

BERGEN KOMMUNE

## LAKSEVÅG BARNEHAGE

ENERGINOTAT FORPROSJEKT

ADRESSE COWI AS  
 Postboks 2422  
 5824 Bergen  
 TLF +47 02694  
 WWW cowi.no

## INNHold

1	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
2	Krav og ambisjoner til energi	2
2.1	Byggherrens ambisjoner	2
2.2	Energikrav i teknisk forskrift (TEK17)	2
2.3	Energimerkeforskriften	3
2.4	Strategi BREEAM Ene	3
3	Metodikk for energiberegningene	5
4	Forutsetninger og inndata	5
4.1	Areal og volum	5
4.2	Byggtekniske inndata	6
4.3	Tekniske installasjoner	7
5	Resultater	9
5.1	Evaluering mot TEK17	9
5.2	Beregning av levert energi og energimerket	10
5.3	Netto oppvarmingsbehov (passivhusevaluering)	10
5.4	Poengoppnåelse i BREEAM Ene 01 og 23	10
6	Diskusjon	11
7	Vedlegg	11

OPPDRAGSNR.

A203457

DOKUMENTNR.

B0960-2811-BP6-H9.3

VERSJON

02

UTGIVELSESDATO

15.02.2021

BESKRIVELSE

Energinotat forprosjekt

UTARBEIDET

ADRO

KONTROLLERT

OAAK

GODKJENT

ADRO

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Det er utført simuleringer i SIMIEN v. 6.016 av Laksevåg barnehage for å vurdere hvilke premisser og forutsetninger som legges til grunn for at rehabiliteringsprosjektet i størst mulig grad skal tilfredsstillende myndighetskrav til energi, samt for å vurdere mulig poengoppnåelse i BREEAM-emnene Ene 01, 04 og 23.

## 2 Krav og ambisjoner til energi

### 2.1 Byggherrens ambisjoner

Byggherrens krav er at rehabiliteringsprosjektet i størst mulig grad skal tilfredsstillende myndighetskrav til energi (TEK17). Videre skal energiberegningene som gjennomføres her legges til grunn ved kravsetting til energimerke (energimerkeforskriften).

Utover myndighetskrav skal prosjektet følge BREEAM-metodikken, uten sertifiseringsprosessen. Energiberegningene som gjennomføres her legges til grunn i BREEAM-preanalysen, mht. mulig poengoppnåelse i emnene Ene 01, 04 og 23.

### 2.2 Energikrav i teknisk forskrift (TEK17)

#### 2.2.1 Minimumskrav til energieffektivitet (TEK17 § 14-3)

Totalt netto energibehov for bygningskategoriene skal ikke overstige de respektive rammeverdiene gitt i TEK17 §14-2 første ledd. For bygningskategorien *Barnehage* er rammen lik **135 kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA pr. år**.

For yrkesbygninger skal det i tillegg til kontrollberegning beregnes et energibudsjett med reelle verdier, iht. TEK17 §14-2 femte ledd.

#### 2.2.2 Minimumskrav til energieffektivitet (TEK17 § 14-3)

TEK17 §14-3 stiller følgende minstekrav som ikke kan overskrides. U-verdier til enkeltkomponenter kan være høyere enn minstekravene, så lenge gjennomsnittet for aktuell type konstruksjon tilfredsstiller kravet.

Tabell 1 - Minstekrav iht. TEK17 § 14-3

Bygningsdel	Minstekrav (TEK17 § 14-3)
U-verdi yttervegg [W/m <sup>2</sup> K]	≤ 0,22
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	≤ 0,18
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	≤ 0,18
U-verdi vinduer og dører [W/m <sup>2</sup> K]	≤ 1,2
Luftlekkasjetall pr. time ved 50 Pa trykkdifferanse [h <sup>-1</sup> ]	≤ 1,5*

\*BREEAM-emnet ENE 23 stiller strengere krav til luftlekkasjetall - se kapittel 2.4.2.

### 2.2.3 Krav til energiforsyning (TEK17 § 14-4)

Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel.

Bygninger med over 1000 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA skal ha et energifleksibelt varmesystem og tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger. Ettersom byggets oppvarmede BRA er mindre enn 1000 m<sup>2</sup> vil dette kravet ikke gjelde for prosjektet.

I henhold til Plan og Bygningsloven (PBL) § 27-5 skal byggverk som oppføres innenfor et konsesjonsområde for fjernvarme, hvor tilknytningsplikt for tiltaket er bestemt i plan, knyttes til fjernvarmeanlegget. Kommunen kan gjøre helt eller delvis unntak fra tilknytningsplikten der det dokumenteres at bruk av alternative løsninger for tiltaket vil være miljømessig bedre enn tilknytning til fjernvarme. Bygget ligger ikke innenfor konsesjonsområde for fjernvarme, og er dermed ikke underlagt tilknytningsplikt.

Det vises til TEK17 § 14-4 samt PBL for mer utfyllende informasjon.

