



# Konsekvenser av nye energiregler

Hva betyr egentlig de ~~foreslåtte~~ **nye** energikravene ?

Inger Andresen, Professor NTNU

# Hoved-endringer fra TEK'10

---

1. Hovedkrav: **Beregnet netto energibehov, reduksjon:**
  - Boliger- småhus: 15% reduksjon ift TEK'10
  - Kontorbygg: 23% reduksjon ift TEK'10
2. Andre krav til **energiforsyning**
  - Ikke tillatt å bruke fossilt brensel til oppvarming.
  - Krav til "fleksible energisystemer" for bygg over 1000 m<sup>2</sup>.
3. Skjerpede **minimumskrav** til vinduer/dører og lekkasjetall
4. Ikke lenger noe krav til solfaktor for vinduer eller maks vindusareal

# Nye energirammer

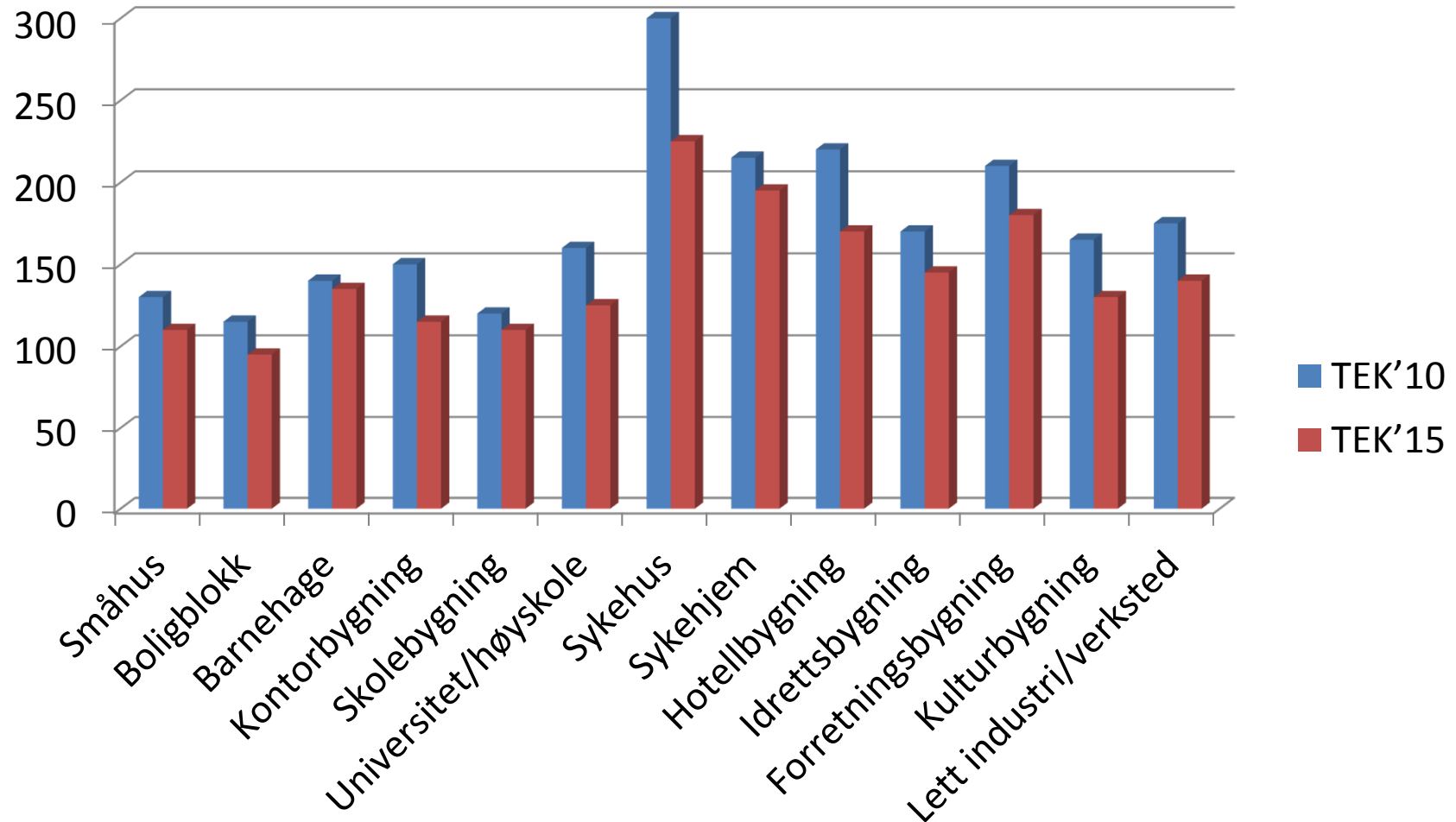
| <b>Bygningskategori</b> | <b>Totalt beregnet netto energibehov<br/>[kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA pr. år]</b> |  |
|-------------------------|---|--|
|                         | <b>TEK'10</b>   | <b>TEK'15</b>                            |
| Småhus                  | <b>120 + 1600/m<sup>2</sup> oppv BRA</b>  | <b>100 + 1600/m<sup>2</sup> oppv BRA</b> |
| Boligblokk              | <b>115</b>  | <b>95</b>                                |
| Barnehage               | <b>140</b>  | <b>135</b>                               |
| Kontorbygning           | <b>150</b>  | <b>115</b>                               |
| Skolebygning            | <b>120</b>  | <b>110</b>                               |
| Universitet/høyskole    | <b>160</b>  | <b>125</b>                               |
| Sykehus                 | <b>300 (335)</b>  | <b>225 (265)</b>                         |
| Sykehjem                | <b>215 (250)</b>  | <b>195 (230)</b>                         |
| Hotellbygning           | <b>220</b>  | <b>170</b>                               |
| Idrettsbygning          | <b>170</b>  | <b>145</b>                               |
| Forretningsbygning      | <b>210</b>  | <b>180</b>                               |
| Kulturbygning           | <b>165</b>  | <b>130</b>                               |
| Lett industri/verksted  | <b>175 (190)</b>  | <b>140 (160)</b>                         |



