

# Forprosjekt

# Ny energimerkeordning

## Hovedrapport



## **Hvordan referere til denne rapporten**

Tittel: Forprosjekt Ny energimerkeordning - Hovedrapport  
Utgiver: Enova SF, Trondheim  
Utgivelsesår: 2019  
ISBN: 978-82-8334-105-8

## **Forsideillustrasjon:**

Illustrasjon: Enova SF

## FORORD

I 2010 ble det vedtatt energimerking av boliger og yrkesbygg i Norge. Selve energimerket er hovedelementet på en energiattest som viser bygningens energitilstand. I 2016 ble ansvaret energimerkeordningen overført fra NVE til Enova, begrunnet med Enovas forutsetninger for å utvikle ordningen i samspill med sine informasjonsaktiviteter og tilskuddsordninger.

Forskriften<sup>1</sup> som regulerer energimerkeordningen for boliger og bygninger og de tilhørende ordningene for energivurdering av tekniske anlegg i bygninger er hjemlet i energiloven og angir i dag følgende formål for energimerkeordningen:

*«Forskriften skal bidra til å sikre informasjon til markedet om boliger, bygningers og tekniske anleggs energitilstand og mulighetene for forbedring, for derigjennom å skape større interesse for konkrete energieffektiviseringstiltak, konkrete tiltak for omlegging til fornybare energikilder, og gi en riktigere verdsetting av boliger og bygninger når disse selges eller leies ut. Energivurdering av kjeler og klimaanlegg skal bidra til at slike anlegg fungerer effektivt og med minimal miljøbelastning.»*

Siden energimerkeordningen ble opprettet er det vedtatt forbud mot fyring med fossil olje for å varme opp bygninger. Det er i dag lite klimagassutslipp fra energibruk i bygninger i Norge. I tillegg ble det i Energimeldingen som kom i 2016 tydeliggjort et behov for økt hensyn til effektbelastning i kraftnettet. På bakgrunn av dette foreslår Enova at energimerkeordningens informasjon om energitilstand fremover legger mer vekt på effektbelastning i kraftnettet og mindre på fornybare energikilder.

I Energimeldingen ble det også varslet en gjennomgang av energimerkeordningen. Det er de siste årene gjennomført flere undersøkelser og innspillmøter for å evaluere energimerkeordningen. Hovedfunnene er at det er potensial for å øke effekten av ordningen:

- Plikten til å produsere energiattester ved salg av privatboliger etterleves i stor grad, og det er potensial for å øke forståelse og bruk av informasjonen.
- For yrkesbygg er plikten til å ha energiattest i mindre grad fulgt opp. Dette gjelder også plikten til energivurdering av tekniske anlegg som kjeler og ventilasjonsanlegg.
- Energimerket kan bli viktig for realiseringen av et «grønt finansmarked» og vil gjennom dette i fremtiden kunne påvirke prisen på boliger og yrkesbygg.
- Energimerkeordningen har potensiale for å kunne skape større interesse for energieffektiviseringstiltak og tiltak for omlegging til fornybare energikilder.
- Mange opplever at det er vanskelig å oppnå god energikarakter ved bruk av fjernvarme.

På bakgrunn av analyser og innspill viser Enova i dette forprosjektet hvordan energimerkeordningen kan videreutvikles. Det er jobbet frem forslag til ny utforming av energimerke og energiattest. Det er også utarbeidet forslag til ny beregningsmodell som inkluderer effektbruk. Forprosjektet synliggjør at flere av de foreslåtte endringene i energimerkeordningen vil kreve endringer i energimerkeforskriften.

---

<sup>1</sup> Energimerkeforskriften: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1665>

Arbeidet i forprosjektet er ledet av Tor Brekke, Enova. Multiconsult har bistått med energi- og effektberegninger, følsomhetsanalyser og energifaglige konsekvensanalyser, samt kunnskap om aktuelt lovverk, direktiver og standarder. PwC har bistått med prosessfasilitering, skisser og utarbeidelse av dokumentasjon og rapporter.

Enova SF retter en stor takk til alle som på ulikt vis har bidratt til denne rapporten!

Trondheim, november 2019.

Øyvind Leistad

Markedsdirektør

## INNHold HOVEDRAPPORT

SAMMENDRAGSRAPPORT .....	2
1. Definisjoner .....	3
DEL 1: HVORFOR VIDEREUTVIKLING AV ENERGIMERKEORDNINGEN.....	5
2. Ambisjoner for energimerkeordningen .....	6
2.1. Inkludering av effekt.....	7
2.2. Energimerkeordningen som tilrettelegger for grønt finansmarked .....	11
2.3. Felles merking av flerbolighus .....	12
3. Metode i forprosjektet .....	14
4. Status for dagens energimerkeordning .....	16
4.1. Energimerkestatistikk og oppnådde karakterer .....	16
4.2. Tidligere brukerundersøkelser.....	18
DEL 2: EN ENERGIMERKEORDNING FOR FREMTIDEN .....	20
5. Videreutvikling av energimerket .....	21
5.1. Dagens energimerke .....	21
5.2. Nytt energimerke.....	21
5.3. Andre vurderte alternativer.....	23
6. Videreutvikling av energiattesten.....	25
6.1. Dagens energiattest.....	25
6.2. Ny energiattest .....	27
6.3. Vurderinger for elementene på energiattesten .....	31
7. Videreutvikling av beregningsmodellen .....	36
7.1. Dagens beregningsmodell (Modell 1).....	37
7.2. Ny beregningsmodell: Poengmodell med energi og effekt (Modell 2A) .....	37
7.3. Andre vurderte alternativer.....	40
8. Beregning av energi og effektpoeng.....	44
8.1. Standarder .....	44
8.2. Utførte beregningseksempler.....	45
8.3. Eksterne beregningsprogram.....	45
8.4. Beregningskjernen i EMS .....	45
8.5. Vurdering av effektreduserende tiltak .....	46
8.6. Poengskala .....	47
8.7. Vektingsfaktor mellom energi og effekt .....	49
9. Videreutvikling av energimerkesystemet .....	50
9.1. Dagens energimerkesystem.....	50
9.2. Forbedret energimerkesystem .....	53
10. Videreutviklet Energivurdering av tekniske anlegg .....	54

10.1. Dagens krav til energivurdering.....	54
10.2. Foreslåtte endringer i Energiloven og status i markedet .....	54
10.3. Enovas anbefalinger.....	55
DEL 3: FORSKRIFTEENDRINGER OG VEIEN VIDERE.....	57
11. Behov for endringer i energimerkeforskriften .....	58
12. Veien videre .....	59
12.1. Ny energimerkeordning fra 01.01.2021 .....	59
12.2. Hovedprosjekt for videreutvikling av energimerkeordningen .....	60
VEDLEGG.....	64
Beregningseksempler for energi- og effektpoeng .....	65
Forventet total poengsum avhengig av vektingsfaktor .....	74
Forutsetninger for energi- og effektberegninger utført i forprosjektet .....	76

## FIGURER

Figur 3.1: Innovativ arbeidsmetode «Trippel diamant».....	14
Figur 4.1: Oversikt over norsk boligmasse samt antall energiattester registrert .....	16
Figur 4.2: Oversikt over bygningsmasse for norske yrkesbygg samt antall energiattester registrert ..	16
Figur 4.3: Oversikt over karakterer og bygningsstandard for alle opplastede energiattester for boliger. .....	17
Figur 5.1: Dagens energimerke (2019) .....	21
Figur 5.2: Forslag til nytt energimerke, illustrert med tre ulike variasjoner .....	22
Figur 5.3: Energimerke basert på merket slik det er i Danmark .....	23
Figur 5.4: Alternativ til energimerke basert på illustrasjon brukt i markedsføring.....	23
Figur 5.5: Alternativ til energimerke basert på stjerner.....	23
Figur 5.6: Energiattester i noen utvalgte land.....	24
Figur 6.1: Dagens energiattest, første side. ....	26
Figur 6.2: Skisse til utforming av energiattest for privatbolig. Endelig utforming vil bestemmes i hovedprosjektet. ....	28
Figur 6.3: Skisse til utforming av vedlegg som kan hentes ut til salgsoppgave. Det er ikke konkludert om dette skal anses som en obligatorisk del av energiattesten, eller om dette er et valgfritt vedlegg for de som ønsker en samlet oversikt over relevant informasjon som i stor grad uansett er forpliktet å oppgi i en salgsoppgave. ....	29
Figur 6.4: Skisse til utforming av energiattest for yrkesbygg. Attesten anbefales å ha samme visuelle uttrykk som attesten for privatbolig, men at det gjøres tilpasninger i bygningens egenskaper og aktuelle tiltak .....	30
<i>Figur 6.5: Skisse til energiattest tilpasset yrkesbygg, med beskrivelse av de ulike elementene. ....</i>	<i>31</i>
Figur 6.6: Skisse til utforming av digital plattform, her vist hvordan innlogget side med oversikt over bygninger brukeren eier eller er delegert tilgang til kan tenkes å se ut.....	34
Figur 6.7: Skisse til utforming av digital plattform, her vist hvordan det kan legges opp til simulering av effekter ved gjennomføring av tiltak .....	35
Figur 7.1: Eksempel for energipoeng for et småhus med panelovner. (Multiconsult) .....	38
Figur 7.2: Eksempel for effektpoeng for et småhus med panelovner. (Multiconsult).....	38
Figur 8.1: Eksempler på oppnådde energipoeng for småhus, boligblokk, kontorbygg og idrettsbygg med panelovner (Multiconsult) .....	48
Figur 8.2: Eksempler på oppnådde effektpoeng for småhus, boligblokk, kontorbygg og idrettsbygg med panelovner (Multiconsult) .....	48
Figur 10.1: Skisse over elementene i dagens energimerkesystem .....	50
Figur 10.2: Fordeling av ulike registreringstyper.....	51
Figur 10.3: Registreringstyper for XML-registrering.....	51
Figur 10.4: Dagens brukergrensesnitt vist for energimerkekalkulator, selve registreringen er tilsvarende .....	52
<i>Figur 13.1: Antall energiattester per år for yrkesbygg .....</i>	<i>59</i>
Figur V.1: Energi- og effektpoeng for småhus for ulike byggestandarder og energiforsyningsløsninger .....	65
Figur V.2: Energi- og effektpoeng for boligblokk for ulike byggestandarder og energiforsyningsløsninger .....	66

Figur V.3: Energi- og effektpoeng for kontorbygg for ulike byggestandarder og energiforsyningsløsninger.....	67
Figur V.4: Total poengsum til energimerket for småhus ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vektning på 50 % for energi og 50 % for effekt .....	68
Figur V.5: Total poengsum til energimerket for boligblokk ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vektning på 50 % for energi og 50 % for effekt .....	69
Figur V.6: Total poengsum til energimerket for kontorbygg ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vektning på 50 % for energi og 50 % for effekt .....	70
Figur V.7: Total poengsum til energimerket for småhus ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vektning på 70 % for energi og 30 % for effekt .....	71
Figur V.8: Total poengsum til energimerket for boligblokk ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vektning på 70 % for energi og 30 % for effekt .....	72
Figur V.9: Total poengsum til energimerket for kontorbygg ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vektning på 70 % for energi og 30 % for effekt .....	73
Figur V.10: Total poengsum i energimerket for et TEK17 småhus ved ulike energiforsyningsløsninger og ulik vektning mellom energi og effekt (Multiconsult).....	74
Figur V.11: Total poengsum i energimerket for en TEK17 boligblokk ved ulike energiforsyningsløsninger og ulik vektning mellom energi og effekt (Multiconsult).....	75
Figur V.12: Total poengsum i energimerket for et TEK17 kontorbygg ved ulike energiforsyningsløsninger og ulik vektning mellom energi og effekt (Multiconsult) .....	75

## TABELLER

Tabell 1: Oversikt over oppnådd energikarakter for alle energimerkede boliger, og aggregert forventet karakterfordeling for total boligmasse .....	18
Tabell V.2: Bygningsmodeller, basert på standard-modeller, brukt til energi- og effektberegninger..	76
Tabell V.3: Bygningsstandarder som det er utført energi- og effektberegninger for .....	76
Tabell V.4: Driftstider og settpunkt temperaturer for energi- og effektberegninger .....	76
Tabell V.5: Internlaster forutsatt for energi og effektberegninger .....	76
Tabell V.6: Andeler og virkningsgrader brukt som snitt over året for energiberegninger.....	77
Tabell V.7: Andeler og virkningsgrader brukt for effektberegning .....	77



# SAMMENDRAGSRAPPORT

Det er i dette prosjektet utarbeidet en hovedrapport (dette dokumentet) og en sammendragsrapport. For et sammendrag av denne hovedrapporten vises det derfor til Sammendragsrapporten. Sammendragsrapporten er en oppsummering av ambisjoner og viktigste anbefalinger for videreutvikling av energimerkeordningen, samt overordnet beskrivelse av områder der dagens energimerkeforskrift begrenser anbefalt videreutvikling. Utfyllende informasjon om ulike alternativer og vurderinger er å finne i denne hovedrapporten.



# 1. DEFINISJONER

**Beregnet effekt ved DUT<sub>v</sub>:** Verdi for energibehov per time (kWh/h) for en valgt time, hentet fra dynamisk timesberegning av energi beregnet etter NS 3031. Beregnes over et eller flere vinterdøgn ved dimensjonerende utetemperatur.

**Beregnet levert energi:** Summen av energi levert over bygningens systemgrenser for å dekke bygningens samlede energibehov inkludert systemtap som ikke gjenvinnes. Beregnet normert levert energi til bygningen over et kalenderår (kWh/år) beregnes etter beregningsregler og normerte inndata fastsatt i NS 3031.

**Beregnet netto energibehov:** Bygningens behov for energi til oppvarming, varmtvann, kjøling lys og teknisk utstyr, uten hensyn til energisystemets virkningsgrad eller tap i energikjeden. Beregnet normert netto energibehov til bygningen over et kalenderår (kWh/år), beregnes etter beregningsregler og normerte inndata fastsatt i NS 3031.

**Bygningsenergidirektivet:** Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the council of 19 may 2010 on the energy performance of buildings, revidert fra bygningsenergidirektiv 2002/91/EF<sup>2</sup>

**Detaljert registrering:** Registrering av energiattest i Energimerkesystemet med en større grad av detaljeringsnivå enn enkel registrering, og større mulighet til å legge inn utbedringer og utførte tiltak. Benytter biblioteksverdier basert på byggeår der ikke annet legges inn av bruker. Benytter månedsstasjonær beregningsmetode, og er ikke forberedt for dynamisk timeberegning.

**Dimensjonerende utetemperatur vinter (DUT<sub>v</sub>):** Laveste middeltemperatur over 3 døgn for en gitt periode for geografisk område. Oftest brukes den offisielle normalperioden 1961–1990, men det finnes også andre normalperioder.

**Dynamisk metode:** Energiberegning på minimum timesnivå. Dynamisk metode benyttes i dag i eksterne beregningsprogrammer som SIMIEN. Beregningskjernen i Enovas energimerkesystem er en månedsstasjonær beregningsmetode, og er ikke forberedt for dynamisk timeberegning. Dynamisk metode med timeberegninger åpner for å finne største effektuttak som inntreffer ved DUT<sub>v</sub> med størst belastning.

**Effekt:** Energibehov per tidsenhet. Effekt måles i Watt som er arbeid utført per sekund. I energiberegninger på timesnivå uttrykkes effekt som energibehov per time (kWh/h).

**Effektpoeng:** Score mellom 0 og 100 etter resultat for beregnet maksimalt elektrisk effektbehov ved høy belastning og DUT<sub>v</sub>.

**Egenprodusert fornybar energi:** Utnyttet energi fra sol, vind, vann via produksjon i solfangere, solceller, vindturbiner eller generatorer, samt omgivelsesvarme utnyttet gjennom varmepumpe. Nødvendig elektrisitet til å drifte varmepumpen og solfangeranlegget er ikke inkludert.

**Energifleksibilitet:** Med bygningens energifleksibilitet menes i denne rapporten bygningens evne og egenskaper til å kunne bytte mellom ulike energibærere og til å kunne flytte energibruk fra tidspunkt i døgnet og eventuelt uken med høyt energibehov / høy effektbelastning over til tidspunkt i døgnet og uken med lavere energibehov / lav effektbelastning i kraftnettet.

---

<sup>2</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>

**Energikarakter:** Dagens energikarakter er en bokstavkarakter som går fra A til G. Karakteren beregnes ut fra beregnet levert energi. Karakterskalaen er satt slik at et bygg oppført iht. TEK10 normalt skal få en C. Dagens energikarakter foreslås fjernet og erstattes av et nytt energimerke med en bokstavkarakter som tar hensyn til både energi og effekt etter anbefalinger i dette forprosjektet.

**Energimerket:** Dagens energimerke består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter. Med nytt forbedret energimerke menes i denne rapporten en ny bokstavkarakter som inkluderer både energi og effekt.

**Energimerkeregisteret:** Enovas database over utførte energiattester.

**Energimerkesystemet:** Enovas IT-system for beregninger og generering av energiattest.

**Energipoeng:** Poengscore mellom 0 og 100 satt etter resultat for beregnet levert energi.

**Energitilstand:** Med energitilstand menes i denne rapporten alle forhold som påvirker bygningens behov for energi til varme, kjøling, ventilasjon, varmtvann og lys. I energitilstanden inngår her også bygningens energifleksibilitet.

**Enkel registrering:** Registrering av energiattest i Energimerkesystemet med kun en begrenset mengde inputdata og bruk av biblioteksverdier basert på byggeår. Benytter månedsstasjonær beregningsmetode, og er ikke forberedt for dynamisk timeberegning.

**Målt effekt:** Faktisk effektuttak på et gitt tidspunkt. Målt effekt skal ikke oppgis eller benyttes i energimerkeordningen, da ordningen skal være uavhengig av bruken av bygget.

**Målt energi:** Faktisk brukt energi, som er målt og oppgitt av den som registrerte energiattesten. Skal oppgis i energimerkeordningen for de 3 siste årene for yrkesbygg, er frivillig å oppgi for boliger.

**NS 3031:** Norsk standard for beregning av energibruk i en bygning.

**Oppvarmingskarakter:** Dagens oppvarmingskarakter består av femdelt skala med farge fra grønn til rød, og sier noe om andelen av oppvarming som kommer fra andre kilder enn fossile og elektrisitet. Forprosjektet anbefaler at dagens oppvarmingskarakter utgår

**Prosjektert forbruk:** Beregnet energiforbruk og effektbehov som grunnlag for prosjektering av bygg, tekniske anlegg og energiforsyning. Dette avviker fra beregnet normert levert energi, fordi andre faktorer enn de normative inndataene i NS3031 er brukt samt at lokalt klima benyttes. Dette ansees å være nærmere reelt faktisk forbruk enn beregnet normert levert energi, men er ikke nødvendigvis sammenlignbart mellom ulike bygg da ulike bruksbetingelser og ulikt klima kan ligge til grunn.