## 2.3 Energimerkeforskriften

Energimerking er obligatorisk for alle bygg ved salg eller utleie. I tillegg skal yrkesbygg over 1000 m<sup>2</sup> alltid ha en gyldig energiattest. Se [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no) for mer informasjon.

## 2.4 Strategi BREEAM Ene

Energiberegningene som er gjennomført legges til grunn i BREEAM-preanalysen, mht. mulig poengoppnåelse i emnene Ene 01 og Ene 23.

De to emnene er nærmere beskrevet videre.

### 2.4.1 Ene 01 Energieffektivitet

BREEAM Ene 01 har som formål å anerkjenne og oppfordre til bygg med minimalt energiforbruk i driftsfasen gjennom god utforming.

Det er mulig å oppnå inntil 12 poeng under emnet, der antall poeng baseres på prosentvis forbedring av byggets beregnede leverte energi, i forhold til nødvendig nivå for å oppnå energikarakter C i energimerkeordningen.

Tabell 2 - Prosentvis forbedring i forhold til energikarakter C for kontorbygning.

Poeng	Prosentvis forbedring fra energikarakter C	Øvre grense for beregnet levert energi [kWh/m <sup>2</sup> per år]
1	5%	137,75
2	7%	134,85
3	11%	129,05
4	15%	123,25
5	19%	117,45
6	25%	108,75
7	31%	100,05
8	38%	89,90
9	45%	79,75
10	55%	65,25
11	70%	46,50
12	85%	21,75

### 2.4.2 Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse

BREEAM Ene 23 har som formål å anerkjenne og oppfordre til begrensning av byggets netto energibehov. Det er mulig å oppnå 2 poeng under emnet, der et sett med prosjekteringstiltak må utføres for å vise samsvar.

Prosjekteringstiltakene som har direkte betydning for energiberegningene er oppsummert under. Utover dette stiller emnet blant annet krav til at det gjennomføres termografisk undersøkelse i kombinasjon med tetthetsprøving av bygget. For BREEAM Ene 23 i sin helhet, se *BREEAM-NOR for nybygg Teknisk Manual SD5075NOR – Ver: 1.1*.

- > Byggets beregnede energibehov til oppvarming og kjøling skal være mindre eller lik verdiene som kreves av passivhus (NS 3701). For bygningskategori kontorbygning er passivhuskriteriet til **netto oppvarmingsbehov ≤ 20,0 kWh/m<sup>2</sup>** og **netto kjølebehov ≤ 5,0 kWh/m<sup>2</sup>**.
- > Bygget skal utformes for å redusere omfanget av luftlekkasjer. **Minstekravet til lekkasjetall er ≤ 0,6 omsetninger** målt ved 50 Pa trykkforskjell, noe som tilsvarer minstekrav til passivhus.
- > Unødvendige kuldebroer skal unngås.

### 3 Metodikk for energiberegningene

Energiberegningene er utført i simuleringsprogrammet SIMIEN v. 6.016. SIMIEN er et dynamisk beregningsprogram validert etter reglene i NS-EN 15265.

Ved kontroll mot TEK17 og Energimerkeforskriften er det benyttet standardiserte verdier for interne varmetilskudd, settpunkttemperaturer og driftstider iht. NS 3031, samt klimadata for Oslo. Det forutsettes at det benyttes styringssystem for utnyttelse av dagslys og/eller tilstedeværelse. For å ta hensyn til dette er midlere effekt for belysning i driftstiden justert ned 20%.

Ved evaluering mot passivhuskriterier (jfr. BREEAM Ene 23) benyttes lokale klimadata, samt interne varmetilskudd, settpunkttemperaturer og driftstider iht. NS 3701.

### 4 Forutsetninger og inndata

#### 4.1 Areal og volum

Arealer og volum er beregnet basert på arkitektens tegninger vedlagt forprosjektet.

Tabell 3 - Arealer og volumer for oppvarmet bruksareal.

Bygningsdel	Verdi
Areal yttervegg [m <sup>2</sup> ]	360
Areal tak [m <sup>2</sup> ]	347
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]	286
Areal vinduer, ytterdører og porter [m <sup>2</sup> ]	140
% Vindus- og dørareal	19
Oppvarmet BRA [m <sup>2</sup> ]	736
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]	2175
Formfaktor [ $\Sigma$ areal klimaskall / oppvarmet luftvolum] <i>Lav formfaktor er gunstig mtp. energieffektiv prosjektering siden dette reduserer transmisjonstapet gjennom klimaskallet.</i>	0,52

## 4.2 Byggtekniske inndata

Byggtekniske inndata er basert på innspill fra øvrige prosjektaktører, U-verdiberegninger utført av COWI, samt arkitektens tegninger.

Konstruksjonsoppbygninger med tilhørende verdier er vist i Tabell 4.

Tabell 4 - Oversikt over byggtekniske inndata i energiberegningene.

