

ENERGIKONSEPT KYSTENS ARV

Rev.	Dato	Tekst	Saksb.	Kontr.	Godkj.
00	16.11.2015	ENERGIKONSEPT	KEVA	MAGA	OTF

Oppdragsnavn:		Oppdragsnr.: A063722	
Energikonsept for Kystens Arv		IT - arkiv:	
		Http://projects.cowiportal.com/ps/A063722/Documents/03 Prosjektdokumenter/RIV/NO-RIV Energikonsept Kystens Arv.docx	
Dokumenttittel:		Dokument nr.: NO-RIV	
NO-RIV Enegikonsept Kystens Arv		Dato: 2015-11-16	
Saksbehandler :	Ken Vagnildhaug	Signatur:	KEVA
Kontrollør:	Maret Gaare	Signatur:	MAGA
Oppdragsansvarlig :	Ola Thomas Fjerdings	Signatur:	OTF

INNHold

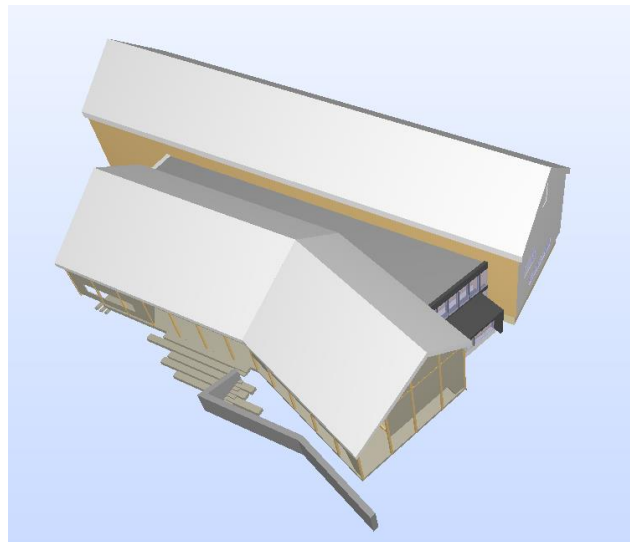
1	Innledning	3
1.1	Om Kystens Arv	3
1.2	Forutsetninger	3
2	Krav	4
3	Sentrale inndata	5
3.1	Arealer	5
3.2	Klimaskall	5
3.3	Ventilasjon	6
3.4	Standardiserte inndata	6
3.5	Energiforsyning	7
4	Resultater	8
4.1	TEK10 validering	8
4.2	Energimerking	9
5	Konklusjon	9
6	Referanser	10
7	Vedlegg	10

1 Innledning

Det er utført energiberegninger for Kystens Arv ved bruk av simuleringsprogrammet SIMIEN [1] for å validere mot forskriftskrav i TEK10 [3] ved bruk av energirammemetoden. I tillegg er det beregnet forventet energimerke og oppvarmingskarakter.

1.1 Om Kystens Arv

Kystens Arv er et kystmuseum for kysthåndverk, trebåter osv. som skal bygges i Rissa i Sør-Trøndelag. Bygget har et bruksareal på ca. 1 750 m² og skal bestå av hovedsakelig av to bygg som bundet sammen ved hjelp av et oppvarmet mellombygg som vist på Figur 1. Bygg mot nord skal benyttes til utstillinger mens bygg mot sør har auditorium og kafe. Bygget består stedvis av 1-3 plan der noe av fasadevegger i plan 1 er under terreng.



Figur 1 Kystens arv med himmelretning

1.2 Forutsetninger

Beregningene er basert på dwg.-filer og ifc.-modell fra ARK datert oktober 2015. Verdier for ventilasjonsanlegget er basert på informasjon fra RIV ved COWI AS. Sentrale inndata for internlaster er hentet fra NS 3031 [2].

Energiforsyningen til bygget er hentet fra notat "Utredning av væske vann varmepumpe med tørrkjøler" utarbeidet av COWI.

U-verdier og inndata er hentet fra notat "NO-RIV Inneklimasimuleringer Kystens Arv" utarbeidet av COWI.

Det er ikke tatt hensyn til solskjerming fra nærliggende eller egen bygning. Det er forutsatt en konstant total solfaktor på 0,15 for vindu og 0,50 for glassdører.