**Smart Readiness Indicator (SRI):** EU kommisjonen vedtok 30. mai 2018 endringer i Directive 010/31/EU Bygningsenergidirektivet. I en ny artikkel 8 bestemmes det at en indikator for smarte systemer i bygget «Smart Readiness Indicator» SRI skal utvikles med intensjon om å inkluderes på energisertifikatet. Bruken av SRI skal være frivillig for det enkelte land. Kommisjonen skal utvikle en felles beregningsmetodikk for SRI. Indikatoren skal karakterisere byggets evne til å styre seg selv, og varsle om vedlikeholdsbehov, tilpasse og interagere med brukerne, gi informasjon om energibruken, tilpasse sin effektbelastning til energisystemet og bidra til en trygg og optimal drift av tilknyttede energiløsninger, lade elektriske kjøretøy og ha lagringssystemer.

**TEK07/TEK10:** Byggtekniske forskriftskrav til plan- og bygningsloven bestemt i 2007 og i 2010.

## DEL 1: HVORFOR VIDEREUTVIKLING AV ENERGIMERKEORDNINGEN

Denne delen av hovedrapporten beskriver hvorfor Enova mener energimerkeordningen bør videreutvikles. Dette ved først å vise ambisjoner for energimerkeordningen (kapittel 2) før det gis en beskrivelse av metode for gjennomføring av forprosjektet (kapittel 3). Til slutt gis det en status for dagens energimerkeordning (kapittel 4).



## 2. AMBISJONER FOR ENERGIMERKEORDNINGEN

Enova jobber for å skape markedsendring for løsningene som tar oss til lavutslippssamfunnet. Enovas formål er å bidra til reduserte klimagassutslipp og styrket forsyningsikkerhet for energi, samt teknologiutvikling som på lengre sikt også bidrar til reduserte klimagassutslipp. Enovas virksomhet finansieres fra Klima- og energifondet, som bevilges over statsbudsjettet. Klima- og miljødepartementet har ansvaret for eieroppfølgingen.

Enova har lagt følgende ambisjon til grunn for arbeidet med energimerkeordningen:

*«Energimerkeordningen skal være et viktig virkemiddel på veien mot lavutslippssamfunnet»*

Energimerket bør etter Enovas syn synliggjøre energitilstanden til bygg og dermed gi en indikasjon på byggets energikostnader ved normal bruk i gjennomsnittlig klima. Basert på evalueringer av dagens energimerkeordning, innføring av forbud mot fyring med fossil olje i bygninger og behov for økt hensyn til effektbelastning i kraftnettet er det noen strategiske vurderinger Enova anser som spesielt viktige:

1. Inkludering av effekt (kapittel 2.1)
2. Energimerket som tilrettelegger for grønt finansmarked (kapittel 2.2)
3. Felles merking av flerbolighus (kapittel 2.3)

I tillegg til disse strategiske vurderingene har vi foreslått videreutvikling innen mange områder av energimerkeordningen. Dette er beskrevet i rapportens del 2 «En energimerkeordning for fremtiden». Gjennom denne videreutviklingen mener Enova at energimerkeordningen vil oppleves mer aktuell og relevant for ulike interessenter, noe som også vil medføre at flere etterlever plikten om energimerking.

Enova har, i tillegg til ambisjonen nevnt i over, lagt følgende mål til grunn for i forprosjektet for en ny energimerkeordning:

*«Energimerkeordningen skal være tillitsgivende, relevant og lett å forstå for målgruppene.»*

Rammene for energimerkeordningen er beskrevet i energimerkeforskriften som er fastsatt av Olje- og energidepartementet. Enova forvalter energimerkesystemet innenfor disse rammene. I tillegg til å vise hvordan energimerkeordningen kan videreutvikles, har det vært et mål for dette forprosjektet å identifisere områder i forskriften som bør endres for å gi rom for foreslått videreutvikling av ordningen. Det er opp til Olje- og energidepartementet å endre forskriften.

## 2.1. Inkludering av effekt

Da energimerkeordningen ble innført i 2010 var det et viktig mål å motivere til omlegging til fornybare energikilder. Det er i dag lite fossil energi igjen i bygningssektoren og et totalt forbud mot bruk av fossil fyringsolje i bygninger er innført. Målet om omlegging til fornybare energikilder er derfor i stor grad oppnådd, og vurderes ikke lenger som relevant for energimerkeordningen. Enova foreslår derfor at dagens oppvarmingskarakter utgår og at det innføres ett energimerke som beregnes ut fra energi og effekt.

Enova anbefaler at en vurdering av byggets effektbelastning skal inkluderes i energimerkeordningen. Dette primært for å sikre best mulig å utnyttelse allerede eksisterende infrastruktur og dermed begrense behovet for kostbare investeringer. Enova anbefaler at det er elektrisk effektbelastning som inngår i beregningen av energimerket. Anbefalingen er basert på vurderinger knyttet til inkludering av elektrisk effekt (kapittel 2.1.1) og effekt fra fjernvarmenettet (kapittel 2.1.2).

### 2.1.1. Inkludering av elektrisk effekt i energimerkeordningen

Enova ønsker å motivere brukere til å gjennomføre effektreduserende tiltak som gir en lavere elektrisk effektbelastning på kraftnettet.

Det anbefales derfor at maksimal elektrisk effektbelastning inngår i beregningen av energimerket og gir utslag på energikarakteren. Det er flere grunner til dette, beskrevet i punktene A – F under.

#### **A. Lavere energibehov og høyere effektbehov i bygg**

Tekniske forskriftskrav har ledet til stadig lavere energibruk i nye og rehabiliterte bygg. Innføring av varmpumper, bedre bygg, mer energieffektive elektriske apparater og overgang fra fossile energikilder til elektrisitet gjør at energibruken til det enkelte bygg går ned. Et varmere klima gir lavere oppvarmingsbehov og lavere energibruk.

Samtidig går effektbehovet til det enkelte bygg opp med behov for lading av elbiler og effektkrevende apparater som induksjonstopper.

Økt effektbehov og redusert energibruk taler for at energimerkeordningen som virkemiddel også må belønne effektreduserende tiltak.

#### **B. Økt press på kraftnettet**

Elektrifisering et viktig virkemiddel for å nå klimamålene. Økt bruk av elektrisitet i transportsektoren og økt bruk av fornybare og variable energikilder som sol og vind vil begge deler føre til press på kraftnettet.<sup>3</sup> Det gjøres og skal gjøres betydelige oppgraderinger og investeringer i det norske kraftnettet, både sentralt og lokalt de neste årene. Forsyningssikkerhet og effektbelastninger på el-nettet er viktige føringer i energipolitikken, ref. Energimeldingen (Meld. St. 25 (2015–2016) Kraft til endring — Energipolitikken mot 2030.)

Bygg står for en stor del av energiforbruket i Norge, og oppvarming av bygg gir en høy belastning på kalde vinterdager. Fleksibilitet i byggene kan lette belastningen på kraftnettet og redusere investeringsbehov både i dag og i framtiden.

---

<sup>3</sup> Se f.eks [NVE rapport nr 51-2019 Kostnader i strømmettet - gevinster ved koordinert lading av elbiler](#)

### **C. Innføring av effekttariffer hos forbruker**

NVE kommer med høring om ny nettleiestruktur høsten 2019. En ny nettleiestruktur skal bidra til en mer effektiv utnyttelse av nettkapasitet. Det skal innføres effekttariffer for å øke forbrukernes bevissthet og påvirke forbrukere til å utnytte fleksibiliteten i byggene og flytte på forbruket til tidspunkter hvor det er lavere effektbelastning.

Fra NVEs høring av endringer i forskrift om kontroll av nettvirksomhet- tariffer:

*«NVE mener nettleien i større grad bør gjenspeile hvordan kostnadene i nettet oppstår. Kundebeslutninger og forbruksmønster påvirker kostnadene i nettet. En nettleie som bedre gjenspeiler nettets kostnadsstruktur, motiverer kundene til å bruke strømmettet mer effektivt. Dette kan for eksempel være å lade elbilen på tidspunkt hvor annet forbruk er lavt. Mest mulig korrekte priser i nettleien i forhold til nettets kostnadsstruktur, er viktig av flere grunner. For det første legger det til rette for at kundene kan ta gode valg med tanke på energi- og effektforbruk. Kundene kan beslutte investeringer og bruk av nettet opp mot de kostnader som påføres nettet. For det andre legges det til rette for ny teknologi og innovative markeder som kan redusere kostnader eller gi økt nytte for kundene. For det tredje innebærer korrekte priser mer kostnadsriktig fordeling av nettkostnadene blant brukerne av nettet.»*

Enova mener at energimerkeordningen bør bidra til å øke forbrukerens bevissthet rundt effekt og fleksibilitet i byggene, og at dette vil være konsistent med andre virkemidler som føringene for tariffer.

### **D. Få andre virkemidler for å redusere effektbehov**

Stadig strengere tekniske forskriftskrav gir mer energieffektive bygg, men det stilles ingen krav til effektbelastning.

Det er en økende etterspørsel etter miljø- og energisertifisering av bygg. Finanssektoren omsetter grønne obligasjoner for bygg og innfører grønne lån. Svanemerket og BREEAM-klassifisering er eksempler på miljøsertifiseringer av bygg, og stadig flere bygg sertifiseres. Sertifiseringsordningene mangler derimot vurdering av effektbehov per i dag. Det finnes få virkemidler og små eller ingen insentiv til å redusere effektbehovet til bygg, utenom kostnader til faktisk installert effekt i bygget.

Energimerkeordningen er etterspurt som et av flere målekriterier inn i flere sertifiserings- og finansieringsordninger, og kan bidra til dekke opp effekt som er et manglende tema i dag.

### **E. Konsistent behandling av fjernvarme**

Dagens energimerkeordning har fungert suboptimalt i dens behandling av fjernvarme.

Fjernvarme er kollektive løsninger, som kan gi utnyttelse av spillvarme-ressurser i samfunnet og/eller mer optimal drift av for eksempel varmepumper enn ved lokale løsninger. Bruk av fjernvarme avlastet også kraftnettet på kalde dager. Norsk energipolitikk har over tid satset på økt bruk av fjernvarme, gjennom støtteordninger for utbygging og tilknytningsplikt i konsesjonsområder.

Det har vært vanskeligere å oppnå en god energikarakter ved bruk av fjernvarme enn ved direkte elektrisk oppvarming eller bruk av varmepumpe. Til gjengjeld har fjernvarme gitt en god oppvarmingskarakter, men denne har blitt tillagt liten vekt og har ikke fungert etter hensikten. Oppvarmingskarakteren anbefales nå tatt bort.

Energimerkeordningen og andre virkemidler for å fremme fjernvarme har dratt i motsatte retninger. I enkelte tilfeller er energimerkeordningen i dag direkte årsak til suboptimale løsninger i områder med tilknytningsplikt til fjernvarme. Enova har blitt kontaktet en rekke ganger fra aktører som ønsker å få støtte til å installere varmepumpe i områder der det allerede finnes fjernvarme, for å få en bedre energikarakter. Enova kjenner til flere tilfeller hvor det for å få en god energikarakter er gjort overinvesteringer i varmforsyningen, i form av overdimensjonerte varmepumper i tillegg til investeringer med tilknytning til fjernvarmenettet.

Bygningsenergidirektivet legger føringer for at energitilstand skal uttrykkes i primærenergi. I nyeste vedtatte direktiv (2018) presiseres det at primærenergifaktorer kan fastsettes nasjonalt slik at man ikke diskriminerer sentraliserte fornybare energiløsninger sammenlignet med desentraliserte løsninger. I Norge brukes primærenergivurderinger i liten grad, men ved å ta hensyn til elektrisk effekt ivaretas noe av det samme hensynet.

Ved en innføring av vekting av effektbehov fra el-nettet inn i energimerket vil forsyningssikkerhet og bruk av alternative oppvarmingskilder til elektrisitet som fjernvarme, nærvarme og bioenergi belønnes. Dette vil ivareta at fjernvarme ikke oppnår dårligere resultat enn lokale løsninger.

#### ***F. Innføring av SRI – Smart Readyness Indicator***

EU kommisjonen vedtok 30. mai 2018 endringer i Directive 010/31/EU Bygningsenergidirektivet. I en ny artikkel 8 bestemmes det at en indikator for smarte systemer i bygget «Smart Readyness Indicator» SRI skal utvikles med intensjon om å inkluderes på energisertifikatet. Bruken av SRI skal være frivillig for det enkelte land. Kommisjonen skal utvikle en felles beregningsmetodikk for SRI.

Indikatoren skal karakterisere byggets evne til å styre seg selv, og varsle om vedlikeholdsbehov, tilpasse og interagere med brukerne, gi informasjon om energibruken, tilpasse sin effektbelastning til energisystemet og bidra til en trygg og optimal drift av tilknyttede energiløsninger, lade elektriske kjøretøy og ha lagringssystemer.

Siden det fortsatt er uklart hvordan en slik faktor skal beregnes og se ut, har Enova ikke vurdert om det er hensiktsmessig å inkludere SRI i dagens energimerkeordning.

Å inkludere vurdering av effekt i dagens energimerkeordning vil langt på vei svare ut SRIs formål om at fleksibilitet i bygget og tilpassing av effektbelastning skal belønnes.

#### **2.1.2. Vurdering av å inkludere effekt fra fjernvarmenettet i energimerkeordningen**

Utbygging og bruk av fjernvarme har økt de siste årene. Investeringene i fjernvarmenettet og effektuttaket er en viktig del av energikostnaden for fjernvarmekunder. Det anbefales likevel at byggets effektbelastning på fjernvarmenettet ikke inkluderes i beregningen av maksimal effekt. Bruk av fjernvarme vil dermed gir positivt utslag på energimerket. Det finnes flere grunner til dette, beskrevet i punktene A – C under.

##### ***A. Fjernvarmenettet gir høy fleksibilitet og avlaster el-nettet***

Et fjernvarmenett er et stort termisk lager, og har høy grad av fleksibilitet. Ved for høy effektbelastning på fjernvarmenettet vil temperaturen reduseres i hele fjernvarmenettet. Fjernvarmenettet tåler noe lavere temperaturer over en kort periode, uten at dette gir store konsekvenser, slik en vil få ved



overbelastning av kraftnettet. En naturlig treghet i systemet gir mindre effekttopper i etterspørselen etter fjernvarme enn ved direkte elektrisk oppvarming.

Det er stor grad av fleksibilitet i fjernvarmeproduksjonen. Det er mulig å skifte produksjonskilde over lengre perioder, lagre varme i termiske akkumulatortanker og utsette varmeproduksjonen noen timer ved høye strømpriser og høy effektbelastning på kraft- og fjernvarmenettet. Forutsatt at fjernvarmeselskapene har alternative reserve- og spisslastkilder og ikke bruker el-kjeler i perioder med høy strømpris og høy belastning på kraftnettet, vil fjernvarmenettet avlaste det elektriske nettet.

Fjernvarmenettets fysiske egenskaper gir høy fleksibilitet, og fjernvarmenettet avlaste det elektriske kraftsystemet i perioder med høy belastning.

### ***B. Tiltak som gir redusert effekt til oppvarming ivaretas i energiberegningen***

Tiltak på bygningskropp som virker positivt for redusert effektbehov til oppvarming ved dimensjonerende utetemperatur gir også positiv uttelling ved beregning av energi. Eksempelvis gir økt isolasjon, og bedre vinduer både lavere energibehov over året og lavere effektbehov ved dimensjonerende utetemperature.

En beregningsmodell som ikke inkluderer maksimalt effektbehov fra fjernvarme, vil likevel gi insentiv til effektreduserende tiltak på varme.

Eksempler på elektriske effektreduserende tiltak som ikke nødvendigvis gir energibesparelse over året, men øker energifleksibiliteten er tidsforsinkelse på husholdningsapparater, langtidsoppstart ventilasjonsanlegg, tidsforsinkelse på elektriske varmtvannsberedere og lagring av elektrisitet i batteri etc.

### ***C. Fjernvarmeprisene gis med lavere tidsoppløsning***

Fjernvarmeetterspørselen og -prisene varierer over sesongen, og i mindre grad over døgnet. Automatiske målingssystemer av elektrisitetsforbruket legger opp til en dynamisk prising av elektrisk kraft med timepriser som varierer over døgnet og året, i tillegg til den ventede effekttarifferingen i nettleien. For fjernvarme er det i mindre grad installert målere for individuelle enheter i næringsbygg og flerboligbygg<sup>4</sup>.

Det er lite sannsynlig at fjernvarme vil få en kostnad for sluttbruker som varierer like mye avhengig av effektuttaket som for elektrisitet. Flexibiliteten og tregheten i et fjernvarmenett gjør at timesprising er mindre relevant.

---

<sup>4</sup> Se NVE rapport nr 48/2019 [Kostnader ved individuell måling av varme og kjøling](#)

## **2.2. Energimerkeordningen som tilrettelegger for grønt finansmarked**

Enova mener at effekten av energimerkeordningen vil øke hvis energimerket blir en del av vurderingen når finansieringsbetingelser bestemmes. Enova foreslår derfor at informasjon som ikke er omfattet av personvern skal kunne gjøres elektronisk tilgjengelig. Det kan knyttes vilkår til utlevering, for eksempel etter modell fra regelverket knyttet til behandling av opplysninger fra grunnboken og matrikkelen og annet relevant regelverk.

### **2.2.1. Økende interesse for grønn finansiering**

Det er en økende vilje i internasjonalt og nasjonalt finansmarked til å prioritere finansiering av grønne formål og å ta hensyn til klimarisiko. En av begrensingene nå er tydelige og omforente definisjoner på hva som er «grønt» og tilgang til troverdige og lett tilgjengelige data for å klassifisere objekter/finansieringsformål. I byggsektoren kan energimerket dekke deler av behovet for dette. Flere banker og bankenes leverandør av informasjon om bygninger som grunnlag for lånevurdering har vært i kontakt med Enova for å få tilgang til energimerkedata. I samtaler med leverandører av informasjon finansnæringen som del av forprosjektet bekreftes det at ønsket om tilgang til informasjon om bygningers energitilstand blir sterkere.

Næringen uttrykker også ønske om tilgang til flere opplysninger enn bare selve energimerket for best mulig å kunne bestemme klimarisiko. Eksempel på utfyllende opplysninger er: bakgrunn for beregninger, hvilke verdier som ligger til grunn for energi og effekt, hvilke tiltak som er gjennomført og informasjon om byggematerialer. Mer detaljerte opplysninger er nødvendig blant annet for å fange opp vesentlige forbedringer i en bygnings energitilstand selv om tilstand etter forbedring ikke er like god som for et nybygg. En forbedring på 30% vil typisk kunne defineres som «grønt».

### **2.2.2. Energimerket som indikator i grønn finansiering**

Enova mener at en tilrettelegging for å bruke data fra energimerkeordningen som grunnlag for å definere grønne finansieringsformål vil være i tråd med ordningens formål om å sikre informasjon til markedet om boliger, bygningers og tekniske anleggs energitilstand. En slik tilrettelegging kan skape større interesse for konkrete energieffektiviseringstiltak og gi en riktigere verdsetting av boliger og bygninger når disse selges eller leies ut.