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings



# Fra 4% til 25% reduksjon



# Energiltaksmetoden for boliger

| <i>Energiltak småhus og boligblokker</i>   | <i>TEK'10</i> | <i>TEK'15</i>  |
|--|---------------|----------------|
| U-verdi yttervegg [W/(m <sup>2</sup> K)]   | ≤ 0,18        | ≤ 0,18         |
| U-verdi tak [W/(m <sup>2</sup> K)]   | ≤ 0,13        | ≤ 0,13         |
| U-verdi gulv [W/(m <sup>2</sup> K)]  | ≤ 0,15        | <b>≤ 0,10</b>  |
| U-verdi vinduer og dører [W/(m <sup>2</sup> K)]  | ≤ 1,2         | <b>≤ 0,80</b>  |
| Andel vindus- og dørareal av oppvarmet BRA   | ≤ 20 %        | <b>≤ 25 %</b>  |
| Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)      | ≥ 70 %        | <b>≥ 80 %</b>  |
| Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) [kW/(m <sup>3</sup> /s)]                    | ≤ 2,5         | <b>≤ 1,5</b>   |
| Luftlekkasjetall pr. time ved 50 Pa trykkforskjell   | ≤ 2,5         | <b>≤ 0,6</b>   |
| Normalisert kuldebroverdi, der m <sup>2</sup> angis som oppvarmet BRA [W/(m <sup>2</sup> K)] | ≤ 0,03*       | <b>≤ 0,05*</b> |

\* gjelder småhus, for boligblokker gjelder 0,06. \* **gjelder småhus, for boligblokker gjelder 0,07**

# Minstekrav

---

|        | <i>U-verdi<br/>yttervegg<br/>[W/(m<sup>2</sup> K)]</i> | <i>U-verdi tak<br/>[W/(m<sup>2</sup> K)]</i> | <i>U-verdi gulv<br/>på grunn og<br/>mot det fri<br/>[W/(m<sup>2</sup> K)]</i> | <i>U-verdi vindu<br/>og dør<br/>inkludert<br/>karm/ramme<br/>[W/(m<sup>2</sup> K)]</i> | <i>Lekkasjetall<br/>ved 50 Pa<br/>trykkforskjell<br/>[luftveksling<br/>pr. time]</i> |
|--------|--|--|---|--|--|
| TEK'10 | ≤ 0,22   | ≤ 0,18                                       | ≤ 0,18  | ≤ 1,6  | ≤ 3,0  |
| TEK'15 | ≤ 0,22   | ≤ 0,18                                       | ≤ 0,18  | <b>≤ 1,2</b>   | <b>≤ 1,5</b>   |