Bygget modelleres som én sone i simuleringsprogrammet SIMIEN [1] med bygningskategorien "kulturbygg".

2 Krav

TEK10 § 14-2 stiller krav om at bygningen skal tilfredsstillende nivå angitt i § 14-3 eller ha totalt netto energibehov mindre enn energirammer angitt i § 14-4. Minstekrav i § 14-5 skal oppfylles uavhengig om § 14-3 eller § 14-4 legges til grunn. Ved validering mot forskriftene benyttes det klimadata fra Oslo. Nedenfor følger prosjektspesifikke krav for at bygget skal tilfredsstillende TEK10. Bygget har ingen øvrige energiambisjoner enn å tilfredsstillende energirammemetoden i TEK10. Tabell 1 omhandler overordnede kriterier for energiytelse vedrørende evaluering mot TEK10 og Tabell 2 angir minstekrav til enkeltkomponenter gitt i TEK10 [3] § 14-5.

Tabell 1 Overordnede krav avhengig av bygningskategori.

Egenskap	Verdi
Bygningskategori: Kulturbygg	
Energiramme § 14-4, Samlet netto energibehov	$\leq 165 \text{ kWh/m}^2$
Minstekrav § 14-5	-

Tabell 2 A Minstekrav til enkeltkomponenter gitt TEK10 [3] § 14-5.

Egenskap		Verdi TEK10
	U-verdi vindu*, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 1,6$
	U-verdi dør, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 1,6$
	U-verdi yttervegg, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,22$
	U-verdi gulv, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,18$
	U-verdi tak, $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\leq 0,18$
Ψ'	Normalisert kuldebroverdi, Ψ' , $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	-
	Virkningsgrad varmegjenvinner**, η_T	-
	SFP-faktor ventilasjonsanlegg, $\text{kW}/(\text{m}^3/\text{s})$	-
	Lekkasjetall ved 50 Pa, n_{50}	$\leq 3,0$
Varmetapstall vindu	U-verdi for glass/vindu/dør inkludert karm/ramme multiplisert med andel vindus- og dørareal av bygningens oppvarmede BRA skal være mindre enn 0,24	$\leq 0,24$
Solfaktor	Total solfaktor på solbelastet fasade (gjelder dersom det ikke er dokumentert at bygget ikke har kjølebehov)	$\leq 0,15$
Energiforsyning	Andel netto varmebehov som skal dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brenslers hos sluttbruker	$\geq 60 \%$
*Minstekravet gjelder som snitt for alle vinduer/vindusfelt i bygget.		
**Gjennomsnittsverdi for alle varmegjenvinnere i bygget. Der varmegjenvinning medfører risiko for spredning av forurensning eller smitte, er minstekravet $\geq 70 \%$		

3 Sentrale inndata

Nedenfor følger en oppsummering av sentrale inndata i energiberegningen.

3.1 Arealer

Tabell 3 Oppsummering av areal, volum og etasjehøyde for bygget.

Beskrivelse	Inndata
Oppvarmet BRA	1 750 m ²
Volum	9 090 m ³
Grunnflate/yttertak	1 460 m ²
Gulv på grunn	970 m ²
Fasadevegg over terreng	1 060 m ²
Fasadevegg under terreng	210 m ²
Etasjehøyde brutto/netto	Ca. 3,6 m men variabelt, stedvis åpent til tak
Glass-, vindu- og dørareal	210 m ²
Andel % glass av BRA	12

3.2 Klimaskall

I Tabell 4 er det listet opp forutsatte verdier for klimaskallet. Lekkasjetall og U-verdier er kalibrert for å oppfylle energirammemetoden i TEK10 [3]. Det er valgt en preakseptert verdi for normalisert kuldebro for å unngå krav til dokumentering.

Tabell 4 Forutsatte verdier for klimaskall.