## 2.3. Felles merking av flerbolighus

I innspillsmøte om energimerkeordningen 17.11.17 ble et forslag om at energimerking av flerbolighus bør endres fra merking av enkeltleiligheter til merking av hele bygningen diskutert. Forslaget er fremmet av blant andre NBBL. Det har i forprosjektet vært gjennomført møter med boligbyggelag og forslaget ble også støttet i disse samtalen. Argumentene er at det i hovedsak er borettslagsstyret som beslutter tiltak som endrer boligen/bygningens energitilstand, og at det da er hele bygningen som er i fokus. Ved å energimerke hele bygningen vil forslagene til tiltak være mer relevante ved planlegging av forbedring. Eier av den enkelte andel/bolig har i mindre grad mulighet til å gjennomføre større tiltak som påvirker energitilstanden.

Motargumentene som har kommet opp er at det kan oppleves som "urettferdig" at store toppleiligheter med store vinduer og yttervegger får samme merke som små leiligheter midt i bygningen. Enova mener at dette vil gjelde et begrenset antall boliger og at nytten sett opp mot ordningens formål ved at energimerke og tiltaksliste blir mer relevant for organisasjonene som beslutter forbedringstiltak er vesentlig større.

I innspillsmøtet var det stor enighet rundt forslaget. Noen av tilbakemeldingene tok i tillegg med at det bør være mulig å merke egen boenhet ved egenregistrering som alternativ til merking av hele bygningen ved ekspert.

Enova mener at argumentene som har kommet frem for og mot overgang til å merke bygning heller enn bolig tydelig leder til en konklusjon om å anbefale endringen. Når det gjelder mulighet til å merke egen bolig selv som alternativ til merking av hele bygget ved ekspert mener Enova at dette bør begrenses til småhus der enkel registrering vurderes som tilfredsstillende.

### 2.3.1. Forslag til innretning

Ved overgang fra merking av bolig til bygning vil det være behov for å definere grensen hva som defineres som bygning. Enova mener at det er naturlig å se til kartverkets føringsinstruks for Matrikkelen<sup>5</sup> og følge reglene for tildeling av bygningsnummer (kapittel 6.1.1.) med noen unntak for bygningskategorien *småhus*.

Det vil være også være behov for å utrede hvor plikt til å ha energiattest bør legges. For å unngå at ett salg eller utleie utløser plikt til energimerking og påfølgende tidsforsinkelse og/eller høy kostnad ved ekspertmerking for den første i andelseieren i bygningen som selger eller leier ut, mener Enova at det bør vurderes om plikten til merking av flerbolighus bør gjelde uavhengig av salg og utleie.

Når det gjelder muligheten for unntak for plikten til å merke hele bygningen mener Enova at dette bør vurderes avgrenset til bygningskategorien *småhus* der det vurderes som tilfredsstillende at beregningen utføres som «selvangivelse» uten kompetansekrav og uten dynamisk beregning over året. Dette gjelder typisk firemannsboliger og horisontaldelte tomannsboliger som etter føringsinstruksen defineres som en bygning, men der det vanligvis ikke finnes organisert sameie med forretningsførsel/styre. 85% av tomannsboliger er eid av privatpersoner<sup>6</sup>. Det kan også vurderes et unntak fra plikten for alle boliger i en overgangsperiode slik at den som har ansvar for at det foreligger energiattest får rimelig tid til å gjennomføre energimerking uten at dette skaper problemer for salg og utleie i overgangsperioden.

<sup>5</sup> <https://www.kartverket.no/globalassets/matrikkel/veiledning/f-instruks/foeringsinstruks-matrikkelen-v3-15.pdf>

<sup>6</sup> SSB: Boliger, etter bygningstype og eieform

Enova mener kravet om merking for flerbolighus i hovedsak bør defineres etter bygningskategori. Energimerkesystemet setter i dag krav til at bygninger over 1000 m<sup>2</sup> skal energimerkes av en ekspert som tilfredsstillende kompetansekravene i forskriften. Beregningen skal utføres dynamisk med timesbaserte verdier for energibruk over året. Det er naturlig at disse kompetansekravene overføres til store og komplekse boligblokker, og at det stilles krav til at beregningen skal utføres i dynamiske beregningsprogram for energibruk på timesoppløsning.

Enova mener at for småhus med flere boenheter, som tomannsboliger, rekkehus og firemannsboliger bør merkingen fortsatt kunne utføres per enhet. Relevante tiltak som å skifte vinduer, og installere varmepumpe utføres oftere per boligenhet for småhus enn boligblokker, og det er naturlig at den enkelte enhet belønnes for disse tiltakene.

Det bør også videreføres for småhus at beregningen kan utføres som «selvangivelse» uten kompetansekrav og uten dynamisk beregning over året, da det vil være en stor belastning for den eier i småhus. Enkel ikke-dynamisk beregning vurderes som tilfredsstillende for småhus.

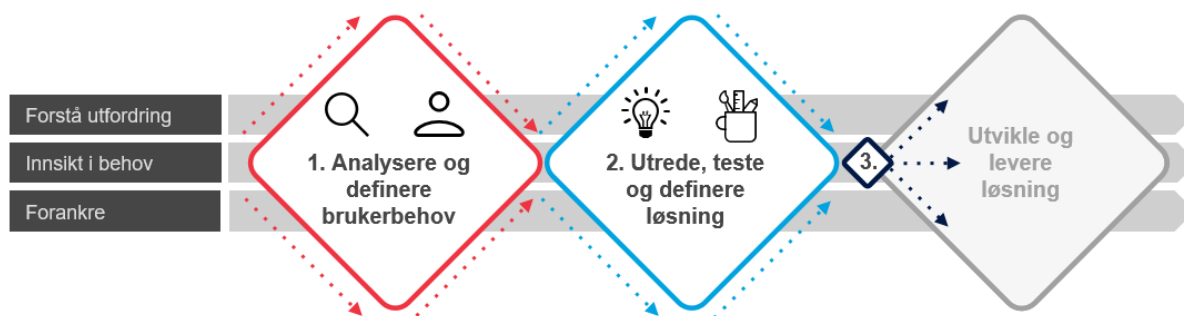
---

<sup>7</sup> Arealgrensen for slikt krav er foreslått endret i høringsforslag til Energiloven utsendt 02.11.18 av Olje- og energidepartementet

### 3. METODE I FORPROSJEKTET

Enova har i arbeidet med ny energiattest lagt vekt på brukerperspektivet. Vi har benyttet ulike metoder og teknikker innen tjenstedesign for å forstå brukerbehov og foreslå mulige løsninger på disse. Det er i prosjektet jobbet etter en tilpasning av Difi sin innovative arbeidsmetode kalt den triple diamanten<sup>8</sup>.

Dette er en etablert metode som tar utgangspunkt i god forståelse av brukerbehov og løsningsrom. Hver diamant inneholder to trinn hvor man først åpner opp og utforsker, for deretter å sammenstille og definere. Den siste diamanten med videre utvikling av Energimerkeordningen vil skje etter dette forprosjektet.



Figur 3.1: Innovativ arbeidsmetode «Trippel diamant»

Det er i forprosjektet først gjennomført en kartlegging av aktuelle interessenter og målgrupper. Det ble tidlig i forprosjektet laget skisser (prototyper) av mulige løsninger til nytt merke og nye attester, for deretter å raskt teste reaksjoner på disse blant ulike målgrupper. Basert på tilbakemeldingene er det gjort justeringer, før nye skisser er testet.

Ved utarbeidelse av forslag til endringer i energimerkeordningen, er det også lagt vekt på prinsippene om dulting (engelsk: nudging). Dulting er et konsept innenfor adferdsvitenskap som går ut på å påvirke folk til å ta riktige valg. Mennesker tar nesten aldri helt rasjonelle valg og det er derfor viktig å legge vekt på mer enn faktaopplysninger. Målet med dulting er at brukerne ikke skal bli tvunget til å ta valg, men øke sannsynligheten for at de velger det ønskelige alternativ. For energimerkeordningen sin del kan dette være å øke sannsynligheten for gjennomføring av tiltak som øker energieffektiviteten i bygg.

<sup>8</sup> <https://www.difi.no/stimulab/var-metode-den-triple-diamanten>

I arbeidet med forprosjektet for videreutvikling av energimerkeordningen har vi hatt møter og fått innspill fra en rekke aktører. Det har også vært gjennomført innspillmøter i 2017 og 2019, hvor vi har tatt med oss innspillene i arbeidet i dette forprosjektet.

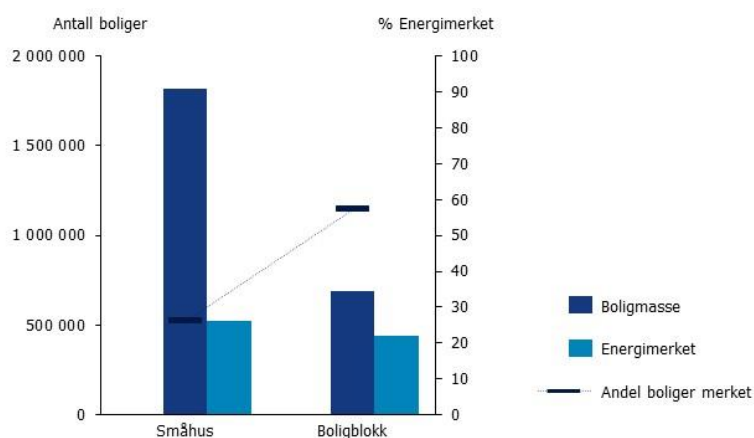
<b>INNSIKTSMØTER I FORPROSJEKTET</b>	<b>INNSPILLSMØTE 2019</b> SKRIFTLIGE INNSPILL FRA:	<b>INNSPILLSMØTE 2017</b> SKRIFTLIGE INNSPILL FRA:
<p>14 privatboligeiere gjennom innsiktsintervjuer i samarbeid med Kantar.</p> <p>11 aktører innen eiendomsmegling, utbygging, forvaltning og finans.</p>	<p>Boligprodusentene</p> <p>Eidisiva Bioenergi AS</p> <p>Energi Norge</p> <p>Foreningen for ventilasjon, kulde og energi, (VKE)</p> <p>Fortum</p> <p>NELFO</p> <p>NITO</p> <p>NOBIO</p> <p>Norconsult</p> <p>Norsk Eiendom / Grønn Byggallianse</p> <p>Norsk Solenergiforening</p> <p>Norske Boligbyggelags Landsforbund (NBBL)</p> <p>NOVAP</p> <p>Sintef</p> <p>Skanska</p>	<p>Agder Energi</p> <p>Boligprodusentenes forening</p> <p>DNB</p> <p>Eiendomsverdi</p> <p>Elektroforeningen</p> <p>Energi Norge</p> <p>Fagskolen i Vestfold</p> <p>Fortum Oslo Varme</p> <p>Naturvernforbundet</p> <p>NBBL</p> <p>NELFO</p> <p>Nobio</p> <p>Norsk Eiendom / Grønn Byggallianse</p> <p>Norsk fjernvarme</p> <p>Norsk varmepumpeforening</p> <p>RIF</p> <p>Skagerak Varme</p> <p>Statkraft</p> <p>VEK</p> <p>ZERO</p>

## 4. STATUS FOR DAGENS ENERGIMERKEORDNING

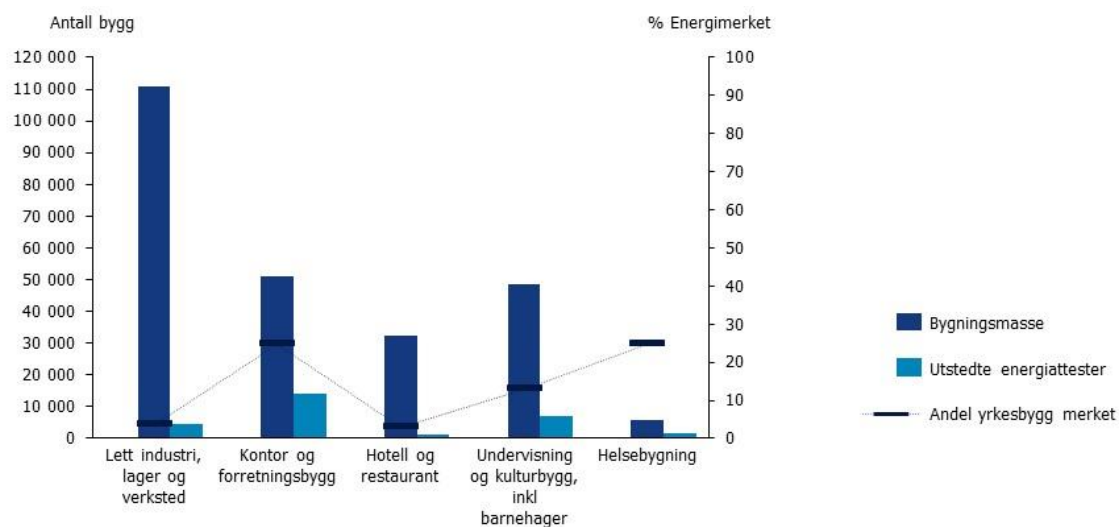
Dagens energimerkeordning ble innført i 2010. Energimerkeforskriften setter krav til energimerking av bygninger eller boliger ved salg og utleie. Det er videre krav til at alle yrkesbygg med mer enn 1000 m<sup>2</sup> bruksareal skal ha energiattest<sup>9</sup>.

### 4.1. Energimerkestatistikk og oppnådde karakterer

Energimerkestatistikken viser at det likevel er langt fra alle bygg som er energimerket per i dag. Figur 4.1 under viser norsk bygningsmasse opp mot antall registrerte energiattester i energimerkeordningen i dag.



Figur 4.1: Oversikt over norsk boligmasse samt antall energiattester registrert<sup>10</sup>



Figur 4.2: Oversikt over bygningsmasse for norske yrkesbygg samt antall energiattester registrert<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Arealgrensen for slikt krav er foreslått endret i høringsforslag til Energiloven utsendt 02.11.18 av Olje- og energidepartementet

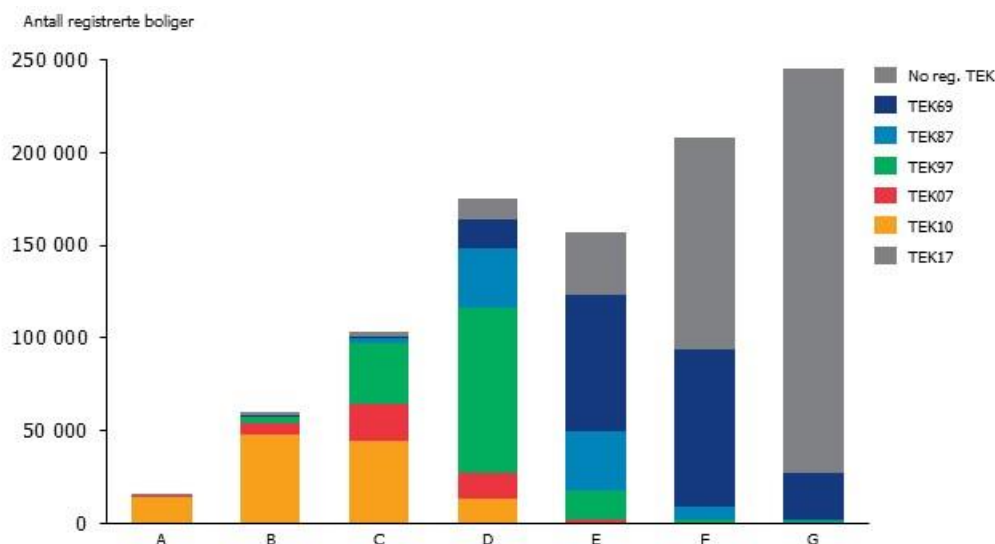
<sup>10</sup> Tall fra SSB og energimerkeregisteret, hentet av Multiconsult

<sup>11</sup> Tall fra SSB og energimerkeregisteret, hentet av Multiconsult

Figuren viser at mellom 20 og 30% av småhusene i Norge er energimerket. En betydelig større andel av leiligheter, nærmere 60 % er energimerket. Dette kan skyldes hyppigere salg og eierskifter for leiligheter enn for småhus. For yrkesbygg er en langt lavere andel energimerket. Det finnes per i dag ingen statistikk over arealer for den totale norske bygningsmassen, da det er store mangler på denne informasjon i Matrikkelen. Figuren inkluderer derfor ikke informasjon om hvor stor andel av yrkesbyggene som er over 1000 m<sup>2</sup> og dermed underlagt plikt for energimerking.

Det er i mange tilfeller utstedt flere energiattester per bolig og per yrkesbygg. Det er derfor stor usikkerhet rundt andelen av boligene og byggene som er energimerket. I oversikten over er det antatt at 10 % av attestene er duplikater. Landbruks- og fiskeribygninger, samt fengselsbygninger er ikke inkludert i oversikten.

Totalt er det utstedt nesten en million energiattester for boliger. Figuren under viser fordelingen per energikarakter fra A til G, og hvilken byggestandard boligen er bygget i henhold til.



Figur 4.3: Oversikt over karakterer og byggestandard for alle opplastede energiattester for boliger<sup>12</sup>.

Som vist i figuren oppnår størsteparten av boligene relativt dårlige energikarakterer, da en stor andel av boligmassen er eldre bygninger. Det er antatt en generell forsinkelse på et til to år fra en ny byggeteknisk forskrift trer i kraft til boliger bygges etter denne standarden.

Kun 8 % av de energimerkede boligene har oppnådd karakter A eller B. En større andel av nye boliger er energimerket. Dersom en aggregerer opp for å se på total boligmasse vil kun 5,6 % av total boligmasse oppnå A til B, mens under 13 % vil oppnå C.

<sup>12</sup> Data hentet fra energimerkeregisteret av Multiconsult



Tabell 4.1: Oversikt over oppnådd energikarakter for alle energimerkede boliger, og aggregert forventet karakterfordeling for total boligmasse

Energikarakter	Energimerkede boliger	Aggregert for total boligmasse
A	1,6 %	1,2 %
B	6,3 %	4,4 %
C	10,7 %	7,3 %
D	18,2 %	15,5 %
E	16,3 %	18,5 %
F	21,6 %	25,1 %
G	25,4 %	28,0 %

Tabellen over viser hvordan karakterfordelingen fra A til G er for de energimerkede boligene, og aggregert opp for total boligmasse i Norge.

## 4.2. Tidligere brukerundersøkelser

I forbindelse med at OED overførte ansvaret for energimerkeordningen fra NVE til Enova med virkning fra 1. juli 2016 ble Enova bedt om å gjennomføre en analyse der energimerkeordningen vurderes med særlig hensyn til eventuelle forskjeller i markedet for nybygg og eksisterende bygg, og eventuelle forskjeller i markedet for boliger og yrkesbygg. Videre skulle Enova vurdere hvordan ordningen har bidratt til å nå formålet som er nedfelt i energimerkeforskriften § 1, og styrker og svakheter ved innretningen av ordningene, herunder valg av systemgrense, utforming av energiattesten og muligheter for samspill med andre virkemidler. For å gjøre arbeidet til et grunnlag for videre utvikling av energimerkeordningen har Enova i tillegg valgt å se på den opp imot andre føringer og mål som gjelder for Enova.