# Krav til løsninger for energiforsyning

---

- 1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel.
- 2) Bygning med over 1 000 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA skal
  - a) ha energifleksibile varmesystemer, og
  - b) tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger.
- 3) Kravene i annet ledd gjelder ikke for småhus.
- 4) Boenhet i småhus skal oppføres med skorstein. Kravet gjelder ikke dersom
  - a) boenheten oppføres med vannbåren varme, eller
  - b) årlig netto energibehov til oppvarming ikke overstiger kravet til passivhus, beregnet etter Norsk Standard NS 3700:2013



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings



# Et spesielt unntak

---

- Rammekravet for energieffektivitet kan økes med inntil **10 kWh/m<sup>2</sup>** oppvarmet BRA pr. år.
- Dette forutsetter at det på eiendommen produseres fornybar elektrisitet til bygningen, **minst 20 kWh/m<sup>2</sup>** oppvarmet BRA pr. år





# Hvilke løsninger er mulige innenfor rammen?

---

Noen **enkle\*** beregninger for:

- Bolig
- Kontorbygg
- Barnehage

# Enebolig

Eksempel på tiltakspakker for en bolig på 160 m<sup>2</sup>



| <i>Energiltak småhus</i>   | <i>TEK'10</i> | <i>TEK'15</i> |
|--|---------------|---------------|
| U-verdi yttervegg [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 0,18          | 0,18          |
| U-verdi tak [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 0,13          | 0,13          |
| U-verdi gulv [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 0,15          | <b>0,10</b>   |
| U-verdi vinduer og dører [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 1,2           | <b>0,80</b>   |
| Andel vindus- og dørareal av oppvarmet BRA   | 20 %          | <b>25 %</b>   |
| Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)      | 70 %          | <b>80 %</b>   |
| Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg (SFP) [kW/(m <sup>3</sup> /s)]                    | 2,5           | <b>1,5</b>    |
| Luftlekkasjetall pr. time ved 50 Pa trykkforskjell   | 2,5           | <b>0,6</b>    |
| Normalisert kuldebroverdi, der m <sup>2</sup> angis som oppvarmet BRA [W/(m <sup>2</sup> K)] | 0,03          | <b>0,05</b>   |
| <b>Beregnet netto energibehov [kWh/(m<sup>2</sup>år)]</b>                                    | <b>127,3</b>  | <b>100,2</b>  |
| <b>Krav netto energibehov</b>  | <b>130</b>    | <b>110</b>    |

# Hva om:

---

- Vi ikke klarer lekkasjetall på 0,6?
- Vi ikke vil ha mer enn 20 cm isolasjon i veggene?
- Vi vil ha vinduer med krysspost/sprosser?
- Vi vil ha naturlig ventilasjon?



# Lekkasjetall på 2,0 i stedet for 0,6

---

- Gir beregnet netto energibehov på:

109,5 kWh/(m<sup>2</sup>år)



## Hva om:

---

- Vi ikke klarer lekkasjetall på 0,6?
- **Vi ikke vil ha mer enn 20 cm isolasjon i veggene?**
- Vi vil ha vinduer med krysspost/sprosser?
- Vi vil ha naturlig ventilasjon?



# U-verdi 0,22 i stedet for 0,18 (alle yttervegger)

---

- Gir beregnet netto energibehov på:

104,2 kWh/(m<sup>2</sup>år)



