



DOKUMENTANSVARLIG
GODKJENT AV
SIST OPPDATERT

NIKOLAI S. HOPLAND
LARS OLE ANDERSEN
2. JANUAR 2024

ENERGIRAPPORT

INTERNATBYGG SOLØR VGS

PROSJEKT INFO:

Oppdragsgiver	Innlandet Fylkeskommune	Prosjektnummer	2612655
Prosjektansvarlig hos oppdragsgiver	Uno Sæteråsen	Prosjektansvarlig hos HRP	Adrian Moen Hjartnes
Dato	27.04.2026	Versjonsnummer	01
Utarbeidet av	Emil Pettersen	Kontrollert av	Anne Kristine Amble

INTERNATBYGG SOLØR VGS

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Omfang.....	4
2	Krav	5
2.1	BYGGTEKNISK FORSKRIFT, TEK17	5
2.1.1	KRAV TIL ENERGIEFFEKTIVITET	5
2.1.2	MINIMUMSNIVÅ FOR ENERGIEFFEKTIVITET	5
2.1.3	ENERGIFORSYNING	5
2.2	PROSJEKTKRAV	6
3	Inndata.....	7
3.1	KLIMADATA	7
3.2	KLIMASKJERM	7
3.2.1	U-VERDIER OG ANBEFALT OPPBYGGING	7
3.2.2	NORMALISERT KULDEBROVERDI.....	7
3.2.3	LUFTTETTHET	8
3.3	TEKNISKE INSTALLASJONER.....	8
3.3.1	VENTILASJON	8
3.3.2	ENERGIFORSYNING	8
3.3.3	SOLSKJERMING	8
3.4	INTERNLASTER	8
4	Resultater	9
4.1	Vurdering opp mot grønt lån	10
5	Konklusjon	10

INTERNATBYGG SOLØR VGS

Revisjon/versjons historikk rapportinnhold:

Rev.	Kommentar	Dato	Sign.	KS
01	Energirapport, forprosjekt	27.04.2026	EP	AKA

1 Innledning

HRP AS er engasjert av Innlandet fylkeskommune som energirådgiver i forprosjektet for Internatbygg Solør VGS avd. Våler. Rapporten er opprinnelig produsert av WSP, HRP har gjort noen endringer fra den opprinnelige rapporten. Det var opprinnelig benyttet Simien 6, det er nå oppdatert til Simien PRO.

Formålet med rapporten er å dokumentere energiytelsen til bygget å vurdere om det opprettholder kravene i Byggteknisk forskrift (TEK17) §14 Energi, samt prosjektkrav. Beregningene er utført i henhold til gjeldende standard for beregning av bygningers energiytelse, ved bruk av i et validert dynamisk beregningsprogram, SIMIEN versjon 7.085. Beskriv mål og hensikt / innledning til rapporten

Bruken av bygget er boligformål, bygningskategorien for bolig passer noe dårlig til dette bygget da man har høyere personlaster og mindre rom enn man normalt har i en boligblokk. Når man går inn i detaljprosjekt må man ta en vurdering på om man kan se om bygget kan simuleres etter en annen bygningskategori. Om man følger premisser fra energirapport vil man klare energirammekravet for bolig, man vil også klare rammekrav for andre bygningskategorier om PRO bygningsfysikk åpner opp for dette.

1.1 Omfang

Bygningen er et internat for elever på Solør VGS avd. Våler. Det skal bygges over to etasjer i bæresystem av tre. Bygningen inneholder 49 rom for beboere med felles kjøkken- og toalettfasiliteter.



Figur 1: Illustrasjon hentet fra Solibri. (ARK, 20.04.2026).

Bygget skal ha solceller på taket. Energiproduksjonen fra solcellene er ikke beregnet eller omtalt i denne rapporten.

2 Krav

2.1 BYGGTEKNISK FORSKRIFT, TEK17

Relevante energikrav i TEK17 for prosjektet er gitt under.

2.1.1 KRAV TIL ENERGIEFFEKTIVITET

Det totale netto energibehovet for bygningen skal ikke overstige energirammene for den gitte bygningskategorien i §14-2 (1) a). I dette prosjektet er bygningskategorien vurdert til boligblokk. Øvre grense for totalt netto energibehov på 95 kWh/m² oppvarmet BRA per år.

Energirammen dokumenteres etter NS 3031:2014 «Beregning av bygningers energiytelse». Standarden angir beregningsmetode og normativ og informativ data for energiberegninger, og inneholder verdier for driftstider, klimasted, effekter for internlast, og data for tekniske anlegg.