Det ble i dette arbeidet utført brukerundersøkelser i samarbeid med TNS:

- **Spørreundersøkelse blant generell befolkning**  
1111 intervjuer ble gjennomført på et representativt utvalg av befolkningen i Norge på 20 år og eldre.
- **Spørreundersøkelse blant boligkjøpere og boligselgere**  
Den samme undersøkelsen ble gjennomført på et representativt utvalg av 1137 personer som var aktive i boligmarkedet.
- **Dybdeintervjuer**  
I tillegg til de mer kvantitative spørreundersøkelsene ble det gjennomført kvalitative dybdeintervjuer. 36 personer ble intervjuet, deriblant eiere av næringsseiendom, meglere av næringsseiendom og meglere av privatboliger.

Funnene og oppsummeringene fra disse brukerundersøkelsene og dybdeintervjuene har lagt grunnlaget for arbeidet i dette forprosjektet.

#### **4.2.1. Oppsummering av funnene i brukerundersøkelsene**

Generelt var funnene at energimerkeordningen i liten grad bidrar til å sikre informasjon til markedet om boliger, bygningers og tekniske anleggs energitilstand og mulighetene for forbedring. Ved kjøp og salg av bolig og i et segment med miljøbevisste aktører i yrkesbyggmarkedet gjennomføres energimerking i stor grad, men det ble funnet få tegn på at dette har skapt større interesse for tiltak og påvirket verdsettingen. Dette gjelder også energivurdering av tekniske anlegg, der plikten til å gjennomføre energivurderinger har lav etterlevelse.

##### ***Energimerket er vanskelig å forstå***

Energimerket som er den viktigste komponenten i energiattesten, synes ikke optimalt utformet. Det to-dimensjonale merket avviker fra andre energimerker, og fargeskalaen er gitt en annen betydning enn ved energimerking av for eksempel hvitevarer. Dette fører til begrenset forståelse og vanskelig tilgjengelig informasjon. I tillegg får oppvarmingskarakteren vesentlig lavere oppmerksomhet enn energikarakteren, noe som legger til rette for at det prioriteres etter energimengde uten at egenskapene til energiforsyningen vurderes. Valget av beregningspunkt for energikarakteren påvirker indirekte også valget av varmeløsning. I noen tilfeller fører dette til prioriteringer som går på tvers av andre føringer for mer effektiv og klimavennlig bruk av energi, blant annet gitt i Meld. St. 25 (2015-2016), *Kraft til endring*.

##### ***Energimerkeordningen har i liten grad skapt engasjement blant aktører i markedet***

Energimerkeordningen lykkes ikke i å engasjere flere viktige aktører i dette markedet. Meglere og takstmenn er viktige i vurderingen og prissetting av bolig og eiendom, men har ikke fått noen sentral rolle i energimerkingen. I flerbolighus håndteres energimerket av den enkelte andelseier, mens de fleste energitiltakene av en viss betydning gjelder hele bygningen og besluttet av boligselskapet (borettslag, sameie e.l.).

##### ***Energivurdering av tekniske anlegg gjennomføres i liten grad***

Plikten til energivurdering av tekniske anlegg er i liten grad fulgt og vurderes til å i liten grad ha bidratt til at slike anlegg fungerer mer effektivt og med mindre miljøbelastning. På grunn av den lave etterlevelsen ble det ikke gjort nærmere forsøk på å vurdere nytten av ordningen og det ble heller ikke prioritert å se nærmere på hva som burde gjøres med ordningen som del av analysen.

## DEL 2: EN ENERGIMERKEORDNING FOR FREMTIDEN

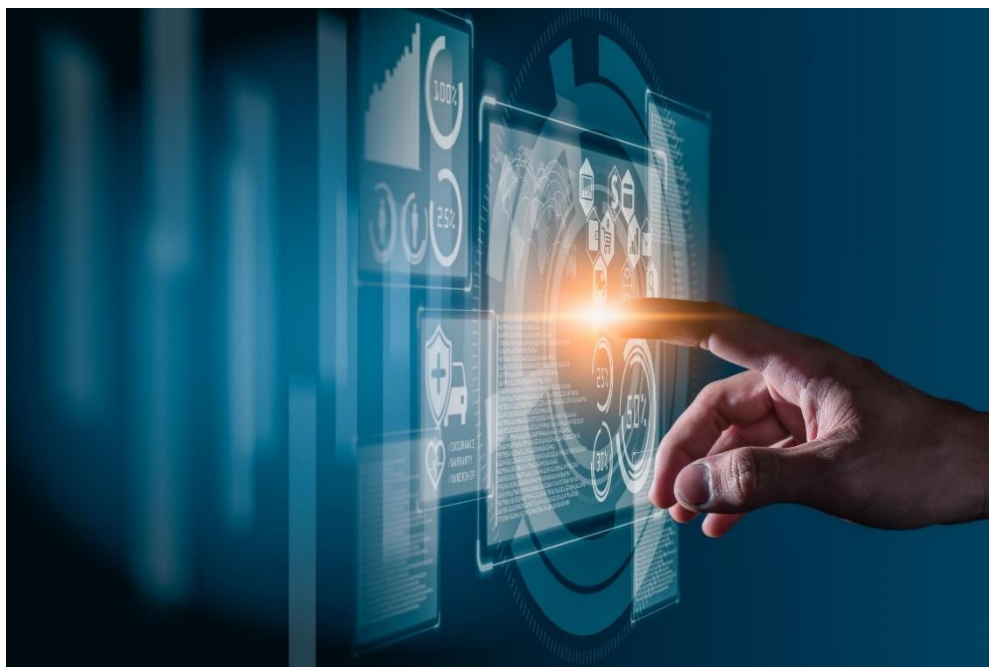
Basert på evalueringene av dagens energimerkeordning og endringer i energipolitikken har det blitt tydelig at betydelige endringer er nødvendig for at ordningen skal tjene formålet. Denne delen av rapporten beskriver de foreslåtte endringene. Alternativer som er vurdert beskrives også, samt en begrunnelse for de anbefalingene som er gjort.

Gjennom arbeidet med forprosjektet for ny energimerkeordning er det gjennomført møter med en rekke interesseorganisasjoner. Det er også gjennomført innsiktsintervjuer av 14 boligeiere der de er spurt om sitt syn på boligens energiegenskaper og hvor de er bedt om å gi sine innspill på ulike forslag til enkeltkomponentene i energiattesten.

I de følgende kapitlene beskrives anbefalt videreutvikling og vurderinger knyttet til følgende elementer i energimerkeordningen:

- Kapittel 5 – Energimerket
- Kapittel 6 – Energiattesten
- Kapittel 7 – Beregningsmodellen
- Kapittel 8 – Beregning av energi- og effektpoeng
- Kapittel 8.7 – Energimerkesystemet (teknisk implementering)
- Kapittel 10 – Vurdering av tekniske anlegg

Enova anbefaler at energimerkeordningen skal utvikles i en retning der ulike informasjonsobjekter kan benyttes på tilpassede måter etter behov. Eksempler på dette er at energiattesten på papir vil kunne ha forskjellig sammensetning enn informasjonen på den digitale plattformen, og at boligprospekter på papir benytter andre elementer og variasjoner enn digitale annonser.

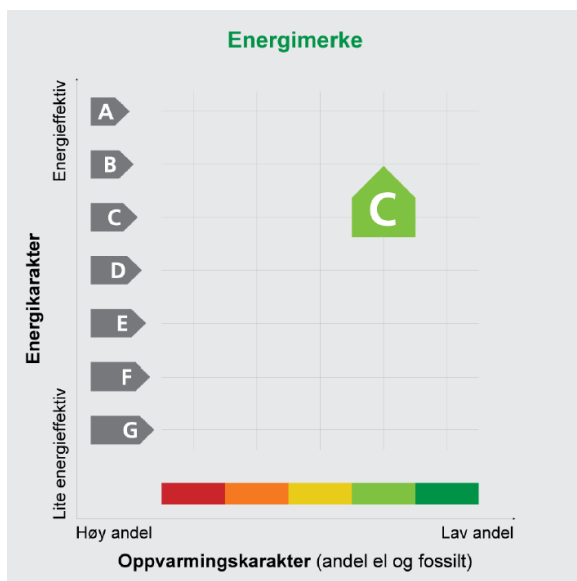


## 5. VIDEREUTVIKLING AV ENERGIMERKET

Selve energimerket er den delen av energimerkeordningen flest har et forhold til. Merket oppsummerer avanserte beregninger og skal gjøre det enkelt å få et inntrykk av energitilstanden til et bygg, samt gjøre det mulig å sammenlikne energitilstand mellom ulike bygg.

### 5.1. Dagens energimerke

Dagens energimerke består av en energikarakter på en skala fra A til G og en oppvarmingskarakter på en fargeskala fra grønn til rød. Energimerket symboliseres med et hus, hvor fargen viser oppvarmingskarakteren og bokstaven viser energikarakteren.



Figur 5.1: Dagens energimerke (2019)

Energikarakteren angir hvor energieffektiv bygningen er, inkludert oppvarmingsanlegget. Energikarakteren er beregnet ut fra den typiske energibruken for bygningstypen. Beregningene er gjort ut fra normal bruk ved et gjennomsnittlig klima. Det er bygningens energimessige standard og ikke bruken som bestemmer energikarakteren. A betyr at bygningen er energieffektiv, mens G betyr at bygningen er lite energieffektiv.

Oppvarmingskarakteren forteller hvor stor andel av oppvarmingsbehovet (romoppvarming og varmtvann) som dekkes av elektrisitet, olje eller gass. Grønn farge betyr lav andel el, olje og gass, mens rød farge betyr høy andel el, olje og gass. Oppvarmingskarakteren skal stimulere til økt bruk av varmepumper, solenergi, biobrensel og fjernvarme.

### 5.2. Nytt energimerke

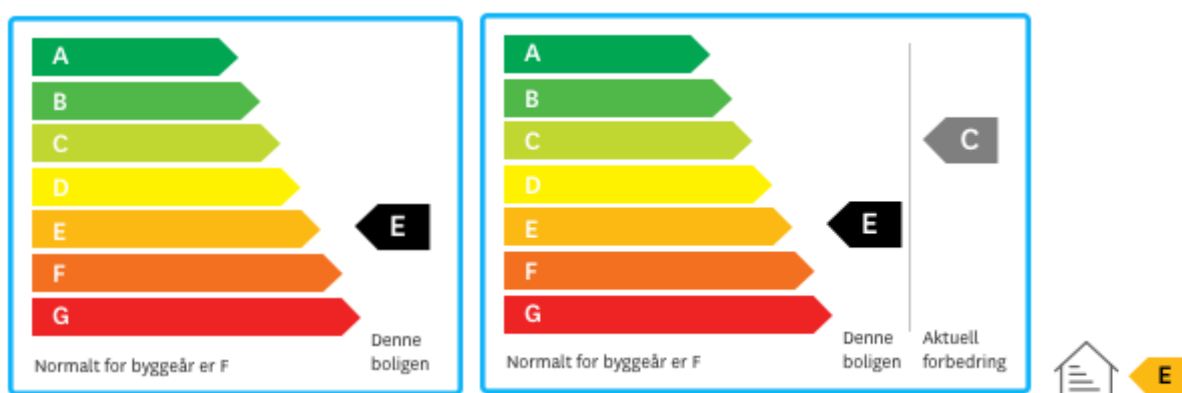
Energimerket bør etter Enovas syn vise energitilstanden til bygg og dermed gi en indikasjon på byggets energikostnader. Enova foreslår at dagens energikarakter og oppvarmingskarakter utgår og erstattes av et energimerke ut fra en vektet sum av energipoeng og effektpoeng, som beskrevet i kapittel 7. Med bakgrunn i dette foreslås et forbedret energimerke, der det i hovedsak gjøres to grep:

- **Forenkling til én skala der farge er koblet til bokstav**

En av grunnene til at det anbefales forenkling til én skala er at mange ikke forstår at et merke kan være både godt og dårlig på en gang. Svært få klarer å forklare forskjellen på eksempelvis en rød C og en grønn D, og hva som er best med tanke på energieffektivitet. En annen årsak til at det anbefales forenkling til en skala er at oppvarmingskarakteren har mistet relevansen etter forbudet mot bruk av mineralolje til oppvarming av bygninger.

- **Standardisering av merket basert på bruken av energimerke i andre sammenhenger**

Den andre hovedgrunnen til at energimerket bør forbedres handler om gjenkjennelse. Dagens energimerke brukes kun i forbindelse med energimerkeordningen. I andre sammenhenger benyttes det et standardisert energimerke og bruk av et slikt standardisert merke vil ha en gjenkjennelsesfaktor.



Figur 5.2: Forslag til nytt energimerke, illustrert med tre ulike variasjoner

I enkelte sammenhenger vil det være aktuelt å benytte variasjoner av merket. Dette kan for eksempel være at «Aktuell forbedring» tas inn i merket for å motivere til gjennomføring av tiltak. I andre sammenhenger vil det være aktuelt å kun vise karakteren med en bokstav eller med en bokstav med farge bak. Boligannonser på nett kan være et slikt tilfelle. En undertekst med informasjon om hva som er vanlig for byggeår kan også inkluderes i sammenheng med merket. Dette bør nok ikke fremheves på samme måte som «aktuell forbedring» da dette ikke oppfordrer til tiltak om bygget har bedre merke enn hva som er normalt for byggeår.

Det bør gjøres justeringer i energimerket dersom det blir aktuelt å innføre foreslåtte endringer. I hovedprosjektet vil det jobbes videre med energimerkets utforming og mulige variasjoner for ulike bruksområder. I forprosjektet har det blitt tydelig at energimerket i bør utformes basert på skissene i Figur 5.2.

### 5.3. Andre vurderte alternativer

Ved utarbeidelsen av forslag til nytt energimerke er det vurdert en rekke alternativer. Blant annet er det gjort en gjennomgang av alternativene som var oppe til vurdering før innføringen av ordningen i 2010, det er sett på merkene som benyttes i andre europeiske land og det er utarbeidet forslag til et energimerke basert på illustrasjonen som enkelte ganger er brukt i markedsføring.

#### Energimerke



Figur 5.3: Energimerke basert på merket slik det er i Danmark

Alternativet vist i Figur 5.3 er vist frem i møter med interessenter og i innsiktsintervjuer med privatpersoner. Mange synes dette merket var ok, men foretrakk det anbefalte merket hovedsakelig på grunn av gjenkjenningsfaktoren.

#### Energimerke



Figur 5.4: Alternativ til energimerke basert på illustrasjon brukt i markedsføring

Alternativet vist i Figur 5.4 er vist frem i møter med interessenter og i innsiktsintervjuer med privatpersoner. Ingen foretrakk dette merket. Et av alternativene som ble vurdert før innføring av energimerkeordningen i 2010 er vist i Figur 5.5. Dette og øvrige alternativer som tidligere har vært til vurdering ble tidlig lagt til side i forprosjektet basert på Enovas erfaringer og tilbakemeldinger fra interessenter.



Figur 5.5: Alternativ til energimerke basert på stjerner

Utforming av energimerke og energiattest er løst ulikt blant landene i Europa. Vi har i prosjektet sett over variantene som finnes for å hente inspirasjon og for å kunne bruke relevante elementer. En oversikt over utvalgte sammendrag / forsider på ulike lands energiattester er vist i Figur 5.6. En mer utfyllende oversikt.



## 6. VIDEREUTVIKLING AV ENERGIATTESTEN

Energiattesten dokumenterer energimerket for et gitt bygg. Energiattesten er pålagt å følge salgsoppgaven ved salg av bolig og for yrkesbygg over 1 000 m<sup>2</sup><sup>13</sup> er det pålagt å ha energiattesten eller et sammendrag av denne synlig oppslått for brukerne av bygningen. I dag følger energiattesten i stor grad ved salg av bolig, men det er lav andel av yrkesbygg som har attesten synlig oppslått. Ved videreutvikling av energiattesten anser Enova det viktig å treffe målgruppene i relevante kanaler utover papirattesten, eksempelvis ved å legge til rette for bruken av digitale kanaler.

### 6.1. Dagens energiattest

Dagens energiattest er har i stor grad vært uendret siden innføringen av energimerkeordningen i 2010. Attesten består av energimerket, informasjon som identifiserer bygget og attesten, samt beskrivelse av energimerket og dets komponenter. Målt energibruk opplyses også i de tilfeller dette er registrert ved gjennomføring av energimerking.

Dagens attest er ofte på mellom 5 til 15 sider, avhengig av detaljeringsnivået ved innmelding. Et eksempel på hvordan første side av attesten kan se ut, er vist i figuren under. Side nummer to beskriver hvordan bruk av boligen påvirker energibehovet, gode energivaner og en kort tiltaksliste over mulige forbedringer for boligens energitilstand. Side nummer tre inneholder bygnings- eller boligdata som er grunnlag for energimerket. Side nummer fire inneholder en beskrivelse av energimerkeordningen. I tilfeller der det ved innmelding av energiattesten er utarbeidet en tilpasset liste over aktuelle tiltak for den spesifikke bolig / bygg følger dette som vedlegg. Det samme gjelder yrkesbygg, der detaljert bygningsdata som følger som vedlegg.

---

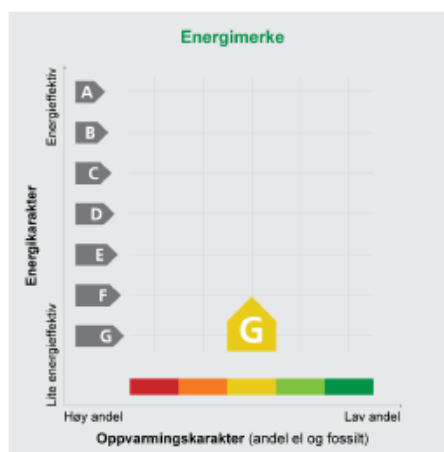
<sup>13</sup> Arealgrensen for slikt krav er foreslått endret i høringsforslag til Energiloven utsendt 02.11.18



# ENERGIATTEST



Adresse	Lillegårdsbakken 13
Postnr	7016
Sted	TRONDHEIM
Andels-/leilighetsnr.	/
Gnr.	407
Bnr.	158
Deksjonsnr.	
Festnr.	
Bygn. nr.	
Bolignr.	
Merkenr.	A2017-750005
Dato	09.03.2017



Eier	Berit Sneen
Innmeldt av	Roger Stokke ved Takst-Forum Trønderlag A/S

Energiatesten er bekreftet og offisiell. Bygningens identitet og eierforhold er ikke bekreftet fra Matrikkelen

**Energimerket** angir boligens energistandard. Energimerket består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter, se i figuren. Energimerket symboliseres med et hus, hvor fargen viser oppvarmingskarakter, og bokstaven viser energikarakter.

**Energikarakteren** angir hvor energieffektiv boligen er, inkludert oppvarmingsanlegget. Energikarakteren er beregnet ut fra den typiske energibruken for boligtypen. Beregningene er gjort ut fra normal bruk ved et gjennomsnittlig klima. Det er boligens energimessige standard og ikke bruken som bestemmer energikarakteren. A betyr at boligen er energieffektiv, mens G betyr at

boligen er lite energieffektiv. En bolig bygget etter byggeforskriftene vedtatt i 2010 vil normalt få C.

