

TOLPINRUD TORV

ENERGINOTAT

ADRESSE COWI AS
 Nedre Strandgate 3
 4. etasje, Magasinet
 3015 Drammen
 TLF +47 02694
 WWW cowi.no

INNHold

| | | |
|-----|------------------------------------|---|
| 1 | Formål for energinotat | 1 |
| 2 | Grunnlag og metode | 2 |
| 3 | Energi til oppvarming av bygg | 4 |
| 3.1 | Lite egnede oppvarmingsteknologier | 4 |
| 3.2 | Aktuelle oppvarmingsteknologier | 4 |
| 4 | Elektrisk energiforsyning | 7 |
| 5 | Vedlegg varmegjenvinning KIWI | 7 |

1 Formål for energinotat

Tolpinrud torv er et eiendomsprosjekt i Hønefoss der det er planlegges boligblokker for leiligheter. I tillegg skal det planlegges det en nærmatbutikk på bakkeplan i en boligblokk.

Energinotatet er utarbeidet som et underlag for 1.gangsbehandling av reguleringsplan for Tolpinrud torv.

Ambisjonsnivået for energi- og klimaløsninger er høyt der det planlegges utnyttelse av overskuddsenergi fra butikk til boliger, egenproduksjon av energi og utjevning av samtidig effekt. Det er et ønske om å sikre at prosjektet kvalifiserer for grønne lån og dermed oppfyller en rekke krav til bærekraft, der fornybare energiløsninger er avgjørende. EU sin taksonomi vil her være noe norske finansinstitusjoner vil adoptere i sine porteføljer, noe som gjør at taksonomien blir viktig å følge i praktisk planlegging. For dett prosjektet vil de ferdige løsningene utarbeides i forprosjektet.

| OPPDRAGSNR. | DOKUMENTNR. | | | | |
|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|----------|
| A232160 | 1 | | | | |
| VERSJON | UTGIVELSESDATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET | KONTROLLERT | GODKJENT |
| 1 | 15.11.2021 | | MRGR | AKAM | LEGR |

Figur 1:  trasjon av Tolpinrud torv sett fra F290-Askveien

2 Grunnlag og metode

Det er utført en vurdering av energi- og effektbehovet samt energiløsninger for bygg og infrastruktur inkludert lading knyttet til parkeringsplasser. Det er synliggjort muligheter og konsekvenser for

- > energivalg, som er viktig av hensyn til fremtidige beboere,
- > utvikling av elektrisitetsforsyning i Hønefossområdet,
- > lokale energirelaterte klimagass- og miljøutslipp
- > naboer og området som helhet.

Ringerikskraft nett eier av distribusjonsnett for elektrisitet. Det foreligger ikke en konsesjon på fjernvarme i det planlagte området.

Som grunnlag for energi- og effektutredninger er TEK17 kapittel 14 benyttet i tillegg til standard for passivhus (NS3700), som angir rammer for energieffektivitet og energiforsyningen i dette prosjektet. For å beregne energi- og effektbehovet til et prosjekt er det nødvendig å gjøre enkelte antakelser. I dette notatet gis det en transparent fremstilling av antakelsene og vurderingene som er utført.

Det er tatt utgangspunkt i bygningskategori, BRA/per enhet (m²), og antall enheter. Arealer er mottatt fra Robin Junge i Langesand AS oversendt 1.10.2021. Tabell 1 angir bygningsarealer som danner basis for å angi hvordan bruttoarealer fordeler seg på ulike bygningskategorier.

Tabell 1: Arealer benyttet som underlag for energi- og effektberegning

| Navn | Antall | BRA/enhet [m ²] | BRA [m ²] | Bygningstype |
|-----------------------|--------|-----------------------------|-----------------------|--------------|
| Blokk 1-3 etg. | 36 | 70 | 2 449 | Boligblokk |
| Blokk 4-5 etg. | 9 | 70 | 612 | Boligblokk |
| KIWI-nærbutikk | 1 | 1 000 | 1 000 | Forretning |
| SUM | | | 4 061 | |

For å kunne beregne energi- og effektbehovet er det benyttet erfaringstall og litteratur¹ på netto energi (kWh) og effekt (kW) tilpasset passivhus-nivå. Sintef-rapport *Varmtvann 2030* er benyttet for å angi reelt forbruk av varme til tappevann.