2.1.2 MINIMUMSNIVÅ FOR ENERGIEFFEKTIVITET

Minimumsnivå for energieffektivitet i §14-3 må oppfylles i tillegg til krav til total energieffektivitet. Tabell 1 viser minimumsnivå som er angitt. Kravene består av høyeste gjennomsnittlige U-verdier for bygningsdeler gitt av TEK17, samt høyeste lekkasjetall for bygningen. Kravet kommer i tillegg til øvrige krav i §14.

Tabell 1: Minimumsnivå for energieffektivitet i TEK17 §14-3.

U-verdi yttervegg [W/m ² K]	U-verdi tak [W/m ² K]	U-verdi gulv på grunn og mot det fri [W/m ² K]	U-verdi vindu og dør inkludert karm/ ramme [W/m ² K]	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell [h ⁻¹]
≤ 0,22	≤ 0,18	≤ 0,18 *	≤ 1,2	≤ 1,5

*Ekvivalent U-verdi (inkluderer varmemotstand i grunnen).

2.1.3 ENERGIFORSYNING

I henhold til TEK17 § 14-4 (1) er det ikke tillatt å installere varmeløsning for fossilt brensel. I henhold til § 14-4 (2) skal bygninger med over 1000 m² oppvarmet BRA ha energifleksibile varmesystemer, og tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger. For å ivareta disse kravene kan man tilfredsstille de preaksepterte ytelsene under:

1. Energifleksibile systemer må dekke minimum 60 % av normert netto varmebehov, beregnet etter NS 3031:2014.
2. Lavtemperatur varmeløsninger må ha turtemperatur på 60 °C eller lavere ved dimensjonerende forhold. Dette gjelder ikke for varmt tappevann.

2.2 PROSJEKTKRAV

Det er stilt et overordnet krav til «passivhus eller tilsvarende» og at det oppfylles kriterier til grønt lån iht. kriteriesett for grønne lån av Den norske stats kommunalbank.

Passivhusstandard har vært vanskelig å oppnå på grunn av stort areal klimaskjerm og vinduer i forhold til gulvareal (lite kompakt bygningskropp) samt behov for ventilasjon som er mer energikrevende enn vanlig. Bygningens form og behov har gått foran passivhuskravet, og det er gjennomført en beregning etter tilsvarende metode for TEK17 som kan vurderes som et sammenlignbart nivå med passivhus. Dette har også mindre omfattende dokumentasjonsbehov enn Passivhusstandard NS 3701.

Kriteriet for grønt lån som angår «Nye bygg med lavt energibehov» er gitt i pkt. 1.2.1 i kriteriesettet for grønt lån, se Figur 2. Her er kravet et redusert beregnet netto energibehov som er 20% lavere enn energirammen i TEK17. Energieffektiviteten ved 20% reduksjon av energirammen i TEK17, samt energiproduksjon fra solceller gir en sammenlignbar energieffektivitet som passivhus. Bygget har passive tiltak i komponenter som tilsvarer passivhuskrav, i tillegg til at bygget skal ha energiproduksjon fra solceller.

Prosjektkravet er dermed netto energibehov lavere enn **76 kWh/m²**, beregnet etter tilsvarende metode som energirammen i TEK17.

1.2.1 Nye bygg med lavt energibehov

Nybygg med lavt energibehov, definert som 20 pst. lavere beregnet netto energibehov enn energirammen for den aktuelle bygningskategorien i byggt teknisk forskrift som gjelder på prosjekteringstidspunktet (p.t. TEK17).

Nybygg med lavt energibehov defineres også som 10 pst. lavere enn kravet til nær-nullenergibyg (nZEB), se gjerne [eksempelveiledning fra regjeringen](#).

- Evaluering av totalt beregnet energibehov (kWh/m²) mot forskriftskravet i TEK 17
- Hvis tilgjengelig: oppfyllelse av krav til nZEB

Figur 2: Utklipp av punkt 1.2.1 fra Kriteriesett grønne lån av Den norske stats kommunalbank.

3 Inndata

Sentrale inndata er gitt i dette kapitlet. Beregninger av bygningskroppen er basert på IFC av ARK datert 20.04.25, se Figur 1.

3.1 KLIMADATA

Det brukes normerte klimadata for Oslo ved evaluering mot byggeforskrifter.