Element	Verdi	Kommentar
U-verdi gulv mot grunn	0,13* [W/m <sup>2</sup> K]	Beregnet U-verdi. Tilsvarende 200 mm under betongplate.
U-verdi yttervegger, tømmer	0,20 [W/m <sup>2</sup> K]	Beregnet U-verdi. Tilsvarende 3" tømmer med utenpåliggende 150 mm Flexi A-plate, eller lignende isolasjonsprodukt.
U-verdi yttervegger, mur	0,23 [W/m <sup>2</sup> K]	Beregnet U-verdi. Tilsvarende 200 mm murvegg med utenpåliggende 150 mm Flexi A-plate, eller lignende isolasjonsprodukt.
U-verdi bindingsverksvegger, karnapper	0,19 [W/m <sup>2</sup> K]	U-verdi fra BKS 471.401 tab. 42. Tilsvarende bindingsverk 198+48 iso. kl. 35.
U-verdi skråtak	0,18 [W/m <sup>2</sup> K]	Beregnet U-verdi. Undertak av trebord 30 mm, isolert sperresjikt 180 mm, isolert påføring 48 mm, innvendig gips 13 mm. Isolasjon kl. 35.
U-verdi vinduer	0,80 [W/m <sup>2</sup> K]	Gjennomsnittlig verdi for alle vinduer
U-verdi takvinduer	1,20 [W/m <sup>2</sup> K]	Gjennomsnittlig verdi for alle takvinduer
U-verdi dører	1,20 [W/m <sup>2</sup> K]	Tilsvarende godt isolerte dører
Lekkasjetall ved 50 Pa trykkdifferanse	2,00 [h <sup>-1</sup> ]	Lekkasjetall basert på erfaring.  Minstekravet for å vise samsvar med BREEAM Ene 23 er 0,6 h <sup>-1</sup> .  Lekkasjetallet skal måles iht. NS-EN ISO 9972:2015 og dokumenteres av entreprenør. For å vise samsvar med BREEAM Ene 23 må tetthetsprøvingen komplimenteres med termografisk undersøkelse iht. NS-EN 13187.  For å oppnå et lavt lekkasjetall er det viktig at det legges fokus på nøye

		prosjektering og utførelse av tetteløsninger.
Normalisert kuldebroverdi (NKV)	0,05 [W/m <sup>2</sup> K]	Standardverdi for bygning med bæresystem i tre og 10 cm kuldebrobryter i fasade (NS 3031).  Benyttes lavere verdi enn dette må verdien dokumenteres iht. NS 3031.
Solfaktor glass	0,50	
*Ekvivalent U-verdi medregnet varmemotstand i grunn		

### 4.3 Tekniske installasjoner

#### Energiforsyning

I energiberegningene forutsettes det at det etableres bergvarmepumpe med energibrønner på tomten. Energibrønnene benyttes i tillegg til frikjøling. Det er ikke medregnet lokalkjøling. Dekningsgrader og systemvirkningsgrader er vist i Tabell 5.

Tabell 5 - Forutsatte dekningsgrader (øverst) og systemvirkningsgrader (nederst) for de ulike energikildene.

Dekningsgrad energibehov	El.	Varmepumpe
Romoppvarming	15% 0,81	85% 2,65
Oppvarming tappevann	30% 0,97	70% 2,60
Varmebatterier ventilasjon	-	100% 2,67
Kjølebatterier ventilasjon	-	100% 20,0 (frikjøling)
El.spesifikt energibehov	100 i.a.	-

#### Varme

Radiatorer og/eller gulvvarme.

#### Ventilasjon

Luftmengder benyttet i beregningene er i henhold til luftmengdeberegninger utført av RIV. Luftmengder er lagt inn som CAV i SIMIEN, og er nedjustert med 20% for å hensynta samtidighet. Dette gir luftmengden 13,70 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> i driftstid.

Luftmengder utenfor driftstid er antatt til 2,00 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>.

Tilluftstemperatur antas lik 20 °C

#### Luftmengder ved passivhusevaluering (ENE 23)

Ved beregning av netto oppvarmings- og kjølebehov skal det benyttes luftmengder kalkulert iht. tabell A2 i NS 3701. Luftmengdene beregnes på grunnlag av følgende parametere:

- > (1) Persontetthet for primerareal: 5 m<sup>2</sup>/pers
- > (2) Prosentvis tilstedeværelse primærareal: 60%
- > (3) Andel primærareal og sekundærareal: 70% / 30%

(1) Luftmengden i primærareal med dimensjonerende belastning er iht. RIV lik 17,1 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>, basert på byggherrens prosjektspesifikke krav til luftmengder. Første ledd i beregningen sees dermed bort fra.

(2) Gjennomsnittlig luftmengde i primærareal med dimensjonerende bruk 60% av tiden:

$$13,7 \frac{m^3}{hm^2} \times 60\% + 3,0 \frac{m^3}{hm^2} \times 40\% = 9,4 \frac{m^3}{hm^2}$$

(3) Gjennomsnittlig luftmengde for bygget med 70% primærareal og 30% sekundærareal:

$$9,4 \frac{m^3}{hm^2} \times 70\% + 3,0 \frac{m^3}{hm^2} \times 30\% = 7,5 \frac{m^3}{hm^2}$$

Minste tillatte luftmengde ved passivhusevaluering av barnehagebygg er 6,0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>, iht. tabell A3 i NS 3701. Siden luftmengde er beregnet til 7,5 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> benyttes denne verdien i beregningene. Gjennomsnittlig luftmengde utenfor driftstid er satt til 1,0 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>.