¹ Manual for ENØK normtall, ENOVA - 2004

Det totale energibehovet til Tolpinrud torv er beregnet til å være rundt **550 000 kWh**. Dette er spesifisert i Tabell 2. For passivhusbygg er energi til tappevann mer avgjørende når romoppvarmingsbehovet reduseres mye grunnet bedre bygningsisolering. Sekundærarealer som korridorer, trappeoppganger, tekniske rom, parkering (noe oppvarmet, noe kun lys og ventilasjon, men innenfor klimaskall) gir et noe høyere energiforbruk enn det som er beregnet i tabell 2.

Effektbehovet er beregnet til å være ca. **200 kW** og er spesifisert i Tabell 3. I effektberegning inngår ikke arealer utenfor bygg, der det vil komme en del laster knyttet til elbillading for parkering til butikk, gatevarme, infrastruktur og belysning. Det er ikke på dette stadiet beregnet hva effektbehovet blir for nærmatbutikk, slik at effektbehovet for dette prosjektet vil øke når flere prosjektdetaljer er på plass. Siden det også vil utarbeides et energikonsept der effekttopper utjevnes og energi utveksles på området er det ikke sikkert at effektbehovet øker mye.

Tabell 2: Netto energibehov for Tolpinrud Torv

| Energipost | Oppvarming [kWh] | Tappevann [kWh] | Elektrisk [kWh] | Totalt [kWh] |
|----------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| KIWI-nærbutikk | 100 000 * | | | |
| Boligblokker | 80 000 | 92 000 | 144 000 | |
| Parkering | | | 110 000 | |
| Sum | 179 593 | 91 838 | 253 879 | 525 000 |

* Basert på tall fra Vegar Myklebust i KIWI Norge AS

Tabell 3: Netto effektbehov for Tolpinrud Torv

| Energipost | Romoppvarming [kW] | Tappevann [kW] | Elektrisk [kW] | Totalt [kW] |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|-------------|
| KIWI-nærbutikk | Ikke beregnet | | | |
| Boligblokker | 46 | 46 | 61 | |
| Parkering | - | - | 70 | |
| Sum | 46 | 46 | 132 | 224 |

Energibegreper til tabell:

- > Netto energi/effekt- mengde energi/effekt som brukes, f.eks. av i en LED-pære.
- > Brutto energi/effekt- Mengde energi/effekt må leveres fra elektrisitetsnettet til området som en helhet, inkludert tap i byggene.

Ladebehovet er beregnet for lading i byggene. Dette inkluderer 44 plasser i parkeringskjeller der beboere kan lade med normallading. Normallading i kjeller baserer seg på elbilforeningens anbefaling som er **1,4-1,8 kW** ved samtidighetsfaktor 1 (at alle lader samtidig). Med smart lading som er enkelt å legge til rette for kan effektbehovet reduseres betydelig.

Oppvarmingsbehovet er presentert for tappevann og romoppvarming inkludert oppvarming av ventilasjonsluft. Varmt tappevann kan produseres felles for ett bygg eller i hver enkelt boligenhet. Det samme prinsippet gjelder for ventilasjon der varme kan tilføres et felles varmeproduksjonsanlegg eller per boligenhet. I detaljeringsfasen blir det avgjørende å avgjøre om det skal sørges for en sentral varmforsyning eller individuelle løsninger per boligenhet.

3 Energi til oppvarming av bygg

Oppvarmingsbehovet til blokkene er vurdert for å kunne gi et grunnlag for å vurdere egnet energiforsyning. Da er særlig alternativer for oppvarming vurdert da dette er avhengig av en rekke lokale forhold i tillegg til teknisk / økonomiske forhold som beskrives for de ulike energi kildene og teknologiene.

3.1 Lite egnede oppvarmingsteknologier

Fjernvarmen er ikke utbygd til Tolpinrud-området i dag. Fjernvarmetilknytning er lite egnet for Tolpinrud Torv da det vil være for lavt varmebehov til at det er økonomisk gjennomførbart å forsyne området.