	Anbefalte verdier	Kommentar anbefalte verdier
U-verdi yttervegger	0,18 W/m ² K	
U-verdi kjellervegg under terreng	Ekvivalent 0,18 W/m ² K	U-verdi 0,21 W/m ² K
U-verdi tak	0,13 W/m ² K	
U-verdi gulv mot grunn kjeller	Ekvivalent 0,15 W/m ² K	U-verdi 0,28 W/m ² K
U-verdi vinduer dører og glass inkludert karm/ramme	1,2 W/m ² K	
Solfaktor	<0,15/0,50	0,15 for vinduer på solbelastet fasade, se minstekrav til enkeltkomponenter gitt TEK10 [3] § 14-5. Glassdører er lagt inn med 0,50 solfaktor
Normalisert kuldebroverdi	0,09 W/m ² K	Preakseptert verdi forutsatt 10 cm kuldebrobryter iht. NS 3031 [2] Tabell A.4. Lavere normalisert kuldebroverdi må dokumenteres.
Lekkasjetall	1,5 h ⁻¹	Kreves oppmerksomhet rundt detaljer og utførelse.

3.3 Ventilasjon

Bygget har flere ventilasjonsanlegg som er tilpasset ulike deler av bygget, se Tabell 5 for fullstendig oversikt.

Tabell 5 Oversikt ventilasjonsaggregat

Aggregat	1	2	3	4	Totalt
Betjeningsområde	Utstilling	Auditorium	Kjøkken	Kontor	
Luftmengde m³/h	11200	8500	4000	1200	24900
Spes. luftmengde m³/h m²	6	5	2	1	14

Ventilasjonsaggregat for utstillingsdel skal i hovedsak gå på omluft pga. særegne krav til luftfuktighet, på grunnlag av det er det valgt å ikke ta med hele aggregatets luftmengde i energiberegningene. Ved evaluering mot forskriftskrav benyttes det derfor en gjennomsnittlige luftmengde på 10 m³/h i driftstid, som er noe lavere enn den totale luftmengden i Tabell 5, se Tabell 6 for resterende ventilasjonstekniske forutsetninger.

Tabell 6 Forutsatte ventilasjonstekniske verdier for TEK10 evaluering

	Minste tillatte verdier TEK10/NS 3031	Prosjekterte verdier i evaluering mot TEK10
Snitt luftmengde i driftstid [m³/h/m²]	8,0	10,0
Snitt luftmengde u. driftstid [m³/h/m²]	2,0	2,0
SFP-faktor [kW/(m³/s)]	-	2,0
Temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner [%]	-	80
Tilluftstemperatur sommer/vinter	-	19/19

3.4 Standardiserte inndata

3.4.1 TEK10 og energimerking

Ved energimerking og validering mot energirammemetoden i TEK10 benyttes standardiserte inndata. Bygget evalueres med klimadata fra Oslo. Driftstid for ventilasjon, lys, utstyr, personer og varmtvann er som gitt i NS 3031 tillegg A [2]. For "kulturbygg" er den 11 timer 5 dager i uka, 52 uker i året. Settpunkttemperatur for oppvarming er satt til 21/19 °C. Dette er standardverdier fra NS 3031 som benyttes ved validering mot TEK10.

3.4.2 Internlaster

Det er lagt til grunn standardiserte internlaster og deres varmetilskudd etter NS 3031 [2], basert på driftstider angitt i NS 3031 [2]. Det antas at all energibruk til utstyr går over til varme i bygningen.

Tabell 7 Standardverdier for internlaster

	Belysning	Utstyr	Personer	Varmtvann
Effektbehov [W/m²]	8	1	3,2	1,6*
Energibehov [kWh/m²]	23	2,9	0	10
Varmetilskudd [W/m²]	8	1	3,2	0

* Som oppgitt i NS 3031 med driftstid 12/5/52.

3.5 Energiforsyning

Bygget er tiltenkt et lavtemperatur varmeanlegg som dekkes fra en varme-/kjølemaskin med elektrokjel som spisslast. Kjølemaskinen skal dimensjoneres for å dekke hele kjølebehovet samt minimum 60 % av varmebehovet. Tabell 8 viser dekningsgrad og systemvirkningsfaktor.

Tabell 8 Energiforsyning med dekningsgrader og systemvirkningsfaktor.

