

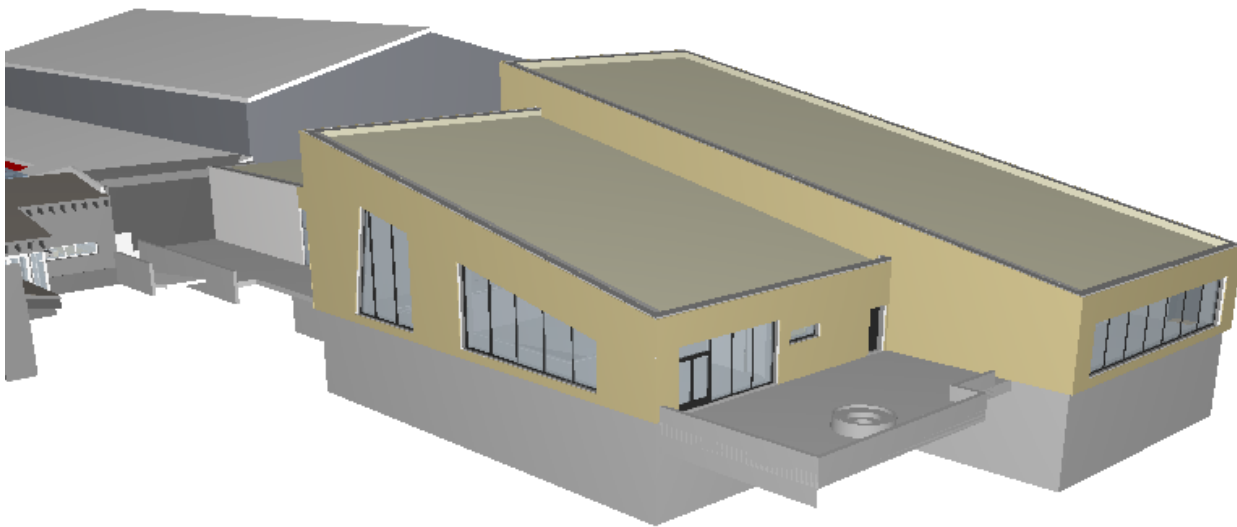
Halsa kommune

► Vurdering av energieffektivitet

Halsa svømmehall

Forprosjekt

Oppdragsnr.: 5187133 Dokumentnr.: RIByfy-N02 Versjon: 03 Dato: 2019-08-30



Oppdragsgiver: Halså kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Rolf Sandvik
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Kristian Karila
Fagansvarlig: Hilde Røkenes
Andre nøkkelpersoner: Isabel R. Sture

03	2019-08-30	Oppdatert lekkasjetall i tørr sone	Isabel Sture	Hilde Røkenes	Kristian Karila
02	2019-08-29	Oppdatert etter tilbakemeldinger fra oppdragsgiver for utsendelse anbud	Hilde Røkenes	Isabel Sture	Kristian Karila
01	2019-08-26	Energinotat for forprosjekt	Isabel R. Sture	Hilde Røkenes	Kristian Karila
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Energibehovet for prosjektet er beregnet og vurdert i forhold til energikravene i TEK17 – kap. 14. Med de forutsetningene som er gitt i dette notatet tilfredsstiller bygget energikravene i TEK17 – kap. 14. Forutsetninger for klimaskjermen er vist i pkt. 2.2 i notatet, og forutsetninger for tekniske installasjoner er vist i punkt 2.3.

► Innhold

1	Formål og konklusjon	5
1.1	Energikrav	5
2	Beregningsforutsetninger	6
2.1	Forutsetninger klimaskjermen	6
2.2	Forutsetninger tekniske installasjoner	7
2.3	Beregningsmetode	7
2.4	Arealer	8
2.5	Bygningskategori	8
2.6	Soneinndeling	8
3	Resultater	9
3.1	TEK17 – NS3031	9
3.2	Energimerke – NS3031	10

1 Formål og konklusjon

Norconsult AS har på oppdrag fra Halsa kommune utført energisimuleringer av Halsa svømmehall som vurdering mot myndighetskrav.

Energinotat gir oversikt over U-verdier, forslag til materialegenskaper, ytelser for tekniske anlegg og øvrige forutsetninger for å tilfredsstille energikrav til prosjektet.

Inneklimaberegninger iht. § 13-4 er ikke omfattet av dette notatet og må vurderes separat.

1.1 Energikrav

Det er lagt til grunn følgende energikrav. For komplett beskrivelse henvises det til forskriftstekst på www.dibk.no og relevante normer og standarder.

