

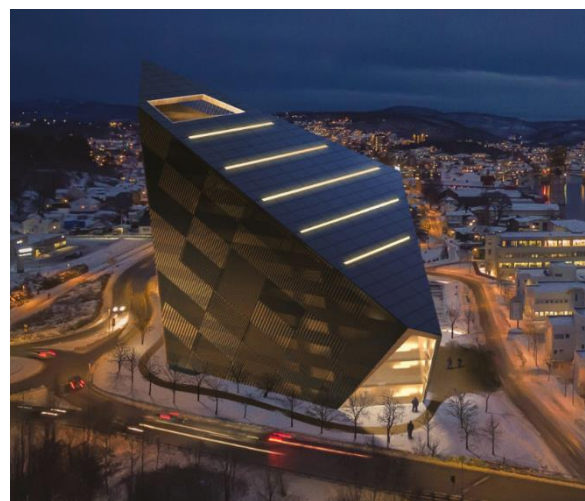
Powerhouse Telemark

Powerhouse Telemark (PHT) er et elve etasjers høyt kontorbygg i Telemark som bygges som et plusshus etter kravene til energibruk spesifisert i Powerhouse definisjonen. Bygningen vil ha en unik diamantform, og bygningens tak er orientert mot sør, og skråner i en vinkel på 24 grader fra det horisontale. Bygningen vil være en netto leverandør av strøm når det sees over et helt år.

Et plussenergibygg som er bygd i henhold til Powerhouse-definisjonen må produsere mer fornybar, lokalt produsert energi i løpet av bygningens levetid enn det den bruker til drift i løpet av et år. Den må også produsere tilstrekkelig fornybar energi for å dekke energibruk til produksjon og transport av byggematerialer som brukes i bygningens levetid.

Byggfakta

Plassering:	Porsgrunn
Type bygg	Kontor
Oppvarmet BRA	7916 m ²
Byggherre:	R8 Property
Byggeperiode:	2019-2020



Definerte mål i prosjektet

- Powerhouse plusshus definisjon.
- Breeam Nor Excellent

Beregnet energiytelse prosjektet

Tabellen under viser beregnet energiytelse opp mot Powerhouse definisjonen.

Post	Energipost	Energibehov [kWh/m ² år]	System-virkningsgrader	Tilført energi [kWh/m ² år]
1a	Romoppvarming (varmepumpe)	14,4	4,50	3,2
1b	Ventilasjonsvarme (varmepumpe)	1,1	4,50	0,2
2	Varmtvann (el)	1,9	0,90	2,1
3a	Vifter	3,2	1,00	3,2
3b	Pumper	0,5	1,00	0,5
4	Belysning	6,3	1,00	6,3
5	Teknisk utstyr	12,5	1,00	12,5
6a	Romkjøling (frikjøling)	8,8	25,00	0,4
6b	Ventilasjonskjøling (frikjøling)	2,4	25,00	0,1
Sum 1-6:		51,1	-	28,5

Det monteres Sunpower X22 370 RES solceller på taket og SolarLab spesialproduserte moduler i sørfasaden til Powerhouse Telemark. Det vil også monteres Sunpower MAX 400 RES solceller på taket til en carport som tilhører bygningen. Tilsammen vil solcelleanlegget produsere omtrent 248 000 kWh/år elektrisk energi og dette tilsvarer 31,4 kWh/m² år. Netto levert energi fra bygningen blir derfor 3,0 kWh/m² år. I perioder med overproduksjon vil overskuddsenergi fra anlegget eksporteres ut på nettet.

Energibrønnsystem – geotermisk system

Oppvarmings- og kjølekonseptet er basert på et høyeffektivt varme/kjøle system som benytter lave temperaturer til oppvarming og høye temperaturer til kjøling for å få best mulig virkningsgrad på systemet.

