

Kartleggingsrapport Dyretråkket Borettslag

Rev:
01

Dato:
16.12.2024

Utført av:
MRD

Kontrollert av:
TN

Borettslag:
Dyretråkket Borettslag

Dokument nummer:
10039-01

Prosjektnummer:
10039

Beskrivelse:
Kartleggingsrapport

Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Om bygget	3
1.2	Grunnlagsdata	4
2	Dagens tilstand	4
3	Anbefalte tiltak.....	5
3.1	Utskifting av vinduer og dører	5
3.2	Etterisolering av balkongfasader på blokker og fasader på rekkehus	6
3.3	Væske-vann varmepumpe	7
3.4	Solceller	8
3.5	Kombinasjon av tiltak	9
3.5.1	Skifte vinduer, dører og etterisolere fasader	10
3.5.2	Skifte vinduer, dører, etterisolere fasader og væsk-vann varmepumpe	10
3.5.3	Gjennomføring av alle 4 tiltakene	10
3.5.4	Vinduer, dører og varmepumpe.....	11
3.5.5	Vinduer, dører, fasader og solceller.....	11
4	Kostnadsestimering og lønnsomhet.....	11
4.1	Estimert kostnad av tiltak 1	11
4.2	Estimert kostnad av tiltak 2	11
4.3	Estimert kostnad av tiltak 3	12
4.4	Estimert kostnad av tiltak 4	12
4.5	Tabell over lønnsomhetsberegning	12
5	Vedlegg A, dokumentasjon av sentrale inndata.....	13
6	Vedlegg, krav til kartleggingsrapport.....	14

1 Innledning

PPM Prosjekt er engasjert av Dyretråkket Borettslag til å utføre en energikartlegging for borettslagets boligmasse. Denne rapporten har som formål å synliggjøre dagens beregnet levert energi og hvor mye energi borettslaget kan spare på nevnte tiltak.

Ved utarbeidelse av dette energikonseptet er det utført en energiberegning validert i det dynamiske beregningsprogrammet SIMIEN 6.019. Alle energiberegninger er gjennomført iht. NS-3031: 2014.

Oslo er valgt som klimasted og overstyrt til normalisert klimaforhold i forbindelse med evaluering mot forskriftskrav. Dette er iht. NS3031:2014 «Beregning av bygningers energiytelse. Metode og data», og årsaken er at det er ønskelig å sammenligne bygningens energiytelse mot offentlige krav uten å bli påvirket av bruksmønster og klimasted. Dette inkluderer blant annet driftstider, settpunkttemperaturer og luftmengder.

Støtteprogrammet til enova for kartlegging i borettslag og sameier er avgrenset til å gjelde borettslag og lignende innretninger der den enkelte eier eller rettighetshaver har bruksrett til sin boenhet. Første etasje i blokk 303, blokk 304 og hus 32, henholdsvis COOP prix, BUSH og Frisør er å klassifisere som næringsvirksomhet disse seksjonene inngår derfor ikke i denne kartleggingsrapporten.

1.1 Om bygget

Dyretråkket Borettslag består av eiendommene med gårds- og bruksnumrene 191/92, 191/93 og 191/89, og omfatter totalt 191 andeler. Bebyggelsen inkluderer en kombinasjon av fem boligblokker og ti rekkehus. Rekkehusene er oppført i treverk med reisverk og har en isolasjonstykkelse på 15 cm i både vegger og tak. Blokkene har en bærekonstruksjon i betong med 10 cm utvendig isolasjon og teglforblending på gavlvegger samt mellom balkongene. Fasadepartiene som vender mot balkongene, består av reisverk med 15 cm isolasjon. Takene på blokkene har 20 cm isolasjon som vender mot uoppvarmede loftsrom, som i dag hovedsakelig brukes som boder.

Vinduer og dører er originale fra byggeårene 1986–1988 og viser tydelige aldringstegn. Vinduenes antatte U-verdi er 2,4 W/m²K. Oppvarming og varmtvannsforsyning for hele borettslaget skjer via fjernvarme, og varmesystemet er basert på radiatorer fra byggeår utstyrt med manuelle termostater. Det har ikke blitt gjennomført større energioppgraderinger siden byggene ble reist.