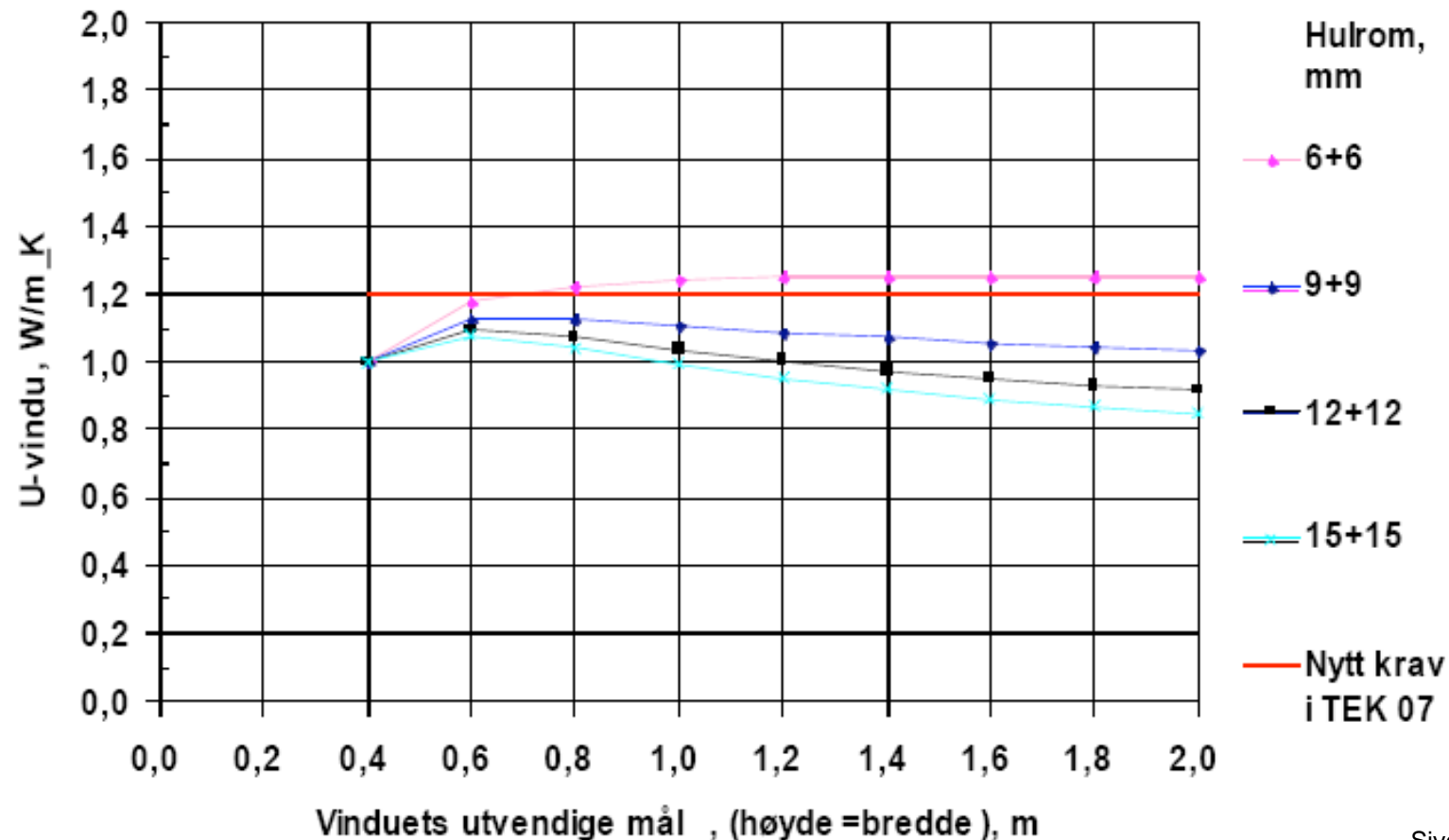
## Hva om:

---

- Vi ikke klarer et lekkasjetall på 0,6?
- Vi vil ha maks 20 cm isolasjon i vegger?
- **Vi vil ha vinduer med krysspost/sprosser?**
- Vi vil ha naturlig ventilasjon?



Trevindu med isolert karm, 20 mm tre-lags rute, 90 % argon,  $\varepsilon = 0,04$  isolerende avstandslist



U-vindu beregnet etter ISO 15099-2003, 3-lags isolerrute, antall belagte glass: 2, emisjonstall: 0,04, isolerende avst.list, gass: Argon, konsentrasjon: 90 %, bredde

Sivert Uvsløkk,  
SINTEF Byggforsk



# U-verdi vinduer fra 0,8 til 1,2

---

- Gir beregnet netto energibehov:

110,7 kWh/(m<sup>2</sup>år)



## U-verdi vinduer fra 0,8 til 1,2

---

- Gir beregnet netto energibehov:

**110,7 kWh/(m<sup>2</sup>år)**

- Øke varmegjenvinning fra 80 til 85%:

**109,2 kWh/(m<sup>2</sup>år)**



## Hva om:

---

- Vi ikke klarer et lekkasjetall på 0,6?
- Vi vil ha maks 20 cm isolasjon i vegger?
- Vi vil ha vinduer med krysspост/sprosser?
- **Vi vil ha naturlig ventilasjon?**



# Naturlig ventilasjon

---

Kompenserende tiltak:

- U-verdi tak 0,10
- U-verdi gulv 0,09
- U-verdi yttervegg 0,10
- U-verdi vinduer 0,7

**117,7 kWh/(m<sup>2</sup>år)**



# Naturlig ventilasjon

---

## Kompenserende tiltak:

- U-verdi tak 0,10
- U-verdi gulv 0,09
- U-verdi yttervegg 0,10
- U-verdi vinduer 0,7

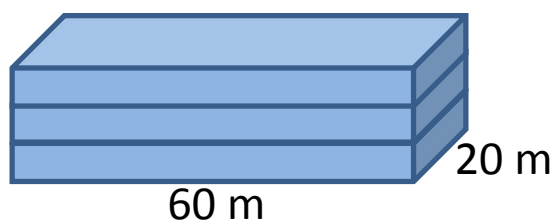
**117,7 kWh/(m<sup>2</sup>år)**

- Et solcelleanlegg som produserer minst  $15,4 * 160 = 2464$  kWh/år
- Må ha 15-30 m<sup>2</sup> solcelleareal avh. av virkningsgrad og solinnstråling



# Kontorbygg

Eksempel på tiltakspakker for et bygg på 3600 m<sup>2</sup>



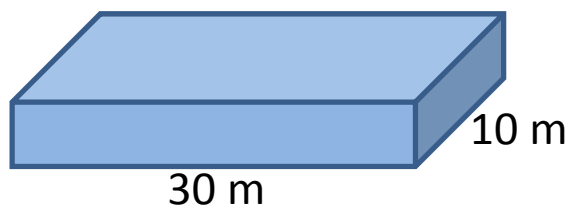
| <i>Energiltak kontorbygg</i>  | <i>TEK'10</i> | <i>TEK'15</i> |
|---|---------------|---------------|
| U-verdi yttervegg [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 0,18          | 0,18          |
| U-verdi tak [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 0,13          | 0,13          |
| U-verdi gulv [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 0,15          | <b>0,10</b>   |
| U-verdi vinduer og dører [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 1,2           | 1,2           |
| Andel vindus- og dørareal av oppvarmet BRA  | 20 %          | 20 %          |
| Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)                                 | 80 %          | <b>85 %</b>   |
| Spesifikk vifteeffekt ventilasjon (SFP) [kW/(m <sup>3</sup> /s)]  | 2,0           | 2,0           |
| Luftlekkasjetall pr. time ved 50 Pa trykkforskjell  | 1,5           | <b>0,6</b>    |
| Normalisert kuldebroverdi, [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 0,06          | 0,06          |
| Behovsstyring av ventilasjon, [gjennomsnittlig luftmengde i driftstid/utenom drift, m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )] | (10/3)        | <b>6/2*</b>   |
| Behovsstyring belysning, [gjennomsnitt i drift, W/(m <sup>2</sup> )]  | (8)           | <b>4</b>      |
| Teknisk utstyr, [gjennomsnitt i drift, W/(m <sup>2</sup> )]   | 11            | 11            |

|                                   |                                |            |            |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------|------------|
| <b>Beregnet netto energibehov</b> | <b>[kWh/(m<sup>2</sup>år)]</b> | <b>149</b> | <b>110</b> |
| <b>Krav netto energibehov</b>     | <b>[kWh/(m<sup>2</sup>år)]</b> | <b>150</b> | <b>115</b> |

