

# Sirkulær økonomi – ombruk og demontering

## NZEB

## Termisk komfort



NON  
CAMPÉS POUR  
LE JOUR

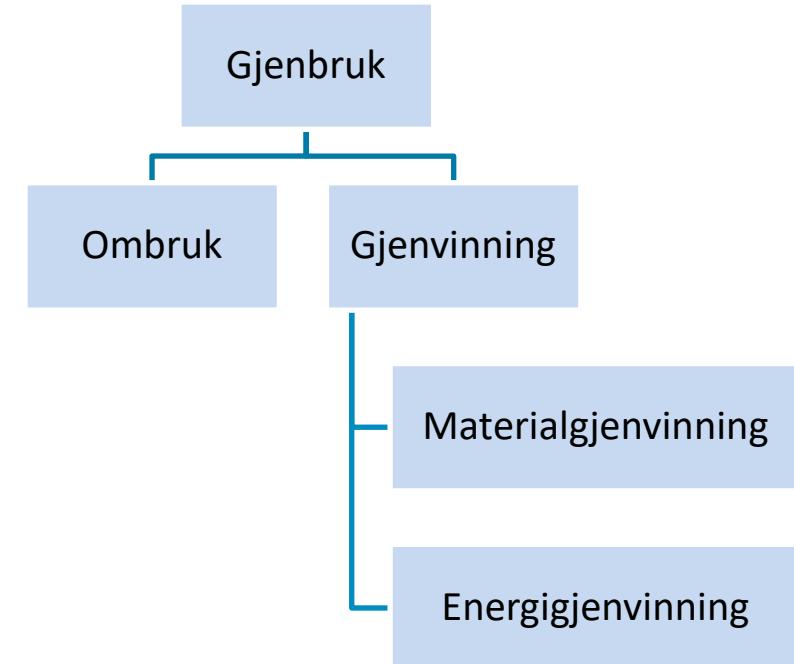
# TEK17 § 9-5. Byggavfall og ombruk

## TEK17 før 1. juli 2022

*Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning*

## TEK17 fra 1. juli 2022 (1 års overgangsperiode)

*Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. Byggverk skal prosjekteres og bygges slik at det er tilrettelagt for senere demontering når dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.*



# TEK17 § 9-5. Byggavfall og ombruk

## TEK17 før 1. juli 2022

*Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning*

For at byggverket senere skal kunne demonteres, må det projekteres og bygges slik at produkter og elementer kan demonteres uten at de blir vesentlig endret. Hvordan produktene og elementene er innfestet, vil være avgjørende for hvor enkelt det er å demontere dem.

Produkter med følgende merking eller vurdering kan være egnet for gjenvinning:

- Svanemerket/EU-Blomsten
- Produkter vurdert i ECOproduct med følgende karakterer:
  - grønn eller hvit under kategori «helse- og miljøskadelige stoffer»
  - 6 eller høyere under kategorien «avfall».

Dersom aktuelle produkter ikke er forhåndsvurdert av en merkeordning eller i et verktøy, må man innhente informasjon og selv gjøre en vurdering av egnethet for ombruk og materialgjenvinning, se for øvrig § 9-2. Alternativt kan man etterspørre informasjon hos byggvereprodusentene.

## TEK17 fra 1. juli 2022 (1 års overgangsperiode)

*Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. Byggverk skal projekteres og bygges slik at det er tilrettelagt for senere demontering når dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.*

Et byggverk som er prosjektert, bygget og tilrettelagt for senere demontering, vil bidra til at materialer og produkter kan brukes om igjen. Det bidrar til lavere avfalls mengder. Hvilke vurderinger som er gjort med hensyn til ombruk, materialgjenvinning og hvordan byggverket er tilrettelagt for senere demontering, må fremgå av prosjekteringen.

Produkter som inneholder helse- og miljøfarlige stoffer eller materialtyper som er vanskelige å skille fra hverandre, er lite egnet for ombruk og materialgjenvinning. For at byggverket senere skal kunne demonteres, må det projekteres og bygges slik at produkter og elementer kan demonteres uten at de blir vesentlig endret. Hvordan produktene og elementene er innfestet, vil være avgjørende for hvor enkelt det er å demontere dem.

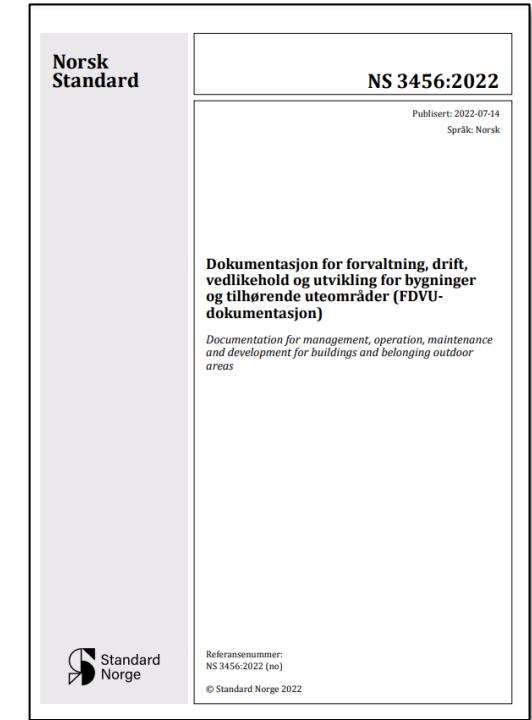
Produkter og elementer med følgende merking eller vurdering kan være egnet for ombruk og gjenvinning:

- Svanemerket/EU-Blomsten
- Produkter vurdert i ECOproduct med følgende karakterer:
  - grønn eller hvit under kategori «helse- og miljøskadelige stoffer»
  - 6 eller høyere under kategorien «avfall».

Dersom aktuelle produkter ikke er forhåndsvurdert av en merkeordning eller i et verktøy, må man innhente informasjon og selv gjøre en vurdering av egnethet for ombruk og materialgjenvinning, se for øvrig § 9-2. Alternativt kan man etterspørre informasjon hos byggvereprodusentene.

# NS 3456:2022

## Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger og tilhørende uteområder (FDVU-dokumentasjon)



BOLIGPRODUSENTENE

# Boligprodusentenes spesifikasjon

## Konstruksjonstegninger

Tab. 2 Statiske beregninger

Tab. A.1

2140	Spuntplan	2300	Ytterveggsystemer
2150	Fundamentplan og peleplan	2310	Bærende ytterveggsystemer
2160	Fundamentplan og typisk snitt	2320	Ikke bærende ytterveggsystemer
2170	Drensledning, stakepunkt, tilknytning til kum	2410	Bærende innerveggsystemer
2210	Rammesystemer	2510	Frittbærende dekkesystemer
2220	Søylesystemer	2520	Systemer for gulv på grunn
2230	Bjelkesystemer	2600	Yttertaksystemer
		2610	Primærkonstruksjons-systemer (tak)
		2620	Taktekningssystemer
		2670	Prefabrikkerte takelementsystemer

# Typiske beskrivelser for konstruksjoner

## Beskrivelse:

Konstruksjonsprinsipp, for eksempel som plassbygget eller ved bruk av elementer, dimensjoneringsgrunnlag hvis annet grunnlag enn norsk standard

## Tegning:

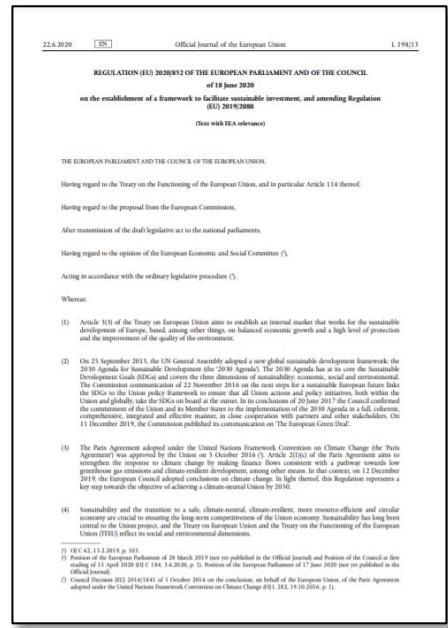
Konstruksjonstegninger, formtegninger og armeringstegninger der det er hensiktsmessig og ikke dekkes av statiske beregninger



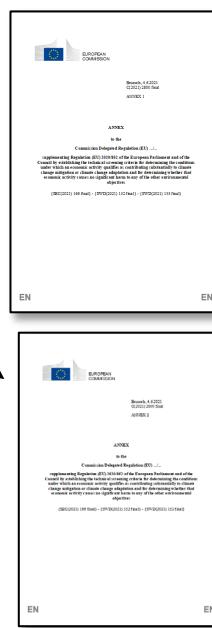
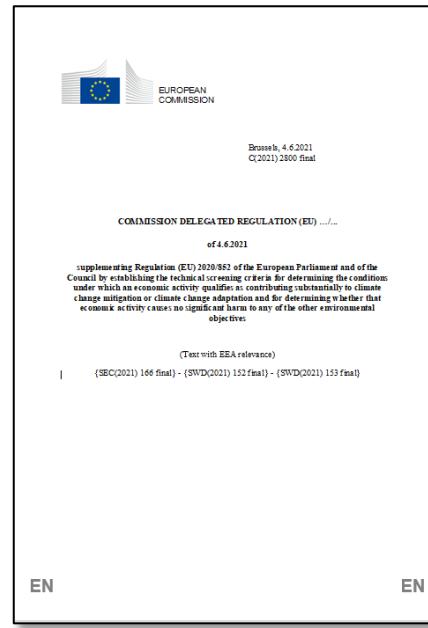
Kilde: Renoma Services

# Taksonomien – krav til sirkulær økonomi

Klassifiseringsforordningen  
2020/852 (31 sider)



Delegeret forordning  
(23 sider)



Annex I:  
Tekniske kriterier  
klimagassutslipp  
(196 sider)

Annex II:  
Tekniske kriterier  
klimatilpasning  
(293 sider)

## Taksonomikrav:

- tilfredsstille hovedkriteriene for ett av de seks miljømålene:
  1. Klimagassutslipp
  2. Klimatilpasning
  3. Vann og havressurser
  4. Sirkulær økonomi
  5. Forurensning
  6. Biodiversitet og økosystemer
- tilfredsstille basiskriteriene (DNSH) for de fem andre miljømålene.