		Elektrokjel/ elektrisitet	Varmepumpe-/ kjøleanlegg
Dekningsgrad	Romoppvarming [%]	30	70
	Tappevann [%]	70	30
	Varmebatteri ventilasjon [%]	30	70
	Kjølebatteri ventilasjon [%]	0	100
	El-spesifikk energibehov* [%]	100	0
Systemvirkningsgrad oppvarming		0,87	3,0
Systemvirkningsgrad kjøling		-	4,0

4 Resultater

4.1 TEK10 validering

Bygget må enten tilfredsstille energitiltak og varmetapsramme § 14-3 eller energiramme § 14-4 for å tilfredsstille TEK10. Basert på ovenstående inndata tilfredsstiller bygget teknisk forskrift ved at energirammen § 14-4 er innfridd, se Figur 2.

Resultater av evalueringen	
Evaluerings av	Beskrivelse
Energitiltak	Bygningen tilfredsstiller ikke kravene til energitiltak i paragraf §14-3 (1)
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstiller omfordeling energitiltak (varmetapstall) ihht. §14-3 (3)
Energiramme	Bygningen tilfredsstiller energirammen ihht. §14-4
Minstekrav	Bygningen tilfredsstiller minstekravene i §14-5
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstiller minstekrav gitt i NS3031:2010 (tabell A.6)
Energiforsyning	Bygningen tilfredsstiller krav til energiforsyning i §14-7
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstiller byggeforskriftenes energikrav

Figur 2 Resultat fra evaluering mot teknisk forskrift

Bygget får et samlet netto energibehov på 145 kWh/m² som er under kravet for "kulturbygg" som er på 165 kWh/m² (Figur 3).

Energiramme (§14-4, samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	60,2 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	15,0 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	10,0 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	22,5 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	3,6 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	23,0 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	2,9 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	7,8 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov, sum 1-6	145,0 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	165,0 kWh/m ²

Figur 3 Viser netto energibehov og krav til energiramme

Bygget oppfyller minstekrav, (Figur 4).

Minstekrav (§14-5)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,18	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,15	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,20	1,60
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,50	3,00
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,14	0,24

Figur 4 Validering mot minstekrav

Ved bruk av varmepumpe som oppvarmingskilde overholdes krav til andel fornybar energiforsyning som må være minimum 60 %, se Figur 5.

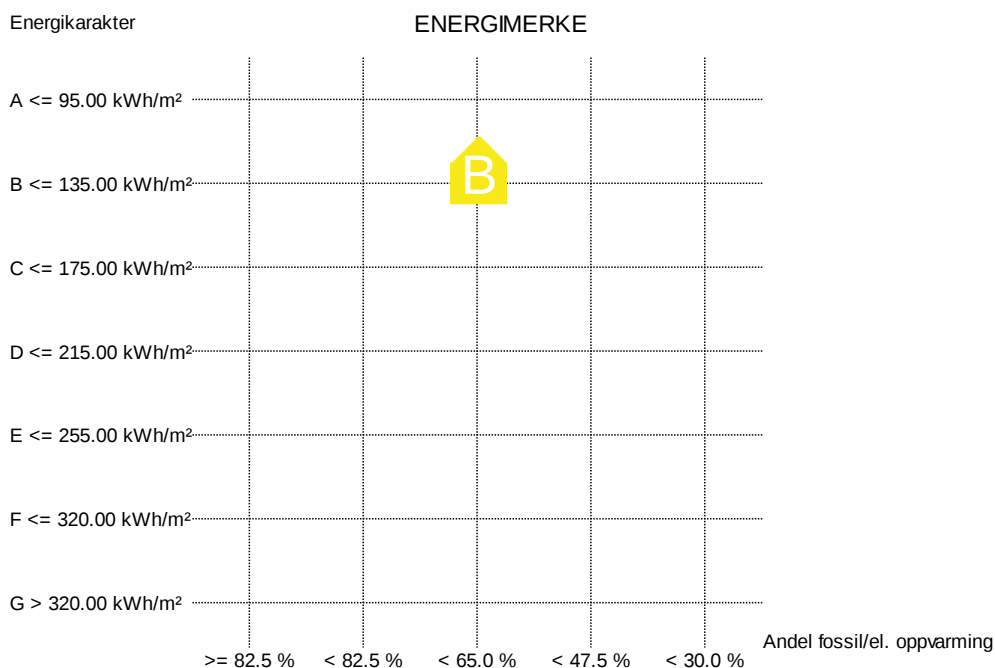
Energiforsyning (§14-7)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
Andel av varmebehovet som dekkes av annet enn direkte el. og fossile brensler	65 %	60 %
Oljekjel som grunnlast	Nei	Nei

Figur 5 Energiytelse

Se Vedlegg 1 for hele TEK10 evalueringen.