#### SFP-faktor

SFP-faktor i og utenfor driftstid er antatt å være hhv. 1,50 og 0,75 kW/m<sup>3</sup>/s.

#### Temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner

Temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner er antatt å være lik 81%.

#### **Kjøling**

Det er forutsatt at tilluft kjøles ved frikjøling via energibrønner.

#### **Driftstider**

Ved evalueringer er det benyttet standardiserte driftstider for tekniske installasjoner og internlaste iht. NS 3031.



## 5 Resultater

### 5.1 Evaluering mot TEK17

På bakgrunn av forutsetningene angitt i de foregående kapitlene, gir evaluering mot forskriftskrav følgende resultater.

Tabell 6 - Resultatoversikt fra evaluering mot energikrav i TEK17

Resultater av evalueringen		Beskrivelse
Energiramme	Bygningen tilfredsstillere ikke energirammen ihht. §14-2 (1)	
Minstekrav	Bygningen tilfredsstillere ikke minstekravene i §14-3	
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstillere minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)	
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)	
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstillere ikke byggeforskriftenes energikrav	

Tabell 7 - Resultat fra energirammeberegning

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)		Verdi
Beskrivelse		
1a Beregnet energibehov romoppvarming		55,5 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)		27,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)		10,0 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter		17,5 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper		1,5 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning		20,9 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr		5,2 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling		0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)		6,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt beregnet energibehov		143,6 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov		135,0 kWh/m <sup>2</sup>

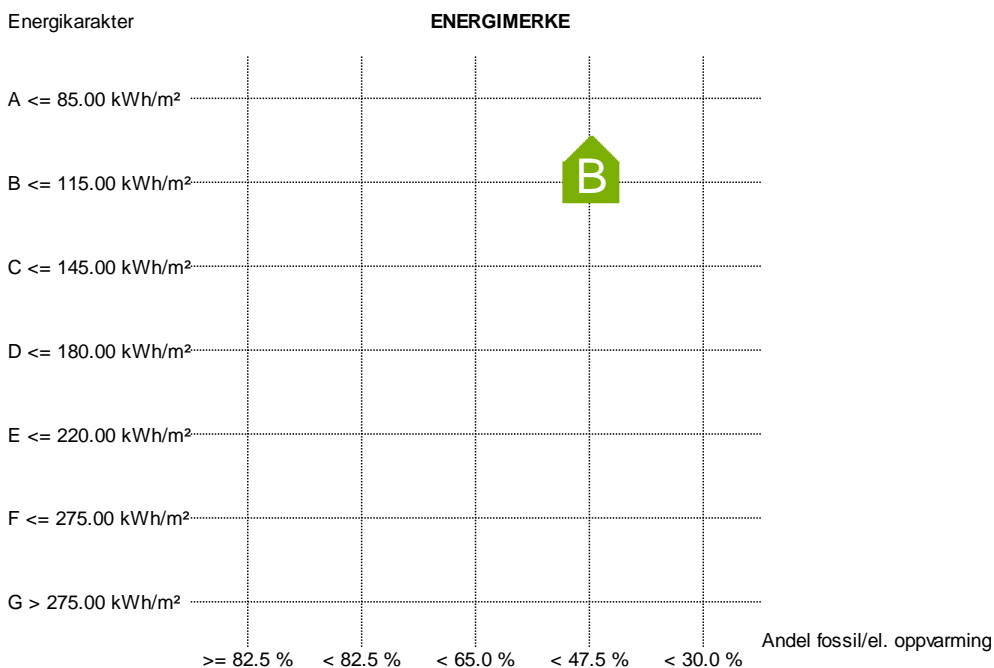
Tabell 8 - Evaluering mot minstekrav i TEK17 § 14-3

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	0,22
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,18	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m <sup>2</sup> K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m <sup>2</sup> K]	0,9	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	5,0	1,5

## 5.2 Beregning av levert energi og energimerket

På bakgrunn av forutsetningene angitt i de foregående kapitlene, gir energimerkeevalueringene følgende resultater.

Tabell 9 - Energi- og oppvarmingskarakter ved evaluering mot energimerkeforskriften



Beregnet levert energi normalisert klima: 89.34 kWh/m<sup>2</sup>  
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 45.3 %

Beregnet levert energi for bygget er 89,34 kWh/m<sup>2</sup>, som gir energikarakteren B. Andel av netto oppvarmingsbehov (romoppvarming, ventilasjonsvarme og varmt tappevann) som skal dekkes av el, olje eller gass er beregnet til 45,3%. Dette gir oppvarmingskarakter lys grønn.