Link til delegert forordning med annex I og II:

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/DOC/?uri=PL\\_COM:C\(2021\)2800&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/DOC/?uri=PL_COM:C(2021)2800&from=EN)



BOLIGPRODUSENTENE

# Delegeret forordning definerer ni finansielle hovedaktiviteter

- 1. Forestry
  - 2. Environmental protection and restoration activities
  - 3. Manufacturing
  - 4. Energy
  - 5. Water supply, sewerage, waste management and remediation
  - 6. Transport
  - 7. Construction and real estate activities**
  - 8. Information and communication
  - 9. Professional, scientific and technical activities
- 7. Construction and real estate activities**
  - 7.1. Construction of new buildings**
  - 7.2. Renovation of existing buildings
  - 7.3. Installation, maintenance and repair of energy efficiency equipment
  - 7.4. Installation, maintenance and repair of charging stations for electric vehicles in buildings (and parking spaces attached to buildings)
  - 7.5. Installation, maintenance and repair of instruments and devices for measuring, regulation and controlling energy performance of buildings
  - 7.6. Installation, maintenance and repair of renewable energy technologies
  - 7.7. Acquisition and ownership of buildings
- 



# Taksonomien – nye bygninger – hovedkriterium og basiskriterier (DNSH)

	(1) Climate change mitigation	(2) Climate change adaptation	(3) Sustainable use and protection of water and marine resources	(4) Transition to a circular economy	(5) Pollution prevention and control	(6) Protection and restoration of biodiversity and ecosystems
Hovedkrav	<p>1. The Primary Energy Demand (PED)<sup>282</sup>, defining the energy performance of the building resulting from the construction, is at least 10 % lower than the threshold set for the nearly zero-energy building (NZE) requirements in national measures implementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council<sup>283</sup>. The energy performance is certified using an as built Energy Performance Certificate (EPC).</p> <p>2. For buildings larger than 5000 m<sup>2</sup> 284, upon completion, the building resulting from the construction undergoes testing for air-tightness and thermal integrity<sup>285</sup>, and any deviation in the levels of performance set at the design stage or defects in the building envelope are disclosed to investors and clients. As an alternative, where robust and traceable quality control processes are in place during the construction process this is acceptable as an alternative to thermal integrity testing.</p> <p>3. For buildings larger than 5000 m<sup>2</sup> 286, the life-cycle Global Warming Potential (GWP)<sup>287</sup> of the building resulting from the construction has been calculated for each stage in the life cycle and is disclosed to investors and clients on demand.</p>	<p>1. The economic activity has implemented physical and non-physical solutions ('adaptation solutions') that substantially reduce the most important physical climate risks that are material to that activity.</p> <p>2. The physical climate risks that are material to the activity have been identified from those listed in Appendix A to this Annex by performing a robust climate risk and vulnerability assessment with the following steps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) screening of the activity to identify which physical climate risks from the list in Appendix A to this Annex may affect the performance of the economic activity during its expected lifetime;</li> <li>(b) where the activity is assessed to be at risk from one or more of the physical climate risks listed in Appendix A to this Annex, a climate risk and vulnerability assessment to assess the materiality of the physical climate risks on the economic activity;</li> <li>(c) an assessment of adaptation solutions that can reduce the identified physical climate risk. The climate risk and vulnerability assessment is proportionate to the scale of the activity and its expected lifespan, such that:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) for activities with an expected lifespan of less than 10 years, the assessment is performed, at least by using climate projections at the smallest appropriate scale;</li> <li>(b) for all other activities, the assessment is performed using the highest available resolution, state-of-the-art climate projections across the existing range of future scenarios<sup>288</sup> consistent with the expected lifetime of the activity, including, at least, 10 to 30 year climate projections scenarios for major investments.</li> </ul> <p>3. The climate projections and assessment of impacts are based on best practice and available guidance and take into account the state-of-the-art science for vulnerability and risk analysis and related methodologies in line with the most recent Intergovernmental Panel on Climate Change reports<sup>289</sup>, scientific peer-reviewed publications and open source<sup>290</sup> or paying models.</p> <p>4. The adaptation solutions implemented:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) do not adversely affect the adaptation efforts or the level of resilience to physical climate risks of other people, of nature, of cultural heritage, of assets and of other economic activities</li> <li>(b) favour nature-based solutions<sup>291</sup> or rely on blue or green infrastructure<sup>292</sup> to the extent possible;</li> <li>(c) are consistent with local, sectoral, regional or national adaptation plans and strategies;</li> <li>(d) are monitored and measured against pre-defined indicators and remedial action is considered where those indicators are not met;</li> <li>(e) where the solution implemented is physical and consists in an activity for which technical screening criteria have been specified in this Annex, the solution complies with the do no significant harm technical screening criteria for that activity.</li> </ul>				
Basiskrav (DNSH)	<p>The building is not dedicated to extraction, storage, transport or manufacture of fossil fuels.</p> <p>The Primary Energy Demand (PED)<sup>282</sup> setting out the energy performance of the building resulting from the construction does not exceed the threshold set for the nearly zero-energy building (NZE).</p>	<p>The activity complies with the criteria set out in Appendix E to this Annex</p>	<p>Where installed, the specified water use for the following water fixtures are attested by product datasheets, a building certification or an existing product label in the Union, in accordance with the technical specifications laid down in Appendix D to this Annex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) wash hand basin taps, kitchen taps and showers have a maximum water flow of 6 litres/min;</li> <li>b) WCs, including suites, bowls and flushing cisterns, have a full flush volume of a maximum of 6 litres and a maximum average flush volume of 3,5 litres; urinals use a maximum of 2 litres/bowl/hour.</li> <li>c) Flushing urinals have a maximum full flush volume of 1 litre.</li> </ul> <p>To avoid impact from the construction site, environmental degradation risks related to preserving water quality and avoiding water stress are identified and addressed, in accordance with a water use and protection management plan, developed in consultation with relevant stakeholders.</p>	<p>At least 70 % (by weight) of the non-hazardous construction and demolition waste (excluding naturally occurring material referred to in category 17 05 04 in the European List of Waste established by Decision 2000/532/EC) generated on the construction site is prepared for re-use, recycling and other material recovery, including backfilling operations using waste to substitute other materials, in accordance with the waste hierarchy and the EU Construction and Demolition Waste Management Protocol. Operators limit waste generation in processes related to construction and demolition, in accordance with the EU Construction and Demolition Waste Management Protocol and taking into account best available techniques and using selective demolition to enable removal and high-quality recycling by selective removal of materials, using available sorting systems for construction and demolition waste.</p> <p><b>building designs and construction techniques support circularity and in particular demonstrate, with reference to ISO 20887 or other standards for assessing the disassembly or adaptability of buildings, how they are designed to be more resource efficient, adaptable, flexible and dismantlable to enable reuse and recycling.</b></p>	<p>Building components and materials used in the construction do not contain asbestos nor substances of very high concern as identified on the basis of the list of substances subject to authorisation set out in Annex XIV to Regulation (EC) No 1907/2006.</p> <p>Building components and materials used in the construction that may come into contact with occupiers emit less than 0,06 mg of formaldehyde per m<sup>3</sup> of material or component and less than 0,001 mg of categories 1A and 1B carcinogenic volatile organic compounds per m<sup>3</sup> of material or component, upon testing in accordance with CEN/TS 16516 and ISO 16000-3 or other comparable standardised test conditions and determination methods.</p> <p>Where the new construction is located on a potentially contaminated site (brownfield site), the site has been subject to an investigation for potential contaminants, for example using standard ISO 18400. Measures are taken to reduce noise, dust and pollutant emissions during construction or maintenance works.</p>	<p>An Environmental Impact Assessment (EIA) or screening has been completed, for activities within the Union, in accordance with Directive 2011/92/EU. For activities in third countries, an EIA has been completed in accordance with equivalent national provisions or international standards.</p> <p>For sites/operations located in or near biodiversity-sensitive areas (including the Natura 2000 network of protected areas, UNESCO World Heritage sites and Key Biodiversity Areas, as well as other protected areas), an appropriate assessment, where applicable, has been conducted and based on its conclusions the necessary mitigation measures are implemented.</p> <p>For sites/operations located in or near biodiversity-sensitive areas (including the Natura 2000 network of protected areas, UNESCO World Heritage sites and Key Biodiversity Areas, as well as other protected areas), an appropriate assessment, where applicable, has been conducted and based on its conclusions the necessary mitigation measures are implemented.</p>

# ISO 20887:2020

Sustainability in buildings and civil engineering works — Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance

Tilpasningsevne (Adaptability)	
Generalitet	Kunne bruke rom og soner til ulike funksjoner uten eller med minimale endringer
Fleksibilitet	Endre bruk med små (fysiske) endringer
Elastisitet	Kunne bygge på eller til
Demonteringsvennlighet (Disassembly)	
Tilgjengelighet	Atkomst til komponenter
Uavhengighet	Mulighet for bytte ut komponenter individuelt
Unngå unødvendig overflatebehandling	Unngå overflatebehandling som vanskeligjør ombruk og gjenvinning
Støtte forretningsmodeller for ombruk	
Enkelhet	Rett fram og forståelig
Standardisering	Dimensjoner, komponenter, forbindelser, modularitet
Sikkerhet ved demontering	



## Mat 07 Endringsdyktighet og ombrukbarhet

Antall tilgjengelige poeng	Minstekrav				
	P	G	VG	E	O
3	-	-	-	Krit. 2–6	Krit. 2–6



# TEK17 § 9-5. Byggavfall og ombruk

<b>TEK17 før 1. juli 2022</b>	<b>TEK17 fra 1. juli 2022 (1 års overgangsperiode)</b>
<i>Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning</i>	<i>Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. Byggverk skal prosjekteres og bygges slik at det er tilrettelagt for senere demontering når dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.</i>
Et byggverk som er prosjektert og bygget slik at materialer og produkter kan demonteres og brukes om igjen, bidrar til lavere avfalls mengder. Hvilke vurderinger som er gjort med hensyn til ombruk og materialgjenvinning må fremgå av prosjekte	Et byggverk som er prosjektert, bygget og tilrettelagt for senere demontering, vil bidra til at materialer og produkter kan brukes om igjen. Det bidrar til lavere avfalls mengder. Hvilke vurderinger som er gjort med hensyn til ombruk, materialgjenvinning og hvordan byggverket er
Produkte dersom d	nskelige å skille fra e skal kunne nteres uten at de rende for hvor ombruk og
<p>Hvordan følge opp det nye TEK-kravet i praksis?</p> <p>Produkte a. Svanen b. Produkter vurdert i ECOproduct med følgende karakterer: - grønn eller hvit under kategori «helse- og miljøskadelige stoffer» - 6 eller høyere under kategorien «avfall».</p> <p>Dersom aktuelle produkter ikke er forhåndsvurdert av en merkeordning eller i et verktøy, må man innhente informasjon og selv gjøre en vurdering av egnethet for ombruk og materialgjenvinning, se for øvrig § 9-2. Alternativt kan man etterspørre informasjon hos byggvereprodusentene.</p>	<p>Produkte a. Svanen b. Produkter vurdert i ECOproduct med følgende karakterer: - grønn eller hvit under kategori «helse- og miljøskadelige stoffer» - 6 eller høyere under kategorien «avfall».</p> <p>Dersom aktuelle produkter ikke er forhåndsvurdert av en merkeordning eller i et verktøy, må man innhente informasjon og selv gjøre en vurdering av egnethet for ombruk og materialgjenvinning, se for øvrig § 9-2. Alternativt kan man etterspørre informasjon hos byggvereprodusentene.</p>



Forside > Om oss > Nyhetsarkiv > [Ombruk er krevende, men ikke umulig](#)

Hva søker du?

## Ombruk er krevende, men ikke umulig

Stål og tegl peker seg ut som byggevarene som er best egnet for ombruk. Det er en av konklusjonene i en ny rapport skrevet av ResirqeL på oppdrag for Direktoratet for byggkvalitet.

