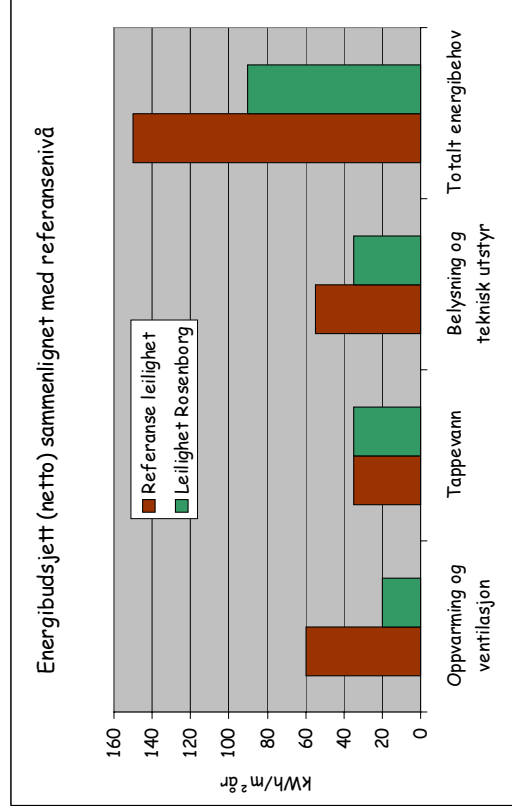


Energi målsetning

Energi målsetningen for Rosenborg utbyggingen er at kjøpt energi ikke skal overskride 90 kWh/m² år. Målet er satt som et snitt for hele utbyggingen, men man vil etterstrebe å nå denne målsetningen allerede på første byggetrinn (B4). Typisk formålsdeling av energibehov med dette forbruket, er vist i figuren nedenfor. Videre er målsetningen at maksimalt 60 kWh/m² år skal dekkes av elektrisitet, og at minst 30 kWh/m² skal dekkes av miljøvennlig energi. Dette kan være fjernvarme eller annen form for lokal produsert energi (varme). Dette vil bli nærmere utredet i løpet av forprosjektet.



Formålsdeling Energibudjett for typisk leilighet på Rosenborg, sammenlignet på referanseleilighet

Målsetning for bruk av miljøvennlig varme

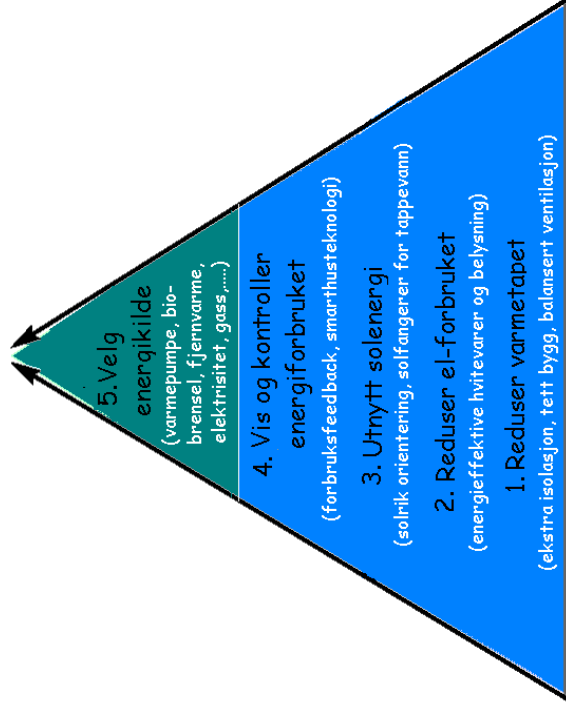
Energikilde	Energi bruk
Miljøvennlig termisk energi	30 kWh/m ² år
Maks el-forbruk	60 kWh/m ² år

Overordnet strategi: Passiv energidesign

For å redusere energibruken på en mest mulig kostnadseffektiv og robust måte er det ofte fornuftig å bruke fremgangsmåten passiv energidesign, illustrert i figuren under. Passiv energidesign innebærer å:

1. Redusere varmetapet fra boligen mest mulig. Dette innebærer vanligvis kompakt bygningsform med arealeffektiv planløsning, ekstraisolert klimaskjerm, superisolerte vinduer og dører, meget lufttett klimaskjerm og balansert ventilasjon med høyeffektiv varmegjenvinning.
2. Redusere elektrisitetstettheten ved å bruke energieffektive hvitevarer og belysning.
3. Utnytte gratis solvarme gjennom boligens utforming, plassering og orientering av fasader og vinduer (passiv solenergi), også solfangere for forvarming av tappevann bør vurderes (aktiv solenergi).
4. Installere et system som gir brukerne enkel og lettforståelig tilbakemelding på energiforbruk og bruksmønstre, og vurderer systemer for behovsstyring av oppvarming, belysning, utstyr og ventilasjon.
5. Siste trinn er å velge riktig energikilde og oppvarmingsystem. Energikilder n bør velges ut fra eksisterende infrastruktur og lokal tilgjengelighet, og kan f.eks. være fjernvarme i større byer og biobrensel (pellets eller ved) i distriktene., men også elektrisk oppvarming kan være akseptabelt når varmebehovet er meget lavt (15-25 kWh/m² år).