## 5.3 Netto oppvarmingsbehov (passivhusevaluering)

På bakgrunn av forutsetningene angitt i de foregående kapitlene, gir beregning av netto oppvarmings- og kjølebehov (passivhusevaluering) følgende resultater.

Tabell 10 - Beregnet netto oppvarmings- og kjølebehov (passivhusevaluering)

Beskrivelse	Energiytelse	
	Verdi	Krav
Netto oppvarmingsbehov	58,8 kWh/m <sup>2</sup>	29,1 kWh/m <sup>2</sup>
Netto kjølebehov	0,5 kWh/m <sup>2</sup>	2,7 kWh/m <sup>2</sup>
Gjennomsnittlig effektbehov belysning	4,0 W/m <sup>2</sup>	5,0 W/m <sup>2</sup>

## 5.4 Poengoppnåelse i BREEAM Ene 01 og 23

På bakgrunn av forutsetningen angitt i de foregående kapitlene legges det følgende mål for poengoppnåelse i emnene Ene 01 og Ene 23.

### Ene 01 Energieffektivitet

Som presentert i kapittel 5.2 er levert energi ved normalisert klima for bygget beregnet til 89,34 kWh/m<sup>2</sup>. Dette gir en forbedring på 38,4% fra energikarakter C (145,00 kWh/m<sup>2</sup>), som gir 8 poeng i BREEAM-emnet Ene 01. Ettersom marginen ned til 7 poeng er svært liten legges det til grunn at 7 poeng i emnet i BREEAM-preanalysen.

### **Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse**

For å oppnå poeng i emnet kreves det at minstekravet til lekkasjetall i passivhusstandarden (NS 3701) på  $\leq 0,6 \text{ h}^{-1}$  tilfredsstilles. Det anses som svært lite sannsynlig at dette lar seg gjennomføre for prosjektet, og dette gjenspeiles i erfaringsverdien som er lagt til grunn i beregningene som er gjennomført.

Videre kreves det at passivhuskravene til netto oppvarmings- og kjølebehov tilfredsstilles. Som presentert i kapittel 5.3 er disse beregnet til henholdsvis 59,2 kWh/m<sup>2</sup> og 0,5 kWh/m<sup>2</sup>. Netto oppvarmingsbehov er med det beregnet til nesten det dobbelte av det det stilles krav til i passivhusstandarden.

På bakgrunn av ovennevnte er det lite sannsynlig at bygget vil kunne oppnå poeng i Ene 23. Det legges derfor ikke til grunn poengoppnåelse i emnet i BREEAM-preanalysen.

## **6 Diskusjon**

Beregningene som er gjennomført i forprosjektet viser at det vil være utfordrende å tilfredsstille alle myndighetskrav til energi i TEK17, men at det vil være både mulig å hensiktsmessig å tilfredsstille de enkeltkrav som ikke medfører konflikt med føringer fra byantikvaren, eller uhensiktsmessige store investeringer sammenlignet med den klimamessige gevinsten tiltakene vil gi.

Videre viser beregningene at bygget vil oppnå energikarakter B med god margin. En vil også kunne oppnå mellom 7-8 poeng i BREEAM-emnet Ene 01. Da det er svært liten margin til 8 poengs oppnåelse, legges det til grunn 7 poeng i prosjektets BREEAM-strategi.

## **7 Vedlegg**

Resultatutskrifter fra SIMIEN:

- > TEK17-evaluering
- > Energimerkeevaluering
- > Evaluering passivhuskriterier



# SIMIEN

## Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering  
Tid/dato simulering: 10:36 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

Resultater av evalueringen	
Evaluering av	Beskrivelse
Energiramme	Bygningen tilfredsstillter ikke energirammen ihht. §14-2 (1)
Minstekrav	Bygningen tilfredsstillter ikke minstekravene i §14-3
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstillter minstekrav gitt i NS3031:2014 (tabell A.6)
Energiforsyning	Fossilt brensel benyttes ikke i oppvarmingsanlegget (§14-4)
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstillter ikke byggeforskriftenes energikrav

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	55,5 kWh/m <sup>2</sup>
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	27,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	10,0 kWh/m <sup>2</sup>
3a Beregnet energibehov vifter	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
3b Beregnet energibehov pumper	1,5 kWh/m <sup>2</sup>
4 Beregnet energibehov belysning	20,9 kWh/m <sup>2</sup>
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	5,2 kWh/m <sup>2</sup>
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	6,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt beregnet energibehov	143,6 kWh/m <sup>2</sup>
Forskriftskrav netto energibehov	135,0 kWh/m <sup>2</sup>

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	0,22
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,18	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m <sup>2</sup> K]	0,13	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m <sup>2</sup> K]	0,9	1,2
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	5,0	1,5

Energiforsyning (§14-4 (1))	
Beskrivelse	Verdi
Bruker fossilt brensel til oppvarming	Nei



Simuleringsnavn: Evaluering  
Tid/dato simulering: 10:36 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

### Krav til formålsdelte energimålere (§14-2 (6))

Yrkesbygninger skal ha formålsdelte energimålere for oppvarming og tappevann.  
Dette er ikke en del av evaluering i SIMIEN og må derfor dokumenteres på annen måte.