Utnyttelse av varme fra energibrønner er også mindre aktuelt da grunnforholdene består av en del løsmasser, slik at det blir dyrt å bore energibrønner i fjell. Det er heller ingen vannkilder i nærheten som egner seg for varmeopptak til varmepumpe. Det fins ikke tilgjengelig areal for en jordvarmepumpe med sløyfer som ligger vannrett like under jordskorpen.

Flytende biobrensel regnes som uegnet da kostnaden per energienhet regnes som for høy.

3.2 Aktuelle oppvarmingsteknologier

Etter den innledende vurdering av egnethet der en del alternativer er tatt ut, er følgende energikilder for varmforsyning analysert:

- > Overskuddsvarme fra butikkjøling
- > Varmeforsyning basert på uteluft og ventilasjons-avkastluft
- > Elkjel
- > Biovarme
- > Solvarme

Disse analyseres på dette stadiet etter miljøkonsekvenser (CO₂-utslipp og miljørisiko) og teknisk egnethet med risikoforhold

Tabell 4: Teknisk egnethet og risiko for ulike alternativer til oppvarming

| Varme-forsyning | Teknisk egnethet | |
|--|--|---|
| | Ulempe eller risiko | Styrke eller fordel |
| Overskudds-varme kombinert med CO ₂ -varmepumpe | <ul style="list-style-type: none"> - Krever en del systemtilpasninger og investering i vekslere, pumper med styring. - Mindre overskuddsvarme på vinteren da behovet er størst. | <ul style="list-style-type: none"> - Gratis ressurs som KIWI er villige til å gi bort uten en kostnad. - Kan fungerer godt til tappevannsforvarming med varmepumpe. |
| Varmepumpe med uteluft eller avkastluft | <ul style="list-style-type: none"> - Utetemperatur er i motfase med oppvarmingsbehovet. Relativt kalde vintre med innenlandsklima kan gi driftsfeil og kort levetid på varmepumpen. | <ul style="list-style-type: none"> - Alltid tilgjengelig oppvarmingskilde. - Enkel og rimelig løsning |
| Solvarme | <ul style="list-style-type: none"> - Vil levere varme samtidig som det er overskudd fra butikk | <ul style="list-style-type: none"> - Gratis kilde som leverer best til tappevannsoppvarming |
| Bioenergi (fast som flis, eller pellets) | <ul style="list-style-type: none"> - Lokal forurensning - Behov for brenselleveranse med lastebil - Arealkrevende brenselhåndtering og varmesentral - Økt brann og eksplosjonsrisiko - Relativt lavt oppvarmingsbehov | <ul style="list-style-type: none"> - Krever ikke elektrisk effekt fra strømmettet - Rimelig varme for større anlegg |
| El-kjel eller direktevirkende el. (panelovner) | <ul style="list-style-type: none"> - Panelovner oppfyller ikke krav til energifleksibilitet i bygg > 1 000 m². - El-kjel kan bli dyr i drift ettersom høye strømpriser inntreffer i kalde perioder | <ul style="list-style-type: none"> - Billig - Enkel i drift |

Anbefalt løsning som er analysert:

Kjølemaskiner vil kontinuerlig måtte sørge for kjøling av kjøle- og fryselager på KIWI. I stedet for å dumpe overskuddsvarmen til uteluft vil en CO₂-varmepumpe for tappevannsoppvarming kunne utnytte overskuddsvarmen. Dette er gjennomført på andre KIWI-butikker gjennom Enovastøttede prosjekter.

Det er vanskelig å anslå energibalansen uten detaljerte beregninger. Som et supplement til romoppvarming og oppvarming av ventilasjonsluft vil en luft/vann-varmepumpe(r) kombinert med varmegjenvinning fra ventilasjonsluft til være den mest fornuftige løsningen.

Som spisslast vil elkjel være å foretrekke, men i kombinasjon med en akkumulator for å sikre et lavere effektuttak. Akkumulatoren kan avlaste forbrukstoppene, og utnytte rimelig energi fra egenproduksjon eller fra strømmettet.