**Oppvarmingskarakteren** forteller hvor stor andel av oppvarmingsbehovet (romoppvarming og varmtvann) som dekkes av elektrisitet, olje eller gass. Grønn farge betyr lav andel el, olje og gass, mens rød farge betyr høy andel el, olje og gass. Oppvarmingskarakteren skal stimulere til økt bruk av varmepumper, solenergi, biobrensel og fjernvarme.

Om bakgrunnen for beregningene, se [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no)

## Målt energibruk: 36 256 kWh pr. år

Målt energibruk er gjennomsnittet av hvor mye energi boligen har brukt de siste tre årene. Det er oppgitt at det i gjennomsnitt er brukt:

34 300 kWh elektrisitet	0 kWh fjernvarme
0 liter olje/parafin	0 kg gass
0 kg bio (pellets/halm/flis)	1 200 liter ved

Figur 6.1: Dagens energiattest, første side.

## 6.2. Ny energiattest

Enova foreslår på bakgrunn av analysene følgende hovedgrep for å forbedre energiattesten:

1. Energiattesten forenkles, ved at mye informasjon flyttes til en digital plattform. Det gjelder detaljert informasjon og informasjon som gir større nytte digitalt.
2. Energiattesten i papirformat og statisk digitalt format forenkles til én A4 side

Ved evaluering av dagens ordning og gjennom møter og intervjuer med interesseorganisasjoner og privatpersoner fremkommer det tydelig at dagens energiattest er omfattende. Dette er en medvirkende faktor til at svært få setter seg inn i informasjonen i energiattesten. Enova anser det viktig å forenkle attesten og synliggjøre den viktigste informasjonen på kun én side. Samtidig er det viktig å gjøre det relevant og aktuelt for mange å besøke den digitale plattformen for mer informasjon.

Den digitale plattformen gjør det mulig å lage en forenklet energiattest, men hovedformålet med flytting av informasjon til en digital plattform er at dette muliggjør dynamiske beregninger og sammenkobling med annen data som gjerne endrer seg over tid. Eksempler på dette er energipriser for beregning av besparelser ved gjennomføring av ulike tiltak og de til enhver tid gjeldende tilskuddsordningene til Enova.

Ved forenkling av energiattesten vil flere lese og forstå innholdet på attesten. Samtidig vil det gis mer relevant og detaljert informasjon til dem som går inn på den digitale plattformen. Enova legger til grunn at energiattesten skal skape interesse og nysgjerrighet, slik at mange går inn på den digitale plattformen etter å ha lest energiattesten. Dette er også i tråd med generelle føringer om digitaliseringen av offentlig sektor i Norge.

Tilbakemeldingene så langt tilsier at det er fordelaktig å ha samme/lignende grafisk fremstilling av energimerket for privatboliger som for yrkesbygg. Når det gjelder energiattesten, bør det være større rom for å gjøre aktuelle tilpasninger mellom privatboliger og yrkesbygg. Eksempelvis kan det tenkes at det for nye yrkesbygg kan være mindre relevant å vise aktuelle tiltak slik det åpnes for i bygningsenergidirektivet dersom det ikke er noe rimelig potensial for tiltak. Det er også ønskelig å kunne generere dynamiske energiattester, dvs at det innholdet som er mest relevant for den enkelte bolig kommer med på attesten.

# Energiattest

ENOVA

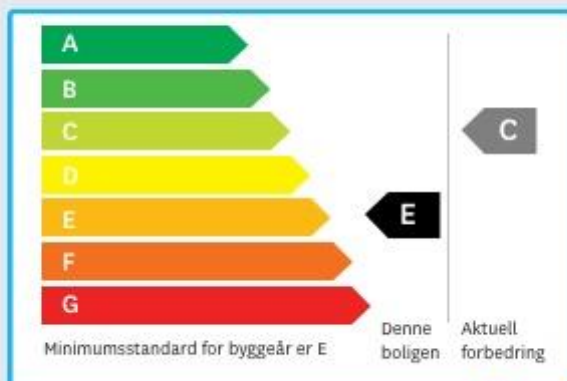


Kronglebekken 13  
7000 Trondheim

Enebolig fra 1980

Energiattest utstedt: 09.03.1980

Energimerket viser energitilstanden for bygningen, basert på hvor mye energi bygningen krever gjennom året og hvor mye strøm bygningen krever ved tidspunkt med høy strømbelastning på nettet. Energimerket indikerer hvor store energikostnadene blir ved normal bruk.



## Boligens egenskaper



### Vinduer

Byggeår [1980]: 3 stk  
Oppgradert [2008]: 3 stk



### Isolasjon

Tak: 10 cm  
Vegger: 10 cm  
Gulv: 10 cm  
Kjellervegg: 10 cm



### Oppvarming

- Elektrisitet
- Fjernvarme
- Vedfyring
- Varmepumpe



### Ventilasjon

- Naturlig
- Mekanisk
- Balansert med varmegjenvinning



### El-produksjon

- Sol
- Vind



### El-lagring

- Batteri
- Annet



### Smart styring

- Varmestyring
- Smart elbil-lader
- Annen effekstyring



### Ladepunkt elbil

- Egen p-plass
- Fast plass felles parkering
- Delt plass felles parkering



## Dette kan du gjøre for å få et bedre energimerke

### I forbindelse med rehabilitering / oppussing

- Etterisolere yttervegger
- Isolere grunnmur / kjellervegg / tak
- Skifte (resterende vinduer)

### Uavhengig av rehabilitering / oppussing

- Etablere smart styring av eks. elbil-lading, varmtvann og oppvarming
- Installere varmpumpe

## Bedring av energimerket vil kunne føre til

- Lavere energikostnad og økt komfort
- Økt boligverdi
- Billigere boliglån
- Bidra til oppnåelse av klimamål



For detaljert informasjon og tiltak for denne boligen, gå til [minside.enova.no](https://minside.enova.no)

Figur 6.2: Skisse til utforming av energiattest for privatbolig. Endelig utforming vil bestemmes i hovedprosjektet.

# Energiattestens vedlegg til salgsoppgave

ENOVA

Dette er et vedlegg til energiattesten beregnet for bruk ved salg av bolig.

## Faktisk energibruk og kostnader per år

	Energibruk	Kostnader	Datakilde
Strøm	25 342 kWh	23 251 kr	Elhub
Fjernvarme	0 kWh	0 kr	Huseier
Biobrensel (pellets/halm/flis)	0 kWh	0 kr	Huseier
Ved	1 340 kWh	1 500 kr	Huseier

Over vises faktisk energibruk og kostnader i boligen siste 12 måneder. Hvordan boligen brukes påvirker i stor grad energibruken og dermed kostnadene.

## Godt energimerke kan gi besparelser

### Redusert energikostnad

En bolig med bedre energimerke har lavere energikostnader.

Besparelser ved bedring av boligens energimerke, gitt dagens bruk av boligen og gjennomsnittlige energipriser siste 12 måneder er vist i figuren under.



### Grønt boliglån

Flere banker tilbyr bedre lånebetingelser til boliger med godt energimerke. Sjekk om det tilbys grønt lån til din bolig og om du eventuelt må gjennomføre tiltak for oppnå et kvalifiserende energimerke.

### Gjennomfør tiltak og spar penger

En oversikt over aktuelle tiltak for din bolig med estimer på engangskostnader og fremtidige besparelser finner du på [minside.enova.no](https://minside.enova.no)

Figur 6.3: Skisse til utforming av vedlegg som kan hentes ut til salgsoppgave. Det er ikke konkludert om dette skal anses som en obligatorisk del av energiattesten, eller om dette er et valgfritt vedlegg for de som ønsker en samlet oversikt over relevant informasjon som i stor grad uansett er forpliktet å oppgi i en salgsoppgave.

# Energiattest

ENOVA



Storsletta 1  
7000 Trondheim

Kontorbygg fra 2000

Energiattest utstedt: 09.03.2000

Energimerket viser energitilstanden for bygningen, basert på hvor mye energi bygningen krever gjennom året og hvor mye strøm bygningen krever ved tidspunkt med høy strømbelastning på nettet. Energimerket indikerer hvor store energikostnadene blir ved normal bruk.

## Energimerke



## Bygningens egenskaper



### Luft og temperatur

#### Solskjerming

- Utvendig
- Innvendig
- Automatisk styring

#### Kjøling

- Ventilasjonkjøling
- Lokal kjøling
- Komfortkjøling



### Ventilasjon

Luftmengde: 9,1 m<sup>3</sup> /h per m<sup>2</sup>

- Behovsstyring



### Oppvarming

#### Metode

- Vannbåren varme
- Elektriske ovner
- Elektrisk gulvvarme
- Luftoppvarming
- Punktoppvarmingsløsning

#### Forsyning

- Elektrisitet
- Fjernvarme
- Varmepumpe
- Berg/jord/sjø-varmepumpe
- Annet



### Isolasjon

Vinduer, dører og glassfelt:

Snitt u-verdi: 1,6

Tak: u-verdi 0,15

Yttervegger: u-verdi 0,22

Gulv: u-verdi 0,15



### Smart styring

- SD-anlegg
- Effektstyring/  
lastjustering
- Behovsstyrt belysning



### El-produksjon

- Sol
- Vind



### El-lagring

- Batteri
- Annet



### Ladepunkt elbil

10 av 100 p-plasser



## Dette kan du gjøre for å få et bedre energimerke

### I forbindelse med rehabilitering

- Etablere behovsstyring av ventilasjon

### Uavhengig av rehabilitering

- Etablere smart styring av eks. elbil-lading, varmtvann og oppvarming
- Installere automatikk for effektstyring/lastjustering
- Utskifting til lavenergibelysning / LED



For detaljert informasjon og tiltak for dette bygget, gå til [minsida.enova.no](https://minsida.enova.no)

Figur 6.4: Skisse til utforming av energiattest for yrkesbygg. Attesten anbefales å ha samme visuelle uttrykk som attesten for privatbolig, men at det gjøres tilpasninger i bygningens egenskaper og aktuelle tiltak

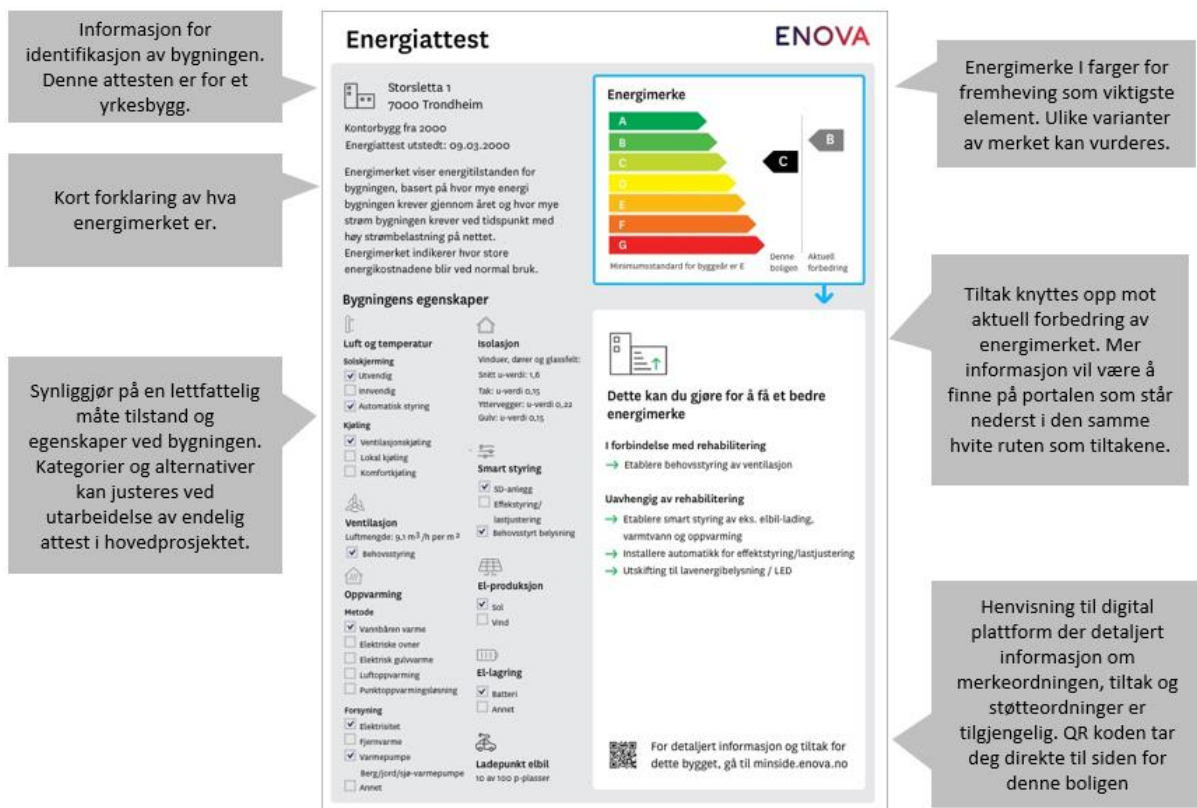
Generelle tilbakemeldinger vi har fått når vi har presentert den foreslåtte skissen til energiattest er at dette oppleves som en stilren, tydelig og relevant attest. Attesten vil videreutvikles ytterligere i det videre arbeidet med ny energimerkeordning. De påfølgende kapitlene beskriver vurderinger vi har gjort så langt knyttet til de ulike elementene på attesten.

### 6.3. Vurderinger for elementene på energiattesten

Forslag til ny energiattest inneholder en rekke elementer. Figur 7.3 viser en kategorisering av disse elementene.

I arbeidet med å utarbeide et godt forslag til ny energiattest har Enova tatt med seg erfaringer fra driften av ordningen, tidligere evalueringer, innspillmøter og møter med interessenter i bransjen. I tillegg er det gjennomført kvalitative innsiktsintervjuer med 14 privatpersoner med bistand fra Kantar. Gjennom dette arbeidet er det utarbeidet og vist frem skisser som har blitt justert etter hvert som følge av tilbakemeldinger gjennom prosessen.

Enova har som beskrevet i kapittel 3 brukt metoder fra tjenstedesign som setter brukerperspektivet i sentrum. Vi har også hatt med oss prinsipper fra «dulting», altså at vi gjennom energimerkeordningen ønsker å påvirke folk til å ta valg som øker energieffektiviteten til bygg.



Figur 6.5: Skisse til energiattest tilpasset yrkesbygg, med beskrivelse av de ulike elementene.

#### 6.3.1. Energimerke på energiattesten

Selve energimerket er det viktigste på energiattesten. Skissen til ny energiattest har derfor kun farger i energimerket, slik at dette blir det mest synlige elementet på attesten. Vi har fått tydelige tilbakemeldinger på at det oppleves som det mest dominerende og dermed viktigste på attesten. Dersom varianten av energimerket med «Mulig forbedring» velges, vil selve merket kunne være med å motivere til gjennomføring av tiltak for å bedre merket.

### **6.3.2. Bolig-informasjon**

Det er nødvendig med informasjon for å kunne identifisere hvilken bolig eller hvilket bygg attesten gjelder. Adresse anses som nødvendig og Enova har i tillegg presentert ulike alternativer til annen informasjon som kan inkluderes. Eksempler er kartutsnitt, flyfoto, gårds- og bruksnummer. Her har vi fått tilbakemeldinger som tyder på at ekstra informasjon gjør attesten mindre oversiktlig. Det som absolutt er nødvendig for å identifisere bygget må inkluderes. For de fleste bygg er dette adressen, men det kan være tilfeller der annen informasjon bør brukes i tillegg til eller i stedet for adresse.

### **6.3.3. Attest-egenskaper**

Enova har utarbeidet ulike alternativer til en oppsummering av egenskaper ved attesten. Dette kan være når den er utstedt, hvem som har innmeldt data for attesten og hvilken metode som er benyttet ved innmelding. Her er tilbakemeldingene sprikende og det er ikke entydig hvilke effekter inkludering av denne type informasjon vil ha. Enova har derfor som hypotese at slik informasjon ikke bør inkluderes, men vil vurdere dette nærmere i det videre arbeidet med utvikling av energiattesten.

Selv om vi tror slik informasjon ikke bør inkluderes på attesten, anbefaler Enova å tilrettelegge for at boligeiere kan velge å la takstmenn utføre energimerkingen.

### **6.3.4. Aktuelle tiltak**

Noe av det viktigste med energimerkeordningen er å oppfordre til gjennomføring av tiltak som bedrer energitilstanden til bygg. For å oppnå dette må tiltakene oppleves relevante og tilpasset det enkelte bygg og helst presenteres i en prioritert rekkefølge.

Enova hadde som hypotese at tiltakslisten burde flyttes en digital plattform, slik at de kan berikes med beregninger knyttet til nedbetalingstid og Enovas aktuelle tilskuddsordninger. Tilbakemeldingene fra brukerne har derimot vært at en liste over viktigste tiltak bør med på attesten for privatbolig og at dette øker sannsynligheten for å gå inn på den digitale plattformen. Forslaget til energiattest foreligger derfor nå med en liste over noen viktige tiltak. Denne er plassert høyt oppe slik at den enkelt kan sees i sammenheng med mulig forbedring i energimerket.

For enkelte bygg vil ikke aktuelle tiltak være relevant. Dette kan gjelde nybygg eller bygg der tiltak er svært krevende å gjennomføre. For slike bygg kan aktuelle tiltak utelates eller erstattes eksempelvis med tips til gode energivaner. Nøyaktig utforming av tiltakslisten vil det jobbes videre med i hovedprosjektet.

### **6.3.5. Boligens egenskaper**

Det ble tidlig i arbeidet med forprosjektet klart at en grafisk oversikt over egenskaper ved boligen / bygget ble godt mottatt. Dette opplevdes både oversiktlig og relevant. Enova har vurdert hvilke elementer det er relevant å inkludere og har foreløpig hypotese om elementene som er vist i Figur 7.2. Vi har valgt at det inkluderes kategorier som ikke har direkte innvirkning på energimerket som «ladepunkt elbil». Dette da vi opplever at det gir verdi for brukere av attesten og i stor grad oppleves å være relatert til energitilstanden til bygget. Enova skal i det videre arbeidet vurdere om det bør synliggjøres på attesten hvilke elementer som påvirker beregningen av energimerket. På den digitale plattformen vil denne informasjonen kunne gjøres tilgjengelig uansett.

Det kan være aktuelt å gjøre justeringer på hvilke kategorier som inkluderes og hva som inkluderes i hver kategori. Basert på tilbakemeldingene er spesielt begrep som «balansert ventilasjon» og «el-lagring» litt vanskelig å forstå for enkelte. Her vil vi i det videre arbeidet vurdere andre formuleringer og fremstillinger.

#### **6.3.6. Forklarings- og motivasjonstekst**

Det oppleves relevant med en kort beskrivelse av hva som ligger til grunn for beregning av energimerket. I tillegg hadde Enova hypoteser om at motivasjonstekst vil kunne «dulte» eller oppfordre til gjennomføring av tiltak. Denne hypotesen er blitt bekreftet, med tilbakemeldinger om at dette vil kunne fungere som en oppfordring til en adferd dersom det formuleres rett. For enkelte er det viktig at teksten ikke blir moraliserende.

Enova har utarbeidet en rekke forslag til motivasjonstekst og varianten som anses mest aktuell er inkludert i forslaget til ny attest.