### Krav til isolering av rør, utstyr og kanaler (§14-3 (2))

Rør, utstyr og kanaler som er knyttet til bygningens varmesystem skal isoleres. Isolasjonstykkelsen skal være økonomisk optimal beregnet etter norsk standard eller en likeverdig europeisk standard.  
Dette er ikke en del av evaluering i SIMIEN og må derfor dokumenteres på annen måte.

### Energibudsjett reelle verdier (§14-2 (5))

Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	32020 kWh	43,5 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	16036 kWh	21,8 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmtvann (tappevann)	7378 kWh	10,0 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	12852 kWh	17,5 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	578 kWh	0,8 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	15368 kWh	20,9 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	3842 kWh	5,2 kWh/m <sup>2</sup>
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	718 kWh	1,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt netto energibehov, sum 1-6	88790 kWh	120,6 kWh/m <sup>2</sup>



Simuleringsnavn: Evaluering  
Tid/dato simulering: 10:36 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

Levert energi til bygningen (beregnet)		
Energivare	Levert energi	Spesifikk levert energi
1a Direkte el.	40851 kWh	55,5 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	18263 kWh	24,8 kWh/m <sup>2</sup>
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6. Annen energikilde	36 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt levert energi, sum 1-7	59149 kWh	80,4 kWh/m <sup>2</sup>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Netto levert energi	59149 kWh	80,4 kWh/m <sup>2</sup>

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	360	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	347	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	286	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	140	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	736	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	2175	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,18	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,88	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	19,1	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,05	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	35	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	5,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	81	



Simuleringsnavn: Evaluering  
Tid/dato simulering: 10:36 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,9	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	13,70	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	2,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	2,10	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,8	
Systemeffektfaktor kjøling:	20,00	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,60	
Driftstid oppvarming (timer)	10,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	10,0	
Driftstid belysning (timer)	10,0	
Driftstid utstyr (timer)	10,0	
Oppholdstid personer (timer)	10,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	2,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	2,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	6,00	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,83/0,89/0,92/0,87	



# SIMIEN

## Evaluering Energiregler 2016

Simuleringsnavn: Evaluering  
Tid/dato simulering: 10:36 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

<b>Inndata bygning</b>	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Barnehager
Simuleringsansvarlig	COWI AS v/ADRO
Kommentar	Simuleringene er gjennomført i prosjektets skissefase





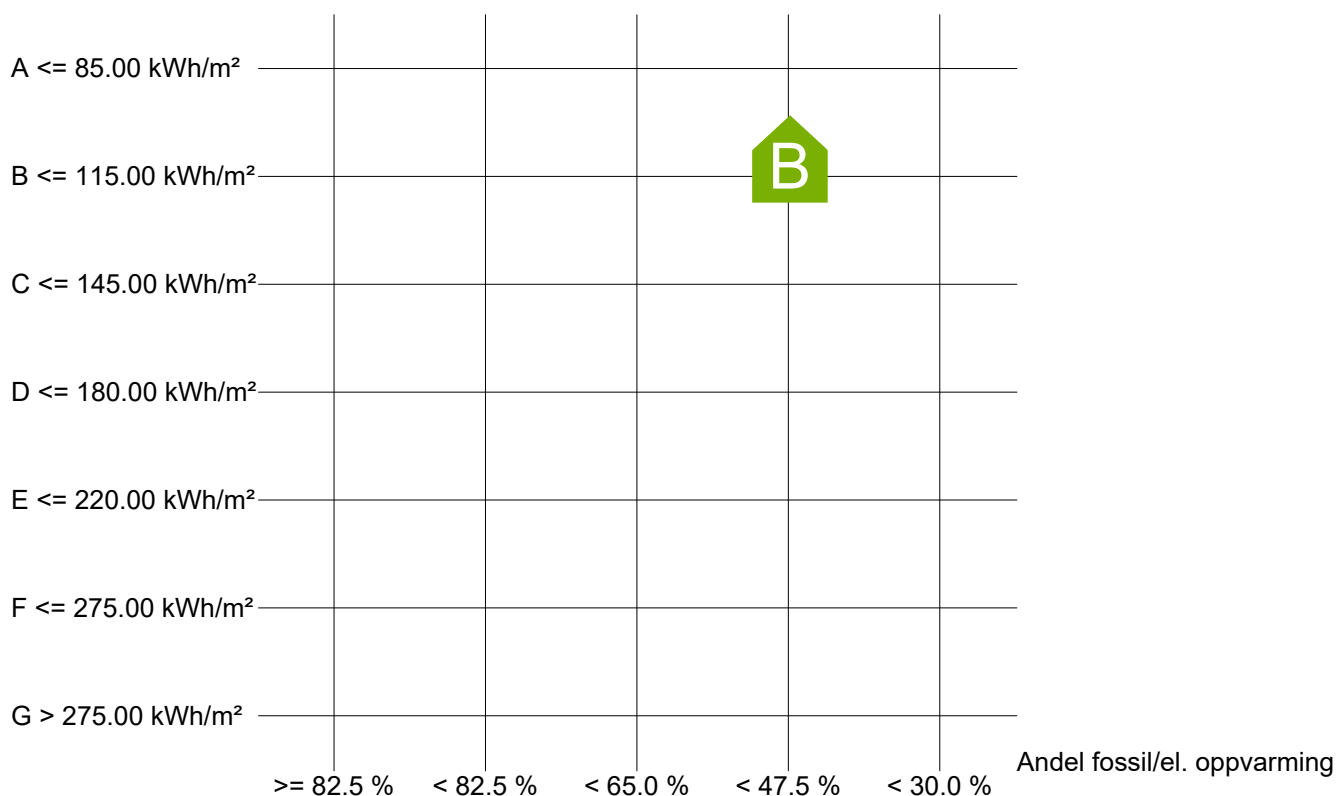
# SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke  
Tid/dato simulering: 10:38 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

