

Ringerike kommune

PREMISSNOTAT BYGNINGSFYSIKK

HOV VEST

Dato: 13.09.2019
Versjon: 04



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Ringerike kommune
Tittel på rapport: premissnotat bygningsfysikk
Oppdragsnavn: Hov vest
Oppdragsnummer: 617954-03
Utarbeidet av: Tor Kristensen
Oppdragsleder: Bjørn Ferrol Olsen
Tilgjengelighet: Åpen

| | | | | |
|----------------|-------------|--|---------------------|-----------|
| 04 | 13.09.2019 | Revidert pkt 2 første avsnitt og pkt 2.5 | TK | TED |
| 03 | 30.08.2019 | Omprosjektering | TK | TED |
| 02 | 15.03.2019 | Konkurransesgrunnlag | FMH | PBR |
| 01 | 26.09.18 | Forprosjekt | FMH | PBR |
| VERSJON | DATO | BESKRIVELSE | UARBEIDET AV | KS |

Forord

Asplan Viak er engasjert av Ringerike Kommune for å utarbeide totalentreprisegrunnlag for prosjektene Hov øst og Hov vest. Hov øst er kommunale omsorgsboliger, mens Hov vest er et boligprosjekt i privat regi.

Dette notatet gjelder for Hov vest og omhandler bygningsfysiske premisser og dokumentasjon av energiberegninger utført i forprosjekt.

Sandvika, 13.09.2019

Tor Kristensen
Fagansvarlig

Tor Erik Dahl
Kvalitetssikrer

Innhold

| | |
|--|-----------|
| 1. PROSJEKTFORUTSETNINGER..... | 4 |
| 1.1. Lokalklima..... | 4 |
| 2. ENERGIBEREGNING..... | 5 |
| 2.1. Valg av bygningskategori..... | 5 |
| 2.2. Forutsetninger | 5 |
| 2.3. Bygningsdeler | 6 |
| 2.4. Evaluering mot TEK17 §14-1 – 14-3 | 6 |
| 2.5. Energimerke..... | 7 |
| 3. BYGNINGSDELER..... | 8 |
| 3.1. Radon | 8 |
| 3.2. Bygningsdeler over terreng | 8 |
| 3.3. Forslag til oppbygging av bygningsdeler | 8 |
| 3.3.1. Luftet tak | 9 |
| 3.4. Lufttetthet | 9 |
| 3.5. Kuldebroer | 9 |
| 3.6. Våtrom..... | 9 |
| 4. BYGGFUKT | 10 |

1. PROSJEKTFORUTSETNINGER

Prosjektet skal følge kravene i TEK17 og oppnå energimerke A i energimerkeordningen. Det legges opp til bæresystem i bindingsverk med muligheter for utvidelse

1.1. Lokalklima

Understående klimadata er hentet fra Byggedetaljer 451.031 og 451.021.

| | |
|------------------------------------|--|
| Laveste tredøgns middeltemperatur: | $\theta_{3d} = -25,4 \text{ °C}$ (Ringerike kommune) |
| Årsmiddeltemperatur: | $\theta_m = 5,3 \text{ °C}$ (Ringerike kommune) |
| Årsnedbør i normalår: | 745 mm/år (nærmeste målestasjon i Flå kommune) |
| Slagregn i normalår: | 53 mm/år (nærmeste målestasjon i Flå kommune) |

For kondenssimuleringer, kaldrasvurderinger og dimensjonering av tekniske anlegg skal laveste tredøgns middeltemperatur (-25,4 °C) benyttes.

2. ENERGIBEREGNING

Byggets energieffektivitet skal beregnes etter beregningsregler i NS3031:2014 *Beregning av bygningers energiytelse – metode og data*. I forprosjekter det utført beregninger for å dokumentere samsvar med krav i TEK17 kapittel 14.

Beregninger er utført med beregningsprogrammet Simien v6.012 som er et dynamisk beregningsprogram validert etter reglene i NS-EN 15265. Programmet benytter standardiserte klimadata i henhold til regelverket for kontrollberegninger. For beregning av reelt energibehov er Gardermoen benyttet som nærmeste tilgjengelig klimasted.

Energiberegninger basert på en modell med standardiserte inndata samsvarer ikke nødvendigvis med reelle driftsforhold for bygningen. Dette skyldes bl.a. at internlaster til diverse teknisk utstyr i virkeligheten ofte er høyere enn de standardiserte tallene

2.1. Valg av bygningskategori

Bygget er plassert i kategorien boligblokk.