Sist endret 04.12.2019



Multiconsult

MARKEDSOMRÅDER / PROSJEKTER / KARRIERE / AKTUELT / OM OSS / INVESTOR

KONTAKT

FORSIDE | AKTUELT | NYHETER | NYHET | [ETABLERER NETTVERK FOR MER OMBRUK AV BYGGMATERIALER](#)



1/4 Flere eiendomsselskaper, Loopfront og Multiconsult etablerer nå nettverk for ombruk av bygningsmateriale | Foto: HildaWeges/ISTOCK

**Etablerer nettverk for mer ombruk av byggematerialer**



BOLIGPRODUSENTENE

# KDD - veiledning med norsk NZEB-definisjon (31.01.2023)

 Regjeringa.no

Søk

Tema Dokument Aktuelt Departement Regjering

Du er her: Forsida • Aktuelt • Pressemeldinger •

Rettleiing om utrekning av primærenergibehov i bygningar og energirammer for nesten nullenergibygningar

Del/tips Skriv ut

## Rettleiing om utrekning av primærenergibehov i bygningar og energirammer for nesten nullenergibygningar

Pressemelding | Dato: 31.01.2023

Kommunal- og distriktsdepartementet  
Finansdepartementet

TEMA

- Bærekraftsmålene**
- Plan, bygg og eiendom**

RELATERT

- Taksonomien for bærekraftig økonomisk aktivitet

**Veileddning om beregning av primærenergibehov i bygninger og energirammer for nesten nullenergibygningar**

Veileddning er utarbeidet i tilknytning til bygningsenergidirektivet (Direktiv 2010/31/EU av 19. mai 2010 om energiøfting til bygningar) og taksonomien for berekraftig økonomisk aktivitet. Direktivet og enkelte kriterium i taksonomien er knyttet opp mot primærenergibehovet i bygningar, medan energikrav i byggeteknisk forskrift (TEK17) og andre verkemiddel på energiområdet i Norge ikke nyttar primærenergi.

**Primærenergifaktorer**

Energibruken i norske bygninger er i all hovedsak formyra. Til beregninger av primærenergibehov ifm. bygningsenergidirektivet og taksonomien skal det legges til grunn en faktor på 1,0 for alle energibare.

**Nesten nullenergibygg**

Energikravene i TEK17 gir energieffektive bygninger, med energibehov som i all hovedsak er dekket av formyrd energi. Kravene er i tråd med definisjonen av nesten nullenergibyg i bygningsenergidirektivet. TEK17 angir energirammer i netto energibehov (i tråd med Norges EØS-tilpassing til bygningsenergidirektivet). Følgende skal legges til grunn som rammer for primærenergibehovet til nesten nullenergibyg:

Tabell Nesten nullenergibygg	
Bygningskategori	Nesten nullenergibygg (kWh/m <sup>2</sup> oppvarmet BRA per år)
Småhus*	86 + 1800/m <sup>2</sup> oppvarmet BRA
Boligblokk*	67
Barnehage	129
Kontorbyggning	78
Skolebyggning	91
Universitetshøyskole	84
Sykehjem	105 (212)**
Sykehjem	159 (204)**
Hotellbyggning	159
Idrettsbyggning	142
Forretningsbyggning	162
Kulturbygning	123
Lett industri/verksteder	113 (138)

\* Bygningskategorien omfatter også fristaboliger.  
\*\* Tallene i parentes gjelder for arealer der varmegjenvenning av ventilasjonsluft medfører risiko for sprengning av forurensning eller smitte.

Rammene i tabellen angir bygningens behov for primærenergi med utgangspunkt i grensesnittet Leverert energi, og primærenergifaktor 1,0 for alle energibare.

Ved beregning av primærenergibehovet for bygninger, skal følgende legges til grunn:

- Alle utregninger skal følge Norsk Standard NS 3031:2014 Beregning av bygningers energiytelse Metode og data.
- Bygningens behov for levert energi beregnes i henhold til punkt 7 i standarden, men energiposten Teknisk utslag utelates. I tillegg utelates energiposten Belysing for bygningskategorier Småhus og Boligblokk. Egenprodusert energi må kunne nyttiggjøres i bygningen.
- Primærenergibehovet for bygningen beregnes i henhold til punkt 8.1 i standarden. Primærenergifaktoren for alle energibare (energivarer) settes til 1,0.
- I flerfunksjonsbygninger skal bygningen deles opp i soner ut fra bygningskategori og de respektive primærenergitallene gjelder for hver sone.

# Taksonomien – nye bygninger - hovedkriterium og basiskriterier (DNSH)

	(1) Climate change mitigation	(2) Climate change adaptation	(3) Sustainable use and protection of water and marine resources	(4) Transition to a circular economy	(5) Pollution prevention and control	(6) Protection and restoration of biodiversity and ecosystems
Hovedkrav	<p>The Primary Energy Demand (PED)282, defining the energy performance of the building resulting from the construction, is at least 10 % lower than the threshold set for the nearly zero-energy building (NZEB) requirements in national measures implementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council283. The energy performance is certified using an as built Energy Performance Certificate (EPC). For buildings larger than 5000 m<sup>2</sup>284, upon completion, the building resulting from the construction undergoes testing for air-tightness and thermal integrity285, and any deviation in the levels of performance set at the design stage or defects in the building envelope are disclosed to investors and clients. As an alternative, where robust and traceable quality control processes are in place during the construction process this is acceptable as an alternative to thermal integrity testing.</p> <p>3. For buildings larger than 5000 m<sup>2</sup>286, the life-cycle Global Warming Potential (GWP)287 of the building resulting from the construction has been calculated for each stage in the life cycle and is disclosed to investors and clients on demand.</p>	<p>1. The economic activity has implemented physical and non-physical solutions ('adaptation solutions') that substantially reduce the most important physical climate risks that are material to that activity.</p> <p>2. The physical climate risks that are material to the activity have been identified from those listed in Appendix A to this Annex by performing a robust climate risk and vulnerability assessment with the following steps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) screening of the activity to identify which physical climate risks from the list in Appendix A to this Annex may affect the performance of the economic activity during its expected lifetime;</li> <li>(b) where the activity is assessed to be at risk from one or more of the physical climate risks listed in Appendix A to this Annex, a climate risk and vulnerability assessment to assess the materiality of the physical climate risks on the economic activity;</li> <li>(c) an assessment of adaptation solutions that can reduce the identified physical climate risk. The climate risk and vulnerability assessment is proportionate to the scale of the activity and its expected lifespan, such that:</li> </ul> <p>3. The climate projections and assessment of impacts are based on best practice and available guidance and take into account the state-of-the-art science for vulnerability and risk analysis and related methodologies in line with the most recent Intergovernmental Panel on Climate Change reports568, scientific peer-reviewed publications and open source569 or paying models.</p> <p>4. The adaptation solutions implemented:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) do not adversely affect the adaptation efforts or the level of resilience to physical climate risks of other people, of nature, of cultural heritage, of assets and of other economic activities</li> <li>(b) favour nature-based solutions570 or rely on blue or green infrastructure571 to the extent possible;</li> <li>(c) are consistent with local, sectoral, regional or national adaptation plans and strategies;</li> <li>(d) are monitored and measured against pre-defined indicators and remedial action is considered where those indicators are not met;</li> <li>(e) where the solution implemented is physical and consists in an activity for which technical screening criteria have been specified in this Annex, the solution complies with the do no significant harm technical screening criteria for that activity.</li> </ul>				
Basiskrav (DNSH)	<p>The building is not dedicated to extraction, storage, transport or manufacture of fossil fuels.</p> <p>The Primary Energy Demand (PED)572 setting out the energy performance of the building resulting from the construction does not exceed the threshold set for the nearly zero-energy building (NZEB).</p>	<p>The activity complies with the criteria set out in Appendix E to this Annex.</p>	<p>Where installed, the specific water appliances are attested by the building certification or an equivalent certificate in accordance with the technical specification in Appendix D to this Annex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) wash hand basin</li> <li>b) a maximum water volume of 6 litres per WC, including suites</li> <li>c) have a full flush valve</li> </ul> <p>a maximum average flush volume of 6 litres per urinal</p> <p>Urinals use a maximum average flush volume of 1 litre.</p> <p>To avoid impact from the construction site, environmental degradation risks related to preserving water quality and avoiding water stress are identified and addressed, in accordance with a water use and protection management plan, developed in consultation with relevant stakeholders.</p>	<p>Management Protocol and taking into account best available techniques and using selective demolition to enable removal and safe handling of hazardous substances and facilitate re-use and high-quality recycling by selective removal of materials, using available sorting systems for construction and demolition waste.</p> <p>Building designs and construction techniques support circularity and in particular demonstrate, with reference to ISO 20887 or other standards for assessing the disassemblability or adaptability of buildings, how they are designed to be more resource efficient, adaptable, flexible and dismantlable to enable reuse and recycling.</p>	<p>and ISO 16000-3 or other comparable standardised test conditions and determination methods.</p> <p>Where the new construction is located on a potentially contaminated site (brownfield site), the site has been subject to an investigation for potential contaminants, for example using standard ISO 18400. Measures are taken to reduce noise, dust and pollutant emissions during construction or maintenance works.</p>	<p>as other protected areas), an appropriate assessment, where applicable, has been conducted and based on its conclusions the necessary mitigation measures are implemented.</p>