Parkeringskjellere og loftsrom klassifiseres som uoppvarmede arealer i henhold til NS3031:2014 og inkluderes derfor ikke i energiberegningen. Leilighetene er utstyrt med mekanisk avtrekk for bad og kjøkken, betjent av sentrale ventilasjonsaggregater plassert på loftene. I førsteetasjen har de fleste leilighetene uten kjeller installert ventilasjonsavtrekk med begrenset varmegjenvinning, hovedsakelig for å redusere risikoen for radon.

1.2 Grunnlagsdata

Grunnlagsdataen som presenteres er hentet gjennom befaring på borettslaget den 21.11.24 representert ved Magnus Denstad, Tord Berntsen og driftsleder Eirik Pedersen hos Åsbråten Servicesentral. Det er blitt anskaffet originale tegninger fra Oslo plan og bygg. Det er hentet data og erfaringstall fra byggforskserien og biblioteker fra energimerkesystemet, samt utført detaljberegninger med hensyn til U-verdier av fasade og tak.

Det er viktig å merke seg at denne informasjonen primært er basert på den tilgjengelige dokumentasjonen og observasjoner fra befaringen. Nøyaktigheten av dataene kan derfor variere.

2 Dagens tilstand

Dagens tilstand presenterer energiforbruket og varmetapsbudsjettet for borettslaget.

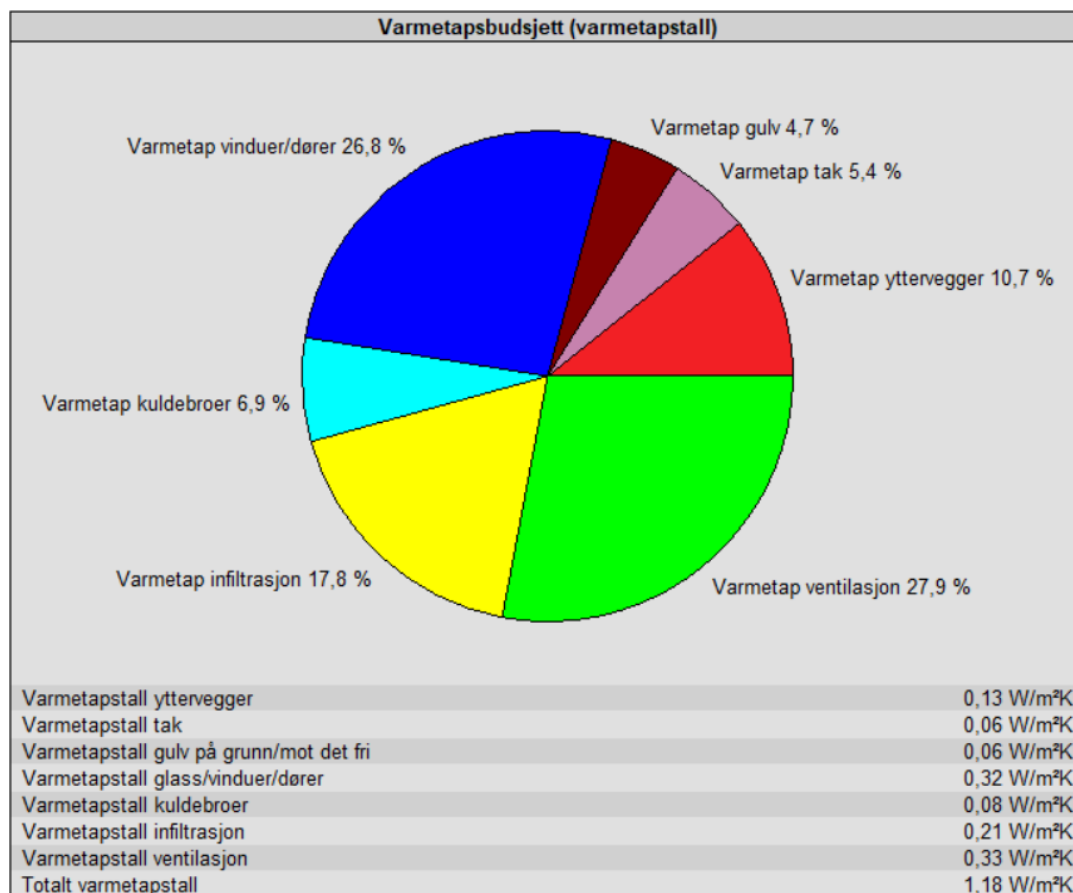
Beregnet levert energi ved dagens tilstand er 3 669 729 kWh, som tilsvarer 189,9 kWh/m².

