



DRAMMEN
KOMMUNE

Marienlyst Skole og nærvarmenett



2. plass i kåringen "Nordisk Energikommune 2011"



Marienlyst skole er bygget i samarbeid med FutureBuilt og er støttet av Enova.

MARIENLYST SKOLE

Norges første passivhuskole



Passivhuset Marienlyst skole er tilknyttet et miljøvennlig nærvarmenett som sørger for energiutveksling med Drammensbadet og Marienlystområdets fotball- og skøytebaner.

Marienlyst skole er en ungdomsskole på ca. 6500 m², beregnet for ca. 550 elever. Skolen er tilknyttet et nærvarmenett hvor det både blir produsert solenergi og hvor det foretas meget innovativ energiutveksling mellom byggmassen. Både skolen og nærvarmenettet med tilknyttede bygg har faset ut bruken av fossil energi til fornybar energi.

Skolen har en relativt enkel og kompakt bygningsform, og er bygget i 3 etasjer. Skolen er bygget etter vanlige passivhus-prinsipper med superisolert bygningskropp med U-verdier i området fra 0,05 til 0,12 W/m²K. Vinduer, dører og glassfelt i vertikale fasader har en gjennomsnittlig U-verdi på 0,80 W/m²K, mens overlys og glassfelt i yttertak, som er satt inn for å gi daglys til indre soner av bygget har noe høyere U-verdi. Kuldebroer og luftlekkasjer i bygningskroppen er minimalisert.

Skolen har balansert ventilasjon med roterende gjenvinner med meget høy virkningsgrad (84 %) og lav vifte effekt (SFP =1,5 kW/m³/s). I tillegg er luftmengder strengt behovsstyrt, og styres i klasserom etter CO₂-sensorer og temperaturfølere.

Belysning er også meget energieffektiv med moderne lysstoffrør-teknologi (T5) og med LED- lys i utvalgte rom. I tillegg er det både tilstedeværelsestyring- og modulerende dagslysstyring.

Bygget har vannbåren gulvvarme i alle tre etasjene. For å sikre mot overtemperatur om sommeren benyttes de samme rørene til å fjerne overskuddsenergien som overføres til de utvendige bassengene på det nærliggende Drammensbadet, som er Norges største badeanlegg.



Bildet viser nærvarmenett-området på Marienlyst som forskyver kommunens bygninger og anlegg på området.

NÆRVARMENETTET

Varmekilden til Marienlyst skole er et selveid lokalt nærvarmenett basert på varmepumpedrift fra to store kunstgressbaner. I tillegg til å forsyne skolen sørger dette nærvarmenettet for nødvendig oppvarming av alle Marienlystområdets idrettsanlegg med idrettshaller, kontorlokaler, undervarmede fotballbaner, gatevarme, Drammensbadet, et stort sykehjem, og om litt, nok en barneskole.

Varmedflyt

Om sommeren hentes varmeenergi ut av Marienlyst skole for å sikre et godt innneklima på skolen. Denne overskuddsvarmen leveres til badet, spesielt utebadet som har et stort energibehov. Sterk solinnstråling om sommeren gir uønsket høy temperatur i den innvendige delen av Drammensbadet. Denne varmeenergien trekkes derfor ut ved hjelp av nærvarmenettet og blandes med varmepumpeenergi fra fotballbanene - før varmekretsen benyttes til å varme opp vannet i de utvendige bassengene. Ved hjelp av de samme varmepumpene kan systemet i tillegg trekke ut varme fra skolens gulvarealer og gi "gratis kjøling" av skolen ved behov.

På høst/vår og når temperaturen er høyere enn minus 2 grader C leverer gressbanen med sin "solfanger" solenergi til samtlige bygg i nærvarmenettet. Total solvarmeleveranse ca 2,5 mill kWh.

Når det er svært kaldt og isen har lagt seg og det ikke kan hentes varme fra gressbanen, leveres det energi fra fjernvarmen som er basert på biovarme (briketter) og varme fra Drammensfjorden.

Totalt sett en meget bærekraftig løsning.



Drammensbadet er Norges største badeanlegg.



*Energi- og miljøsentralen ved Drammen Eiendom KF,
"Energijegerne" Rune Simensen og Trond Haugan.*



Lakerør på kunstgressbanene fungerer som solfangere.



Teknisk sentral, Marienlyst nærvarmenett.

ENERGISENTRALEN

Energisentralen er hjertet i energidistribusjonen. Store varmpumper, kuldemaskiner og avansert styringsautomatikk sørger for økonomisk energiproduksjon, og gjennom å endre sentralens driftsform i flere scenarier etter de fire årtidene flyttes varme- og kjøleenergien mellom områdets bygg og anlegg etter behov.

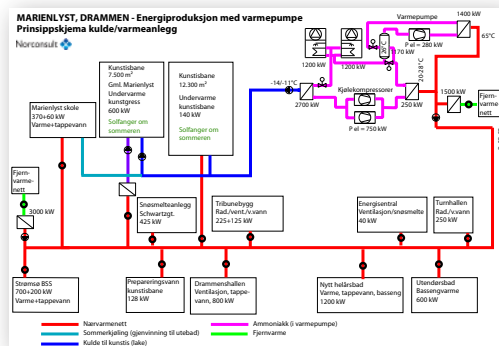
I energisentralen er det installert én skru- og stempelkompressor, som med en samlet kuldeytelse på 2564 kW sørger for innfrysing og drift av de to kunstisbanene på henholdsvis 12250 kvm og 6850 kvm i perioden 10. oktober til 15. mars. Med to varmepumper, som til sammen yter 1450 kW ved et løft på +26/+70 grader C leveres så varmeenergien fra isproduksjonen til områdets nærvarmenett. Når isproduksjonen avtar og stopper ved lavere utetemperatur enn minus 2 grader C tilføres nærvarmenettet økende varmeenergi fra byens fjernvarmenett. Nærvarmenettets maksimale effekt er på 4,4 mW, og turtemperaturer reguleres mellom 52 og 67 grader C i forhold til en utetemperatur på mellom 25 og minus 20 grader C.

Normalt fryses kun den store banen og sørger for undervarme til den lille banen der det spilles fodbold på høveste nivå fra april til desember.

Gjennom å benytte den minste banen som solfanger og samtidig fjerne overskuddsvarme fra skolen, benyttes den ene av varmepumpene til oppvarming av Drammensbadet om sommeren. Systemet går da med en typisk

COP på mellom 4,4 og 5,5 ved en maksimal effekt på rundt 600 kW. Av denne energileveransen, som foregår mellom 15. mai og 15. august, flyttes også 150- 200 000 kWh gratis varme med nærvarmekretsen fra innebadet til utebadet via energisentralen.

All energiflytting og energiproduksjon er behovsstyrt, og overvåkes og fjernstyres fra Drammen Eiendom KF's energi- og miljøsentral.



For mer informasjon kontakt Geir Andersen ved Drammen Eiendom KF.
Telefon +47 97 73 28 20 eller mail geir.andersen@drmk.no



www.drammen.kommune.no

Drammen Kommune

Engene 1, 3008 Drammen - Telefon 03008
E-post: kommunepost@drammen.kommune.no