# Taksonomien – nye bygninger - hovedkriterium og basiskriterier (DNSH)

	(1) Climate change mitigation	(2) Climate change adaptation	(3) Sustainable use and protection of water and marine resources	(4) Transition to a circular economy	(5) Pollution prevention and control	(6) Protection and restoration of biodiversity and ecosystems
Hovedkrav	<p>1. The Primary Energy Demand (PED)<sup>282</sup>, defining the energy performance of the building resulting from the construction, is at least 10 % lower than the threshold set for the nearly zero-energy building (NZEB) requirements in national measures implementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council<sup>283</sup>. The energy performance is certified using an as built Energy Performance Certificate (EPC).</p> <p>2. For buildings larger than 5000 m<sup>2</sup> 284, upon completion, the building resulting from the construction undergoes testing for air-tightness and thermal integrity<sup>285</sup>, and any deviation in the levels of performance set at the design stage or defects in the building envelope are disclosed to investors and clients. As an alternative, where robust and traceable quality control processes are in place during the construction process this is acceptable as an alternative to thermal integrity testing.</p> <p>3. For buildings larger than 5000 m<sup>2</sup> 286, the life-cycle Global Warming Potential (GWP)<sup>287</sup> of the building resulting from the construction has been calculated for each stage in the life cycle and is disclosed to investors and clients on demand.</p>	<p>1. The economic activity has implemented physical and non-physical solutions ('adaptation solutions') that substantially reduce the most important physical climate risks that are material to that activity.</p> <p>2. The physical climate risks that are material to the activity have been identified from those listed in Appendix A to this Annex by performing a robust climate risk and vulnerability assessment with the following steps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) screening of the activity to identify which physical climate risks from the list in Appendix A to this Annex may affect the performance of the economic activity during its expected lifetime;</li> <li>(b) where the activity is assessed to be at risk from one or more of the physical climate risks listed in Appendix A to this Annex, a climate risk and vulnerability assessment to assess the materiality of the physical climate risks on the economic activity;</li> <li>(c) an assessment of adaptation solutions that can reduce the identified physical climate risk. The climate risk and vulnerability assessment is proportionate to the scale of the activity and its expected lifespan, such that:</li> <ul style="list-style-type: none"> <li>(d) for activities with an expected lifespan of less than 10 years, the assessment is performed, at least by using climate projections at the smallest appropriate scale;</li> <li>(e) for all other activities, the assessment is performed using the highest available resolution, state-of-the-art climate projections across the existing range of future scenarios<sup>567</sup> consistent with the expected lifetime of the activity, including, at least, 10 to 30 year climate projections scenarios for major investments.</li> </ul> <li>(f) The climate projections and assessment of impacts are based on best practice and available guidance and take into account the state-of-the-art science for vulnerability and risk analysis and related methodologies in line with the most recent Intergovernmental Panel on Climate Change reports<sup>568</sup>, scientific peer-reviewed publications and open source<sup>569</sup> or paying models.</li> </ul> <p>4. The adaptation solutions implemented:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(g) do not adversely affect the adaptation efforts or the level of resilience to physical climate risks of other people, of nature, of cultural heritage, of assets and of other economic activities</li> <li>(h) favour nature-based solutions<sup>570</sup> or rely on blue or green infrastructure<sup>571</sup> to the extent possible;</li> <li>(i) are consistent with local, sectoral, regional or national adaptation plans and strategies;</li> <li>(j) are monitored and measured against pre-defined indicators and remedial action is considered where those indicators are not met;</li> <li>(k) where the solution implemented is physical and consists in an activity for which technical screening criteria have been specified in this Annex, the solution complies with the do no significant harm technical screening criteria for that activity.</li> </ul>				
Basiskrav (DNSH)	<p>The building is not dedicated to extraction, storage, transport or manufacture of fossil fuels.</p> <p>The Primary Energy Demand (PED)<sup>572</sup> setting out the energy performance of the building resulting from the construction does not exceed the threshold set for the nearly zero-energy building (NZEB).</p>	<p>The activity complies with the criteria set out in Appendix E to this Annex.</p>	<p>Where installed, the specified water appliances are attested by the building certification or an expert in accordance with the technical screening criteria set out in Appendix D to this Annex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) wash hand basin taps, kitchen taps and showers have a maximum water flow of 6 litres/min;</li> <li>b) WCs, including suites, bowls and flushing cisterns, have a full flush volume of a maximum of 6 litres and a maximum average flush volume of 3,5 litres; urinals use a maximum of 2 litres/bowl/hour.</li> <li>c) Flushing urinals have a maximum full flush volume of 1 litre.</li> </ul> <p>To avoid impact from the construction site, environmental degradation risks related to preserving water quality and avoiding water stress are identified and addressed, in accordance with a water use and protection management plan, developed in consultation with relevant stakeholders.</p>	<p>construction site is prepared for re-use, recycling and other material recovery, including backfilling operations using waste to substitute other materials, in accordance with the waste hierarchy and the EU Construction and Demolition Waste Management Protocol. Operators limit waste generation in processes related to construction and demolition, in accordance with the EU Construction and Demolition Waste Management Protocol and taking into account best available techniques and using selective demolition to enable removal and safe handling of hazardous substances and facilitate re-use and high-quality recycling by selective removal of materials, using available sorting systems for construction and demolition waste.</p> <p>Building designs and construction techniques support circularity and in particular demonstrate, with reference to ISO 20887 or other standards for assessing the disassemblability or adaptability of buildings, how they are designed to be more resource efficient, adaptable, flexible and dismantlable to enable reuse and recycling.</p>	<p>1907/2006.</p> <p>Building components and materials used in the construction that may come into contact with occupiers emit less than 0,06 mg of formaldehyde per m<sup>3</sup> of material or component and less than 0,001 mg of categories 1A and 1B carcinogenic volatile organic compounds per m<sup>3</sup> of material or component, upon testing in accordance with CEN/TS 16516 and ISO 16000-3 or other comparable standardised test conditions and determination methods.</p> <p>Where the new construction is located on a potentially contaminated site (brownfield site), the site has been subject to an investigation for potential contaminants, for example using standard ISO 18400. Measures are taken to reduce noise, dust and pollutant emissions during construction or maintenance works.</p>	<p>provisions or international standards.</p> <p>Where an EIA has been carried out, the required mitigation and compensation measures for protecting the environment are implemented.</p> <p>For sites/operations located in or near biodiversity-sensitive areas (including the Natura 2000 network of protected areas, UNESCO World Heritage sites and Key Biodiversity Areas, as well as other protected areas), an appropriate assessment, where applicable, has been conducted and based on its conclusions the necessary mitigation measures are implemented.</p>

# Norske kriterier for NZEB

TEK17:

Netto energibehov (kWh/m<sup>2</sup>)

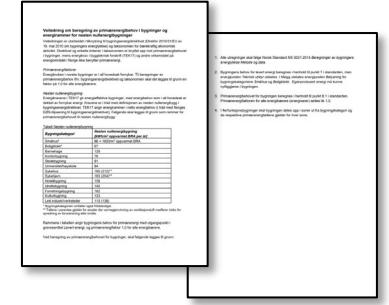
**Energimerking:**

Levert energi = netto  
energibehov/virkningsgrad til  
varmeanlegg

**EU bygningsenergidirektiv;**

Primærenergi = levert energi x  
primærenergifaktor

Med primærenergifaktor 1,0 for alle  
energibærere blir primærenergi = levert  
energi



Tabell Nesten nullenergibygning

Bygningskategori	Nesten nullenergibygning [kWh/m <sup>2</sup> oppvarmet BRA per år]
Småhus*	86 + 1600/m <sup>2</sup> oppvarmet BRA
Boligblokk*	67
Barnehage	129
Kontorbygning	76
Skolebygning	91
Universitet/høyskole	84
Sykehus	165 (212)**
Sykehjem	163 (204)**
Hotellbygning	159
Idrettsbygning	142
Forretningsbygning	162
Kulturbygning	123
Lett industri/verksteder	113 (138)

\* Bygningskategorien omfatter også fritidsboliger.

\*\* Tallene i parentes gjelder for arealer der varmegjenvinning av ventilasjonsluft medfører risiko for spredning av forurensning eller smitte.



BOLIGPRODUSENTENE

## Netto energibehov i TEK17 og primærenergi etter NZEB

	Småhus kWh/m <sup>2</sup>	Blokker kWh/m <sup>2</sup>
<b>TEK17 § 14-2 - netto energibehov</b>	<b>100 + 1600/BRA</b>	<b>95</b>
Belysning	17,5	17,5
Teknisk utstyr*	11,4	11,4
Netto uten belysning og teknisk	71,1	66,1
<b>NZEB - levert energi**</b>	<b>86 + 1600/BRA</b>	<b>67</b>

\* Husholdningsapparater mm

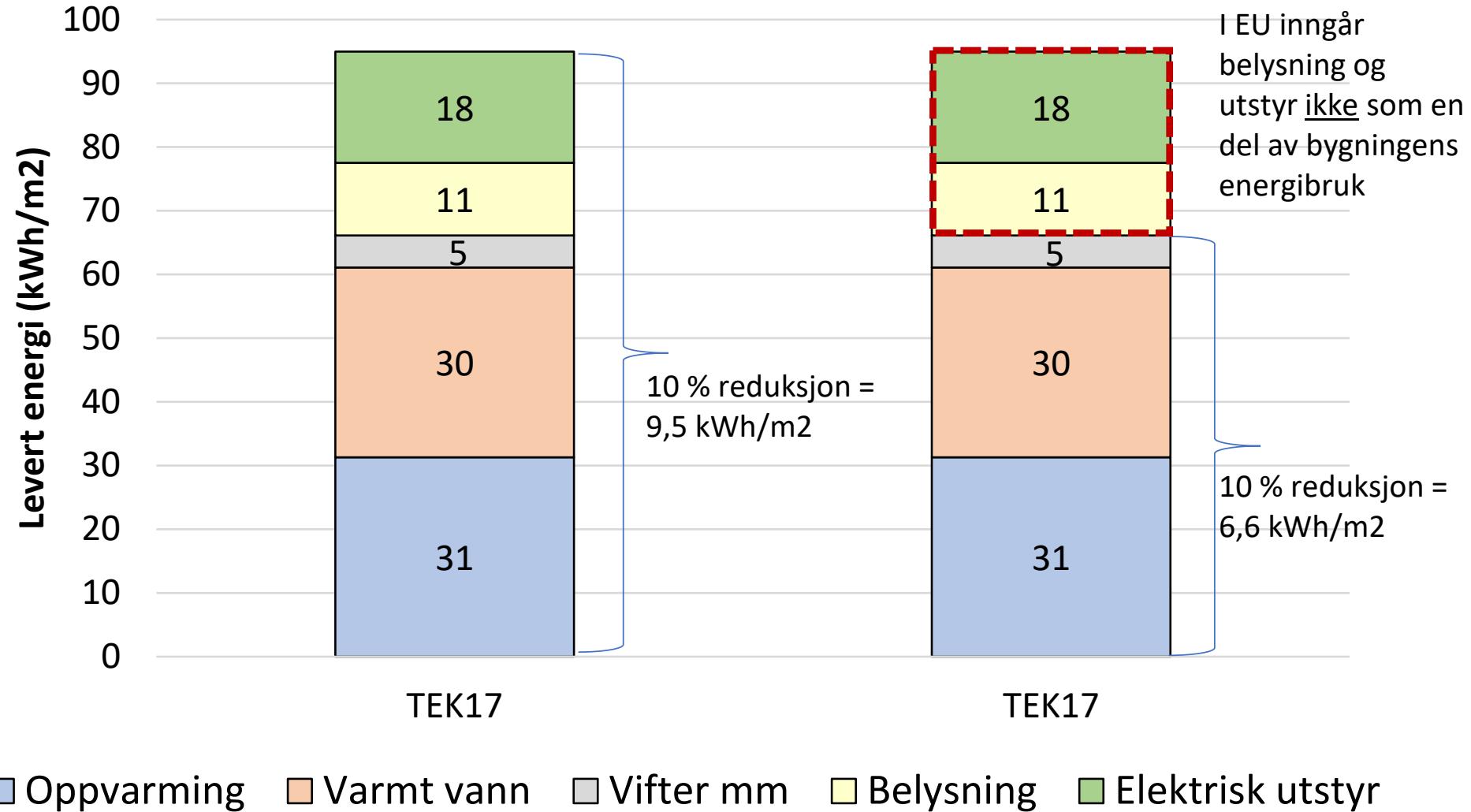
\*\* Levert energi er medregnet virkningsgrader i varmedistribusjonen i boligen

2. Bygningens behov for levert energi beregnes i henhold til punkt 7 i standarden, men energiposten **Teknisk utstyr** utelates. I tillegg utelates energiposten **Belysning** for bygningskategoriene **Småhus** og **Boligblokk**. Egenprodusert energi må kunne nyttiggjøres i bygningen



# Energibehov i boligblokk

## Netto energibehov - boligblokk



## Valg av primærenergifaktorer

	Elektrisitet	Fossil gass	Fjernvarme	Biobrensel
NS-EN ISO 52000-1:2017 (defaultverdi i annex B)	2,5	1,1	1,3	1,2
Svenske byggeregler	1,8	1,8	0,7	0,6
Danske byggeregler	1,9	1,0	0,85	1,0
<b>Norge</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>



# Boligprodusentenes merknader til forslag til endringer i TEK17 og SAK10 - nye klimabaserte energikrav

## OPPSUMMERING

### Generelt:

Boligprodusentene anbefaler større omarbeiding av forskriftsforslaget og ny høring.