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	643138 kWh	33,3 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	3026591 kWh	156,6 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	3669729 kWh	189,9 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	3669729 kWh	189,9 kWh/m ²

Figur 1: Beregnet levert energi

Energibudsjett		
Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	2000069 kWh	103,5 kWh/m ²
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Varmtvann (tappevann)	575732 kWh	29,8 kWh/m ²
3a Vifter	70543 kWh	3,6 kWh/m ²
3b Pumper	13827 kWh	0,7 kWh/m ²
4 Belysning	220119 kWh	11,4 kWh/m ²
5 Teknisk utstyr	338650 kWh	17,5 kWh/m ²
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0 kWh	0,0 kWh/m ²
Totalt netto energibehov, sum 1-6	3218940 kWh	166,5 kWh/m ²

Figur 2: Energibudsjett



Figur 3: Varmetapsbudsjett (varmetapstall)

3 Anbefalte tiltak

På bakgrunn av befaringen, vedlikeholdsplan og simuleringen anbefales det å utføre følgende tiltak, i anbefalt rekkefølge for å redusere beregnet levert energi til bygningene.

Tabell 1: Oversikt over tiltak

Rekkefølge	Tiltak
1	Utskifting av vinduer og balkongdører
2	Etterisolere balkongfasader på blokkene og alle fasader på rekkehusene
3	Væske-vann varmepumpe
4	Solcellepanel

3.1 Utskifting av vinduer og dører

Herved omtalt som tiltak 1.

De fleste av vinduene i borettslaget er originale fra byggeår og har en høy U-verdi. En utskifting av vinduer og balkongdører til dagens standard vil redusere både varmetapet og lekkasjetallet. I tillegg er det simulert en utskifting av ytterdørene i rekkehusene.

I simuleringen er nye vinduer og balkongdører antatt å ha en U-verdi på 1,1 W/m²K, mens ytterdørene i rekkehusene er simulert med en U-verdi på 1,0 W/m²K. Forbedringen av vinduene vil også bidra til en reduksjon av lekkasjetallet (N50). I beregningen er det lagt til grunn et lekkasjetall på 4/h for blokkene og 5/h for rekkehusene etter utskiftingen. Beregnet levert energi ved gjennomføring av dette tiltaket vil være 2 998 393 kWh. **Dette er en årlig reduksjon på 671 336 kWh, som tilsvarer en prosentvis reduksjon på 18,2%.**

Energivare	Levert energi til bygningen (beregnet)	
	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	640426 kWh	33,1 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	2357966 kWh	122,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	2998393 kWh	155,1 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	2998393 kWh	155,1 kWh/m ²

Figur 4: Beregnet levert energi ved tiltak 1.

3.2 Etterisolering av balkongfasader på blokker og fasader på rekkehus

Herved omtalt som tiltak 2.

Det er simulert etterisolering av alle fasadene på rekkehusene og balkongfasadene på blokkene. De teglsteinsbelagte fasadene på blokkene utgjør en relativt liten andel av bygningenes bruksareal, og kostnadene ved å fjerne teglsteinsforblendingen, etterisolere, og deretter etablere en ny fasade anses som økonomisk ulønnsomme. Etterisoleringen er planlagt med 10 cm isolasjon (totalt 25 cm isolasjon), ny vindsperre og fasadekledning, noe som gir en U-verdi på 0,18 W/m²K. Den nye vindsperren vil føres helt opp til taket, noe som også vil bidra til å redusere lekkasjetallet (N50) til 3/h både for blokkene og rekkehusene.