4.2 Energimerking

Ved bruk av forutsatte verdier får bygget et beregnet netto levert energibehov på 105 kWh/m² for normalisert og lokalt klima, noe som gir en energikarakter B med gul oppvarmingskarakter.



5 Konklusjon

Ved bruk av forutsetninger i dette notatet tilfredsstiller bygget krav til energieffektivitet (TEK10 § 14-2). Bygget oppnår energimerke B med gul oppvarmingskarakter.

6 Referanser

- [1] SIMIEN versjon 5.022. Programbyggerne AS.
- [2] NS 3031:2012 Beregning av bygningers energiytelse. Metode og data.
- [3] TEK10 Byggteknisk forskrift 2010

7 Vedlegg

- Vedlegg 1 TEK10 Validering
- Vedlegg 2 Energimerke



SIMIEN

Evaluering TEK 10

Simuleringsnavn: Evaluering
Tid/dato simulering: 10:42 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Resultater av evalueringen		
Evaluering av	Beskrivelse	
Energiltak	Bygningen tilfredsstiller ikke kravene til energiltak i paragraf §14-3 (1)	
Varmetapsramme	Bygningen tilfredsstiller omfordeling energiltak (varmetapstall) ihht. §14-3 (3)	
Energiramme	Bygningen tilfredsstiller energirammen ihht. §14-4	
Minstekrav	Bygningen tilfredsstiller minstekravene i §14-5	
Luftmengder ventilasjon	Luftmengdene tilfredsstiller minstekrav gitt i NS3031:2010 (tabell A.6)	
Energiforsyning	Bygningen tilfredsstiller krav til energiforsyning i §14-7	
Samlet evaluering	Bygningen tilfredsstiller byggeforskriftenes energikrav	

Energiltak (§14-3 (1))			
Beskrivelse	Verdi	Krav	
Samlet glass-, vindus og dørareal delt på bruksarealet [%]	11,8	20,0	
U-verdi yttervegger [W/m²K]	0,18	0,18	
U-verdi tak [W/m²K]	0,13	0,13	
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m²K]	0,15	0,15	
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m²K]	1,20	1,20	
Normalisert kuldebroverdi [W/m²K]	0,09	0,06	
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,50	1,50	
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner ventilasjon [%]	80	80	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m³/s]:	2,00	2,00	

Omfordeling energiltak (§14-3 (2), varmetapstall)			
Beskrivelse	Verdi	Krav	
Varmetapstall yttervegger	0,11	0,09	
Varmetapstall tak	0,11	0,11	
Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri	0,08	0,08	
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,14	0,24	
Varmetapstall kuldebroer	0,09	0,06	
Totalt varmetapstall	0,53	0,59	



SIMIEN

Evaluering TEK 10

Simuleringsnavn: Evaluering
Tid/dato simulering: 10:42 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Energiramme (§14-4, samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	60,2 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	15,0 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	10,0 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	22,5 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	3,6 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	23,0 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	2,9 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	7,8 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov, sum 1-6	145,0 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	165,0 kWh/m ²

Minstekrav (§14-5)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,18	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,15	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,20	1,60
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	1,50	3,00
Varmetapstall glass/vinduer/dører	0,14	0,24

Krav til solfaktor for solutsatte fasader

Kravet til total solfaktor for vinduer/solskjerming på solutsatte fasader er ikke en del av evalueringen i SIMIEN.
Der dette er aktuelt må det dokumenteres separat.