\*Verdi fra prNS3031:2015. Udokumenterte/høyemitterende materialer

# Barnehage

Eksempel på tiltakspakker for et bygg på 300 m<sup>2</sup>



| <i>Energiltak barnehage</i>  | <i>TEK'10</i> | <i>TEK'15</i> |
|--|---------------|---------------|
| U-verdi yttervegg [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 0,18          | 0,18          |
| U-verdi tak [W/(m <sup>2</sup> K)]   | 0,13          | 0,13          |
| U-verdi gulv [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 0,15          | 0,15          |
| U-verdi vinduer og dører [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 1,2           | 1,2           |
| Andel vindus- og dørareal av oppvarmet BRA   | 20 %          | 20 %          |
| Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg (%)                                | 80 %          | <b>86 %</b>   |
| Spesifikk vifteeffekt ventilasjon (SFP) [kW/(m <sup>3</sup> /s)]   | 2,0           | 2,0           |
| Luftlekkasjetall pr. time ved 50 Pa trykkforskjell   | 1,5           | 1,5           |
| Normalisert kuldebroverdi, [W/(m <sup>2</sup> K)]  | 0,06          | 0,06          |
| Behovsstyring av ventilasjon, [gjennomsnittlig luftmengde i driftstid/utenom drift m <sup>3</sup> /(hm <sup>2</sup> )] | (12/3)        | <b>6/2*</b>   |
| Behovsstyring belysning, [gjennomsnitt i drift, W/(m <sup>2</sup> )]   | (8)           | <b>5</b>      |
| Teknisk utstyr, [gjennomsnitt i drift, W/(m <sup>2</sup> )]  | 2             | 2             |

|                                   |                                |            |            |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------|------------|
| <b>Beregnet netto energibehov</b> | <b>[kWh/(m<sup>2</sup>år)]</b> | <b>143</b> | <b>135</b> |
| <b>Krav netto energibehov</b>     | <b>[kWh/(m<sup>2</sup>år)]</b> | <b>140</b> | <b>135</b> |

\*Verdi fra prNS3031:2015. Udokumenterte/høyemitterende materialer

# Er dette passivhusnivå?

---

Pressemelding fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Publisert 17. november 2015

---

## Nye energikrav i nye bygg: Skjerpede krav, enklere regler

---

Regjeringen følger opp klimaforliket i Stortinget og skjerper energikravene til nye bygg.

- Med nye energikrav sikrer vi at nye bygg vil bli opptil 25 prosent mer energieffektive enn med dagens regler. Nye krav følges opp med forenklinger i regelverket, sier kommunal- og moderniseringsminister Jan Tore Sanner.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) har fastsatt nye energikrav til bygg i forskrift (TEK10). De nye kravene betyr at nye bygg vil bli om lag 20-25 prosent mer energieffektive sammenliknet med i dag. **Kravene er i tråd med klimaforlikets mål om passivhusnivå.** Oppnås blant annet med bedre vinduer, mer isolering og mer effektive tekniske systemer. Nye bygg varmes opp med klimavennlig energi. Det blir forbud mot all installasjon av fossile brennstoffer i boliger og bygg. Kravene gjelder fra 1. januar 2016.

# NEI



# Er det klimavennlig å varme opp med el?

---

Pressemelding fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet

Publisert 17. november 2015

---

## Nye energikrav i nye bygg: Skjerpede krav, enklere regler

---

Regjeringen følger opp klimaforliket i Stortinget og skjerper energikravene til nye bygg.

- Med nye energikrav sikrer vi at nye bygg vil bli opptil 25 prosent mer energieffektive enn med dagens regler. Nye krav følges opp med forenklinger i regelverket, sier kommunal- og moderniseringsminister Jan Tore Sanner.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) har fastsatt nye energikrav til bygg i byggteknisk forskrift (TEK10). De nye kravene betyr at nye bygg vil bli om lag 20-25 prosent mer energieffektive sammenliknet med i dag. Kravene er i tråd med klimaforlikets mål om passivhusnivå. Energieffekten oppnås blant annet med bedre vinduer, mer isolering og mer effektive tekniske systemer. I tillegg skal alle nye bygg varmes opp med klimavennlig energi. Det blir forbud mot all installasjon av fossil energi i nye boliger og bygg. Kravene gjelder fra 1. januar 2016.

# Vil det gi lavere energibruk til drift av bygg?

---

## Eksempel barnehage

Lvert energi TEK'10 med varmepumpe som dekker 40% : 119 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'10 med solfanger som dekker 40% : 107 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'15 med elektrisk: : 136 kWh/(m<sup>2</sup>år)

# Vil det gi lavere energibruk til drift av bygg?

---

## Eksempel barnehage

Lvert energi TEK'10 med varmepumpe som dekker 40% : 119 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'10 med solfanger som dekker 40% : 107 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'15 : 136 kWh/(m<sup>2</sup>år)

## Eksempel kontorbygg

Lvert energi TEK'10 med varmepumpe som dekker 60% : 120 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'15 med elektrisk : 103 kWh/(m<sup>2</sup>år)