Beregnet levert energi ved gjennomføring av dette tiltaket vil være 3 179 024 kWh.

Dette utgjør en årlig reduksjon på 490 705 kWh, som tilsvarer en prosentvis reduksjon på 13,3%.

Lever energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Lever energi	Spesifikk lever energi
1a Direkte el.	641058 kWh	33,2 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	2537966 kWh	131,3 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt lever energi, sum 1-7	3179024 kWh	164,5 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto lever energi	3179024 kWh	164,5 kWh/m ²

Figur 5: Beregnet lever energi ved tiltak 2

3.3 Væske-vann varmepumpe

Heretter kaldt tiltak 3.

Dette tiltaket kvalifiseres ikke til støtte fra enova da dere allerede er påkoblet fjernvarme og varmepumpe bidrar til å øke strømforbruket. Det er uansett mye å spare ved å installere en væske-vann varmepumpe. Tiltaket er simulert med en varmepumpe som dekker 80% av romoppvarmingen og 70% av tappevannet. Varmepumpen som er lagt til grunn er på ca. 388 kW ekskludert oppvarmingen for varmt tappevann. Det er simulert ved normerte beregninger iht. NS3031:2014. På grunn av at kjellere ikke ble kartlagt er det noe uvisst hvor et teknisk rom kan plasseres, men det kan benyttes arealer i parkeringkjellere eller i hus 27 som i dag brukes som styrerom. Det kan også vurderes om det kan settes opp et nytt bygg som vil fungere som teknisk rom.

Beregnet lever energi ved gjennomføring av dette tiltaket vil være 2 251 131 kWh.

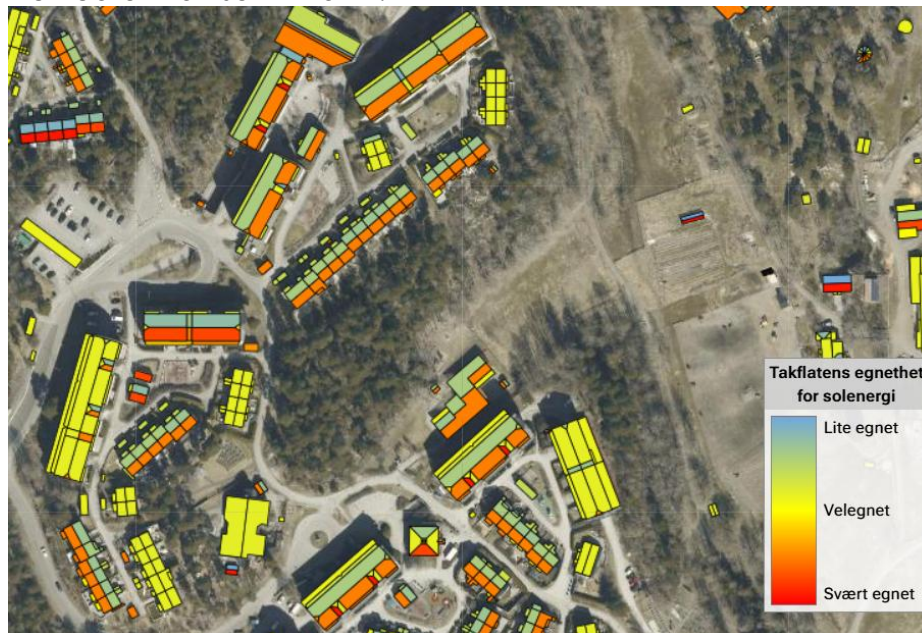
Dette utgjør en årlig reduksjon på 1 418 598 kWh, som tilsvarer en prosentvis reduksjon på 38,6%.

Lever energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Lever energi	Spesifikk lever energi
1a Direkte el.	1319400 kWh	68,3 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	931731 kWh	48,2 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt lever energi, sum 1-7	2251131 kWh	116,5 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto lever energi	2251131 kWh	116,5 kWh/m ²

Figur 6: Beregnet lever energi ved tiltak 3

3.4 Solceller

Herved omtalt som tiltak 4.