Ikke anbefalte løsninger som er analysert:

Ut ifra en totalvurdering av egnethet og risiko er biovarme-alternativet krevende å realisere, og er lite egnet når oppvarmingsbehovet er så lavt som i dette prosjektet. Solvarme er heller ikke så aktuelt da denne teknologien produserer mest varme samtidig som det er et varmeoverskudd fra kjøleanlegget til butikklokalet. Det er lite behov for rom- og ventilasjonsoppvarming i de tidsrom der det er varmeoverskudd fra KIWI, slik at overskuddsvarmen må utnyttes til oppvarming av forbruk som er mer jevnt i sommerhalvåret som tappevannsoppvarming.

Lenker til andre prosjekt Kiwi har utnyttet overskuddsvarme fra kjøling er lagt som vedlegg.

3.2.1 Luft-vann varmepumpe kombinert med el-kjel og akkumulator

Det finnes et utall ulike luft-vann varmepumper, enten som desentrale kompaktanlegg per leilighet, eller som felles anlegg. Det er mulig å utnytte avtrekksluften eller uteluften som den er. Noen kompaktanlegg som passer for leiligheter dekker både ventilasjonsoppvarming inkludert varmegjenvinning, romoppvarming og tappevannsvarming. Slike kompaktanlegg leveres av ulike produsenter. En slik løsning vil kreve god planlegging slik at det sikres en god effektdekning per leilighet.



Figur 2: Nibe avtrekksvarmepumpe

Alternativt så vil det planlegges felles ventilasjonsanlegg og romoppvarmingskurser der oppvarmingskilden kobles i serie med elkjel som gir rimelig effekt til oppvarming, slik at oppvarming sikres på de kaldeste dagene.

3.2.2 Utnyttelse av overskuddsvarme fra KIWI

Det er mulig å planlegge for en felles produksjon og forsyning av oppvarming til boliger og butikklokale (KIWI). Dette fordi KIWI vil installere et kjøle/fryseanlegg som produserer overskuddsvarme som ikke kan utnyttes til egenoppvarming i løpet av året. Dette gjelder særlig sommerhalvåret.. Overskuddsvarme som ikke utnyttes til butikkarealet til KIWI kan overføres til andre. Dette utgjør omtrent 100-120.000 kWh. KIWI sitt utgangspunkt er at de gir fra seg varme når de selv ikke bruker den direkte til oppvarming. Denne kan hentes ut via en veksler på 40/21 grader og bruke til forvarming av tappevann, varmepumpe for romoppvarming eller annet termisk behov.

Ukentlig oppvarmingsbehov for tappevann vil typisk være ganske konstant 1 500 - 2000 kWh, mens overskuddet fra KIWI utgjør i snitt 2 000 kWh i uka mai-september. Allerede i uke 7-8 vil det være et stabilt overskudd på ca 1 000 kWh, slik at mye kan dekkes med overskudd fra kjøleanlegget. Det ser derfor ut til at en del av oppvarmingsbehovet til tappevann kan dekkes av overskuddsvarme. I denne perioden vil det være minimalt med behov for

romoppvarming, slik at tappevanns-behovet er det som er fornuftig å dekke med overskuddsvarmen.

4 Elektrisk energiforsyning

Elektrisk energiforsyning vil basere seg på elektrisitet levert fra Ringerikskraft nett. Det er for tidlig å beregne en levert elektrisk effekt for området, da varmforsyning, ladebehov til butikkanlegg og eventuell lastutjevning med smart energiteknologi og batterier ikke er avgjort.

Det vil i detaljeringsfasen utvikles et innovativt energikonsept der det utnyttes solenergi og batterier for å utjevne effektbehovet.



Figur 3: Øst-vest konfigurasjon på Vestsiden ungdomsskole - Kongsberg

Siden byggene er tilpasset tillatt byggehøyde, så vil det velges solcellesystemer som ligger flatt (prinsippet er illustrert i Figur 2). Solcelleanlegget vil dermed ikke være synlig fra bakkeplan eller fra de andre boligblokkene. Dette vil gi en jevn energiproduksjon, snarere enn en voldsom topp midt på dagen, og er en ofte valgt løsning som gir lavere investeringskostnader.

5 Vedlegg varmegjenvinning KIWI

[Kiwi utforsker nye energiløsninger i butikk | Enova](#)

[Kiwi Dalgård miljøbutikk | Støttet prosjekt | Enova](#)

[Miljøbygget KIWI Fjeldset | Støttet prosjekt | Enova](#)