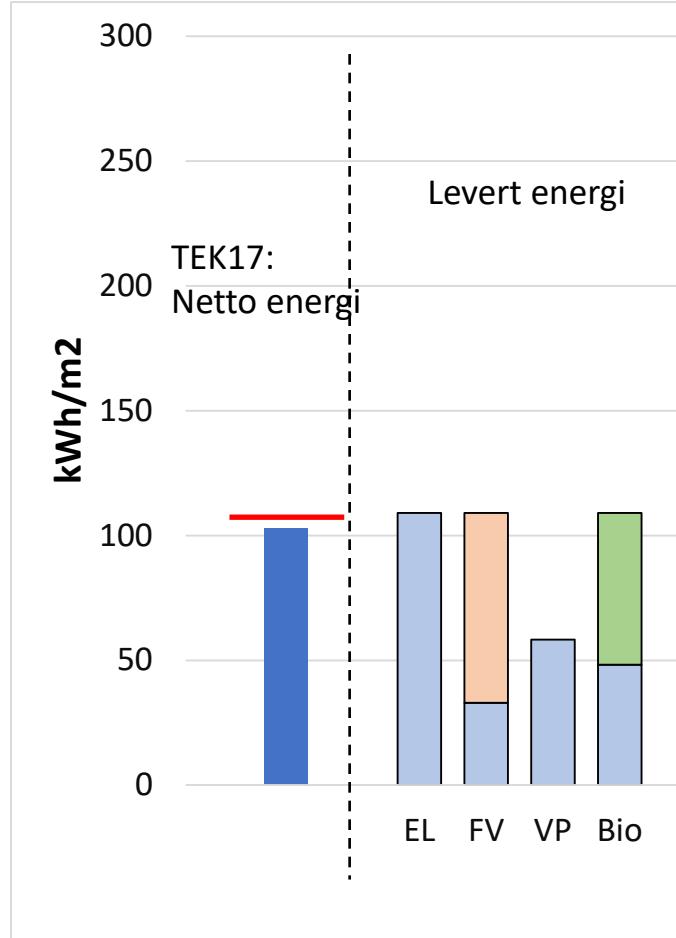
### Energikrav:

Boligprodusentene

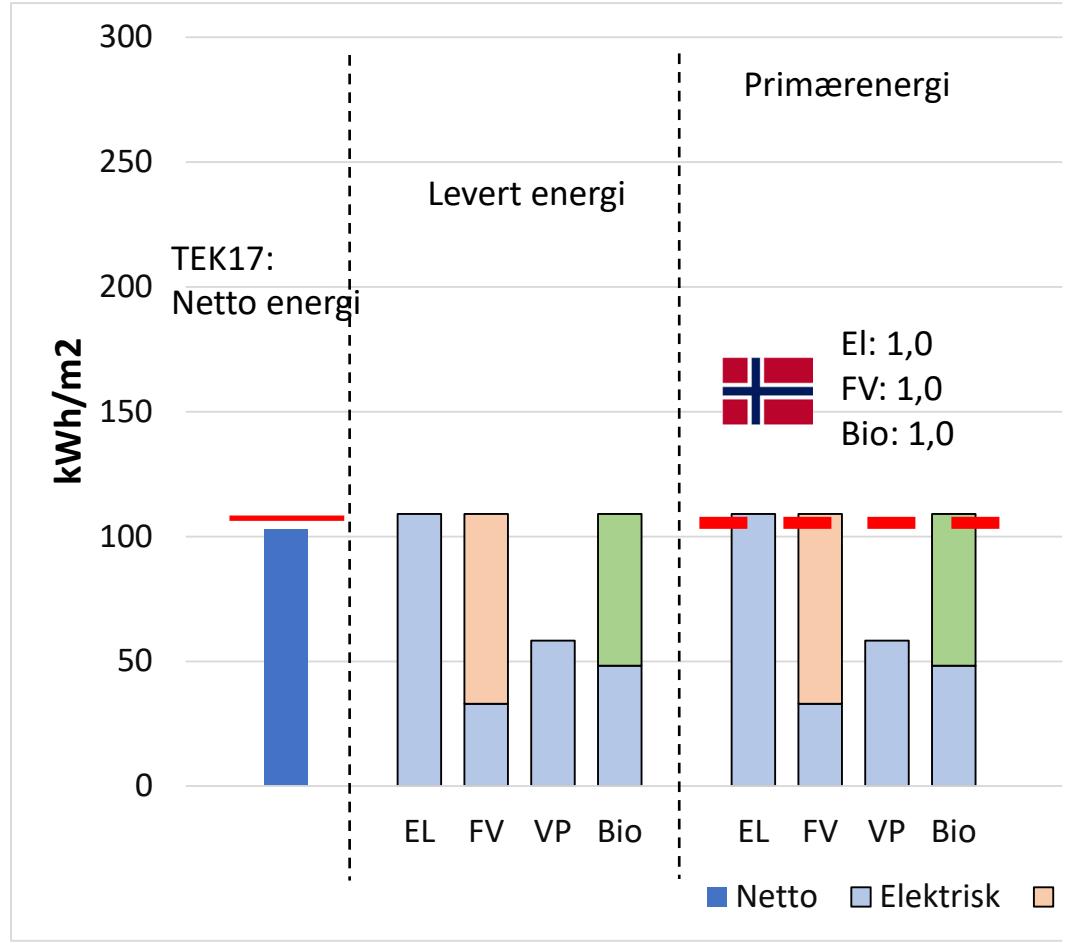
- krever at energikravene justeres slik at de tilpasses EUs reviderte bygningsenergidirektiv (2010/31/EU) som er referanse for krav i EU-taksonomien. Dette bør gjøres ved å:
  - introdusere rammekrav for primærenergi (kWh/m<sup>2</sup>) som supplement til gjeldende energirammer for netto energibehov,
  - benytte primærenergifaktor 1,0 for alle energibærere,
- støtter at standarden NS 3031:2014 beholdes som beregningsreferanse inntil det er utviklet en ny utgave som samsvarer med de europeiske CEN-standardene.



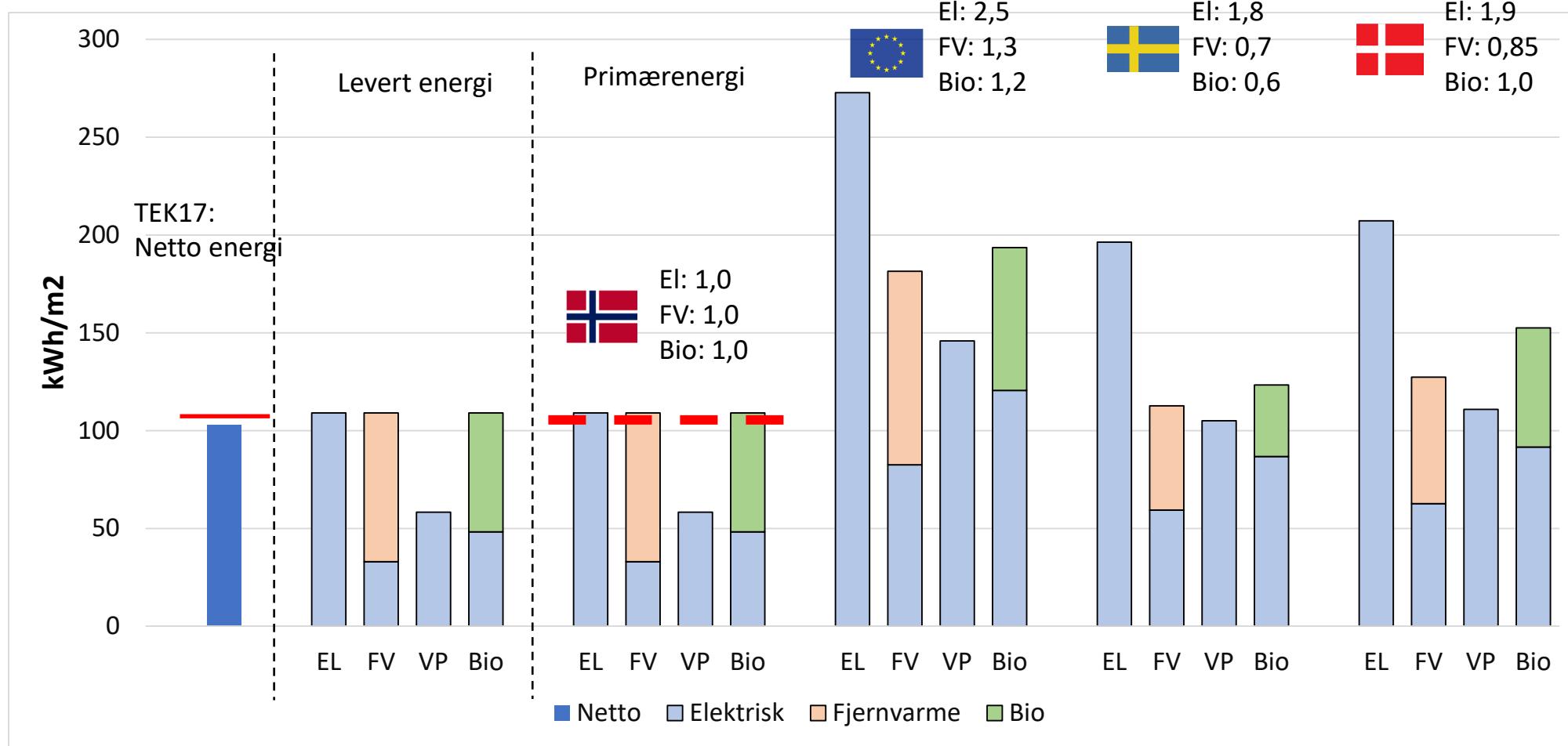
## Eksempel: Netto energi, levert energi og primærenergi for ulike oppvarmingsløsninger (direkte elektrisk, fjernvarme, varmepumpe og bioenergi)



## Eksempel: Netto energi, levert energi og primærenergi for ulike oppvarmingsløsninger (direkte elektrisk, fjernvarme, varmepumpe og bioenergi)



## Eksempel: Netto energi, levert energi og primærenergi for ulike oppvarmingsløsninger (direkte elektrisk, fjernvarme, varmepumpe og bioenergi)



# TEK17 § 13-4. Termisk inneklima

- (1) Termisk inneklima i rom for varig opphold skal tilrettelegges ut fra hensynet til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk.
- (2) I rom for varig opphold skal minst ett vindu eller én dør kunne åpnes mot det fri og til uteluft.

## **Veiledning**

Passive tiltak som kan bidra til å unngå overtemperatur er for eksempel

- a. redusert vindusareal i solbelastede fasader
- b. eksponert termisk masse
- c. utvendig solskjerming
- d. åpningsbare vinduer som gir mulighet for gjennomlufting
- e. plassering av luftinntak eller utforming av ventilasjonsanlegg slik at temperaturstigningen i anlegget på grunn av høy utetemperatur, blir minimal (< 2 grader).

Aktivitetsgruppe	Lett arbeid	Middels arbeid	Tungt arbeid
Temperatur [°C]	19-26	16-26	10-26

*§ 13-4 Tabell 1: Anbefalte verdier for operativ temperatur (samlet virkning av lufttemperatur og termisk stråling).*



# TEK17 § 13-4. Termisk inneklima

## Veiledning

For boligbygning uten installert kjøling bør noe høyere innetemperatur kunne aksepteres i korte perioder. Dette begrunnes med at boligbygninger har et bruksmønster som gir brukeren større personlig påvirkning og mulighet til å tilpasse seg høy innetemperatur, f.eks. ved lettere bekledning og gjennomlufting i oppholdssonen. **For boligbygning vil kravet til termisk inneklima vanligvis være oppfylt dersom minst to av ovennevnte passive tiltak er gjennomført.**

### Passive tiltak

- a. redusert vindusareal i solbelastede fasader
- b. eksponert termisk masse
- c. utvendig solskjerming
- d. åpningsbare vinduer som gir mulighet for gjennomlufting
- e. plassering av luftinntak (< 2 grader temperaturstigning).