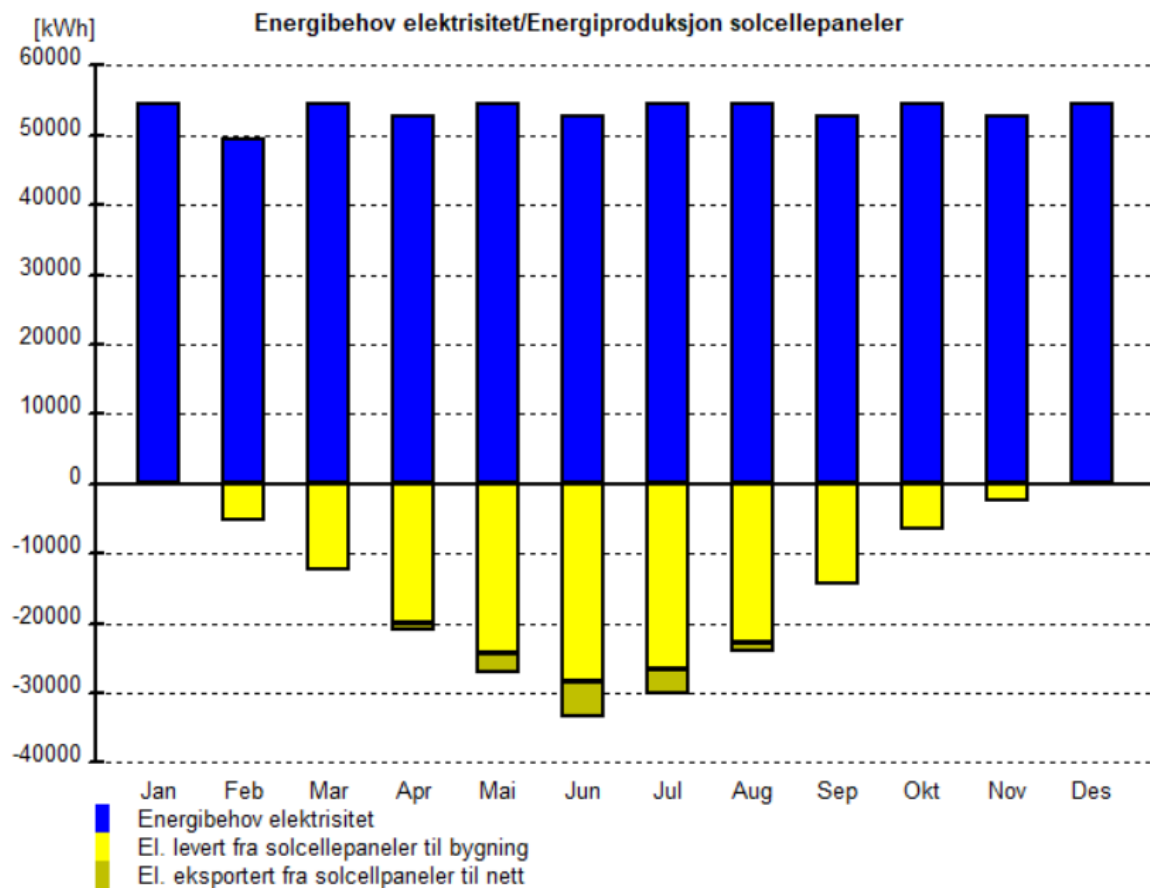
Figur 7: Solkart med tak-situasjon. Hentet fra: <https://solkart.no/search>

Takene på borettslaget er gunstig vendt med tanke på solceller. Hvis dette tiltaket skal gjennomføres bør det foreligge en tilstandsvurdering på takpappen slik at man unngår å måtte gjennomføre utskifting av tak kort tid etter montering av solcellepaneler. Tiltaket er simulert med solceller på takene til blokkene, takflatene det gjelder er farget gul, rød og oransje. Data lagt til grunn: nominell virkningsgrad (STC) 0,2. Tapsfaktor panel 0,95. Tapsfaktor inverter 0,95 og hellningsvinkel på 25 grader. Beregnet årlig produksjon av strøm er 180 452 kWh og overproduksjon blir eksportert til strømmettet.