Energikarakter

## ENERGIMERKE



Beregnet levert energi normalisert klima: 89.34 kWh/m<sup>2</sup>  
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 45.3 %

Beregnet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Energibruk normalisert klima	89 kWh/m <sup>2</sup>
Energibruk lokalt klima	80 kWh/m <sup>2</sup>



# SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke  
Tid/dato simulering: 10:38 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

Forventet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Elektrisitet	65534 kWh
Olje	0 kWh
Gass	0 kWh
Fjernvarme	0 kWh
Biobrensel	0 kWh
Annen energivare	223 kWh
Total energibruk	65756 kWh

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	360	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	347	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	286	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	140	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	736	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	2175	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,18	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,88	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	19,1	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,05	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	35	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	5,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	81	



# SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke  
Tid/dato simulering: 10:38 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

## Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,9	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	13,70	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	2,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	2,10	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,8	
Systemeffektfaktor kjøling:	20,00	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,60	
Driftstid oppvarming (timer)	10,0	

## Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	10,0	
Driftstid belysning (timer)	10,0	
Driftstid utstyr (timer)	10,0	
Oppholdstid personer (timer)	10,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	2,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	2,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	6,00	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,83/0,89/0,92/0,87	



# SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke  
Tid/dato simulering: 10:38 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

<b>Inndata bygning</b>	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Barnehager
Simuleringsansvarlig	COWI AS v/ADRO
Kommentar	Simuleringene er gjennomført i prosjektets skissefase



# SIMIEN

## Evaluering passivhus

Simuleringsnavn: Passivhusevaluering  
Tid/dato simulering: 10:39 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

Resultater av evalueringen	
Evaluering mot NS 3701	Beskrivelse
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstillter ikke kravet for varmetapstall
Energiytelse	Bygningen tilfredsstillter ikke krav til energiytelse
Minstekrav	Bygningen tilfredsstillter ikke minstekrav til enkeltkomponenter
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstillter minstekrav gitt i NS3701 (tabell A.2)
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstillter ikke alle krav til passivhus

Varmetapsbudsjett	
Beskrivelse	Verdi
Varmetapstall yttervegger	0,10
Varmetapstall tak	0,08
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,05
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,17
Varmetapstall kuldebroer	0,05
Varmetapstall infiltrasjon	0,34
Totalt varmetapstall	0,80
Krav varmetapstall	0,44

Energiytelse		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Netto oppvarmingsbehov	58,8 kWh/m <sup>2</sup>	29,1 kWh/m <sup>2</sup>
Netto kjølebehov	0,5 kWh/m <sup>2</sup>	2,7 kWh/m <sup>2</sup>
Gjennomsnittlig effektbehov belysning	4,0 W/m <sup>2</sup>	5,0 W/m <sup>2</sup>

Minstekrav enkeltkomponenter		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m <sup>2</sup> K]	0,88	0,80
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]	0,05	0,03
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner ventilasjon [%]	81	80
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	1,50
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	5,00	0,60



# SIMIEN

## Evaluering passivhus

Simuleringsnavn: Passivhusevaluering  
Tid/dato simulering: 10:39 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

### Passivhusstandarden og byggeforskrifter

Passivstandardene refererer flere steder til at bygningen også må overholde krav i byggeforskriftene (TEK). Ved evaluering mot byggeforskrifter benyttes det til dels andre normerte data og forutsetninger. Krav til byggeforskrifter må derfor dokumenteres ved å kjøre en separat evaluering mot aktuelle byggeforskrifter.