# TEK17 § 13-4. Termisk inneklima

Veiledningstekst med preaksepterte ytelsjer. Innført 1. juli 2017, fjernet 15. november 2017)

## Veiledning (forts.)

I boliger har brukerne mulighet til å tilpasse seg høy innetemperatur, for eksempel ved å ta på lettere bekledning og ved gjennomlufting i oppholdssonen. For boligbygning vil kravet til termisk inneklima vanligvis være oppfylt dersom minst to av ovennevnte passive tiltak er gjennomført. Forskriftskravet kan dokumenteres oppfylt ved ulike metoder. De preaksepterte ytelsene som fremgår nedenfor angir én måte, men det finnes nasjonale og internasjonale standarder som er egnet til å dokumentere at bestemmelsen er oppfylt. Disse kan åpne for en alternativ tilnærming som for eksempel bruk av en adaptiv modell for termisk komfort i boliger.

### Preaksepterte ytelsjer

1. Tabell 1 gir grenseverdier for operativ temperatur.
3. I boligbygninger kan øvre temperaturgrense overskrides dersom følgende punkter er oppfylt:
  - a. **Vinduer gir mulighet for gjennomlufting og**
  - b. **alle soleksponerte glassflater har effektiv solskjerming  $g_t < 0,15$  og**
  - c. **temperaturstigningen fra uteluft til tilluftventil er lavere enn 2 °C i perioder med høy utetemperatur.**
4. En må unngå stråling fra kalde eller varme omgivende flater som kan gi ubehag.
5. Lufthastigheten fra varme- og ventilasjonsanlegg må ikke overskride 0,15 m/sek i rommets oppholdssone.

Aktivitetsgruppe	Lett arbeid	Middels arbeid	Tungt arbeid
Temperatur [°C]	19-26	16-26	10-26

**15. november 2017: Nye preaksepterte ytelsjer for termisk inneklima fjernet fra veiledningen.**  
**Gammel veiledningstekst fra TEK10 gjeninnført**  
**Ikke obligatorisk krav om utvendig solskjerming**

# TEK-sjekk

## NETTO ENERGIBEHOV (normalklima)

Energi post	Energibehov kWh/år	Spesifikt behov kWh/(m²års)
Romoppvarming	6203	36,1
Ventilasjonsvarme	294	1,7
Varmtvann	5117	29,8
Vifter	752	4,4
Pumper	-	-
Belysning	1956	11,4
Teknisk utstyr	3010	17,5
Romkjøling	-	-
Ventilasjonskjøling	-	-
<b>Sum denne bygning:</b>	<b>17333</b>	<b>101</b>
<b>av i TEK17 §14-2(1) ≤</b>	<b>-</b>	<b>109</b>

## VARMETAPSBUDSJETT

Varmetapspost	Netto areal m²	U-verdi [W/m²K]			Varmetap [(W/K)/m²]	
		Denne bygning	TEK17 §14-2(2) energitiltak	TEK17 §14-3(1a) minstekrav	Denne bygning	TEK17 §14-2(2) krav
Vegger	163,4	0,196	0,18	0,22	0,186	0,164
Tak	85,9	0,098	0,13	0,18	0,049	0,065
Golv	85,9	0,093	0,10	0,18	0,046	0,050
Vinduer & dører	36,3	0,912	0,80	1,20	0,193	0,200
Kuldebro	171,8	ψ*=0,05	ψ*=0,05	-	0,050	0,050
Infiltrasjon	-	n <sub>50</sub> =1	n <sub>50</sub> =0,6	n <sub>50</sub> =1,5	0,056	0,034
Ventilasjon	-	η <sub>ar</sub> ≈79,9%	η <sub>ar</sub> =80%	-	0,079	0,079
<b>Bygningens varmetapstall, H" [(W/K)/m²]:</b>						<b>0,660</b>
						<b>0,640</b>
						- - -

## ENERGIFORSYNING (normalklima)

Energivare	Levert energi kWh/år	Spesifikk levert kWh/(m²års)	Dekningsgrad varmebehov
Direktevirkende el.	16641	97,0	89,3 %
El. til VP & solenergi	-	-	-
Olje	-	-	-
Gas	-	-	-
Fjernvarme	-	-	-
Biobrensel	1981	12,0	10,7 %
Annen fornybar	-	-	-
<b>Sum denne bygning:</b>	<b>18622</b>	<b>108</b>	<b>100,0 %</b>

## Tilleggsinfo, dekningsgrad pr energisystem (normalklima)

Energisystem	Dekning av netto energibehov, kWh/år					Dekningsgrad av egen last	System-virningsgrad
	Romoppv.	Ventvarme	Varmtvann	Romkjøling	Vent.kjøl.		
Biobrensel	1241	-	-	-	-	20 %	0,63
Elektrisitet	4963	294	5117	-	-	5719	93 %
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
Total behov:	6203	294	5117	-	-	5719	-

## SAMMENDRAG

- Energi: Boligen må ha skorstein, ettersom den mangler vannbåren oppvarming (romoppvarming/ventilasjonsvarme), og 38 Wh/m²års oppvarming overskriver passivhus-kravet på ≤ 19 Wh/m²års; jf. TEK17 §14-4(4).  
 ► Boligen oppfyller kriteriene i TEK17 §14 fullstendig kontroll (alle bygg).
- Miljø: CO<sub>2</sub> utslipp cirka 38 kg/m<sup>2</sup> pr år ved lokalklima.
- Inneklima: Boligen kan periodevis få stort solvarmetilskudd på fasader mot Øst/Sør/Vest. Dette kan løses med bedre/mer solskjerming.  
 Innetemperatur overskriver komfortgrensen 81 timer i brukstiden i løpet av året, selv med vinduslufting (Inneklimakategori II i EN 15251:2007 §A.2) \*  
 - Høyeste operativ innetemperatur i brukstiden i løpet av året er 30,3°C (ved utetemperatur 29,6°C, kl.17:00 i juli), med vinduslufting. \*
- Dagslys: \*) Det antas en væravhengig komfort-innetemperatur (ref. EN 15251:2007 §A.2) ved vinduslufting.  
 Estimert arealmidlet dagslys faktor i randsone Nord=2,2%; Øst=2,2%; Sør=2,9%; Vest=2,2%; Kjerner=0%; dvs. cirka 89% av BRA har en dagslys faktor på minst 2%.  
 - Total glassareal (ekskl. karm) utgjør 15% av BRA.

# NS-EN 15251:2007 + NA:2014

Tabell NA.1 – Klasser for termisk inneklimate i bygninger (kfr. tabell A.1)

Klasse	Termisk tilstand for kroppen som helhet		Lokalt termisk ubehag			Sone-inndeling	
	Prosent misfornøyde, PPD	Forventet middelvurdering, PMV	Prosent misfornøyde (PD) Pga. vertikal temperaturgradient	Pga. varmt eller kaldt gulv	Pga. stråleasymmetri		
I	< 6 %	$-0,2 < \text{PMV} < +0,2$	< 3 %	< 10 %	< 5 %	< 10 %	1
II	< 10 %	$-0,5 < \text{PMV} < +0,5$	< 5 %	< 10 %	< 5 %	< 20 %	30
III	< 10 %	$-0,5 < \text{PMV} < +0,5$	< 5 %	< 10 %	< 5 %	< 20 %	Ingen krav
IV	> 10 %	$\text{PMV} < -0,5$ eller $+0,5 < \text{PMV}$	> 5 %	> 10 %	> 5 %	> 20 %	Ingen krav

MERKNAD 1 Krav kan overskrides i høyst 50 timer i brukstiden i et normalår. Med brukstiden menes vanlig brukstid, f.eks. arbeidstid i yrkesbygning.

MERKNAD 2 Med termisk sone til nøytraltemperaturen for en st. Eksempler er romtermostat, vev om at det ikke medfører andre i

MERKNAD 3 Krav i klasse III e

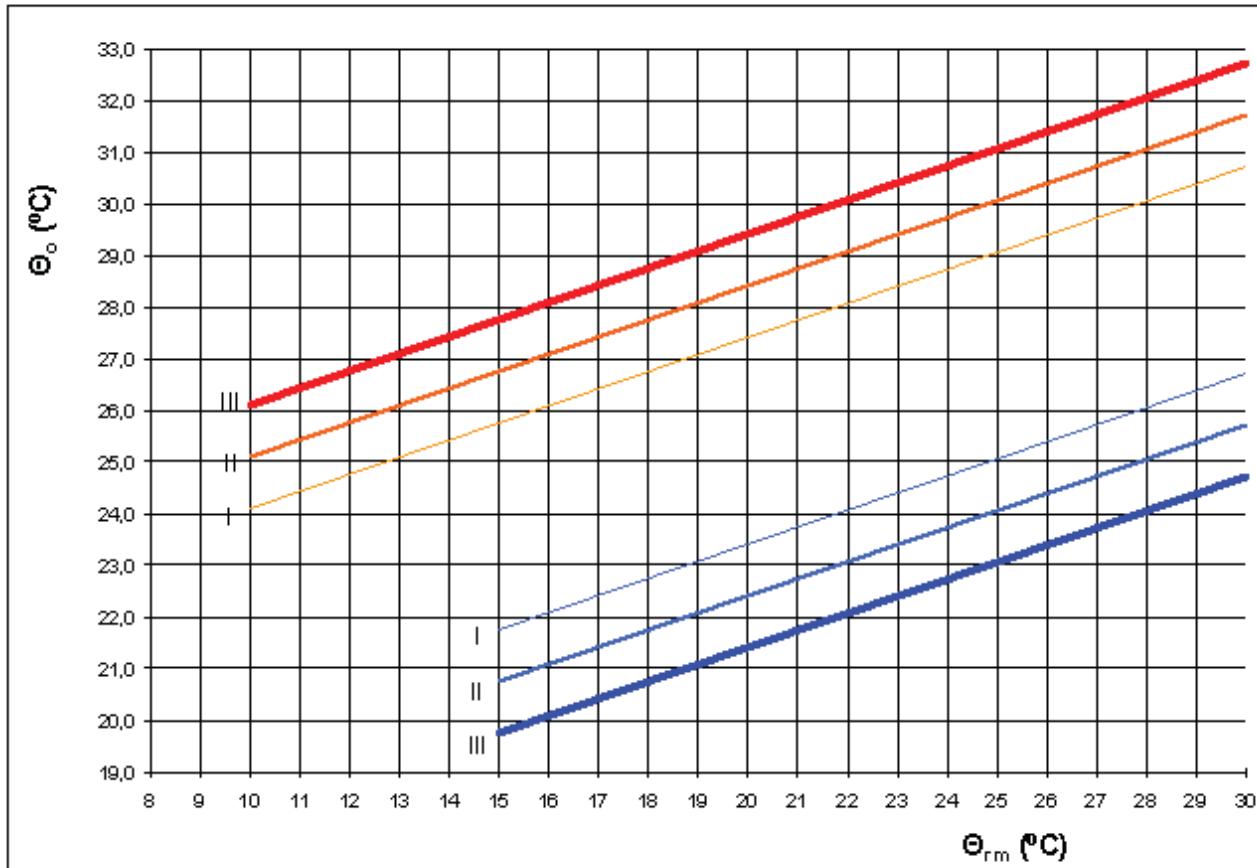
Tabell NA.2 – Eksempel på operative innetemperaturer som legges til grunn ved dimensjonering av klimasystemer (kfr. Tabell A.2)