#### **6.3.7. Henvisning til digital plattform**

Ved forenkling til attest på en side vil det være mye informasjon som ikke kan prioriteres på selve attesten. All ytterligere informasjon vil presenteres på en digital plattform. En stor fordel ved bruk av digital plattform er at innhold kan gjøres dynamisk og informasjon kan berikes med data fra andre kilder. Det kan også brukes informasjon som er mer «kortlivet» enn hva som er ønskelig på en papirattest som er gyldig i mange år, eksempelvis energipriser, tilskuddsordningene til Enova etc.

Det er vurdert ulike formuleringer for henvisning til den digitale plattformen. Responsen er at en tekst på to linjer er passende, slik at det fremkommer hva slags informasjon det er å finne i digital plattform. QR-koden oppleves relevant og det er ønskelig at denne fører frem til en side i den digitale plattformen for det aktuelle bygget.

Vi har i forprosjektet utarbeidet noen skisser til hvordan en slik digital plattform kan utformes. Dette er kun for å illustrere noe av mulighetsrommet og vi forventer betydelige endringer frem til lansering.

Enova foreslår at aktuelle håndverkere og leverandører for tiltakene skal gjøres tilgjengelig: Hvordan dette kan gjøres leverandørnøytralt må det jobbes videre med i hovedprosjektet.



MIN SIDE

BOLIG/BYGG

SØK OM STØTTE



Finn bolig eller bygning

Du kan søke på navnet ditt, boligen eller byggets adresse, eller ditt telefonnummer

SØK

DINE PRIVATE BOLIGER

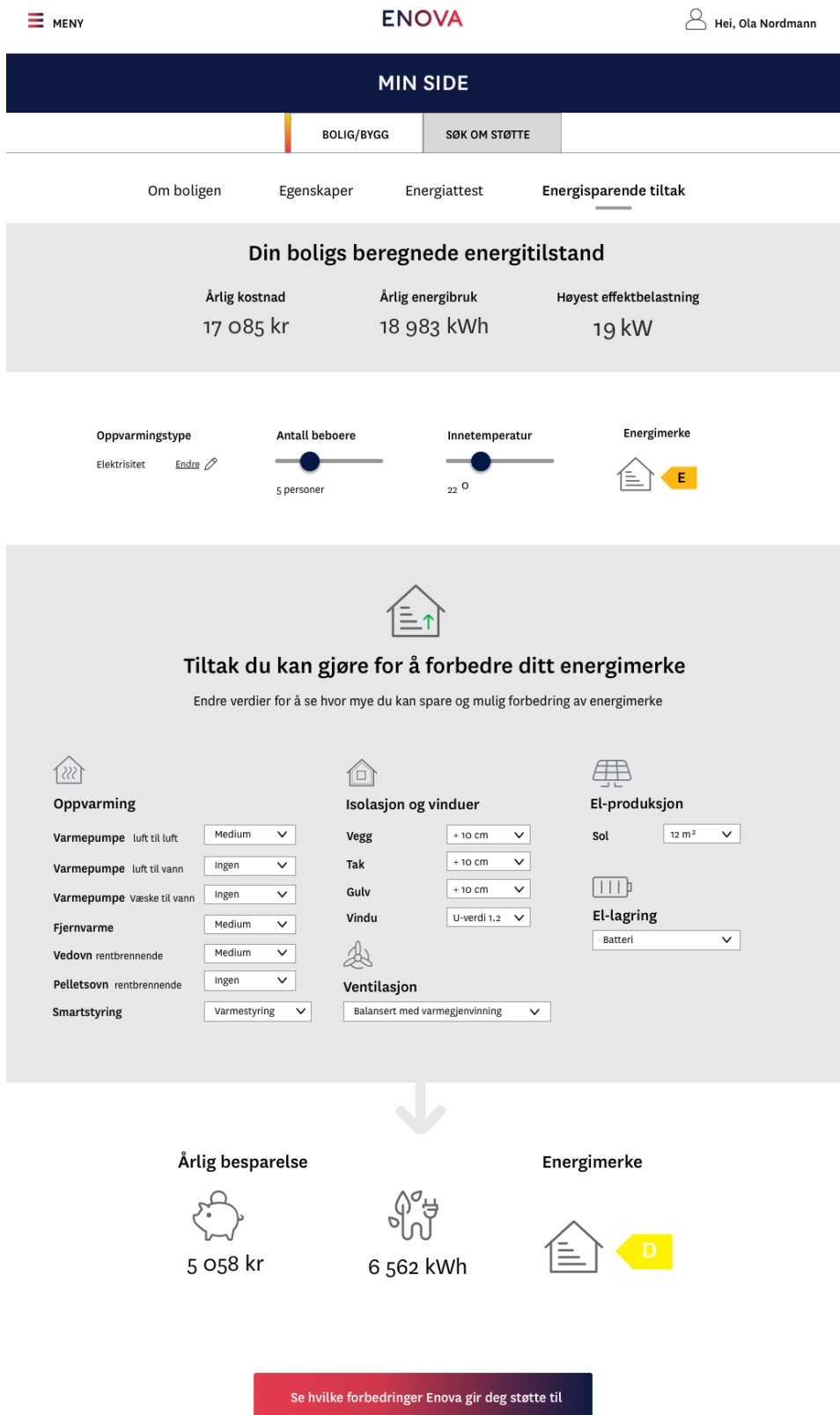
	<b>Prestaunet 5,</b> 7000 Trondheim  Gnr 65, Bnr 336, Bygn.nr 182300258	<b>Energimerke</b> Ikke registrert
---	--	---------------------------------------

	<b>Kronglebekken 13</b> 7000 Trondheim  Gnr 104, Bnr 431, Bygn.nr 182357758	<b>Energimerke</b>  Registrert: 03.05.2012 Utløp: Om 3 år og 1 mnd (03.05.2022)
---	--	---

DINE YRKESBYGG

	<b>Storsletta 1</b> 7000 Trondheim	<b>Energimerke</b>  Registrert: 10.08.2017 Utløp: Om 7 år og 4 mnd (03.05.2027)
---	---------------------------------------	---

Figur 6.6: Skisse til utforming av digital plattform, her vist hvordan innlogget side med oversikt over bygninger brukeren eier eller er delegert tilgang til kan tenkes å se ut.



Figur 6.7: Skisse til utforming av digital plattform, her vist hvordan det kan legges opp til simulering av effekter ved gjennomføring av tiltak

## 7. VIDEREUTVIKLING AV BEREGNINGSMODELLEN

Beregningsmodellen inneholder reglene for bestemmelse av energimerke for en bygning. Beregningsmodellen tar utgangspunkt i innmeldte opplysninger om bygningen. Det er mange mulige måter å beregne energimerket. Flere modeller har vært diskutert hos Enova, i bransjen og på innspillsmøter over flere år.

En oversikt over ulike modeller som er vurdert er listet opp med en kort beskrivelse i tabellen under.

Beregningsmodell	Bekrivelse
<i>Modell 1:</i> Dagens modell	Energikarakter og oppvarmingskarakter. Anses lite aktuell å videreføre, blant annet på grunn av innføring av forbud mot bruk av fossil fyringsolje til oppvarming.
<i>Modell 2A (Anbefalt ny modell):</i> Poengmodell med energi og effekt	Energi og effekt beregnes hver for seg og gis en poengscore fra 0 til 100. Vektingsforholdet mellom energi og effekt bør fastsettes av departementet.
<i>Modell 2B:</i> Funksjon av beregnet levert energi og maks effektbelastning	Energimerke beregnet som en funksjon av beregnet levert energi og beregnet elektrisk effekt ved DUT, uten omregning til poeng. Vektingsforholdet mellom energi og effekt bør fastsettes av departementet.
<i>Modell 3:</i> Netto energibehov	Beregnet netto energibehov er bygningens energibehov til oppvarming, varmtvann, kjøling, lys og teknisk utstyr.
<i>Modell 4:</i> Primærenergi	Primærenergi blir regnet ut ved bruk av primærenergifaktorer per energibærer. Primærenergifaktorer kan beregnes fra sammensetningen av de ulike energivarene som har blitt benyttet i landet de siste årene.
<i>Modell 5:</i> Vektet levert energi	En karakter basert på vektet levert energi per energivare, for eksempel basert på primærenergiberegninger, CO2 utslipp eller energikostnad.

Selv om totaliteten i dagens beregningsmodell anses lite aktuell å videreføre, anbefaler vi at følgende prinsipper for dagens beregningsmodell videreføres:

- **Energimerket skal være uavhengig av brukeren og beliggenhet**

Energiattesten for et bygg er etter dagens regler gyldig i ti år. I løpet av ti år kan bruker og eier skiftes. Det har derfor vært et førende prinsipp i energimerkeordningen at denne knyttes til egenskapene ved bygget og ikke av brukerens behov eller driftsrutiner. Beregningsmetoden i standarden er basert på normerte verdier, det vil si faste poster for brukeravhengige internlaste og i normert klima. På denne måten kan man sammenlikne bygg innen samme kategori uavhengig av bruk og beliggenhet. Dette prinsippet tenkes videreført. Faktisk målt energibruk og effektuttak inngår ikke i beregningen.

- **Dagens systemgrense for oppvarmingssystemet, beregnet levert energi, beholdes**

Dagens systemgrense i energimerkeordningen inkluderer fire til fem bygg og varmeløsing innen samme virksomhet uten eksternt salg. Dette har for noen prosjekter ført til en diskusjon om systemgrensen, særlig der varmesentral har vært varmpumpe. Hvis varmpumpen defineres utenfor systemgrensen for beregning av energimerket, og varmforsyningen dermed blir sett på som fjernvarme vil energikarakteren bli vesentlig dårligere enn hvis den defineres innenfor. Diskusjon rundt systemgrensen vil bli mindre relevant med ny beregningsmodell da fjernvarme og lokale

løsninger vil komme mer likt ut. Det vil fortsatt være tilfeller der det kan vurderes om oppvarmingsystemet er en lokal løsning eller fjernvarme. Dagens systemgrense er kjent i markedet og vurderingene som er gjort ved fastsettelsen av denne ansees fortsatt som relevante.

### 7.1. Dagens beregningsmodell (Modell 1)

Dagens energimerke består av en oppvarmingskarakter og en energikarakter.

Energikarakteren er basert på beregnet spesifikk levert energi til bygget over et år. Det legges til grunn et gjennomsnittlig klima for å kunne sammenlikne bygninger mellom ulike lokasjoner i Norge.

Beregnet levert energi tilsvarer energien levert over bygningens systemgrenser for å dekke bygningens samlede energibehov inkludert systemtap som ikke gjenvinnes. Eventuell egenprodusert fornybar energi som går til egen bruk blir hensyntatt, mens overskuddsenergi som går til eksport tilgodesees ikke. Beregningen utføres etter regler og standardiserte normverdier fastsatt i NS 3031:2014.

Det ble valgt å legge beregningspunkt for energikarakteren på levert energi, for også å sette fokus på forbedringer i varme- og kjølesystem.

Dagens oppvarmingskarakter bestemmes ut fra andelen av det totale oppvarmingsbehovet som dekkes av strøm og/eller fossile energivarer.

*Enovas vurdering:*

*Beregningsmodellen for energikarakteren tilfredsstiller ikke foreslått formål om at energikarakteren skal gi insentiv til energieffektivisering og redusert effektbelastning i kraftnettet. Oppvarmingskarakteren har fått lite oppmerksomhet og i liten grad fungert som ønsket, og anbefales at utgår ved innføring av ny energimerkeordning.*

### 7.2. Ny beregningsmodell: Poengmodell med energi og effekt (Modell 2A)

Enova legger til grunn at elektrisk effekt bør inkluderes i beregningen av energikarakteren, for å gi insentiv til å bedre energifleksibiliteten i bygget og å redusere effektbelastningen i kraftsystemet.

Enova anbefaler en beregningsmodell hvor energi og effekt beregnes hver for seg og gis en poengscore fra 0 til 100. Vektingsforholdet mellom energi og effekt bør besluttes av departementet. Energimerket er en poengscore mellom 0 og 100 poeng, som igjen inndeles i bokstavkarakterene A til G.

$$\text{Energimerket} = a \times E_{score} + (1 - a) \times P_{score}$$

$E_{score}$  = Poengsum fra 0 til 100 for behov for levert energi til bygget

$P_{score}$  = Poengsum fra 0 til 100 for den elektriske effektbelastningen til bygget

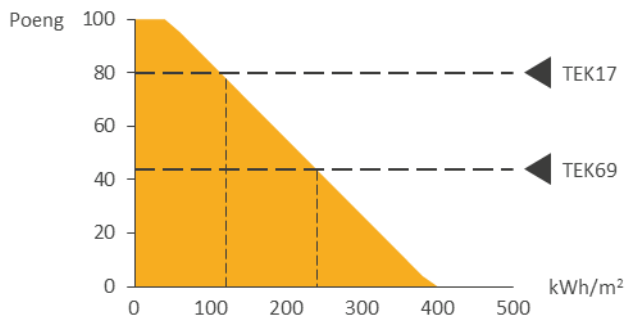
$a$  = politisk vektingsfaktor av energi mot effekt

$$0\% < a < 100\%$$

### Energipoeng $E_{score}$

Energipoengene representerer energiegenskapene til bygget. Poengscoren baseres på beregnet normalisert levert energi, beregnet etter NS 3031 (tilsvarende som dagens energikarakter). Lavt netto energibehov, effektivt distribusjonssystem og energiforsyningsløsninger med høy produksjonsvirkningsgrad (varmepumpe og solenergi) belønnes. Energireduserende tiltak over året belønnes (gode U-verdier, høy varmegjenvinning ventilasjonsluft, etc.)

Figur 7.1 viser et eksempel på hvordan en poengskala kan se ut for levert energi for et småhus som er oppvarmet med panelovner. Bygget vil oppnå høyere poengsum dess lavere beregnet levert energi.



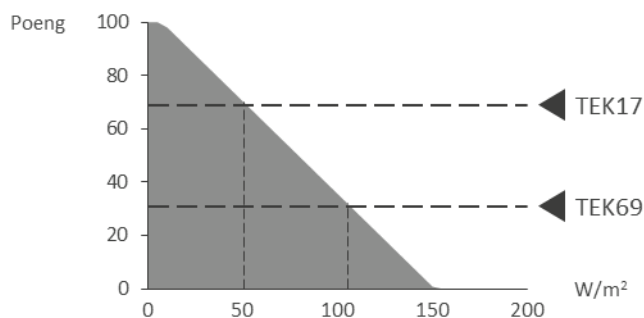
Figur 7.1: Eksempel for energipoeng for et småhus med panelovner. (Multiconsult)

### Effektpoeng $P_{score}$

Effektpoengene representerer byggets effektbelastning på el-nettet. Poengscoren baseres på beregnet maksimalt elektrisk effektbehov ved dimensjonerende utetemperatur  $DUT$ , i tidspunkter på døgnet med høy belastning på el-nettet. Enkelte effektreduserende tiltak som er vanskelig å inkludere i beregningen kan gis ekstrapoeng.

Alternative energivarer til elektrisitet som fjernvarme og bioenergi belønnes. Effektreduserende tiltak belønnes (effektstyring /maksimalvokter, sone-/tidsstyring av varmesystem, justering av ventilasjonsmengder, tidsforsinkelse på varmtvannsbereder og husholdningsapparater, energilagring i batterier, termisk lagring, etc.) Energireduserende tiltak på tidspunktet ved maksimallast belønnes også (gode u-verdier, etc.) fordi det også har positiv konsekvens for effektbelastning.

Figur 7.2: Eksempel for effektpoeng for et småhus med panelovner. (Multiconsult) viser et eksempel på hvordan en poengskala kan se ut for elektrisk effekt for et småhus som er oppvarmet med panelovner. Bygget vil oppnå høyere poengsum dess lavere beregnet maksimal effekt.



Figur 7.2: Eksempel for effektpoeng for et småhus med panelovner. (Multiconsult)

## Vektingsfaktor $\alpha$ mellom energi og effekt

Vektingen av henholdsvis energi og effekt må reflektere hvor mye ulike hensyn betyr. Dersom  $\alpha$  settes lik 50 %, vil levert energi og maksimal effektbelastning ha like stor betydning for endelig karakter. Dersom  $\alpha$  settes lik 80 %, vil levert energi påvirke energimerket 80 % og maksimal effektbelastning kun 20 %.

Vurderinger knyttet til valg av vektingsfaktor er beskrevet i kapittel 8.7.

### 7.2.1. Grunnlag for anbefalt beregningsmodell

Enova anbefaler at energimerket skal baseres på beregnede verdier for levert energi og maksimal elektrisk effekt. En beregning kan baseres på fastsatte verdier og etablerte beregningsregler. Beregningen vil inkludere reelle energi- og effektreduksjoner ved ulike tiltak. Beregningen vil videre være sammenlignbar mellom bygg på lik linje som i dag, og uavhengig av bruker.

Energi og effekt har to forskjellige måleenheter og det ansees derfor som en fordel å måle disse hver for seg på to ulike poengskalaer.

En poengscore mellom 0 og 100 er enkelt å kommunisere og forståelig for alle brukere av ordningen. Ved bruk av en poengskala er det også mulig, dersom det er ønskelig, å inkludere ekstrapoeng for tiltak som er vanskelig å inkludere i selve beregningen. Eksempler på dette kan være: Effektstyring /maksimalvokter, energilagring i batterier, termisk lagring, etc.

En svakhet med energimerkeordningen i dag er at karakterene har rommet et stort spenn, og det kan være vært relativt vanskelig å løfte seg en karakter. En poengskala gir en mer fintunet inndeling der det kan synliggjøres at utførte tiltak gir høyere poengsum, selv om en fortsatt beholder samme karakter. En poengskala vil også gi stor fleksibilitet og frihet til å sette ulike krav i sertifiseringsordninger som BREEAM.

En beregningsmodell basert på poeng er tilrettelagt for at også andre faktorer enn energi og effekt kan inkluderes, dersom dette vurderes som hensiktsmessig på et senere tidspunkt. Endringer i Bygningsenergidirektivet innfører en frivillig Smart Readyness Indicator (SRI), og det vil være mulig å ta inn deler av denne i energimerket senere dersom det er ønsket.

En ulempe med beregningsmodellen er at det må utarbeides to poengskalaer for henholdsvis energi og effekt, i stedet for en karakterskala basert på levert energi som i dag. Poengskalaene må utarbeides per bygningskategori, finjusteres og testes opp mot ulike bygningsstandarder (byggeår) med ulike energiforsyningsløsninger for alle bygningskategorier, for å sikre at resultatene faller riktig / som ønsket innenfor poengscoren 0-100.

Ny beregningsmodell vil kreve et betydelig tillegg i energimerkesystemet. Det vil også kreves noen justeringer av eksterne beregningsmodeller, som for eksempel SIMIEN og TEK-sjekk.

### 7.3. Andre vurderte alternativer

Det er gjort vurderinger av andre beregningsmodeller, som etter Enovas vurdering ikke anses som like egnede som den anbefalte modellen.