Det er boret 9 brønner à ca 300 meter i grunnen under bygningen. Brønnene er boret med ca. 10 m avstand fra hverandre. Det er estimert at turtemperatur fra brønnene skal være 4 °C som snitt i oppvarmingssesongen, og at maksimal turtemperatur for frikjøling i oppvarmingssesongen skal være 13-14 °C.

Varmepumpe og varmevekslersystem

Det benyttes en inverterstyrt geotermisk varmpumpe på 90-100 kW som kan reguleres mellom 25 og 100 % effektavgivelse. Varmepumpen er vurdert til å dekke hele oppvarmingsbehovet til bygget. I oppvarmingssesongen vil turtemperatur fra energibrønner ligge på 2-8 °C og heves til 23-30 °C avhengig av tidspunkt i oppvarmingssesongen. Estimert snitt varmfaktor (COP) for varmpumpen i oppvarmingssesongen er 4,8 som med tap i akkumulering og distribusjon reduseres til 4,5 som snitt systemvarmfaktor (SCOP).

I sommersesongen når det er behov for kjøling så veksles dette direkte med energibrønnene (frikjøling). For Lowex-gulvarmesystemet sirkuleres det konstant ca. 19 °C vann som turtemperatur, mens ventilasjonskjøling kjøres med 16-19 °C turtemperatur.

Det ble opprinnelig vurdert en CO₂-varmpumpe til beredning av varmtvann. Men pga. av meget lavt målt energibruk til varmtvann i andre Powerhouse-prosjekter, vil en slik løsning gi dårlig driftsforhold for varmpumpen og i tillegg gi store sirkulasjonstap. Det ble derfor valgt å bruke lokale elektriske varmtvannsberedere i hver etasje til å dekke det begrensede VV-behovet.

Varme- og kjøleavgivelsessystem

Varme og kjølekonsept er basert på lavtemperatur varme/kjøling i gulv, såkalte Lowex-flater. Powerhouse Telemark har en påstøp på hulldekkekonstruksjonen der rørslyfere støpes inn. Slysene seksjoneres i 4 m dype soner som strekker seg rundt bygningen langs fasadene.

For å oppnå høye SCOP-verdier må temperaturdifferansen mellom ønsket temperatur i rommet og temperaturen i væsken i rørslysene være lav. Dette medfører at Lowex-flatene må være relativt store for å kunne avgi rett effekt til rommene.

Det etterstrebes en turtemperatur på mellom 23 og 30 °C om vinteren og en turtemperatur på 19 °C om sommeren. Om vinteren justeres pådrag med lokale ON/OFF ventiler som styres etter gulvføler i betongpåstøpen. Ønsket gulvtemperatur styres etter værvarsel-temperatur de neste to dagene, for å ta hensyn til de raske væromslag og den store tregheten i et slikt gulvsystem. Om sommeren settes alle lokale ventiler i fullt åpen stilling og all lokal regulering skjer med den selvregulerende effekten et slikt system vil ha. Sentralt reguleres pådraget til bygget med å holde temperaturdifferansen mellom tur- og returtemperatur konstant.

Varme- og kjølebalanse for bygget

For å kunne benytte et Lowex varmesystem til oppvarming og kjøling kreves det at effektene som skal leveres er lave. Det stiller høye krav til klimaskjermen. Dette betyr at yttervegger, vinduer, tak og grunnkonstruksjoner bygges med god isolasjonsevne slik at varmetapet over klimaskjermen begrenses. Bygningens lekkasjetall får ikke overstige 0,4 oms/h ved 50 Pa trykkforskjell.

Solavskjerming er balansert mellom og oppnå et godt termisk inneklima, samtidig som man ønsker å lade energibrønnene om sommeren med overskuddsvarme fra bygget. Ulike fasader har derfor ulike solskjermingsstrategier i form av utvendige trespiler, bygningsmessige overheng, glass med varierende solfaktor (g-verdi) og utvendige og innvendige screens.