Det anbefales å engasjere en 3. parts forhandler på solceller slik at de kan beskrive et tilbud som er tilpasset deres borettslag. Beregnet levert energi ved gjennomføring av dette tiltaket vil være 3 489 277 kWh. **Dette utgjør en årlig reduksjon på 180 452 kWh, som tilsvarer en prosentvis reduksjon på 4,9%.**

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	643138 kWh	33,3 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	3026591 kWh	156,6 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-165780 kWh	-8,6 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	3503949 kWh	181,3 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-14673 kWh	-0,8 kWh/m ²
Netto levert energi	3489277 kWh	180,5 kWh/m ²

Figur 8: Beregnet levert energi ved tiltak 4



Figur 9: Energibehov elektrisitet/Energiproduksjon solceller

Energiproduksjon solceller [kWh]													
Panel	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Totalt
Produsert Solceller Sør Tiltak	0	1431	3000	4374	5354	6331	5827	5114	3274	1656	777	0	37138
Produsert Solceller Øst Tiltak	0	3020	7053	12871	15823	19762	17922	13936	8084	3806	1550	0	103827
Produsert Solceller Vest Tiltak	0	1077	2775	4231	6299	7653	6891	5566	3288	1250	457	0	39487
Sum produsert	0	5528	12827	21475	27476	33746	30640	24616	14647	6712	2784	0	180452
Levert til bygning	0	5528	12636	20285	24643	28612	26918	23128	14533	6712	2784	0	165780
Eksportert til nett	0	0	191	1190	2833	5135	3722	1488	114	0	0	0	14673

Figur 10: Energiproduksjon solceller

3.5 Kombinasjon av tiltak

Det kan være hensiktsmessig å kombinere flere tiltak for å redusere levert energi ytterligere, samt klare 20% reduksjon.

3.5.1 Skifte vinduer, dører og etterisolere fasader

Ved å gjennomføre tiltak 1 og 2 vil årlig beregnet levert energi være 2 553 821 kWh, noe som tilsvarer en årlig reduksjon på 1 115 908 kWh og en prosentvis reduksjon på 30,4%.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	638263 kWh	33,0 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	1915558 kWh	99,1 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	2553821 kWh	132,1 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	2553821 kWh	132,1 kWh/m ²

Figur 11: Gjennomføring av tiltak 1 og 2

3.5.2 Skifte vinduer, dører, etterisolere fasader og væsk-vann varmepumpe

Ved å gjennomføre tiltak 1, 2 og 3 vil årlig beregnet levert energi være 1 664 689 kWh, noe som tilsvarer en årlig reduksjon på 2 005 040 kWh og en prosentvis reduksjon på 54,6%.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	1086762 kWh	56,2 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	577927 kWh	29,9 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	1664689 kWh	86,1 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	1664689 kWh	86,1 kWh/m ²

Figur 12: Gjennomføring av tiltak 1, 2 og 3

3.5.3 Gjennomføring av alle 4 tiltakene

Beregnet levert energi vil være 1 484 237 kWh, som tilsvarer en årlig reduksjon på 2 185 492 kWh som er en prosentvis reduksjon på 59,5%.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	1086762 kWh	56,2 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	577927 kWh	29,9 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-179379 kWh	-9,3 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	1485310 kWh	76,8 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-1074 kWh	-0,1 kWh/m ²
Netto levert energi	1484237 kWh	76,8 kWh/m ²

Figur 13: Gjennomføring av samtlige tiltak

3.5.4 Vinduer, dører og varmepumpe

Gjennomføring av tiltak 1 og 3 vil gi en beregnet levert energi på 1 898 429 kWh, som er en årlig reduksjon på 1 771 300 kWh og en prosentvis reduksjon på 48,2%.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	1179619 kWh	61,0 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	718810 kWh	37,2 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	1898429 kWh	98,2 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m ²
Netto levert energi	1898429 kWh	98,2 kWh/m ²

Figur 14: Gjennomføring av tiltak 1 og 3

3.5.5 Vinduer, dører, fasader og solceller

Gjennomføring av tiltak 1, 2 og 4 vil gi en beregnet levert energi på 2 373 369 kWh, som er en årlig reduksjon på 1 296 360 kWh og en prosentvis reduksjon på 35,3%.

