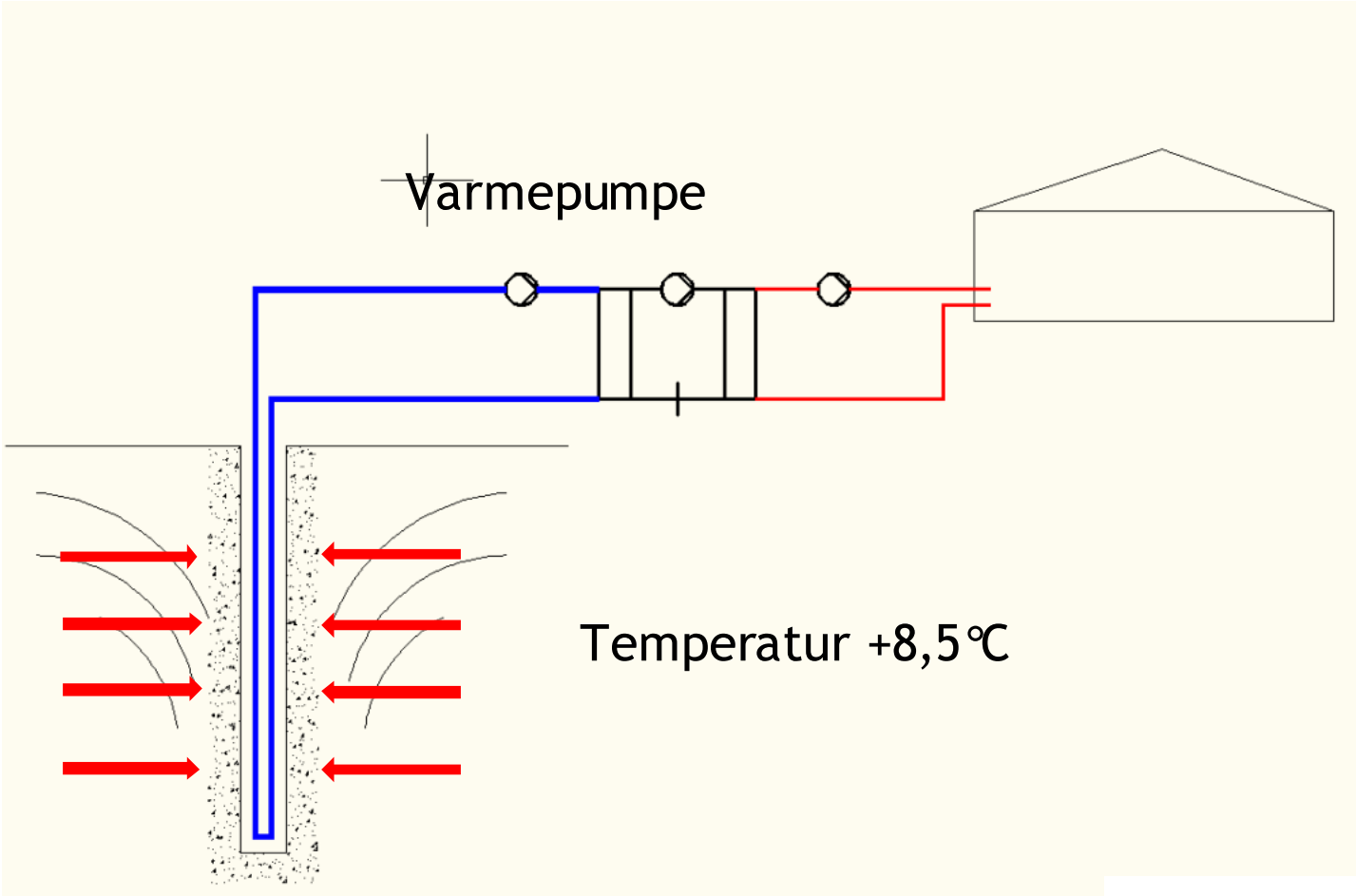
Lavtempererte energikilder for bruk med varmepumpe

Kilde	Fordel	Ulempe	Konklusjon
Kondensator-varme fra kuldeanlegg	Høy temperatur Tilgjengelig i energisentral	Delvis sesongavhengig	Benyttes!
Sol	Enkel å utnytte	Sterkt sesongavhengig	Egnet til oppvarming tappevann vår/sommer
Sjø/vann	Stabil bunntemperatur	Distribusjons-ledninger	Ikke tilgjengelig
Grunnvann	Stabil temperatur	Slitasje distribusjons-systemer	
Borehull og borehulls-slanger	Stabil temperatur	Ingens spesielle	Benyttes!