2.2. Forutsetninger

- Arealer, høyder og vinduer er målt opp fra PDF-tegninger fra september 2018.
- Bygget er beregnet med en sone pr leilighet og en sone for fellesarealer og kontor:
- Termiske masser:
 - Gulv mot grunn: Tungt gulv
 - Yttertak: trekonstruksjoner eller Lett-Tak-elementer
 - Dekker/etasjeskillere: Prefabrikkerte hulldekker med lukket akustisk himling og oppbygging på oversiden iht. notat fra akustiker
 - Innside yttervegger: Gipsplater 13 mm
 - Innervegger: Gipsplater 13mm
- Solskjerming og glass Det er forutsatt glass med g-verdi 0,55 i vinduer og glassdører. Det er forutsatt en samlet g-verdi (glass og skjerming) på 0,07 i aktivisert stilling for solutsatte fasader, med manuell styring.
- Ventilasjon
 - Luftmengde 90 m³/h for leiligheter, 1,6 m³/m²h for fellesarealer.
 - Temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner 85%
 - SFP-faktor 1,5
 - Energiforsyning: Elektrisitet
Kfr. foranalyse for energiforsyning.

2.3. Bygningsdeler

| Beskrivelse | Verdi | Kommentar |
|---|--------|--|
| U-verdi yttervegger over terreng (W/m ² K) | 0,16 | Yttervegg med trestendere og kontinuerlig utvendig isolasjon som Rockwool Rockvegg eller tilsvarende |
| U-verdi gulv (W/m ² K) | 0,14 * | 250 mm isolasjon under bunnplate |
| U-verdi tak (W/m ² K) | 0,13 | 48x350 mm taksperrer |
| U-verdi vinduer/dører (W/m ² K) | 0,80 | Forutsatt |
| Normalisert kuldebroverdi (W/m ² K) | 0,05 | Standardverdi fra NS3031 ved bruk av trekonstruksjoner |
| Lekkasjetall (oms/t) | 0,60 | Forutsatt. Dokumenteres ved tettehetsmåling iht. NS-EN ISO 9972:2015 |

*Eks grunnens varmemotstand

2.4. Evaluering mot TEK17 §14-1 – 14-3

| Resultater av evalueringen | |
|----------------------------|---|
| Evaluering av | Beskrivelse |
| Energiltak | Bygningen tilfredsstillter ikke kravene til energiltak i §14-2 (2) |
| Varmetapramme | Bygningen tilfredsstillter omfordeling energiltak (varmetapstall) ihht. §14-2 (2) |
| Energiramme | Bygningen tilfredsstillter ikke energirammen ihht. §14-2 (1) |
| Minstekrav | Bygningen tilfredsstillter 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 byggeforskriftenes energikrav |

| Energiltak (§14-2 (2)) | | |
|--|-------|------|
| Beskrivelse | Verdi | Krav |
| Samlet glass-, vindus og dørareal delt på bruksarealet [%] | 23,6 | 25,0 |
| U-verdi yttervegger [W/m ² K] | 0,16 | 0,18 |
| U-verdi tak [W/m ² K] | 0,13 | 0,13 |
| U-verdi gulv mot grunn og mot det fri [W/m ² K] | 0,11 | 0,10 |
| U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K] | 0,82 | 0,80 |
| Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K] | 0,05 | 0,07 |
| Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time] | 0,60 | 0,6 |
| Årsmidlere temperaturvirkningsgrad varmegjenvinner ventilasjon [%] | 85 | 80 |
| Spesifikk vifteeffekt (SFP) [kW/m ³ /s]: | 1,50 | 1,50 |

| Omfordeling energiltak (§14-2 (2), varmetapstall) | | |
|---|-------|------|
| Beskrivelse | Verdi | Krav |
| Varmetapstall yttervegger | 0,10 | 0,11 |
| Varmetapstall tak | 0,07 | 0,07 |
| Varmetapstall gulv på grunn/mot det fri | 0,05 | 0,05 |
| Varmetapstall glass/vinduer/dører | 0,19 | 0,20 |
| Varmetapstall kuldebroer | 0,05 | 0,07 |
| Varmetapstall infiltrasjon | 0,04 | 0,04 |
| Varmetapstall ventilasjon | 0,08 | 0,10 |
| Totalt varmetapstall | 0,58 | 0,64 |