Krav	Kort beskrivelse av kravet
TEK17– kap. 14.	Formålet med TEK17 er at bygninger prosjekteres og oppføres slik at man tilrettelegger for forsvarlig energibruk. Netto energibehov beregnes etter NS3031 basert på standardiserte verdier for klima, driftstider og internlast.
Energimerking	Obligatorisk for alle nye bygg. Energimerket består av en energikarakter (A-G), som forteller hvor energieffektivt bygget er, samt en oppvarmingskarakter, som forteller hvor miljøvennlig energiforsyningen er (rødt – grønn). Energikarakteren er basert på beregnet levert (kjøpt) energibehov. Dette vil si at type energiforsyning hensyntas. Beregnes etter NS3031 på samme måte som TEK. Det er ikke satt krav til et spesifikt energimerke i prosjektet.

Ettersom energikrav presentert ovenfor beregnes med utgangspunkt i standardiserte inndata som eksempelvis klima, belysning, driftstider til ventilasjon, samt brukstider og belastning til personer, belysning, og teknisk utstyr, er beregningene godt egnet til å sammenligne bygninger, men reell energibruk vil avvike fra beregningsresultatene.

Entreprenør er ansvarlig for at prosjektet tilfredsstiller energikravene.

Iht. TEK17 § 14-2 skal det utarbeides energibudsjett med reelle verdier for den enkelte bygningen. Dette utføres av entreprenør.

2 Beregningsforutsetninger

2.1 Forutsetninger klimaskjermen

Tabell 1 viser de bygningsmessige inndata som er benyttet i simuleringene.

Tabell 1. Bygningsmessige inndata brukt i evalueringen.

Element	Verdi	Kommentar
U-verdi gulv på grunn plan U	0,23 (0,10) W/(m ² K)*	Tilsvare 150 mm kontinuerlig isolasjon med $\lambda \leq 0,038$ W/(mK) jfr. BKS 471.011
U-verdi gulv på grunn plan 1	0,23 (0,17) W/(m ² K)*	Tilsvare 150 mm isolasjon med tilfarere. λ isolasjon $\leq 0,038$ W/(mK) jfr. BKS 471.011
U-verdi yttervegg under terreng – plan U	0,14 (0,08) W/(m ² K)*	Tilsvare 250 mm kontinuerlig isolasjon med $\lambda \leq 0,038$ W/(mK) på utvendig side av betongvegg. Jfr. BKS 471.451
U-verdi yttervegg over terreng – plan 1	0,16 W/(m ² K)	Gjennomsnittlig verdi for vegger med gjennomgående trestenderverk (296+48 mm x 48 mm) og 350 mm isolasjon med $\lambda \leq 0,037$ W/(mK). Evt. 250 mm kontinuerlig isolasjon med luftet kledning. Jfr. BKS 471.401, Tabell 43, L''=5,5 og 26 % treandel per m ² .
U-verdi tak	0,11 W/(m ² K)	Tilsvare gjennomsnittlig 350 mm kontinuerlig isolasjon med $\lambda = 0,037$ W/(mK). Minimum 150 mm isolasjon ved sluk. Jfr. BKS 471.013.
U-verdi vinduer og dører, snitt	0,80 W/(m ² K)	Verdi gjelder gjennomsnitt for hele vindu/dør leveranse. Gode tre-lags glass med gode profilsystemer. Verdi gjelder inkl. karm/ramme.
Normalisert kuldebroverdi (totalt per BRA)	0,03 W/(m ² K)	Bæresystemet plasseres i sin helhet på innsiden av isolasjonssjiktet. Normalisert kuldebroverdi må dokumenteres i detalfasen av entreprenør.
Lufttetthet. Antall luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell	Våt sone $\leq 0,20$ h ⁻¹ Øvrig soner $\leq 0,40$ h ⁻¹	Forutsatt verdi. Krever stort fokus gjennom hele prosessen. Se ytterligere kommentarer/beskrivelse av dette i RIByfy-N01.
Normalisert varmekapasitet	138 Wh/(m ² K)	Konservativt beregnet ut ifra typisk materialbruk. Tunge gulv og vegger, lett himling.
Solfaktor for vinduer uten solavskjerming og vinduer med solavskjerming i ikke aktivisert stilling.	0,55	Forutsatt verdi.

Element	Verdi	Kommentar
Grunnforhold (varmeledningsevne / varmekapasitet)	1,5 W/(mK) / 833 Wh/(m³K)	Tilsvarende leire/silt. Basert på RIG forprosjektrapport.

* Varmemotstand i grunnen er ikke inkludert i oppgitt U-verdi. U-verdien reduseres av varmemotstanden i grunnen. Ekvivalent U-verdi er oppgitt i parentes.