# Vil det gi lavere energibruk til drift av bygg?

---

## Eksempel barnehage

Lvert energi TEK'10 med varmepumpe som dekker 40% : 119 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'10 med solfanger som dekker 40% : 107 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'15 : 136 kWh/(m<sup>2</sup>år)

## Eksempel kontorbygg

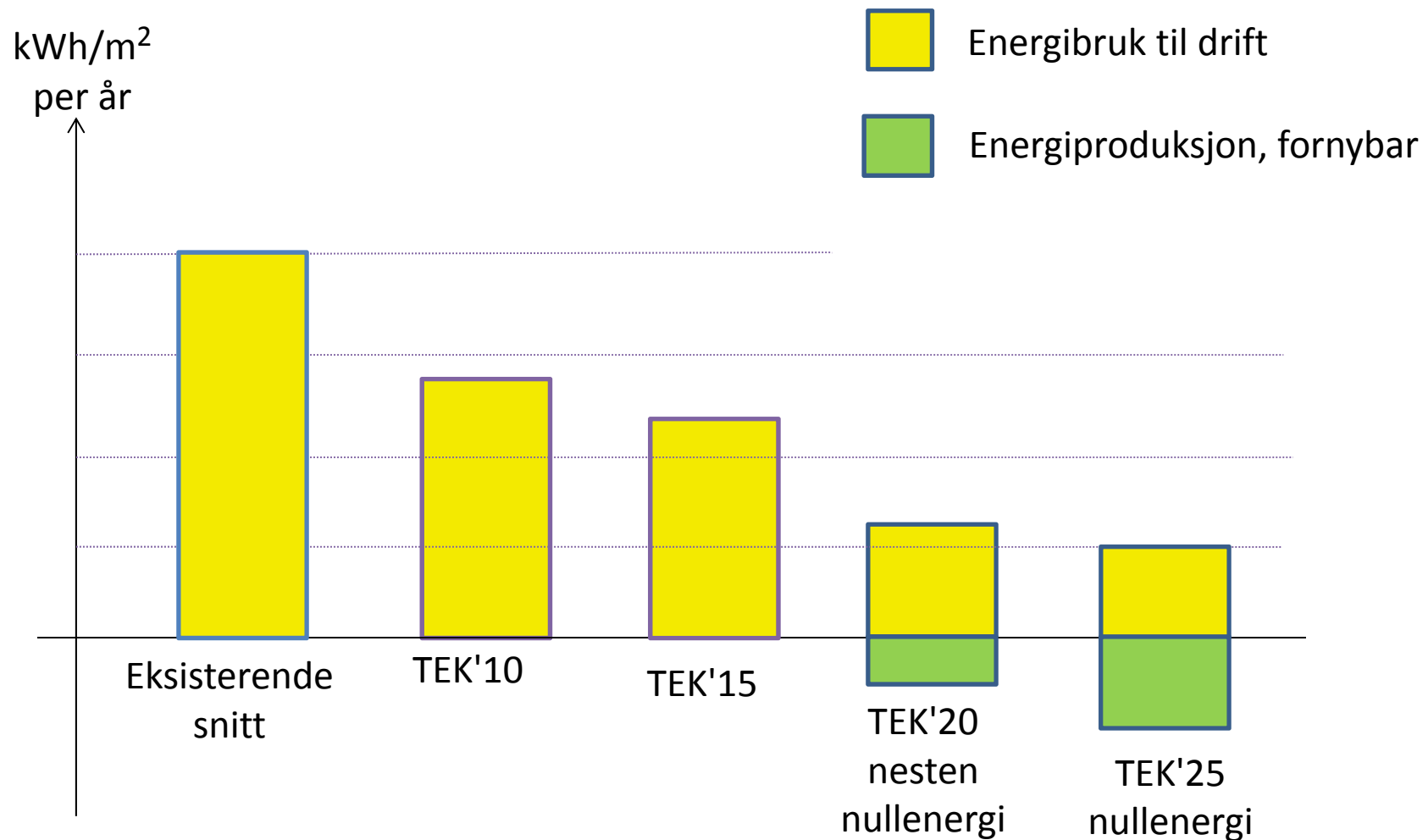
Lvert energi TEK'10 med varmepumpe som dekker 60% : 120 kWh/(m<sup>2</sup>år)