- Bruk av fjernvarme til dekking av tappevannsbehov



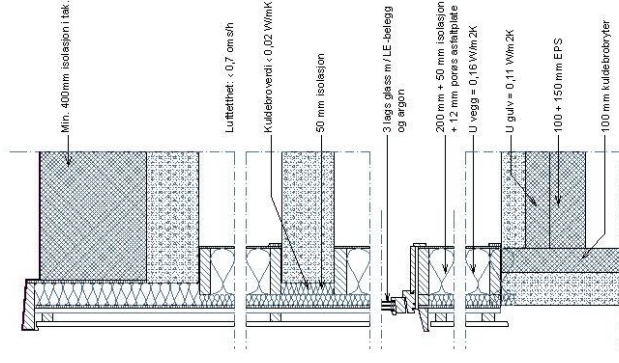
Passiv energidesign Illustrasjon av framgangsmåte.

Energikonsept

Foreslått energikonsept¹ for Rosenborg utbyggingen består av:

- Bruke ekstraisolerte vegger, tak og gulv
- Bruk av superisolerte vinduer og dører
- Gjøre tiltak for å mimere infiltrasjonen
- Bruk av balansert ventilasjon med høyeffektiv varmegjenvinning
- Bruk av energisparende belysning
- Bruk av energisparende hvitevarer
- Enkelt informasjonssystem som gir tilbakemelding på brukervaner og forbruk sammenlignet med simulert behov/referanse.

¹ Dokka, Rødsjø, Støa, "Energimåling for UTVIKLING AV ROSENBERGOMRÅDET", SINTEF Rapport STF22 F02504



Isolasjonsstandard Viser eksempel på tenkt isolasjonsstandard.

Kravspesifikasjon

Kravspesifikasjon vist på neste side er ikke absolutt. Alternative løsninger som tilfredsstiller energimålingsetningen på en mer kostnadseffektiv måte bør vurderes. Bytte av løsninger i forhold til kravspesifikasjonen skal ikke føre til kortere levetid, mindre robuste eller mer brukersensitive løsninger. Aktuelle løsninger og produkter som tilfredsstiller kravspesifikasjonene er også vist i tabellen på neste side.

Arkitektonisk utforming

Planløsning	Energikonserverende planløsning	Så langt som mulig: Varme våtrom internt i bygget, kalde rom mot nord, oppholdsrom (kjøkken og stue) mot solrik orientering.	Fasadetegninger og planløsning.
Bygningsform	Overflateareal/volum < 0.45 m ⁻¹	Enkel og kompakt bygningsform, men kompromiss med dagslys krav (1 %)-	Fasadetegninger og planløsning.
Vinduer og vindusfordeling	Maks 20 % vindusareal, min. 40 % mot solrik orientering. Min brytningshøyde i oppholdsrom: 30 cm.	Ikke mer enn 20 % vindus- og dørareal i forhold til oppvarmet gulvareal. Mest vinduer mot solrik orientering (S, SV, SØ). Heller høye vinduer opp mot himling, som er gunstig for dagslysinntrenging i dype rom, enn vinduer ned mot gulv som skaper kaldras langs gulv.	Fasadetegninger og planløsning.
Bygningstekniske løsninger			
Yttervegg	$U < 0.16 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Bindingsverksvegg med til sammen 250 mm isolasjon, krysslektet for å bryte kuldebroer i bindingsverket, eventuelt utvendig trykkfast utvendig for murfasader (tegl eller puss).	Detaljtegning av konstruksjonsløsning, NBI tabell eller beregning av U-verdi
Yttertak	$U < 0.11 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Flatt tak med 400 mm isolasjon.	Detaljtegning av konstruksjonsløsning, NBI tabell eller beregning av U-verdi.
Gulv	$U < 0.12 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Gulv på grunn med 250 mm isolasjon (EPS) eller gulv mot kjeller/garasje med min. 300 mm isolasjon.	Detaljtegning av konstruksjonsløsning, NBI tabell eller beregning av U-verdi.
Vinduer	$U < 0.95 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Tre lags rute, 2 lav E-belegg, argon, stål-spacer, ekstra tykk trekarm.	Dokumentasjon fra produsent.
Dører	$U < 0.8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Godt isolerte dører.	Dokumentasjon fra produsent.
Kuldebroer	$\psi < 0.03 \text{ W/mK}$	Min 50 mm isolasjonsbrudd for treverk, min 100 mm isolasjonsbrudd for betong.	Detaljtegninger, oppfølging på byggeplass
Lufttetthet	$n_{50} < 0.8 \text{ oms/h}$	Dobbel vindtetting, fugemasse/silikon, tape, klemming, gode detaljer: overgang mur/tre, tekniske gjennomføringer, rundt vinduer og dører, dokumentert tetting dører og vinduer. Godt håndtverk.	Detaljtegninger og oppfølging/kontroll på byggeplass.
Installasjoner			
Ventilasjonsanlegg	$\eta > 80 \%$, $SFP < 1.8 \text{ kW/m}^3 / S$	Motstrømsvarmeveksler, kammerveksler eller roterende gjenvinner, aggregat med lite systemtap (trykk), kanalnett føringsveier med lite trykktap	Produsent-dokumentasjon & ventilasjonstegninger.
Belysning	Mer enn 80 % A-merkede lyskilder.	"Allmennbelysning" med A-merkede sparepærer eller lysstoffrør.	-
Hvitevarer	A-merkede hvitevarer (ekskl. tørketrommel)	A-merket kjøleskap/kombiskap, fryser, oppvaskmaskin, vaskemaskin. Min C-merket tørketrommel.	-
Synliggjøring av energibruk og brukervarner	Min Wattmeter i entre	Enkelt display som viser energibruk splittet i oppvarming og elbruk, med oppløsning: nå, uke, måned, år, som også viser ute og innetemperatur.	-
Energiforsyning	Min 30 kWh/m ² år dekket av miljøvennlig energi.	Elektrisk romoppvarming hvis under 20 kWh/m ² år, tappevarnsforbruk dekket av fjernvarme.	-