3.2 KLIMASKJERM

3.2.1 U-VERDIER OG ANBEFALT OPPBYGGING

Tabell 2: U-verdier og anbefalt oppbygging. Oppbygging i samsvar med bygningsfysikk premissrapport.

Bygningsdel	Anbefalt oppbygging (fra ytterst/kaldt til innerst/varmt)	U-verdi [W/m ² K]	Henvisning
Tak	- Lett-tak eller tilsvarende kompakt takkonstruksjon av tre.	0,10	Forutsettes leverandørprosjektert.
Yttervegger over terreng	- Luftet kledning, stående panel - Vindsperre - Isolert bindingsverk, total Isolasjonstykkelse = 350 mm. - Dampsperre - Ev. opptil ¼ varmeisolasjonen på varm side. - Innvendig kledning	0,14	Varmekonduktivitet varmeisolasjon ≤ 0,033 W/mK. Stendertykkelse = 48mm Treandel = 22%
Vinduer/dører	- Forutsatt screens på oppholdsrom	0,7	
Gulv på grunn	- Drenerende masser - Varmeisolasjon 350 mm - Radonsperre - Beskyttelses/ glidesjikt - Påstøp - Gulvbelegg	0,11 0,08*	Varmekonduktivitet varmeisolasjon ≤ 0,034 W/mK.

*ekvivalent U-verdi (inkluderer varmemotstand i grunn). Grunnforhold: Sand/grus

3.2.2 NORMALISERT KULDEBROVERDI

Det er benyttet standardverdi for normalisert kuldebro iht. NS 3031:2025. For bygninger med bæresystem i tre skal det brukes en normalisert kuldebroverdi på 0,07 W/m²K.

3.2.3 LUFTTETTHET

I energiberegningen er det forutsatt at bygningen prosjekteres til **0,4 luftvekslinger per time** ved trykktest. Dette oppnås med bygningskropp i henhold til bygningsfysikk premissrapport.

3.3 TEKNISKE INSTALLASJONER

3.3.1 VENTILASJON

Etter opplysninger fra RIV er data for ventilasjonsanlegget satt som vist i Tabell 3.

Tabell 3. Sentrale inndata for ventilasjon oppgitt av RIV.

Det må beregnes års gjennomsnittlig luftmengde i detaljprosjekt.

Tabell 3: Sentrale inndata for ventilasjon oppgitt av RIV. Luftmengder er beregnet pr nettoareal.

Parameter	Verdi
Varmegjenvinningsgrad [%]	85
SFP-faktor [kW/(m ³ /s)]	1,5
Luftmengde i driftstid [m ³ /h m ² nettoareal]	2,4
Luftmengde utenfor driftstid [m ³ /h m ²]	2,4

3.3.2 ENERGIFORSYNING

Det er forutsatt energiforsyning basert på vannbåren varme, slik at fleksible varmesystemer dekker mer enn 60% av netto varmebehovet med lavtemperatur varmeløsninger.

3.3.3 SOLSKJERMING

Det er forutsatt vinduer med G-verdi 0,55 og solskjerming som styres manuelt ved behov i alle hybler (solskjerming aktiviseres ved solflux gitt i NS 3031:2025).

I aktivert tilstand er det forutsatt G-verdi 0,10.

3.4 INTERNLASTER

Det er benyttet normerte interlaster etter NS 3031:2025. Interlaster inkluderer effektbehov og varmetilskudd for belysning, utstyr, personer og varmtvann i beregninger mot energirammen.

Det er forutsatt at fellesarealer har styringssystem for utnyttelse av dagslys eller styringssystem basert på tilstedeværelse.

INTERNATBYGG SOLØR VGS

4 Resultater

Det er utført en energirammeberegning for å evaluere mot forskriftskravene i TEK17 §14-2(1). Tabell 4 viser at energirammen er oppfylt. Det forutsettes at 60% av normert netto varmebehov er dekket av energifleksible systemer, for å oppfylle TEK17 §14-4.

Tabell 5 og Tabell 6 oppsummerer resultatene av evalueringen mot TEK17. Bygningen oppfylder dermed krav i TEK17 § 14.

Ved evaluering opp mot energirammekravet §14-2 (1) i TEK17 med Simien PRO, vil programmet overstyre visse inndata med normerte verdier basert på NS3031:2014.

Resultat for evaluering, bygningskategori: Boligblokk.

Tabell 4: Evaluering mot energirammekravet §14-2 (1) i TEK17.