| Energiramme (§14-2 (1), samlet netto energibehov) | |
|--|-------------------------|
| Beskrivelse | Verdi |
| 1a Beregnet energibehov romoppvarming | 28,1 kWh/m ² |
| 1b Beregnet energibehov ventilasjonsvarme (varmebatterier) | 2,8 kWh/m ² |
| 2 Beregnet energibehov varmtvann (tappevann) | 29,8 kWh/m ² |
| 3a Beregnet energibehov vifter | 5,8 kWh/m ² |
| 3b Beregnet energibehov pumper | 0,0 kWh/m ² |
| 4 Beregnet energibehov belysning | 11,4 kWh/m ² |
| 5 Beregnet energibehov teknisk utstyr | 17,5 kWh/m ² |
| 6a Beregnet energibehov romkjøling | 0,0 kWh/m ² |
| 6b Beregnet energibehov ventilasjonskjøling (kjølebatterier) | 0,0 kWh/m ² |
| Totalt beregnet energibehov | 95,4 kWh/m ² |
| Forskriftskrav netto energibehov | 95,0 kWh/m ² |

| Minstekrav (§14-3) | | |
|--|-------|------|
| Beskrivelse | Verdi | Krav |
| U-verdi yttervegger [W/m ² K] | 0,16 | 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] | 0,11 | 0,18 |
| U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K] | 0,82 | 1,20 |
| Lekkasjetall (lufttetthet ved 50 Pa trykkforskjell) [luftvekslinger pr time] | 0,60 | 1,50 |

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

2.5. Energimerke

Totalentreprenør har ansvar for energimerking av bygningen iht. energimerkeforskriften og levere energiattest til byggherre ved overtakelse.

Netto energibehov for Hov omsorgsboliger vest skal ikke overstige 95 kWh/m² BRA.

For å nå målet må det trolig gjøres tiltak som f.eks.:

- Forbedre bygningskroppen
- Installere solcellepaneler, kfr. «Foranalyse energiforsyning».
- Forbedre tekniske systemer og evt. installere varmepumpe.

3. BYGNINGSDELER

3.1. Radon

Alle konstruksjoner mot grunnen skal være sikret mot innsig av Radon. Dette skal utføres iht. krav i TEK17 §13-5 og Byggforskserien 520.706.

For prosjektet anbefales det at radonsperre etableres i bruksgruppe B, inntrukket maksimalt 1/3 i isolasjonssjiktet under gulv. Alle overganger og gjennomføringer skal tettes i henhold til leverandørens anvisninger.

I tillegg til membran skal det etableres trykkreduserende tiltak i form av radonbrønner med oppstikk eller «opp-ned» drenerør i slynger plassert i drenerlag.

Radonnivå i inneluft skal måles førstkomende vinter etter at bygget er tatt i bruk. Det anbefales at det utføres målinger med sporfilm over en tomåneders periode fra desember til februar. Ved høye verdier skal det iverksettes tiltak.

3.2. Bygningsdeler over terreng

Bygningsdeler over terreng skal utføres slik at de ikke kan ta skade av fukt fra nedbør eller innvendig fuktighet.

Yttervegger skal ha tilstrekkelig dampmotstand på innvendig side. For en tradisjonell bindingsverksvegg betyr dette at det skal benyttes dampsperre (SD > 10 m) med tette skjøter på varm side av konstruksjonen. Dampsperran skal ikke trekkes lenger inn i isolasjonssjiktet enn 1/4 av isolasjonsverdien.

På kald side av isolasjonssjiktet skal det benyttes vindsperre med lav vanddampmotstand, maksimalt 1/20 av dampmotstanden til dampsperrsjiktet. Enkelte isolasjonsmaterialer er godkjent for bruk uten vindsperre, og i de tilfellene kan vindsperre utgå.

Yttertak er tegnet med 15 graders helning og skal utføres som skrå, luftede tak med luftesjikt mellom vindsperre og undertak.

3.3. Forslag til oppbygging av bygningsdeler

Yttervegg i utfyllende bindingsverk mellom hulldekkeelementer:

- 13mm gips
- 48mm isolert påføring
- Dampsperre av 0,2 mm PE-folie med tapede skjøter
- 36x148mm isolert bindingsverk
Isolasjonssjikt med $\lambda \leq 0,033$ W/mK
- 47 mm Rockwool Rockvegg isolasjonsplate med tilbehør; eller tilsvarende
- Vindsperre
- Luftet kledning

Oppbyggingen tilfredsstillende U = 0,16 W/m²K.

