

# Lindeberg Sykehjem

Lindeberg Sykehjem er et sykehjem på Lindeberg i Alna bydel i Oslo kommune. Bygget har form som en stjerne med 6 etasjer over bakken og 1 underetasje. I etasjene over bakkeplan er det beboerrom, felleskjøkken, dagligstuer, TV-stuer, cellekontorer, møterom, frisør, kantine, garderober og et seremonirom. Underetasjen består primært av tekniske rom, lager og parkering.

## Byggfakta

Plassering	Lindeberg, Oslo
Type bygg	Sykehjem
Oppvarmet BRA	13 400 m <sup>2</sup>
Byggherre	Omsorgsbygg Oslo
Byggeperiode	2018-2020



Illustrasjon: ACK arkitekter

## Definerte mål i prosjektet

- BREEAM NOR 2012 «Excellent»
- Beregnet energiytelse på nær nullenergibygg, nZEB, iht. FutureBuilt definisjon av 2016

## Beregnet energiytelse

Tabellen under viser beregnet energiytelse opp mot FutureBuilt sin definisjon for nær nullenergibygg, nZEB.

Energibehov		Energibehov [kWh/m <sup>2</sup> år]	%-vis andel	Energibehov splittet [kWh/m <sup>2</sup> år]	Systemvirkningsgrader	Tilført energi [kWh/m <sup>2</sup> år]
1a	Romoppvarming VP	7,7	98	7,5	3,97	1,9
	Romoppvarming, EL		2	0,2	0,85	0,2
1b	Ventilasjonsvarme VP	9,0	100	9,0	3,05	3,0
	Ventilasjonsvarme, EL		0	0,0	0,87	0,0
2	Varmtvann VP	14,9	90	13,4	2,76	4,9
	Varmtvann, EL		10	1,5	0,88	1,7
3a	Vifter	10,1	100	10,1	1,00	10,1
3b	Pumper	1,9	100	1,9	1,00	1,9
4	Belysning	19,7	100	19,7	1,00	19,7
5	Teknisk utstyr	23,4	100	23,4	1,00	23,4
6a	Kjøling lokal	1,4	100	1,4	30,00	0,0
6b	Kjøling ventilasjon (batterier)	5,4	100	5,4	4,40	1,2
Beregningsmessig behov		93,5	Energibehov:	93,5	Tilført energi:	66,5

Bygget har solceller på tak, fasader, pergola og balkongtak som gir en forventet strømproduksjon på ca. 370 000 kWh per år som tilsvarer ca. 27,7 kWh/m<sup>2</sup> per år. Behov for tilført energi etter at solstrømproduksjon er trukket fra er på 38,9 kWh/m<sup>2</sup> per år. Kravet til nZEB iht. FutureBuilt sin definisjon fra 2016 er 40,0 kWh/m<sup>2</sup> per år

## **Energibrønnsystem – geotermisk system**

Oppvarmings- og kjølekonseptet er i hovedsak basert på geovarme og frikjøling via geobrønner. Det er gjort dynamiske simuleringer for optimalisering av brønnparken, samt vurdering av type væske og kollektoroppsett i de enkelte brønnene. Det har blitt gjennomført termisk responstest i to runder, våren og sommeren 2018 for å vurdere varmeledningsevnen i grunnen.

Bygget har 27 brønner på mellom 200-300 meter plassert under bygget. Brønnene har en innbyrdes avstand på 7-8 meter utformet med kollektortypen singel U-tube. Brønnene er dimensjonert slik at turtemperatur til varmepumpen som snitt i oppvarmingssesongen skal være ca 5 °C. Brønnparken er designet for en minimumstemperatur opp fra brønnen på -2 °C for romoppvarming og en maksimal temperatur opp fra brønnen på 14 °C for frikjøling.

## **Varmepumpe og varmevekslersystemet**

Brønnsystemet veksler mot 2 varmepumper, en inverterstyrt varmepumpe med HFO<sup>1</sup> som arbeidsmedium som betjener det primære gulvvarme/-kjølesystemet og er et lavtemperatursystem, og en egen CO<sub>2</sub>-varmepumpe som dekker behovet for varmt tappevann (høytemperatursystem).

Tappevannssirkulasjonen benyttes videre til baderomsoppvarming.

Varmebatteriene til ventilasjonsaggregatene er ikke tilkoblet brønnsystemet, men er forsynt med varme fra en avtrekksvarmepumpe integrert i aggregatene.

For gulvvarme/-kjølesystemet tilknyttet HFO-varmepumpen er det basert på leverandørkjøring estimert en SCOP på ca. 4,5-5 ved turtemperatur til oppvarmingssystemet på 30 °C.

## **Varme- og kjøleavgivelsessystem**

Gulvsystemet baserer seg på lavtemperatur oppvarming og høytemperatur kjøling. Ved dimensjonerende utetemperatur vinter er anlegget designet for maksimal turtemperatur på 30 °C. I de periodene med behov for kjøling vil dette dekkes med frikjøling mot brønnparken ved at det sirkuleres vann i gulvsystemet som holder ca. 19°C.

Det er det samme rørsystemet i gulvet som benyttes til både oppvarming og kjøling. Rørene er støpt inn i et A-plansjikt på ca. 50-55 mm. Gulvbelegg over er i hovedsak linoleum men enkelte rom har terrazzo-fliser og Bolon Elements. Sistnevnte er et tynt vevet vinylbelegg.

## **Varme- og kjølebalanse for bygget**

Det ble i forbindelse med design av geobrønnsystemet utført beregninger og analyser på varme- og kjølebalansen til bygget. Det var energibehovet til kjøling som ble dimensjonerende for design av dette brønnsystemet.

---

<sup>1</sup> HFO står for Hydrofluoroolefin-gass som er et kjølemede med lav drivhusgass effekt (GWP).

Effektbehov til romoppvarming og romkjøling via gulvsystemet ble beregnet til henholdsvis 127 kW og 199 kW. I tillegg kommer effektbehov til varmt tappevann og lokal tilleggskjøling slik at totalen ble 150 og 239 kW for henholdsvis oppvarming og kjøling.

Bygget har automatisk styrt utvendige screens for solavskjerming på alle solutsatte fasader. Hvis det i praksis er behov for mer lading av geobrønnene enn det estimerte varme- og kjølebalanse skulle tilsi, er det planlagt å ha en mindre streng styring av solavskjermingen slik at mer varme dumpes tilbake i geobrønnene ved frikjøling via gulvsystemet.