Lvert energi TEK'15

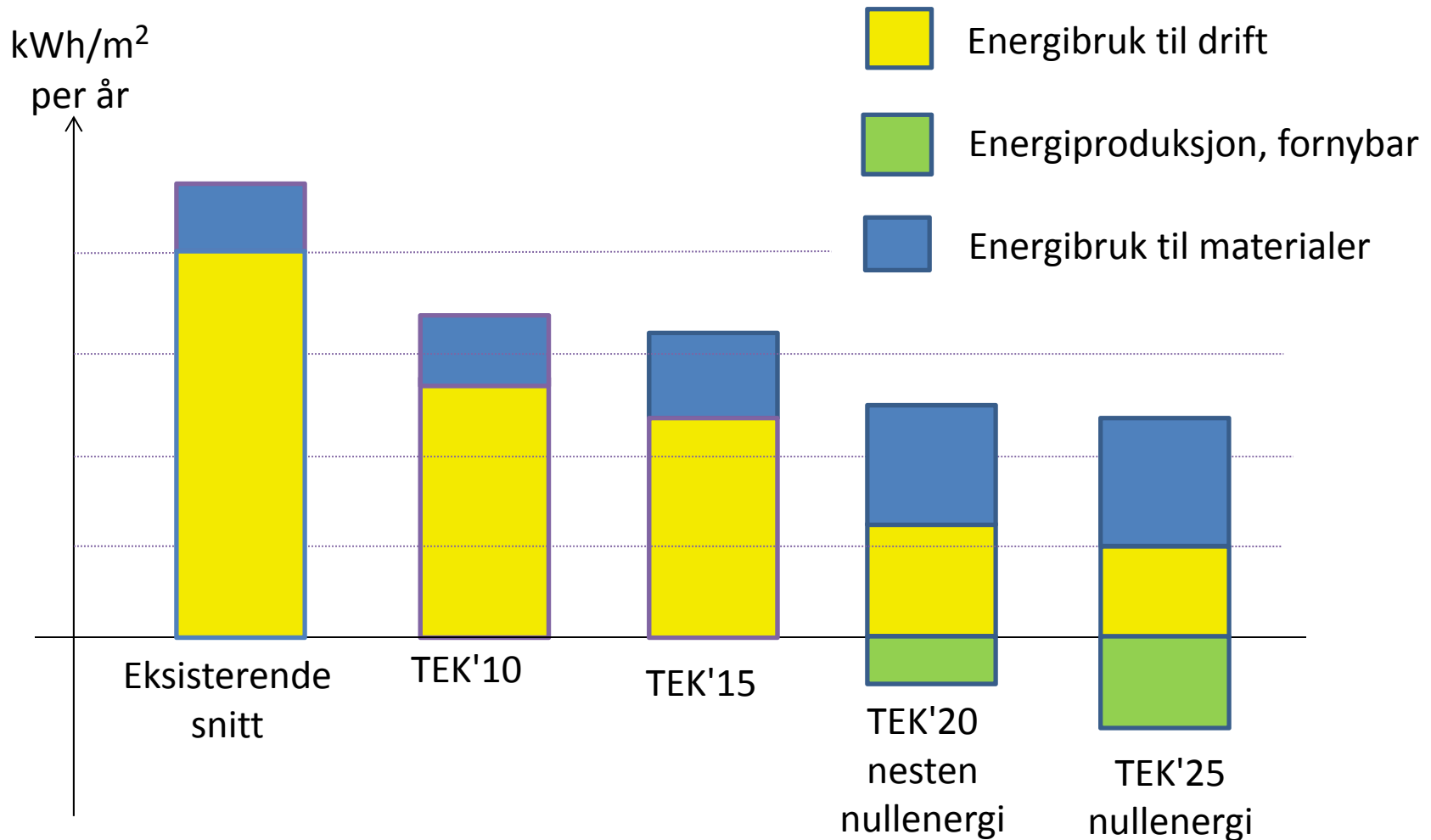
# TJA..

- Blir kjølebehovet så lavt som beregnet for TEK'15?

# Vil TEK'15 forberede oss på fremtiden?



# Vil TEK'15 forberede oss på fremtiden?



# Takk for meg!

---



The Research Centre on  
Zero Emission Buildings