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	638263 kWh	33,0 kWh/m ²
1b El. til varmepumpesystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m ²
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m ²
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m ²
4 Fjernvarme	1915558 kWh	99,1 kWh/m ²
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m ²
6. Annen energikilde	0 kWh	0,0 kWh/m ²
7. Solstrøm til egenbruk	-165068 kWh	-8,5 kWh/m ²
Totalt levert energi, sum 1-7	2388754 kWh	123,6 kWh/m ²
Solstrøm til eksport	-15385 kWh	-0,8 kWh/m ²
Netto levert energi	2373369 kWh	122,8 kWh/m ²

Figur 15: gjennomføring av tiltak 1, 2 og 4

4 Kostnadsestimering og lønnsomhet

I dette kapittelet presenteres det et prisestimat for hvert av tiltakene. Alle priser er inklusiv mva.

4.1 Estimert kostnad av tiltak 1

Estimert kostnad for utskifting av vinduer og balkongdører er 21 000,- nok per vindu/dør ferdig montert. Det er til sammen 1441 vinduer og dører som utgjør totalsummen 30 261 000,- nok.

4.2 Estimert kostnad av tiltak 2

Estimert kostnad for etterisolering av fasader på rekkehus og balkongfasader på blokkene er 2 500,- nok per kvadratmeter. Det er 5584,2 kvadratmeter fasade som utgjør totalsummen 13 960 500,- nok.

4.3 Estimert kostnad av tiltak 3

Estimert kostnad for etablering av væske-vann varmepumpe er satt til 20 000 000,- nok ferdig montert.

4.4 Estimert kostnad av tiltak 4

Estimert kostnad for montering av solceller er 4 000,- per kvadratmeter. Det er simulert inn 1140 kvadratmeter med paneler som utgjør totalsummen 4 560 000,- nok. Kostnad som gjelder utskifting av takpapp er ikke med i regnestykket.

4.5 Tabell over lønnsomhetsberegning

Tiltak	Energipris [kr/kWh]	Årlig besparelse [kr]	Investeringskostnad [kr]	Nedbetalingstid [år]
1	kr 1,0	kr 671 336,0	kr 30 261 000,00	45,08
	kr 1,5	kr 1 007 004,0		30,05
	kr 2,0	kr 1 342 672,0		22,54
2	kr 1,0	kr 490 705,0	kr 13 960 500,00	28,45
	kr 1,5	kr 736 057,5		18,97
	kr 2,0	kr 981 410,0		14,22
1+2	kr 1,0	kr 1 115 908,0	kr 44 221 500,00	39,63
	kr 1,5	kr 1 673 862,0		26,42
	kr 2,0	kr 2 231 816,0		19,81
3	kr 1,0	kr 1 418 598,0	kr 20 000 000,00	14,10
	kr 1,5	kr 2 127 897,0		9,40
	kr 2,0	kr 2 837 196,0		7,05
1+2+3	kr 1,0	kr 2 005 040,0	kr 64 221 500,00	32,03
	kr 1,5	kr 3 007 560,0		21,35
	kr 2,0	kr 4 010 080,0		16,02
4	kr 1,0	kr 180 452,0	kr 4 560 000,00	25,27
	kr 1,5	kr 270 678,0		16,85
	kr 2,0	kr 360 904,0		12,63
1+2+3+4	kr 1,0	kr 2 185 492,0	kr 68 781 500,00	31,47
	kr 1,5	kr 3 278 238,0		20,98
	kr 2,0	kr 4 370 984,0		15,74
1+3	kr 1,0	kr 1 771 300,0	kr 50 261 000,00	28,38
	kr 1,5	kr 2 656 950,0		18,92
	kr 2,0	kr 3 542 600,0		14,19
1+2+4	kr 1,0	kr 1 296 360,0	kr 48 781 500,00	37,63
	kr 1,5	kr 1 944 540,0		25,09
	kr 2,0	kr 2 592 720,0		18,81

Energiprisen inkluderer alle skatter og avgifter. Denne beregningen tar utgangspunkt i at det ikke opprettes lån for å gjennomføre tiltakene. Belåningsgrad og renter er inngår derfor ikke i dette regnestykket.