3.3.1. Luftet tak

Med takvinkel på ca 15 grader tak med utvendige, kalde nedløp med lufting mellom vindsperre og undertak.

Anbefalt oppbygging:

- 13mm gipsplate
- Dampsperre av 0,2 mm PE-folie med tapede skjøter
- 350mm taksperer med mellomliggende isolasjons, $\lambda \leq 0,038$ W/mK
- Vindsperre
- 48 mm luftesjikt
- Undertak rupanel eller platemateriale
- Tekking

Oppbyggingen tilfredsstiller krav til $U = 0,13$ W/m²K.

3.4. Lufttetthet

Det stilles strenge krav til lufttetthet i prosjektet og det skal påses at det ikke kan oppstå luftlekkasjer som kan føre til økt energibehov, redusert komfort eller byggskader. Det skal legges spesielt fokus på overganger mellom bygningsdeler, så som hjørner, parapet, etasjeskiller, innsetting av vinduer etc.

Tekniske gjennomføringer skal tettes med egnet mansjett på både varm og kald side av konstruksjonen slik at dampsperrende og vindsperrende sjikt opprettholdes.

Vinduer og glassfelt skal levers i tetthetsklasse A4.

Byggets lufttetthet skal måles iht. NS-EN ISO 9972:2015, og det skal utføres termografering av bygget samtidig med tetthetsmålingene.

3.5. Kuldebroer

Det forutsettes at hovedbæresystem over kjeller plasseres slik at vil være mulig å oppnå en lav normalisert kuldebroverdi for prosjektet. Som hovedregel skal det benyttes minimum 100 mm kuldebrobryter.

3.6. Våtrom

Alle våtrom skal prosjekteres og utføres i henhold til byggenæringens våtromsnorm med tilhørende sjekklisterystem.

Produkter som benyttes til vanntetting og bortledning av vann, så som membran og sluk, skal høre sammen. Dokumentasjon skal kunne fremlegges for byggherre ved forespørsel.

4. BYGGFUKT

Byggfukt er den fuktmengden som må tørkes ut for at de ulike materialene skal komme i likevekt med normal bruk av bygningen. Når isolasjonen monteres skal fuktinnholdet være så lavt som mulig. For tre generelt skal fuktinnholdet være lavere enn 20 vektprosent, og maksimalt 15 vektprosent for bunnsvill. Trevirke som plasseres slik at det har lav uttørkingsevne skal ha et fuktinnhold på maksimalt 15 vektprosent. For yttervegger av bindingsverk og tilsvarende takkonstruksjoner skal dampsperran monteres kort tid etter isolasjonen og *før* bygningen oppvarmes. Mellom bindingsverket og betongdekket/ringmur skal det benyttes en svillemembran.

Ved legging av gulvbelegg skal det kontrolleres at fuktinnholdet i betongen er under kritisk verdi for det aktuelle produktet.

Materialer som skal lagres på byggeplass skal lagres tørt og beskyttes mot oppfuktning og sterk uttørking. Det anbefales at alle innvendige arbeider følger tiltakene beskrevet i Byggforskserien 501.107 og 501.108, for å sikre en ren og tørr byggeprosess.

Fuktinnhold i de ulike materialene skal måles før de bygges inn, for å dokumentere at innholdet er under kritisk verdi. Fuktmålinger skal gjøres iht. NS3512:2014 «Måling av fukt i trekonstruksjoner». Se for øvrig Byggforskserien 474.531 - «Måling av fukt i bygninger».

Målte verdier må korrigeres for temperatur og materialtype dersom ikke måleinstrumentet gjør dette automatisk. Ved lave temperaturer øker den elektriske motstanden i treet slik at avleste verdier blir lavere enn ved 20 °C.



Figur 4-1: Eksempel på oppfuktet bunnsvill og vindsperre

VIKTIGE PUNKTER: Byggfukt

- For å unngå soppangrep på trevirke, må trevirke inneholde mindre enn 20 vektprosent fukt.
- I konstruksjoner med lav uttørkingsevne (f. eks. konstruksjoner mot terreng, og bunnsvill) må fuktinnholdet i treverket være lavere enn 15 vektprosent fukt før innbygging.
- Mellom treverk og betong/murverk skal man alltid legge et kapillærbrytende sjikt.
- For isolerte konstruksjoner må dampsperran monteres før bygningen oppvarmes.
- Fuktmålinger må korrigeres for temperatur og materialtype.
- Prefabrikkerte elementer må beskyttes mot nedbør på byggeplass.