SIMIEN

Evaluering TEK 10

Simuleringsnavn: Evaluering
Tid/dato simulering: 10:42 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Energiforsyning (§14-7)

Beskrivelse	Verdi	Krav
Andel av varmebehovet som dekkes av annet enn direkte el. og fossile brensler	65 %	60 %
Oljekjel som grunnlast	Nei	Nei

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	1065	
Areal tak [m ²]:	1463	
Areal gulv [m ²]:	968	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	207	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	1749	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	9085	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,18	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,15	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	1,20	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	11,8	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	58	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,50	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	



Simuleringsnavn: Evaluering
Tid/dato simulering: 10:42 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m³/s]:	2,00	
Luftmengde i driftstiden [m³/hm²]	10,00	
Luftmengde utenfor driftstiden [m³/hm²]	2,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	1,68	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m²]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,9	
Systemeffektfaktor kjøling:	4,00	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m²]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
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)	11,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	11,0	
Driftstid belysning (timer)	11,0	
Driftstid utstyr (timer)	11,0	
Oppholdstid personer (timer)	11,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m²]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m²]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m²]	1,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m²]	1,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m²]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m²]	3,20	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,20	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	1,00/1,00/1,00/1,00	



SIMIEN

Evaluering TEK 10

Simuleringsnavn: Evaluering

Tid/dato simulering: 10:42 16/11-2015

Programversjon: 5.503

Simuleringsansvarlig: keva

Firma: COWI AS

Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi

Prosjekt: Kystens arv

Sone: Alle soner

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Kulturbygg
Simuleringsansvarlig	keva
Kommentar	



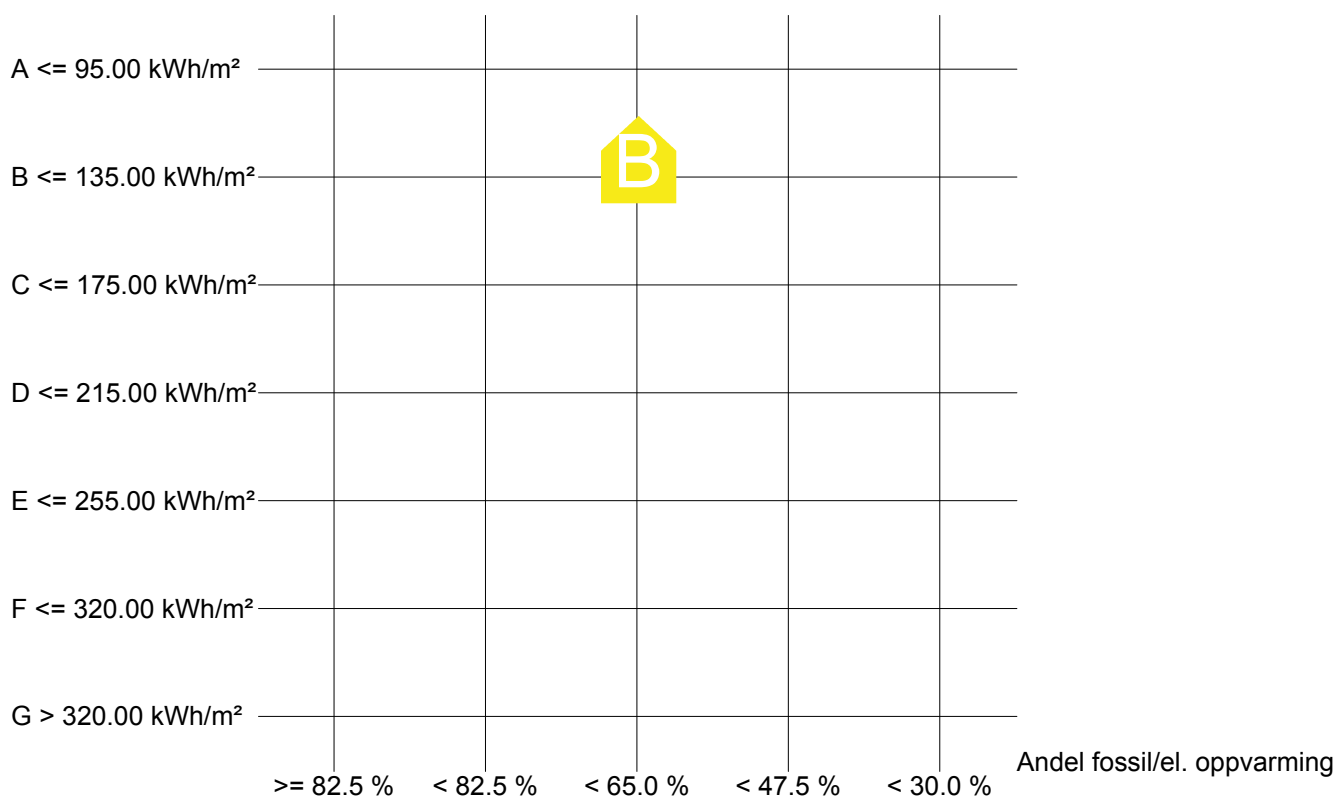
SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:38 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Energikarakter