### Energibudsjett (NS 3701)

Energipost	Energibehov	Spesifikt energibehov
1a Romoppvarming	34850 kWh	47,3 kWh/m <sup>2</sup>
1b Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	8399 kWh	11,4 kWh/m <sup>2</sup>
2 Varmtvann (tappevann)	7378 kWh	10,0 kWh/m <sup>2</sup>
3a Vifter	6947 kWh	9,4 kWh/m <sup>2</sup>
3b Pumper	317 kWh	0,4 kWh/m <sup>2</sup>
4 Belysning	7684 kWh	10,4 kWh/m <sup>2</sup>
5 Teknisk utstyr	3842 kWh	5,2 kWh/m <sup>2</sup>
6a Romkjøling	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6b Ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	391 kWh	0,5 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt netto energibehov, sum 1-6	69806 kWh	94,8 kWh/m <sup>2</sup>

### Lvert energi til bygningen (NS 3701)

Energivare	Lvert energi	Spesifikk lvert energi
1a Direkte el.	27525 kWh	37,4 kWh/m <sup>2</sup>
1b El. til varmepumpesystem	16310 kWh	22,2 kWh/m <sup>2</sup>
1c El. til solfangersystem	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
2 Olje	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
3 Gass	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
4 Fjernvarme	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
5 Biobrensel	0 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
6. Annen energikilde	20 kWh	0,0 kWh/m <sup>2</sup>
7. Solstrøm til egenbruk	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Totalt lvert energi, sum 1-7	43855 kWh	59,6 kWh/m <sup>2</sup>
Solstrøm til eksport	-0 kWh	-0,0 kWh/m <sup>2</sup>
Netto lvert energi	43855 kWh	59,6 kWh/m <sup>2</sup>



# SIMIEN

## Evaluering passivhus

Simuleringsnavn: Passivhusevaluering  
Tid/dato simulering: 10:39 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

### Krav til energibehov belysning

Minst 60 % av installert effekt skal være underlagt dynamisk dagslys- og konstantlysstyring.  
Alle rom skal ha dynamisk behovsstyring ved tilstedeværelse. Store rom skal ha minst en styringszone per 30 m<sup>2</sup>.  
Energibehovet skal dokumenteres etter NS-EN 15193 basert på prosjektert eller installert effekt og styringssystemets innvirkning på energibehovet.  
All belysning skal minst tilfredsstille kvalitetskravene for belysning gitt i NS-EN 12464-1.

### Referanseinformasjon beregning

Evaluering mot NS 3701	Beskrivelse
Beregning	Utført etter NS 3701:2012 med validert dynamisk timesberegning etter reglene i NS 3031:2007
Kommune, gårds- og bruksnummer	
Konstruksjon og plassering	
Tekniske installasjoner	
Soneinndeling	
Arealvurdering	

### Dokumentasjon av sentrale inndata (1)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m <sup>2</sup> ]:	360	
Areal tak [m <sup>2</sup> ]:	347	
Areal gulv [m <sup>2</sup> ]:	286	
Areal vinduer og ytterdører [m <sup>2</sup> ]:	140	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m <sup>2</sup> ]:	736	
Oppvarmet luftvolum [m <sup>3</sup> ]:	2175	
U-verdi yttervegger [W/m <sup>2</sup> K]	0,20	
U-verdi tak [W/m <sup>2</sup> K]	0,18	
U-verdi gulv [W/m <sup>2</sup> K]	0,13	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m <sup>2</sup> K]	0,88	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	19,1	
Normalisert kuldebroverdi [W/m <sup>2</sup> K]:	0,05	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m <sup>2</sup> K]	35	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	5,00	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	81	



# SIMIEN

## Evaluering passivhus

Simuleringsnavn: Passivhusevaluering  
Tid/dato simulering: 10:39 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

### Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	81,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m <sup>3</sup> /s]:	1,50	
Luftmengde i driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	7,50	
Luftmengde utenfor driftstiden [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ]	1,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	2,02	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,8	
Systemeffektfaktor kjøling:	20,00	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m <sup>2</sup> ]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt romkjøling [kW/(l/s)]:	0,00	
Spesifikk pumpeeffekt varmebatteri [kW/(l/s)]:	0,50	
Spesifikk pumpeeffekt kjølebatteri [kW/(l/s)]:	0,60	
Driftstid oppvarming (timer)	10,0	

### Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	10,0	
Driftstid belysning (timer)	10,0	
Driftstid utstyr (timer)	10,0	
Oppholdstid personer (timer)	10,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	4,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	4,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	2,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	2,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m <sup>2</sup> ]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m <sup>2</sup> ]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m <sup>2</sup> ]	6,00	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,50	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	0,82/0,87/0,89/0,86	





# SIMIEN

## Evaluering passivhus

Simuleringsnavn: Passivhusevaluering  
Tid/dato simulering: 10:39 16/2-2021  
Programversjon: 6.015  
Simuleringsansvarlig: COWI AS v/ADRO  
Firma: COWI  
Inndatafil: C:\...\Laksevåg barnehage.smi  
Prosjekt: Laksevåg barnehage  
Sone: 1. Etasje; 2. Etasje; Loft;

<b>Inndata bygning</b>	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Barnehager
Simuleringsansvarlig	COWI AS v/ADRO
Kommentar	Simuleringene er gjennomført i prosjektets skissefase