5 Vedlegg A, dokumentasjon av sentrale inndata

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m²]:	8264	
Areal tak [m²]:	5755	
Areal gulv [m²]:	4668	
Areal vinduer og ytterdører [m²]:	2585	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m²]:	19329	
Oppvarmet luftvolum [m³]:	59872	
U-verdi yttervegger [W/m²K]	0,30	
U-verdi tak [W/m²K]	0,21	
U-verdi gulv [W/m²K]	0,23	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m²K]	2,37	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	13,4	
Normalisert kuldebroverdi [W/m²K]:	0,08	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m²K]	96	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	5,21	
Temperaturvirkningsqr. varmeqjenvinner [%]:	0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	0,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m³/s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m³/hm²]	1,00	
Luftmengde utenfor driftstiden [m³/hm²]	0,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	0,85	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m²]:	51	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	20,3	
Systemeffektfaktor kjøling:	2,50	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	0,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m²]:	0	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,00	
Driftstid oppvarming (timer)	16,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	0,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	24,0	
Driftstid belysning (timer)	16,0	
Driftstid utstyr (timer)	16,0	
Oppholdstid personer (timer)	24,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m²]	1,95	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m²]	1,95	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m²]	3,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m²]	1,80	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m²]	3,40	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m²]	1,50	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,55	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,30	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/O/S/V):	0,73/0,84/0,75/0,69	

6 Vedlegg, krav til kartleggingsrapport

Kryss av for gjennomført	Krav til innhold i kartleggingsrapport
X	Samlet oversikt over alle kartlagte tiltak
X	Oversikt over hvilke tiltak som anbefales gjennomført og i hvilken rekkefølge tiltakene anbefales gjennomført.
X	Kostnadsestimat pr tiltak.
X	Samlet beregnet energibehov før tiltak for bygg som inngår i kartleggingen. Det forutsettes dynamiske beregninger. Beregninger med tilhørende filer må tilfalle borettslaget/boligsameiet på et egnet format til videre beregninger.
X	Energireduksjon pr tiltak (gjelder for tiltak i kategorien energireduksjonstiltak). Det forutsettes dynamiske beregninger med minimum 1 times oppløsning. Beregninger med tilhørende filer må tilfalle borettslaget/boligsameiet på et egnet format til videre beregninger.
—	Effektreduksjon pr tiltak (gjelder for tiltak i kategorien effektreduksjonstiltak) Forutsetningene for beregningene må fremkomme.
X	Lokal energiproduksjon pr tiltak (gjelder for tiltak i kategorien lokal energiproduksjon). Det skal beregnes og presenteres en oversikt over hvor mye og når energien produseres. Forutsetningene for beregningene må fremkomme
X	Lønnsomhetsberegning per tiltak for følgende tiltakskategorier: • <u>Energieffektiviseringstiltak</u>: Tre scenarioer for gjennomsnittlig årlig energipris (inkl nettleie og avgifter) basert på søkers vurdering av fremtidig energipris for området. For eksempel: ○ 80 øre/kWh ○ 100 øre/kWh ○ 150 øre/kWh
X	• <u>Lokal energiproduksjon</u>: Tre scenarioer for gjennomsnittlig årlig energipris (inkl nettleie og avgifter) basert på søkers vurdering av fremtidig energipris for området. For eksempel: ○ 80 øre/kWh ○ 100 øre/kWh ○ 150 øre/kWh
—	• <u>Effekttiltak</u>: Basert på nettselskapets gjeldende tariff ev også som følge av redusert energikostnad (for eksempel ved at strømforbruk reduseres i timer med høy energipris ved å jevne ut eller flytte forbruk fra morgen til natt e.l.).