#### 7.3.1. Funksjon av beregnet levert energi og maks effektbelastning ved DUT (Modell 2B)

Energimerket kan beregnet som en funksjon av beregnet levert energi og beregnet elektrisk effekt ved DUT. Hvor stor vekt henholdsvis beregnet energi og beregnet effekt skal ha må besluttes.

En enkel løsning vil være at energimerket settes basert på en sum av energi og effekt. Energi og effekt er ulike fysiske størrelser med ulik benevning. Det må derfor korrigeres for at spesifikk effekt [W/m<sup>2</sup>] normalt vil ha en lavere tallverdi enn spesifikk levert energi [kWh/m<sup>2</sup>]. Korreksjonen kan gjøres slik at effektdelen blir like stor som energidelen ved bruk av et fullelektrisk energisystem der all oppvarming og kjøling leveres fra elektrisitet.

Korreksjonsleddet må være et sett med biblioteksverdier som er uavhengig av energi- og effekttiltak på bygget.

$$\text{Energimerket} = a \times E_{del} + (1 - a) \times P_{el, DUT} \times \left( \frac{E_{del}}{P_{el, DUT}} \right)^{korr}$$

$P_{el, DUT}$  = Spesifikk elektrisitetsbruk den timen med høyest belastning på elnettet over året

– Enhet: [W/m<sup>2</sup>]

$E_{del}$  = Spesifikk beregnet levert energi iht NS3031

– Enhet: [kWh/m<sup>2</sup>]

$$\left( \frac{E_{del}}{P_{el, DUT}} \right)^{korr} = \text{fast korreksjonsledd basert på biblioteksverdier etter byggeår}$$

*Enovas vurdering:*

*Denne beregningsmodellen ble presentert på åpent høringsmøte i februar 2019, og det har kommet flere innspill på modellen.*

*Beregningsmodellen tilfredsstiller Enovas foreslåtte mål med energimerkeordningen. Energimerket vil gi incentiv til energieffektivisering og redusert effektbelastning i kraftnettet.*

*Beregning av en effektdel i energimerket vil inkludere reelle effektreduksjoner og en vil automatisk bli belønnet for disse. Enova ser det som en fordel at beregningsmodellen er enkel og at vektingen mellom energi og effekt blir svært transparent.*

*Effekt og energi er to forskjellige energienheter og kan derfor ikke summeres eller sammenlignes direkte. Summen av energi og effekt, og dermed grunnlaget for selve energimerket/karakterskalaen, vil ikke ha noen fysisk betydning, og ikke noen felles måleenhet.*

*Korreksjonsleddet kan virke misoppfattende, da dette vil ha benevnningen timer [h] og oppfattes som driftstimer. Hensikten bak korreksjonsleddet er at energi og effektleddet skal være av samme størrelsesorden før den vektes i leddet a. Dette for at vektingsleddet a, alene skal synliggjøre i hvor stor grad henholdsvis energi og effekt påvirker energimerket.*

*Korreksjonsleddet er forutsatt må være biblioteksverdier. Det kan ikke følge beregnet effekt, for da vil en ikke få uttelling for effekttiltak og beregnet lavere effekttiltak. Det bør heller ikke følge beregnet energi, da redusert energibruk over året i så fall også vil påvirke effektleddet positivt, som ikke nødvendigvis er reelt. Simuleringer Multiconsult har utført viser at et slikt fast korreksjonsledd trolig varierer lite per byggeår, men i alle fall varierer mye etter bygningskategori.*

*Det må utarbeides en ny karakterskala for summen av energi og effekt, og det vil kunne være vanskelig at denne utformes etter ønskede mål for både energi og effekt.*

*Beregningsmodellen er den enkleste måten å inkludere både energi og effekt inn i energimerket, men modellen er vanskelig å kommunisere. Det vil kunne være vanskelig å lage en god karakterskala som er tilpasset summen.*

### **7.3.2. Netto energibehov (Modell 3)**

Beregnet netto energibehov er bygningens energibehov til oppvarming, varmtvann, kjøling, lys og teknisk utstyr. Netto energibehov beregnet etter regler og normative verdier fastsatt i NS 3031.

Beregningspunktet for energikrav i gjeldende teknisk forskrift (TEK) er netto energibehov.

Netto energibehov inkluderer ikke energisystemets virkningsgrader eller tap i energikjeden, og energimerke satt etter beregnet netto energibehov vil derfor ikke gi insentiv til forbedring av dette.

*Enovas vurdering:*

*Beregningspunktet tilfredsstillende i liten grad Enovas foreslåtte mål om at energimerket skal gi insentiv til energieffektivisering og redusert effektbelastning i kraftnettet.*

### **7.3.3. Primærenergi (Modell 4)**

Primærenergi er i NS 3031 definert som «Energi i sin opprinnelige form som ikke er blitt omdannet eller gått over i andre energiformer» (NS 3031:2014)

Primærenergi blir regnet ut ved bruk av primærenergifaktorer per energibærer. Det åpnes i bygningsenergidirektivet for at primærenergifaktorer kan finnes fra nasjonale eller regionale årlige gjennomsnittsverdier, eller ta hensyn til relevante aktuelle Europeiske standarder.

Norges spesielle energisituasjon med en stor andel vannkraft tilsier at det bør utredes egne primærenergifaktorer på nasjonalt nivå. Primærenergifaktorene skal beregnes fra sammensetningen av de ulike energivarene som har blitt benyttet i landet de siste årene.

I henhold til NS 3031 skal primærenergifaktoren minst inkludere følgende ledd:

- Energi for å utvinne energivaren
- Energi for å transportere energivaren fra produksjonssted til brukssted
- Energi for å prosessere, lagre, generere, overføre og distribuere, og alle andre ledd som er nødvendige for å levere energien til bygningen der den leverte energien skal brukes.



*Enovas vurdering:*

*Beregningspunktet fjerner seg fra de delene byggeier og bruker av energimerkeordningen har direkte påvirkning på. Beregningspunktet tilfredsstiller i liten grad Enovas foreslåtte mål om å gi insentiv til redusert effektbelastning i kraftnettet.*

### 7.3.4. Vektet levert energi (Modell 5)

En karakter basert på vektet levert energi har vært diskutert og foreslått for energimerkeordningen i flere sammenhenger. NS 3031 åpner for en energipolitisk vektning av levert energi per energivare. Det er ikke utarbeidet noen vektingsfaktorer, og dette må eventuelt gjøres.

Vekting av levert energi kan for eksempel baseres på primærenergiberegninger, CO<sub>2</sub> utslipp eller energikostnad. Det er mulig å innføre en vektning av levert energi, basert på byggets effektbelastning på strømmettet. Beregnet levert energi multipliseres med en vektingsfaktor for energikilde og en vektingsfaktor for effektreduserende tiltak.

**Vektet levert energi** =  $f_{\text{vektet, energiforsyning } i} \times f_{\text{vektet, tiltak } j} \times E_{\text{del}}$

For at effektreduksjon på strømmettet ved alternative energiforsyningsløsninger og effektreduserende tiltak skal inkluderes, bør vektingsfaktorene være en funksjon av en lang rekke vektingsfaktorer for ulike energiforsyningsløsninger og ulike effektreduserende tiltak.

$E_{\text{vektet}} = f_{\text{vektet, fjernvarme}} \times f_{\text{vektet, biokjel}} \times f_{\text{vektet, vedfyring}} \times f_{\text{vektet, solfangeranlegg}} \times \dots$   
 $\times f_{\text{vektet, tidsstyring tappevann}} \times f_{\text{vektet, tidsstyring oppvarming}} \times f_{\text{vektet, styring ventilasjonssystem}} \times f_{\text{vektet, batterilagring}} \times \dots$   
 $\times E_{\text{del}}$

Effekten av ulike effektreduserende tiltak og alternative energiforsyningsløsninger vil være ulik avhengig av bygningsstandard og effekt. Et effektreduserende tiltak vil for eksempel ha mindre effekt i et bygg med fjernvarme hvor effektbelastningen på el er liten, enn i et bygg med panelovner. Det samme tiltaket vil kunne ha større effekt i et gammelt bygg med høy effektbelastning enn i et nytt bygg med lavere belastning.

Det bør gjøres en vurdering av om vektingsfaktoren bør variere avhengig av beregnet levert elektrisk energi inn til bygget.

*Enovas vurdering:*

*Vekting av levert energi må knyttes opp mot et klart formål med energimerkeordningen og vektingen. Metodikken og begrepet med vektet levert energi er kjent i bransjen og blant energirådgivere. Vektet levert energi åpner for store diskusjoner og uenigheter angående vektingsfaktorer.*

*Det er en fordel at grunnlaget for energikarakteren vil kunne beholde samme måleenhet [kWh/m<sup>2</sup>], og dagens energikarakterskala kan benyttes og justeres. Gitt at et nytt bygg bygget etter TEK17 vektet med en faktor lik 1 vil energikarakterskalaen kunne beholdes med eventuelt mindre justeringer.*

*Vektingsfaktorene kan besluttes og legges i bibliotek. Det vil ikke kreves en egen effektberegning inn i energimerkesystemet.*

*En energipolitisk vektet levert energi vil ikke ha noen fysisk energifaglig betydning.*

*Det vil kreves et omfattende arbeid for å sette vektingsfaktorer. Det vil være behov for en stor matrise av en mengde ulike vektingsfaktorer for ulik energiforsyning og hvilke energiposter som dekkes, og for effektreduserende tiltak. Det kan bli vanskelig å sette fornuftige vektingsfaktorer, og faktorene vil kunne bli omstridt.*

*Vektingsfaktorene vil ikke ha noen fysisk energifaglig betydning, og vil kunne være vanskelig å forstå for vanlige folk. Det kan være vanskelig å inkludere alle ønskede virkninger både for energivare og effektreduserende tiltak i slike vektingsfaktorer*

## 8. BEREGNING AV ENERGI OG EFFEKTPOENG

Dette kapitlet beskriver hvordan energi- og effektpoeng som skal danne grunnlaget for energimerket kan beregnes. Det er tatt utgangspunkt i relevante standarder og gis noen eksempler fra utførte beregningseksempler. Vi har også gjort noen foreløpige vurderinger knyttet til hvordan effekt-reducerende tiltak kan gi uttelling på energimerket, samt hvordan poengskalaen kan utformes.

### 8.1. Standarder

Per dags dato finnes det følgende relevante standarder og tekniske rapporter å henvise til:

- NS 3031:2014 – Norsk standard for energiberegninger. Teknisk forskrift og dagens energimerkeordning er basert på denne. Standarden ble trukket tilbake i 2018.
- NS 3700 og NS 3701 – Passivhusstandardene er i stor grad basert på NS 3031:2014 og henviser til den for beregningsrutiner. Det kan argumenteres for at disse bør trekkes tilbake, idet de baseres på og henviser til, en tilbaketrasket standard.
- SN/TS 3031:2016 – Ble laget som forslag til en erstatning til NS 3031:2014, men ikke utgitt som en standard.

Det foregår en revisjon av SN/TS 3031:16 og det er planlagt at en revidert versjon, SN/TS 3031:2019, som skal utgis ved årsskiftet 2019/2020.

I løpet av 2020 vil TS 3031:2019 videreutvikles og utgis som NS 3031:2020 og benyttes i nye energiregler 2020. Dette arbeid og tidslinje er også etterspurt av DiBK i forbindelse med arbeidet med nye energikrav i TEK. Det er en mulighet for at energirammekravene for nye energiregler 2020 vil baseres på denne standarden, men dette er ikke endelig besluttet.

Det finnes per i dag ingen norsk standard for beregning av effekt. En standard er under utarbeidelse, men med uavklart tidsplan. Enova mener det ikke er hensiktsmessig å vente på standarden før innføringen av ny energimerkeordning og beregningsmodell gjennomføres. Når standarden foreligger vil Enova vurdere om det er hensiktsmessig å benytte denne inn i energimerkeordningen.

I mangel på en effektberegningsstandard, kan maksimalt effektbehov beregnes iht. TS 3031 basert på dynamisk energiberegning over ett eller flere vinterdøgn, ved dimensjonerende utetemperatur vinter ( $DUT_v$ ). Effektbehovet beregnes for standard referanseklime (Oslo-klima) på samme måte som for energi, for at bygg skal bli sammenlignbare på tvers av geografi. Forbruksverdier og internlaster for den timen med størst effektbelastning på det nasjonale eller regionale strømmettet benyttes. Dette er normalt om morgenen mellom 0700 og 1000 og mellom klokken 1700 og 1900 på ettermiddagen, men det må gjøres nærmere vurderinger for hvilket tidsrom som skal benyttes i energimerkeordningen.

Enova anbefaler å benytte TS 3031:2019 til beregninger av energi og effekt i energimerkeordningen i stedet for NS 3031:2014. Bruken av standard bør samkjøres med DiBKs revisjon av krav til energirammeberegninger i teknisk forskrift som er planlagt i 2020.

I mangel på effektberegningsstandard, vil Enova måtte utarbeide en veileder for hvordan maksimalt effektbehov skal beregnes med normerte inndata, samt hvilke typer av effektreducerende tiltak som vil kunne godskrives gjennom ordningen og hvordan disse skal legges inn i beregningen evt. gis som ekstrapoeng. Det bør benyttes standardiserte driftstider iht. aktuell bygningskategori, slik at beregningene er brukeruavhengig.

## 8.2. Utførte beregningseksempler

Multiconsult har på oppdrag fra Enova, utført energi- og effektberegninger for bygningskategoriene småhus, boligblokk, kontorbygning og idrettsbygning i simuleringsprogrammet SIMIEN for å vurdere konsekvenser og muligheter for den anbefalte beregningsmodellen. Beregninger er basert på verdier i NS3031 og TS3031. Resultater og forutsetninger for beregningene er vist i vedlegg. Vurderingene bør oppdateres etter ferdigstilling av den pågående revisjonen av TS3031.

Effektberegningen er utført i SIMIEN i dag gjennom en vintersimulering, hvor man får ut resultat for beregnet varmeeffektbehov (romoppvarming og ventilasjonsoppvarming). Deretter er det lagt til effektbehov for øvrige energiposter som varmt tappevann, belysning og teknisk utstyr, hentet timesverdier for i TS 3031, samt effektbehov for vifter og pumper som kan utledes fra beregnet energibehov. Siden det ikke nødvendigvis er totaleffekten men andelen elektrisk effekt som skal inngå i energimerket, og at det ikke er netto men levert effektbehov, er det gjort en vurdering av effektdekningsgrader og systemvirkningsgrader for energiforsyningen ved DUT<sub>v</sub>.

## 8.3. Eksterne beregningsprogram

Elektrisk effektbehov ved DUT<sub>v</sub> kan beregnes dynamisk i eksterne beregningsprogram.

Det gjøres eksempelvis i SIMIEN i dag gjennom en vintersimulering, hvor man får ut resultat for beregnet varmeeffektbehov (romoppvarming og ventilasjonsoppvarming). Det må legges til effektbehov for øvrige energiposter som varmt tappevann, samt effektbehov for vifter og pumper. Det må videre gjøres en vurdering av effektdekningsgrader og systemvirkningsgrader for energiforsyningen ved DUT<sub>v</sub>.

TEK-sjekk og IDA-ICE kan også beregne både effekt til varme og kjøling, samt energibruk, i samme beregning, basert på temperaturprofiler over året.

Utviklerne av SIMIEN, TEK-sjekk og IDA-ICE vil måtte utvikle og gjøre tilpasninger i programvaren slik at en normert effektbehovsberegning blir en integrert del av energimerkeberegningen.

Flertallet av tiltakene som ikke kan simuleres i de eksterne beregningsverktøyene i dag, vil trolig kunne inkluderes i en beregning av effekt ved enkelte tilpasninger i programmet dersom det gis en standardisert beregningsmetodikk.

## 8.4. Beregningskjernen i EMS

Elektrisk effektbehov ved DUT<sub>v</sub> kan også beregnes i EMS beregningskjernen dersom denne videreutvikles. Det vil da måtte bli en beregning av momentant effektbehov og ingen dynamisk beregning. Dette vurderes som godt nok som grunnlag for energimerking av småhus i en selvangivelsesløsning. Det kan evt. vurderes nærmere om man gjennom erfaringsdata kan utvikle noen reduksjonsfaktorer for å ta hensyn til byggets evne til å lagre varme.

Effektberegningen vil måtte bestå av flere elementer. Varmebehovet beregnes på samme måte som VVS-rådgiver gjør varmebehovsberegninger i dag, ved å regne ut transmisjonsvarmetapet over temperaturdifferansen ute-inne (som for Oslo-klima vil være 41 °C), infiltrasjonsvarmetapet og ventilasjonsvarmetapet, som i sum gir et brutto varmebehov. Deretter må det trekkes fra for varmetilskudd fra internlaster for å finne netto varmebehov. Videre må det på samme måte legges til

effektbehov for varmt tappevann, belysning og teknisk utstyr som det kan hentes timesverdier for i TS 3031, samt effektbehov for vifter og pumper som kan utledes fra beregnet energibehov. Til sist beregnes andelen elektrisk effekt som skal inngå i energimerket, hensyntatt energiforsyningens effektdekningsgrader og systemvirkningsgrader ved DUTv.

Effektberegning krever at det etableres nye utregningselementer i selve beregningskjernen, inkl. tilpasninger for ny inndata og nye resultater fra beregningen. Det må lages nye bibliotek for hhv. DUTv, timesverdier på varmtvann og internlaste fra TS 3031, og trolig bibliotek med reduksjonsverdier for ulike effektreduserende tiltak til beregningen. Og det må lages nytt bibliotek eller trolig ny excelservicefil for å bestemme effektdekningsgrader og systemvirkningsgrader ved DUTv for ulike energiforsyningsløsninger / ulike kombinasjoner.

Alternativt kan dagens beregningskjerne skiftes ut med en dynamisk beregningsmodell, som utarbeides av Enova eller kjøpes av en ekstern leverandør.

## 8.5. Vurdering av effektreduserende tiltak

Det er en rekke tiltak for reduksjon av elektrisk effektuttak som ikke beregnes i for eksempel SIMIEN i dag, men som trolig kan inkluderes i en beregning av effekt ved enkelte tilpasninger i programmet dersom det gis en standardisert beregningsmetodikk gjennom en Norsk Standard eller gjennom energimerkesystemet. Eksempler på dette er effektstyring /maksimalvokter, sone-/tidsstyring av varmesystem, tidsforsinkelse på varmtvannsbereder og husholdningsapparater og langtidssopstart av ventilasjonsanlegg og varmeanlegg i næringsbygget.

Det må være klare veiledninger på hvor store tiltak og hva som skal til for å få godskrevet disse tiltakene. Følgende overordnede prinsipper bør ligge til grunn for hvordan type tiltak som skal inkluderes i effektberegningen enten direkte i beregningen eller ved ekstrapoeng.

- Tiltak som reduserer elektrisk effektbehov ved dimensjonerende utetemperatur vinter (DUT<sub>v</sub>) skal belønnes
- Tiltak skal være uavhengig av brukeren av bygget/boligen
- Tidsstyring for å flytte makslast er ikke tilstrekkelig for å gi uttelling i effektberegningen, da dette i stor grad er brukeravhengig og ofte gir økt effektbehov i perioder hvor det fra før er høy makslast. Tiltaket må være styrt mot en maksimalvokter for bygget/boligen eller mot prissignaler.
- Tiltak skal være programmert inn med automatisk styring og ikke være avhengig av manuell bemanning.
- Måling av energidata gir ikke ekstrapoeng alene.
- Tiltak skal i hovedsak være fastmontert i bygget. Ordningen må likevel åpne for at markedet går i en retning der styring i større grad enn tidligere kan utføres direkte på internettplattformer, og ikke via egne hubs eller installasjoner.