Type bygning eller rom	Klasse	Laveste operative temperatur for oppvarming °C Bekledning ~ 1,0 clo	Høyeste operative temperatur for kjøling °C Bekledning ~ 0,5 clo
Boliger, oppholdsrom (soverom, stue, kjøkken, arbeidsrom) Stillesittende/stående aktivitet: 1,2 met	I	21	24
	II	20	26
	III	20	26
	IV	< 20	> 20
Boliger, øvrige rom (boder, oppbevaringsrom, gangarealer, vaskerom) Stillesittende/stående aktivitet: 1,2 met	I	18	Ingen krav
	II	16	Ingen krav
	III	16	Ingen krav
	IV	< 16	Ingen krav
	I	21	24



# NS-EN 16798-1:2019 (erstatter NS-EN 15251:2007)

Adaptiv modell – akseptabel, maksimal inne temperatur beregnes ut fra utetemperatur siste  
7 dager



## Tegnforklaring

$\theta_{rm}$  = Kontinuerlig middelverdi av utendørs  
middeltemperatur °C

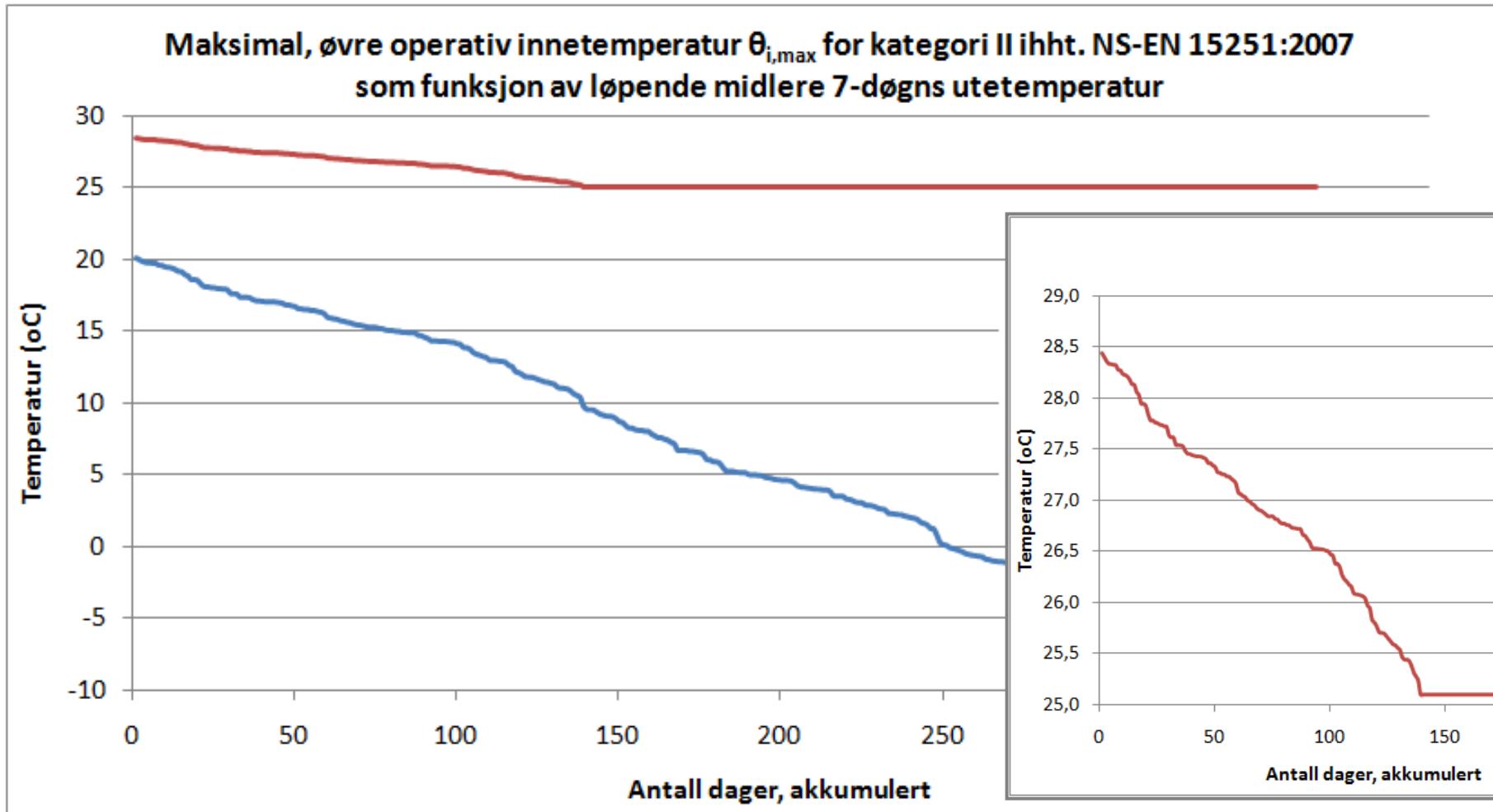
$\theta_0$  = Operativ temperatur °C

- I: øvre grense:  $\theta_{i\ max} = 0,33 \times \theta_{rm} + 18,8 + 2$   
nedre grense:  $\theta_{i\ min} = 0,33 \times \theta_{rm} + 18,8 - 2$
- II: øvre grense:  $\theta_{i\ max} = 0,33 \times \theta_{rm} + 18,8 + 3$   
nedre grense:  $\theta_{i\ min} = 0,33 \times \theta_{rm} + 18,8 - 3$
- III: øvre grense:  $\theta_{i\ max} = 0,33 \times \theta_{rm} + 18,8 + 4$   
nedre grense:  $\theta_{i\ min} = 0,33 \times \theta_{rm} + 18,8 - 4$



# NS-EN 15251:2007

Normert Oslo-klima (samme klimafil som brukes i energiberegninger)



Maksimalt 28,4 °C.

Til sammen 115 dager med «tillatt» temperatur over 26,0 °C



# Type åpningsvindu og gjennomluftingsmulighet

RIF



## RIF-Veileder

TERMISK INNEKLIMA

Bransjeveileder

15.11.2021



### Type element

### Illustrasjon

Fordel/ulempe med tanke  
på lufting og effektivt  
åpningsareal

Vindu med en sidehengslet  
innadslående åpningsbar  
del – sideåpning



(+) Åpningsarealet er større  
enn for samme vindusvariant  
med tilt.

(+) Med et slikt vindu kan man  
lufe samtidig som utvendig  
solavskjerming er aktivert.

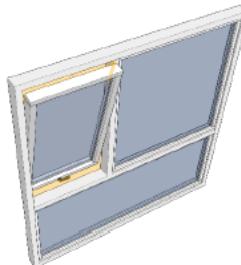
Vindu med en sidehengslet  
innadslående åpningsbar  
del – tilt



(+) Med et slikt vindu kan man  
lufe samtidig som utvendig  
solavskjerming er aktivert.

(-) Åpningsarealet for en slik  
løsning er lavt, som medfører  
lave luftskifte fra vinduslufting

Vindu med en midthengslet  
åpningsbar del – tilt



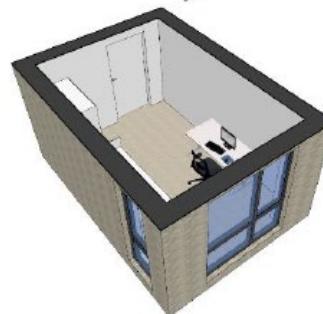
(+) Åpningsarealet er gjerne  
stort for en slik løsning.

(-) Med et slikt vindu kan man  
gjerne ikke lufe samtidig som  
utvendig solavskjerming er  
aktivert.