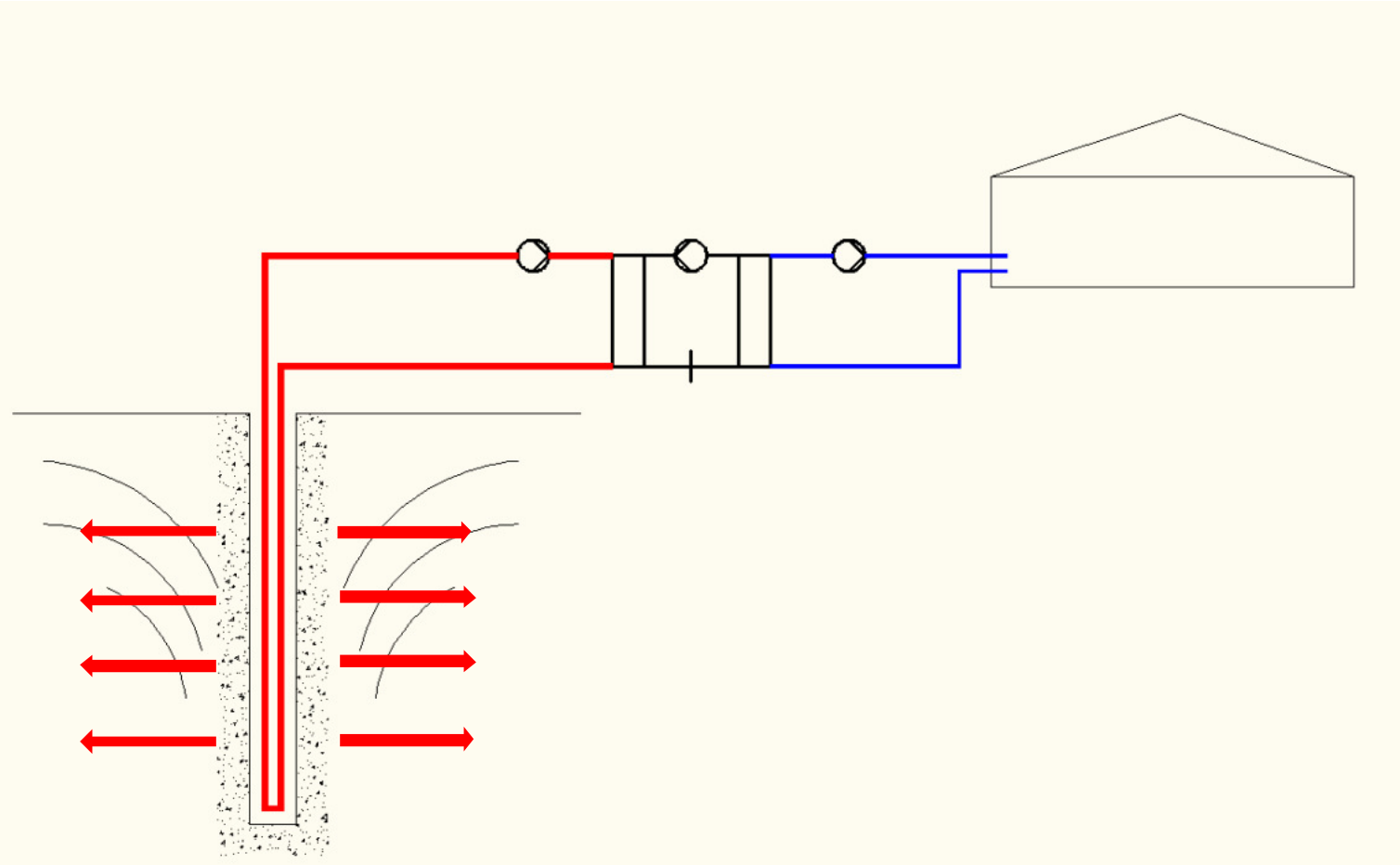
Kuldeanlegg og temperaturnivåer



Borehull; Energibehov

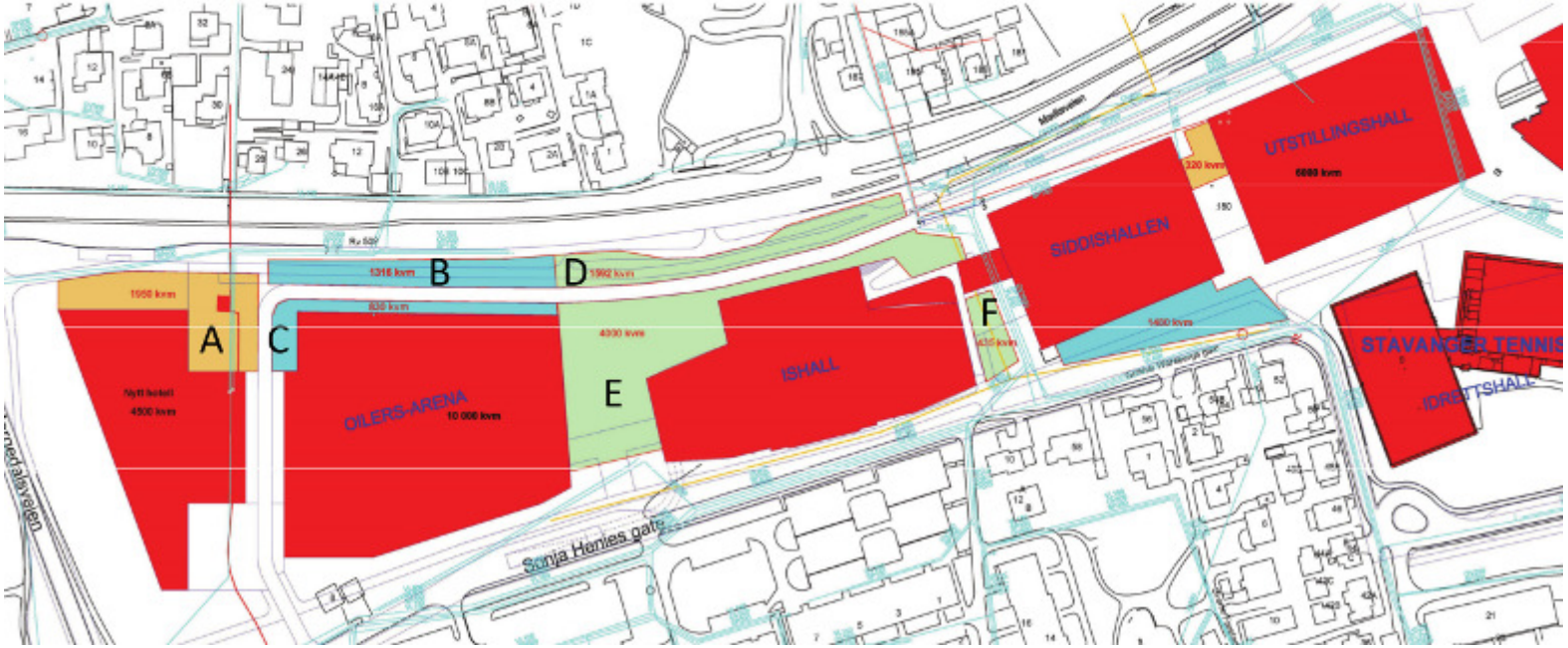


Borehull; Overskudd energi



Områder for borehull

Felt	Antall brønner
A	24
B	24
C	14
D	28

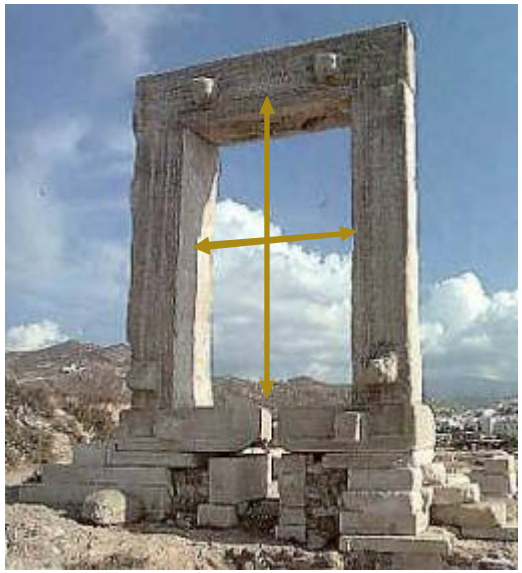


Kuldeanlegg/varmepumpe?

Prefabrikerte aggregat eller…….

……..spesialbyggde anlegg

Dimensjoneringsgrunnlag (egen påstand)



Ikke The Doors

Karakteristiske egenskaper ved prefabrikerte aggregat

- De fleste er basert på transatlantiske krav med relativt liten oppmerksomhet på virkningsgrad
- Lav investeringskostnad viktigere enn systemets effektivitet
- Konstruksjon dikteres oftest av faktorer relatert til logistikk og transport av enheten
- Kompakt utførelse kan virka moderne, men gir bl.a. korte og stive rør med større risiko for rørbrudd og lekkasje
- Semi-hermetiske kompressorer medfører ekstra overhetning av sugegasen
- Små kompressorer med lav virkningsgrad og generellt utstyrt med for store elektriske motorer

Energisentral Stavanger Forum

- 600 m2, takhøyde 6 meter
- Plassbygget kuldeanlegg/varmepumpe med NH3 (R717) som kuldemedium
- Væskefyllte fordampere med lav LMTD
- Åpne industrielle kompressorer med høy virkningsgrad
- Varmesystem tilpasset temperaturnivå fra hhv oljekjølere (+45°C) og varmepumpe (+70°C)
- Isakkumulering i ispåfrysningsfordamper (vår)
- Scrubber for ”vasking” av luft i energisentral ved eventuell lekkasje