Beskrivelse	Verdi [kWh/m²]
1a Beregnet energibehov romoppvarming	14,1
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	8,1
1b Beregnet energibehov frostsikring varmegjenvinner	0
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	29,8
3a Beregnet energibehov vifter	8,8
3b Beregnet energibehov pumper	2,7
4 Beregnet energibehov belysning	11,4
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	17,5
6a Beregnet energibehov romkjøling	0
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	0
Totalt beregnet energibehov	92,3
Forskriftskrav netto energibehov	95

Tabell 5: Evaluering mot minimumsnivå i §14-3.

Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m²K]	0,14	0,22
U-verdi tak [W/m²K]	0,1	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m²K]	0,08	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m²K]	0,7	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,4	1,5

Evalueringen av	Resultat
Energitiltak	Bygningen tilfredsstiller kravene til energitiltak i paragraf §14-2 (2)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstiller omfordeling energitiltak (varmetapstall) ihht §14-2 (2)
Energiramme	Bygningen tilfredsstiller energirammen ihht §14-2 (1)
Minimumsnivå	Bygningen tilfredsstiller minimumsnivå i §14-3
Luftmengder (ventilasjon)	Luftmengdene tilfredsstiller minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning	Bygningen tilfredsstiller krav til energiforsyning i §14-4
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstiller byggeforskriftenes energikrav (kapittel 14)

INTERNATBYGG SOLØR VGS

4.1 Vurdering opp mot grønt lån

Bygget er beregnet med netto energibehov på 92,3 kWh/m², dette er en reduksjon på 2,84 % i forhold til energirammen til bygningskategori boligblokk. Prosjektets krav om netto energibehov 20 % lavere enn energirammen på 95 kWh/m² vil være utfordrende om man ser på det som en bolig. En reduksjon på 20 % vil generelt være svært utfordrende for boligblokk, for dette bygget er det ikke teknisk mulig å få besparelser på 20 % om man ser på dette som bolig. WSP hadde tidligere sett på dette som ett hotell, på grunn av beboerrom og liten størrelse på rom får man en personbelastning som er høyere enn bolig og leilighetsbygg. Dette resulterer i at man får høyere energibruk pr. m² enn man ville gjort for ett tradisjonelt leilighetsbygg. For valgt bygningskategori er det også utfordrende og bruke strøm som produseres fra solcelleanlegg, det vurderes at resultatet i Simien er noe feilaktig og at man i realiteten ikke får så mye overproduksjon som simuleringen viser til. §14-5(5) åpner opp for at man kan øke energirammekravet i §14-2 med inntil 10 kWh/m² oppvarmet BRA per år. Dette forutsetter at det på eiendommen produseres fornybar elektrisitet til bygningen, minst 20 kWh/m² oppvarmet BRA per år. Siden bygget bruker så lite energi for bygningskategorien «Boligblokk» om sommeren er det utfordrende og få denne økningen på 10 kWh/m² oppvarmet BRA per år. Siden man ikke går inn med noe ansvar i forprosjekt har vi valgt å se på det som ett boligbygg og verifisere at bygget er innenfor energikrav i TEK17. PRO bygningsfysikk må ta en vurdering på bygningskategori i detaljprosjekt, det må vurderes om man kan evaluere bygget opp mot energirammene til hotell eller sykehjem.

Boligblokk = 92,3 kWh/m², forskriftskrav = 95 kWh/m²

Besparelse = 2,8 %

Hotell = 134,1 kWh/m², forskriftskrav = 170 + 10 kWh/m² (§14-5(5))

Besparelse = 25,5 %

Sykehjem = 134,1 kWh/m², forskriftskrav = 195 + 10 kWh/m² (§14-5(5))

Besparelse = 31,8 %

Som man ser vil man klare kravene til grønt lån om PRO bygningsfysikk åpner opp for og se på dette som ett hotell eller sykehjem i detaljprosjekt.

5 Konklusjon

TEK17 er oppfylt, kriterier for grønt lån er ikke mulig å oppfylle for bygningskategorien «boligblokk». Bygget er svært energieffektivt, men krav på reduksjon på 20 % for boligblokk er svært strengt. PRO bygningsfysikk må ta en vurdering på bygningskategori i detaljprosjekt, det må vurderes om man kan evaluere bygget opp mot energirammene til hotell eller sykehjem. Bygget har trolig ett bruksmønster som ligger mellom «boligblokk og hotell»

Med dette og energiproduksjon fra solceller er det vurdert at bygget har en sammenlignbar energieffektivitet med passivhus-nivå som kan videreføres til detaljprosjekt.