### Rom med vinduer på en fasade

Maks luftskifte:  $5 \text{ h}^{-1}$



### Rom med vinduer på to fasader

Maks luftskifte:  $7 \text{ h}^{-1}$



### Rom med mulighet for gjennomlufting

Maks luftskifte:  $10 \text{ h}^{-1}$

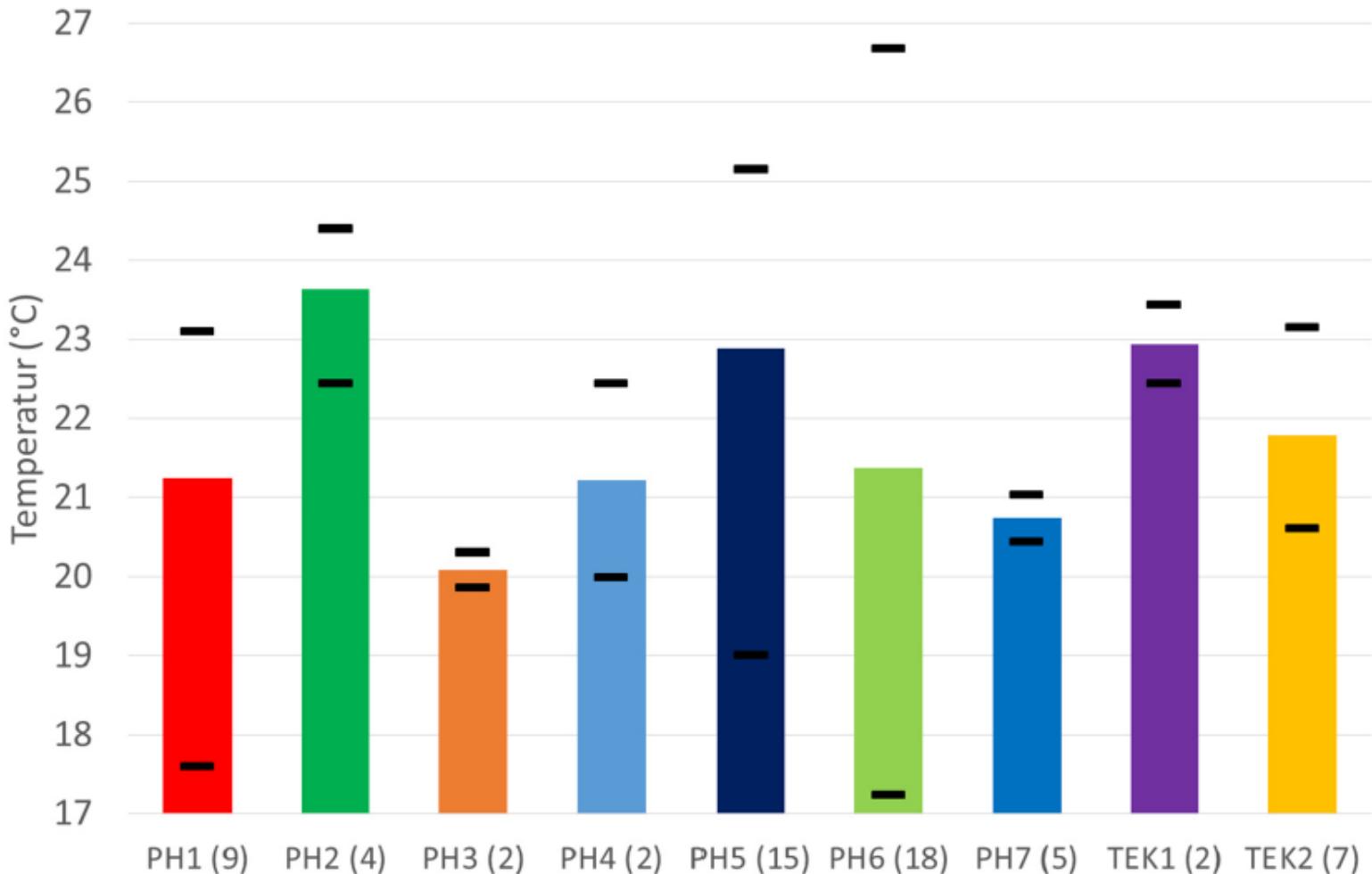


BOLIGPRODUSENTENE



# Eksempel fra EBLE-prosjektet:

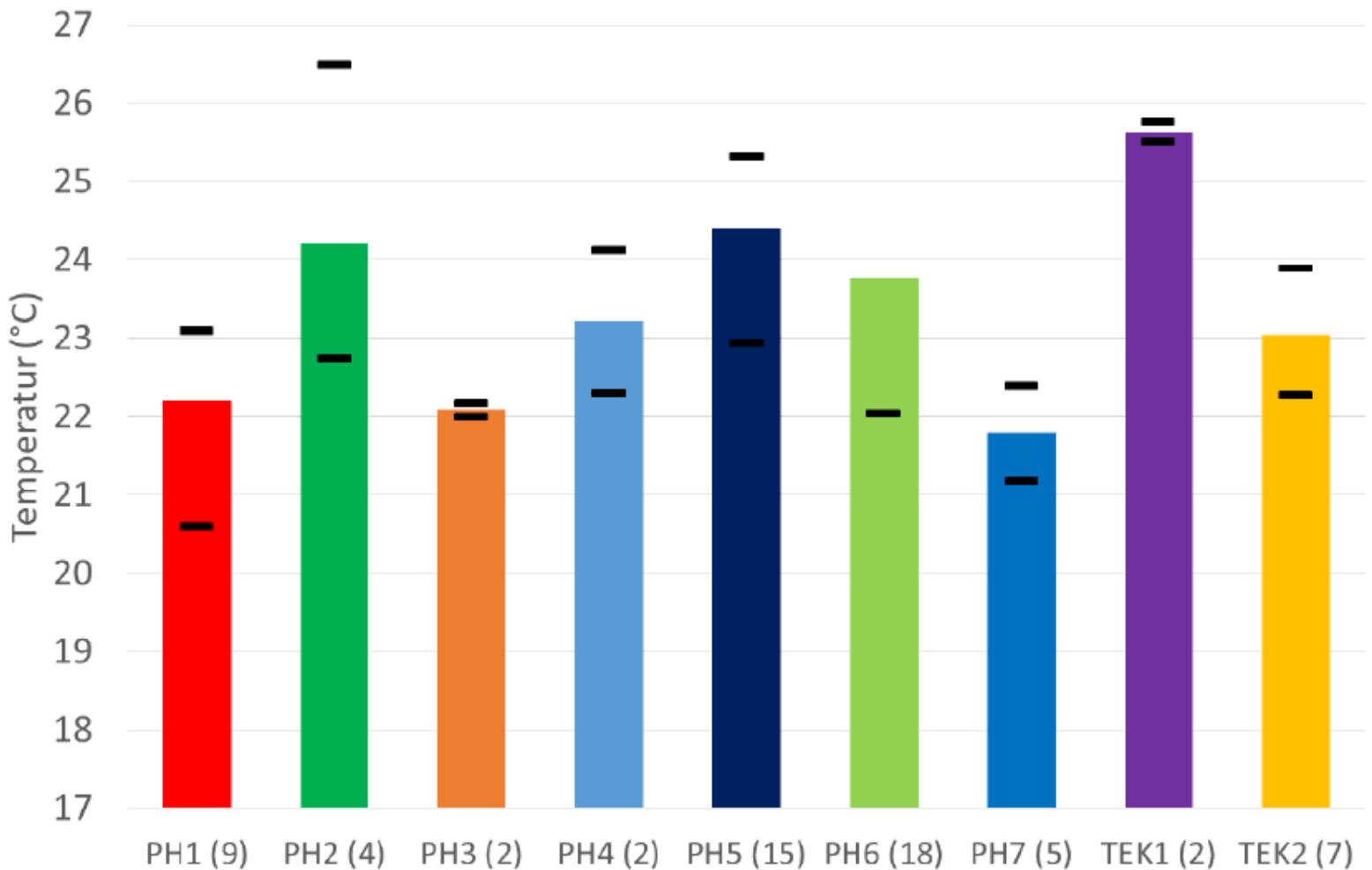
## Gjennomsnittstemperatur i stue i vinterhalvåret (TEK10 og passivhus)



Figur 27. Målt gjennomsnittstemperatur i stua i de ulike prosjektene i vinterhalvåret, oktober til mars. Strekene på figuren angir boligene i prosjektet med høyeste og laveste gjennomsnittstemperatur. Tallene i parentes er antallet analyserte boliger i hvert prosjekt. PH er passivhusprosjekter, mens TEK 1 og TEK 2 er prosjekter bygd etter kravene i byggeteknick forskrift (TEK10).

# Eksempel fra EBLE-prosjektet:

## Gjennomsnittstemperatur i stue i sommerhalvåret (TEK10 og passivhus)



# NS-EN ISO 7730:2005 Ergonomi i termisk miljø

Table E.3 — Activity level: 69,6 W/m<sup>2</sup> (1,2 met)

Clothing		Operative temperature °C	Relative air velocity m/s							
clo	m <sup>2</sup> · K/W		< 0,10	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00
0	0	25	-1,33	-1,33	-1,59	-1,92				
		26	-0,83	-0,83	-1,11	-1,40				
		27	-0,33	-0,33	-0,63	-0,88				
		28	0,15	0,12	-0,14	-0,36				
		29	0,63	0,56	0,35	0,17				
		30	1,10	1,01	0,84	0,69				
		31	1,57	1,47	1,34	1,24				
		32	2,03	1,93	1,85	1,78				
		23	-1,18	-1,18	-1,39	-1,61	-1,97	-2,25		
		24	-0,79	-0,79	-1,02	-1,22	-1,54	-1,80	-2,01	
0,25	0,039	25	-0,42	-0,42	-0,64	-0,83	-1,11	-1,34	-1,54	-2,21
		26	-0,04	-0,07	-0,27	-0,43	-0,68	-0,89	-1,08	-1,65
		27	0,33	0,29	0,11	-0,03	-0,25	-0,43	-0,58	-1,09
		28	0,71	0,64	0,49	0,37	0,18	0,03	-0,10	-0,54
		29	1,07	0,99	0,87	0,77	0,61	0,49	0,39	0,03
		30	1,43	1,35	1,25	1,17	1,05	0,95	0,87	0,58
		18	-2,01	-2,01	-2,17	-2,38	-2,70			
		20	-1,41	-1,41	-1,58	-1,78	-2,04	-2,25	-2,42	
		22	-0,79	-0,79	-0,97	-1,13	-1,36	-1,54	-1,69	-2,17
		24	-0,17	-0,20	-0,38	-0,48	-0,68	-0,82	-0,95	-1,35
0,50	0,078	26	0,44	0,30	0,26	0,18	-0,01	-0,11	-0,21	-0,52
		28	1,05	0,98	0,88	0,81	0,70	0,61	0,54	-0,31
		30	1,64	1,57	1,51	1,46	1,39	1,33	1,29	1,14
		32	2,25	2,20	2,17	2,15	2,11	2,09	2,07	1,99
		16	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		17	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
0,75	0,116	18	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		19	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		20	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		21	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		22	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		23	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		24	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		25	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		26	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		27	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		28	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		29	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		30	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		31	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		
		32	-1,77	-1,77	-1,91	-2,07	-2,31	-2,49		

Termisk komfort påvirkes av bekledning (clo), aktivitetsnivå (met) og luftbevegelser (vind/trekk).

For å oppnå klasse III og III skal PMV ligge mellom -0,5 og +0,5

I boliger regner man normal med aktivitetsnivå 1,2 met. Og typisk bekledning 0,5 clo om sommeren, og 1,0 clo om vinteren

Med lufthastighet 0,15 m/s er det OK med 28 oC når bekledningen er 0,25 clo, men bare 26 oC når bekledningen er 0,5 clo

# NS-EN ISO 7730:2005 – clo for ulike klesplagg

Table C.1 — Thermal insulation for typical combinations of garments

Work clothing	$I_{cl}$ clo	$I_{cl}$ $m^2 \cdot K/W$	Daily wear clothing	$I_{cl}$ clo	$I_{cl}$ $m^2 \cdot K/W$
Underpants, boiler suit, socks, shoes	0,70	0,110	Panties, T-shirt, shorts, light socks, sandals	0,30	0,050
Underpants, shirt, boiler suit, socks, shoes	0,80	0,125	Underpants, shirt with short sleeves, light trousers, light socks, shoes	0,50	0,080
Underpants, shirt, trousers, smock, socks, shoes	0,90	0,140	Panties, petticoat, stockings, dress, shoes	0,70	0,105
Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, jacket, socks, shoes	1,00	0,155	Underwear, shirt, trousers, socks, shoes	0,70	0,110
Underwear with long legs and sleeves, thermo-jacket, socks, shoes	1,20	0,185	Panties, shirt, trousers, jacket, socks, shoes	1,00	0,155
Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, jacket, heavy quilted outer jacket and overalls, socks, shoes, cap, gloves	1,40	0,220	Panties, stockings, blouse, long skirt, jacket, shoes	1,10	0,170
Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, jacket, heavy quilted outer jacket and overalls, socks, shoes	2,00	0,310	Underwear with long sleeves and legs, shirt, trousers, V-neck sweater, jacket, socks, shoes	1,30	0,200
Underwear with long sleeves and legs, thermo-jacket and trousers, Parka with heavy quilting, overalls with heavy quilting, socks, shoes, cap, gloves	2,55	0,395	Underwear with short sleeves and legs, shirt, trousers, vest, jacket, coat, socks, shoes	1,50	0,230

Table C.2 — Thermal insulation for garments and changes of optimum operative temperature

Garment	$I_{clu}$ clo	$I_{clu}$ $m^2 \cdot K/W$	Change of optimum operative temperature, °C
<b>Underwear</b>			
Panties	0,03	0,005	0,2
Underpants with long legs	0,10	0,016	0,6
Singlet	0,04	0,006	0,3
T-shirt	0,09	0,014	0,6
Shirt with long sleeves	0,12	0,019	0,8
Panties and bra	0,03	0,005	0,1
<b>Shirts/Blouses</b>			
Short sleeves	0,15	0,023	0,9
Light-weight, long sleeves	0,20	0,031	1,3
Normal, long sleeves	0,25	0,039	1,6
Flannel shirt, long sleeves	0,30	0,047	1,9
Light-weight blouse, long sleeves	0,15	0,023	0,9
<b>Trousers</b>			
Shorts	0,06	0,009	0,4
Light-weight	0,20	0,031	1,3
Normal	0,25	0,039	1,6
Flannel	0,28	0,043	1,7
<b>Dresses/Skirts</b>			
Light skirts (summer)	0,15	0,023	0,9
Heavy skirt (winter)	0,25	0,039	1,6
Light dress, short sleeves	0,20	0,031	1,3
Winter dress, long sleeves	0,40	0,062	2,5
Boiler suit	0,55	0,085	3,4
<b>Sweaters</b>			
Sleeveless vest	0,12	0,019	0,8
Thin sweater	0,20	0,031	1,3
Sweater	0,28	0,043	1,7
Thick sweater	0,35	0,054	2,2





BOLIGPRODUSENTE