2.2 Forutsetninger tekniske installasjoner

Tekniske inndata er gitt i Tabell 2.

Tabell 2. Inndata for tekniske installasjoner.

Element	Verdi	Kommentar
Årsmidlere temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg	360.01 ≥ 70 % 360.02 ≥ 70 % 360.03 ≥ 80 %	Forutsatt verdi etter innspill fra RIV. Det er her ikke medtatt prosessrelatert varmegjenvinning (bassengvannskondensator), kun selve varmeveksleren.
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP- faktor (driftstid/utenfor driftstid)	360.01 ≤ 1,5 kW/m³/s / 1,5 kW/m³/s 360.02 ≤ 1,5 kW/m³/s / 1,5 kW/m³/s 360.03 ≤ 1,5 kW/m³/s / 1,2 kW/m³/s	Forutsatt verdi etter innspill fra RIV. Det er her ikke medtatt økt SFP-faktor knyttet til prosessrelatert ventilerings.
Midlere luftmengder iht. NS3031 (TEK/Energimerke) (driftstid/utenfor driftstid)	12,0 m³/(hm²) / 3,0 m³/(hm²)	Veiledende verdier fra NS 3031 tabell B.1 siden reelle luftmengder er høyere enn dette (iht. VTEK17 § 14-2).
Tilluftstemperatur ventilasjonsanlegg	19 grader	Standardverdi for idrettsbygg iht. NS 3031.
Energiforsyning: Varmepumpe: Systemvirkningsgrad (romoppvarming / varmtvann / varmebatterier)	2,59 / 3,00 / 2,76	Forutsatte verdier. Forutsatt at varmepumpe dekker 95 % av romoppvarming, tappevannsoppvarming og varmebatterier.
Energiforsyning: Elektrisitet: Systemvirkningsgrad (romoppvarming / varmtvann / varmebatterier)	0,81 / 1,00 / 0,88	Forutsatte verdier. Forutsatt at elektrisitet dekker 5 % av romoppvarming, tappevannsoppvarming og varmebatterier.
Systemvirkningsgrad kjøling	2,50	Forutsatt verdi.

2.3 Beregningsmetode

Simuleringene er utført med beregningsprogrammet Simien fra Programbyggerne, versjon 6.012. Simien utfører simuleringen iht. NS 3031:2014 *Beregning av bygningers energiytelse. Metode og data.*

2.4 Arealer

Tegninger er tilsendt på e-post 30.04.2019. Det er beregnet arealer og volum som gitt i Tabell 3.

Tabell 3. Areal og volum av bygningsdeler.

Bygningsdel	Verdi
Yttervegger ekskludert vinduer og ytterdører [m ²]	1248
Tak [m ²]	1116
Gulv [m ²]	964
Vinduer og ytterdører [m ²]	136
Oppvarmet BRA [m ²]	1629
Oppvarmet volum [m ³]	9223
Areal vinduer og ytterdører delt på bruksareal	8,3 %

2.5 Bygningskategori

Det finnes ikke en egen bygningskategori for svømmehall, og den er derfor simulert som idrettshall, da dette er vurdert til å være den mest passende bygningskategorien. Det må da sees bort i fra energibruk knyttet til bassengdrift og høy innetemperatur da dette blir prosessrelatert. For evalueringen mot TEK17 er det benyttet standardverdier for tekniske installasjoner, se Tabell 2.

2.6 Soneinndeling

Bygget er delt inn i ulike soner i energiberegningen. Inndelingen er gjort per ventilasjonsaggregat. I tabellen under kan man se sonene og hvilke plan hver sone består av.

Tabell 4 Soner i energiberegningen

Navn	Består av
360.01	Treningsbasseng
360.02	Opplæringsbasseng, opphold/myldreareal, dusj
360.03	Garderober, gang, ventilasjonsrom, bassengteknisk rom og lager

3 Resultater

3.1 TEK17 – NS3031

Resultatet i Tabell 5 viser at bygget tilfredsstiller kravet til energiramme iht. Byggteknisk forskrift til Plan- og Bygningsloven (TEK17). Det er ikke veldig stor margin til rammekravet.

Tabell 5. Resultat energiramme – TEK17.

Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov)	
Beskrivelse	Verdi
1a Beregnet energibehov romoppvarming	2,0 kWh/m ²
1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier)	39,4 kWh/m ²
2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann)	50,4 kWh/m ²
3a Beregnet energibehov vifter	20,2 kWh/m ²
3b Beregnet energibehov pumper	1,7 kWh/m ²
4 Beregnet energibehov belysning	21,2 kWh/m ²
5 Beregnet energibehov teknisk utstyr	2,7 kWh/m ²
6a Beregnet energibehov romkjøling	0,0 kWh/m ²
6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier)	6,2 kWh/m ²
Totalt beregnet energibehov	143,7 kWh/m ²
Forskriftskrav netto energibehov	145,0 kWh/m ²

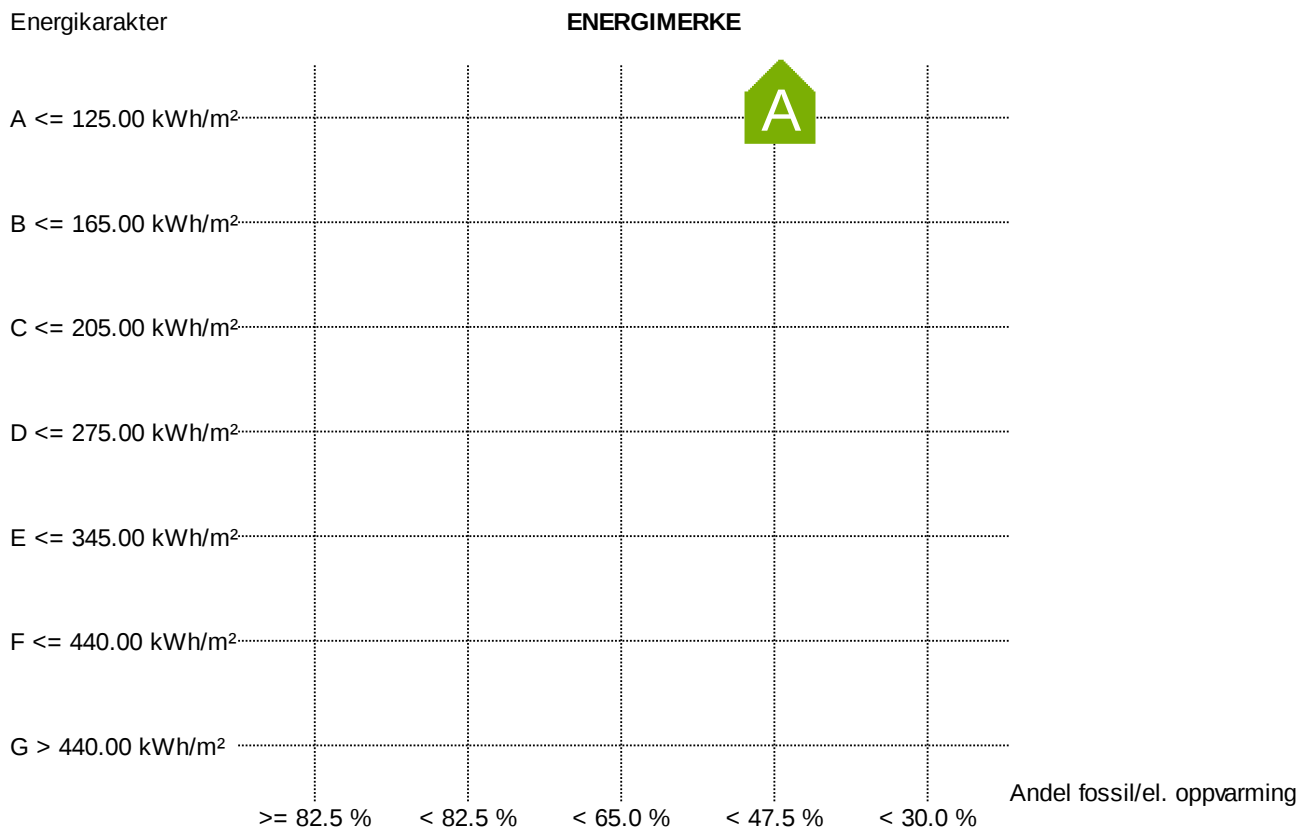
Bygget tilfredsstiller også alle minstekrav som vist i Tabell 6.

Tabell 6. Minstekrav – TEK17

Minstekrav (§14-3)		
Beskrivelse	Verdi	Krav
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,14	0,22
U-verdi tak [W/m ² K]	0,11	0,18
U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K]	0,08	0,18
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	0,80	1,20
Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time]	0,29	1,50

3.2 Energimerke – NS3031

Beregnet energikarakter og oppvarmingskarakter er som vist i Figur 1.



Beregnet levert energi normalisert klima: 83.34 kWh/m²
Sum andel el/olje/gass av netto oppvarmingsbehov: 38.0 %

Figur 1 Beregnet energimerke