ENERGIMERKE



Beregnet levert energi normalisert klima: 105.36 kWh/m²
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 56.5 %

Beregnet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Energibruk normalisert klima	105 kWh/m²
Energibruk lokalt klima	105 kWh/m²



Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:38 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Forventet levert energi	
Beskrivelse	Verdi
Elektrisitet	184279 kWh
Olje	0 kWh
Gass	0 kWh
Fjernvarme	0 kWh
Biobrensel	0 kWh
Annen energivare	0 kWh
Total energibruk	184279 kWh

Dokumentasjon av sentrale inndata (1)		
Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Areal yttervegger [m ²]:	1065	
Areal tak [m ²]:	1463	
Areal gulv [m ²]:	968	
Areal vinduer og ytterdører [m ²]:	207	
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]:	1749	
Oppvarmet luftvolum [m ³]:	9085	
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,18	
U-verdi tak [W/m ² K]	0,13	
U-verdi gulv [W/m ² K]	0,15	
U-verdi vinduer og ytterdører [W/m ² K]	1,20	
Areal vinduer og dører delt på bruksareal [%]	11,8	
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,09	
Normalisert varmekapasitet [Wh/m ² K]	58	
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	1,50	
Temperaturvirkningsgr. varmegjenvinner [%]:	80	



Simuleringsnavn: Energimerke
Tid/dato simulering: 10:38 16/11-2015
Programversjon: 5.503
Simuleringsansvarlig: keva
Firma: COWI AS
Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi
Prosjekt: Kystens arv
Sone: Alle soner

Dokumentasjon av sentrale inndata (2)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Estimert virkningsgrad gjenvinner justert for frostsikring [%]:	80,0	
Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m³/s]:	2,00	
Luftmengde i driftstiden [m³/hm²]	10,00	
Luftmengde utenfor driftstiden [m³/hm²]	2,00	
Systemvirkningsgrad oppvarmingsanlegg:	1,68	
Installert effekt romoppv. og varmebatt. [W/m²]:	80	
Settpunkttemperatur for romoppvarming [°C]	19,9	
Systemeffektfaktor kjøling:	4,00	
Settpunkttemperatur for romkjøling [°C]	22,0	
Installert effekt romkjøling og kjølebatt. [W/m²]:	30	
Spesifikk pumpeeffekt romoppvarming [kW/(l/s)]:	0,50	
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)	11,0	

Dokumentasjon av sentrale inndata (3)

Beskrivelse	Verdi	Dokumentasjon
Driftstid kjøling (timer)	24,0	
Driftstid ventilasjon (timer)	11,0	
Driftstid belysning (timer)	11,0	
Driftstid utstyr (timer)	11,0	
Oppholdstid personer (timer)	11,0	
Effektbehov belysning i driftstiden [W/m²]	8,00	
Varmetilskudd belysning i driftstiden [W/m²]	8,00	
Effektbehov utstyr i driftstiden [W/m²]	1,00	
Varmetilskudd utstyr i driftstiden [W/m²]	1,00	
Effektbehov varmtvann på driftsdager [W/m²]	1,60	
Varmetilskudd varmtvann i driftstiden [W/m²]	0,00	
Varmetilskudd personer i oppholdstiden [W/m²]	3,20	
Total solfaktor for vindu og solskjerming:	0,20	
Gjennomsnittlig karmfaktor vinduer:	0,20	
Solskjermingsfaktor horisont/utspring (N/Ø/S/V):	1,00/1,00/1,00/1,00	



SIMIEN

Energimerke

Simuleringsnavn: Energimerke

Tid/dato simulering: 10:38 16/11-2015

Programversjon: 5.503

Simuleringsansvarlig: keva

Firma: COWI AS

Inndatafil: O:\...\16.11.2015 Kystens arv energiberegning.smi

Prosjekt: Kystens arv

Sone: Alle soner

Inndata bygning	
Beskrivelse	Verdi
Bygningskategori	Kulturbygg
Simuleringsansvarlig	keva
Kommentar	