Flertallet av tiltakene som ikke kan simuleres i beregningsprogrammene som finnes i dag, vil trolig kunne inkluderes i en beregning av effekt ved enkelte tilpasninger i programmet dersom det gis en standardisert beregningsmetodikk gjennom en Norsk Standard eller gjennom energimerkesystemet.

Ved innføring av ulike energi – og/eller effektreduserende tiltak som behovsstyring og kobling mot maksimalvokter etc. bør det kunne brukes egne timesprofiler for de ulike internlastene. Ulike timesprofiler kan hentes fra TS 3031 eller beskrives i en egen veileder.

## 8.6. Poengskala

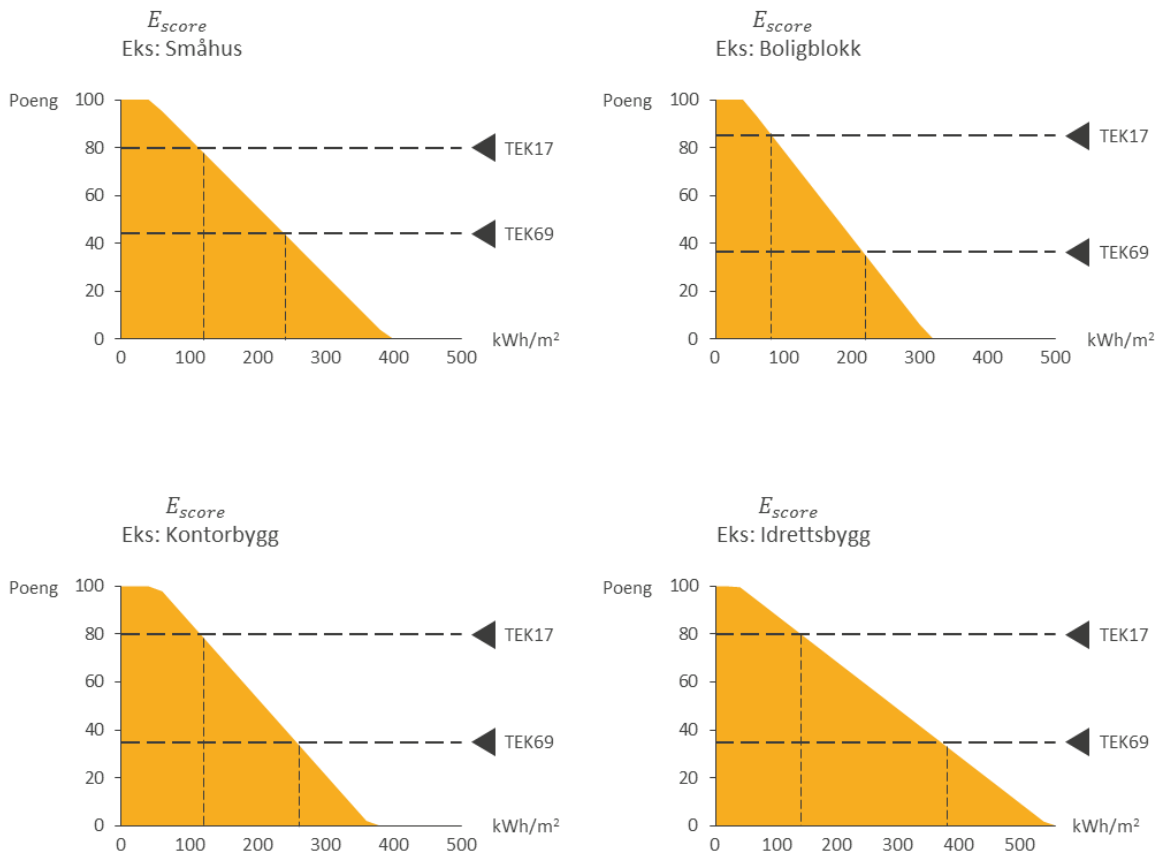
Poengskalaene for energi og effekt må variere med bygningskategori. Poengskalaene foreslås utformet slik at null poeng tilsvarer en eldre og svært dårlig isolert bygning, mens 100 poeng tilsvarer bygning som tar i bruk den beste teknologien per i dag.

Figurene under viser hvordan poengskalaene vil kunne se ut for småhus, boligblokk, kontorbygg og idrettsbygg. For å sette standard for 0 poeng er det tatt utgangspunkt i en eldre bygning bygget forut for TEK49 med svært dårlig energitilstand, og forutsatt fjernvarme for å definere 0 energipoeng, og helelektrisk oppvarming for å definere 0 effektpoeng. For å sette standard for 100 poeng er det tatt utgangspunkt i bygg som tilfredsstillende passivhusstandard, og forutsatt vann til vann varmpumpe samt stort solcelleanlegg for å definere 100 energipoeng, og fjernvarme for å definere 100 effektpoeng. Poengskalaene fordeles lineært etter dette. Det er foreløpig benyttet vanlige energi- og effektdekningsgrader og veiledende virkningsgrader fra NS 3031:2014 for varmpumpe, men det kan vurderes nærmere om det bør benyttes bedre verdier, eksempelvis varmpumper med vesentlig bedre SCOP og evt. også 100 % effektdekning.

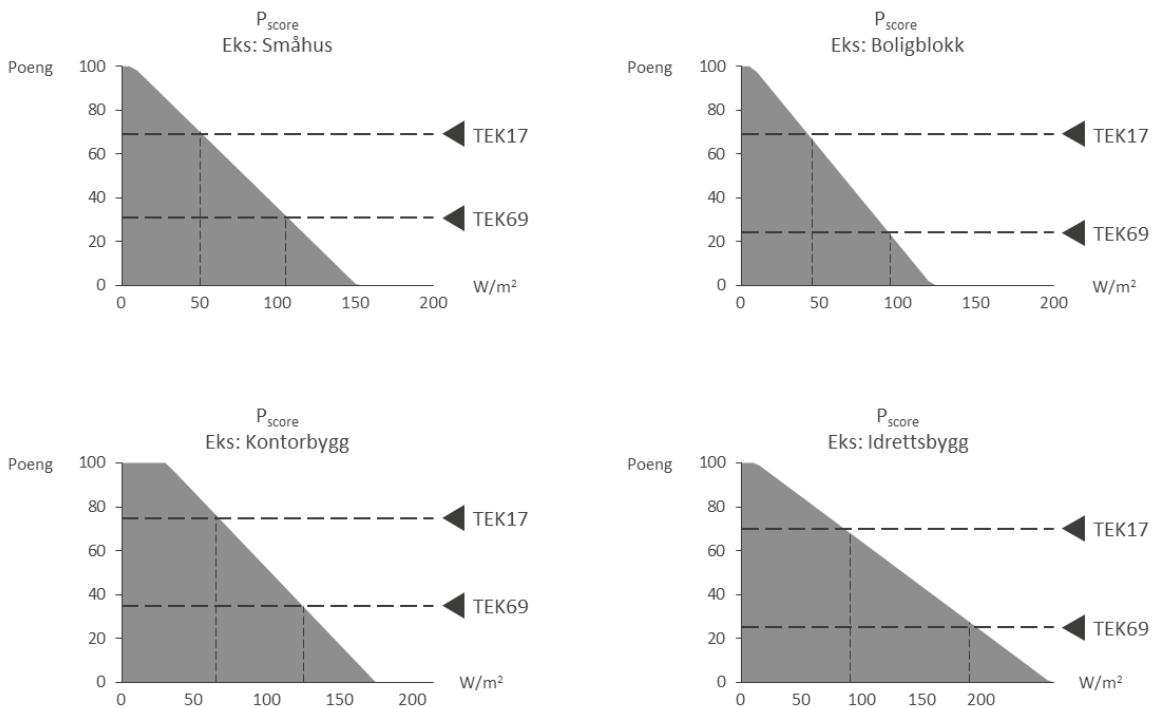
Poengskalaene i denne rapporten er utarbeidet for å synliggjøre konsekvenser og muligheter ved ny beregningsmodell. Endelige vurderinger og fintuninger av både poeng- og karakterskala må utarbeides i et hovedprosjekt, og bør testes opp mot et utvalg bygg og ulike standard og med ulike energiforsyningsløsninger for å se at man oppnår ønskede effekter.

Det er altså her nullnivå og 100 poengs nivå som defineres av hhv dårligste og beste bygg. Dette gir den nødvendige spredningen for både nye og eldre bygg. Deretter må det bestemmes hvordan karakterskalaen skal settes, basert på vurderinger om hvordan ulike TEK-nivåer skal komme ut på karakterskalaen og ønsket spredning av bygningsmassen.

Det er vist i figurene hvordan en typisk bygning vil komme ut dersom den er bygget etter henholdsvis TEK69 og TEK17 standard med helelektrisk oppvarming (panelovner). Størstedelen av bygningsmassen vil ligge mellom disse to nivåene.



Figur 8.1: Eksempler på oppnådde energipoeng for småhus, boligblokk, kontorbygg og idrettsbygg med panelovner (Multiconsult)



Figur 8.2: Eksempler på oppnådde effektpoeng for småhus, boligblokk, kontorbygg og idrettsbygg med panelovner (Multiconsult)

## **8.7. Vektingsfaktor mellom energi og effekt**

Ved inkludering av effekt i energimerket etter modell 2A beskrevet i kapittel 7.2 må det velges en vektingsfaktor som bestemmer i hvor stor grad effekt- eller energipoengene bestemmer energimerket. Vektingsfaktoren bør bestemmes av departementet. For å få en oversiktlig diskusjon om vektingsfaktoren mellom energi og effekt anbefales det at den er transparent og lik for alle bygg. Vektingsfaktoren bør også så langt som mulig være uavhengig av bygningskategori og byggeår.

Avhengig av hvilke hensyn som skal danne grunnlag for vektingsfaktoren vil det være et visst utfallsrom for hvordan faktoren bør settes. Mulige hensyn når en setter opp en vektning mellom energi og effekt kan for eksempel være: likebehandling mellom sentraliserte og desentraliserte forsyningsløsninger, samsvar med EUs energipolitiske målbilde, samsvar med norsk energipolitisk målbilde, samfunnsøkonomisk optimalitet, energitilstandens betydning for bedriftsøkonomi eller privatøkonomi. Enova overlater til departementet å vurdere hensynene.

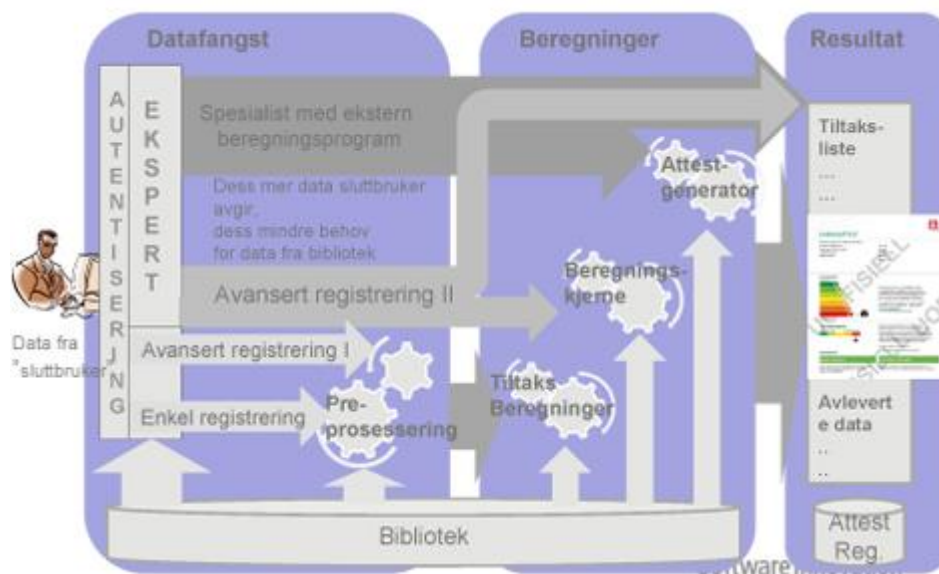


## 9. VIDEREUTVIKLING AV ENERGIMERKESYSTEMET

Med energimerkesystemet mener vi den tekniske implementeringen av beregningsmodellen, altså systemet som håndterer digital innmelding enten fra et brukergrensesnitt eller fra XML-filer, og ut fra dette gjennomfører beregninger og generer energiattest.

### 9.1. Dagens energimerkesystem

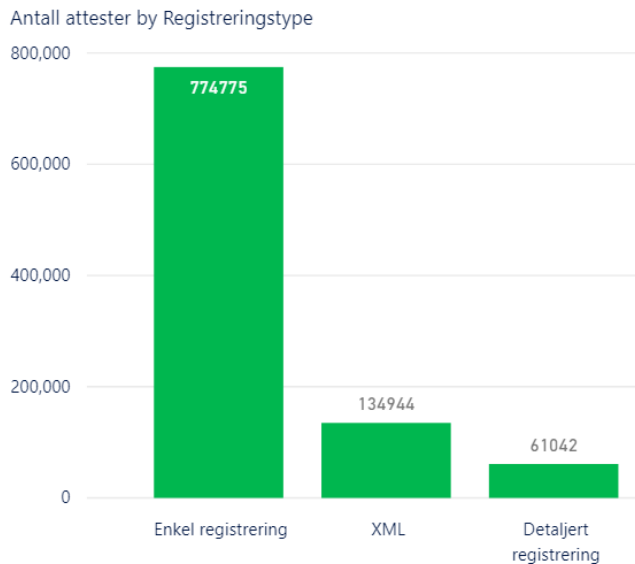
Dagens energimerkesystem håndterer datafangst, beregninger, resultat og database. Systemet består av flere elementer som vist i Figur 9.1.



Figur 9.1: Skisse over elementene i dagens energimerkesystem

- **Brukergransesnitt**  
Nettsider med innlogging og mulighet til å velge privat eller yrkesbygg, og enkel, detaljert eller XML-registrering.
- **Import-modul**  
Import-modulen håndterer XML import fra ekstern programvare som kan benyttes for å danne grunnlag for energimerking av bygg.
- **Beregningskjernen**  
Beregningskjernen gjennomfører beregning av energimerket basert på enten enkel registrering eller detaljert (avansert) registrering.
- **Attest-generator**  
Basert enten på beregningene i beregningskjernen eller XML import fra eksterne programvarer, oppgitte opplysninger om bygg og aktuelle tiltak, genererer energimerkesystemet et energimerke og en energiattest.
- **Biblioteker**  
Ulike biblioteksverdier benyttes inn i enkel og detaljert registrering og til beregningskjernen.
- **Database/Energimerkeregister**  
Oversikt over energiattester, inputdata og beregningsresultater for energimerkede bygg

Som vist i Figur 9.2 benyttes enkel registrering i de aller fleste tilfellene. For energimerking av yrkesbygg og nye boliger og bygninger er det krav til at energimerking gjøres av ekspert. Energieksperten vil oftest velge å utføre energimerkeberegningen ved hjelp av eksternt beregningsverktøy. I bygninger med ventilasjonskjøling, og/eller store glassarealer i klimaskjermen med stort soltilskudd skal det iht. NS 3031 benyttes dynamisk energiberegning på timesnivå, som må gjøres med eksternt beregningsverktøy. Fra beregningsverktøyet genereres en XML-fil som lastes opp til energimerkesystemet for generering av energiattest. De mest brukte eksterne beregningsprogrammene er vist i Figur 9.3.



Figur 9.2: Fordeling av ulike registreringstyper

Registreringstype	Andel av XML-registreringer
XML: SIMIEN	93.27%
XML: TEK-sjekk	3.88%
XML: SEEN Engine	2.55%
XML: VIP-Energy	0.30%
XML: IDA ICE	0.00%
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>

Figur 9.3: Registreringstyper for XML-registrering

### 9.1.1. Brukergrensesnitt enkel og avansert registrering

Dagens brukergrensesnitt er tilgjengelig på [www.energimerking.no](http://www.energimerking.no). Her er det mulig å logge inn og gjennomføre energimerking av bygg. Dagens brukergrensesnitt har utdatert design og er lite brukervennlig ved at det kreves unødvendig mange klikk for å komme seg gjennom en innmelding. Løsningen har også utfordringer med tanke på avhengigheter mellom stegene som gjør det vanskelig å gå tilbake til tidligere steg uten at senere registrerte data må legges inn på nytt.

**EnergimerkeKalkulator** **ENOVA**

**Hjelp**

**Bygning**

- 1. Bygningskategori
- 2. Detaljering bygningstype
- 3. Arealdetaljering
- 4. Vegger og vinduer
- 5. Dører
- 6. Takkonstruksjon
- 7. Gulv
- 8. Tetthet på konstruksjon
- 9. Beliggenhet - terrengskjerming
- 10. Geologiske grunnforhold
- 11. Teknisk utstyr
- Sammendrag
- Kontroll
- Resultat

**Bygningskategori og bygningstype**

**Bygningskategori**  ?  
Velg blant alternativene i menyen. Alle felt for siffer må fylles ut med et tall, ev. 0.

**Bygningstype**  ?  
Velg blant alternativene i menyen.

**Byggeår**  ?  
Årstall, fire siffer

**Konstruksjonsmateriale for hovedetasje(r)**  ?  
Velg blant alternativene i menyen

**Totalt bruksareal (oppvarmet og uoppvarmet BRA)**  ?

**Uoppvarmet bruksareal (uoppvarmet BRA)**  ?  
Areal som er en del av bruksarealet, men som ikke er isolert og heller ikke tilføres varme.

**Enova Svarer**  
[Enova Svarer](#) gir deg råd om energimerking av bolig.  
Husk å oppgi Kalkulatorkode: XMO-VE2  
Tlf. 800 49 003

**Send meg min kalkulatorkode**  
Viktig å ha dersom du skal fortsette med kalkulatoren på annen PC  
Kalkulatorkode: XMO-VE2  
[Send meg kalkulatorkode](#)

Figur 9.4: Dagens brukergrensesnitt vist for energimerkekalkulator, selve registreringen er tilsvarende

### 9.1.2. Import-modul

Import-modulen håndterer XML import fra eksterne beregningsprogram. Importen kan gjøres for enkeltbygg eller som portefølje. Det er tilrettelagt en webservice for opplasting av flere XML-filer direkte fra eksterne beregningsprogram, som foreløpig ikke er tatt i bruk av disse.

### 9.1.3. Beregningskjerne og attest-generator

Beregningskjernen er i dag implementert i Excel, med integrasjoner fra og til brukergrensesnittet. Basert på beregningene og oppgitte opplysninger om bygg og aktuelle tiltak eller basert på importerte XML-filer, genererer energimerkesystemet energimerke og energiattest.

## 9.2. Forbedret energimerkesystem

For å oppnå målet om en ordning som er tillitsgivende, relevant og lett å forstå, mener vi det er behov for å forbedre energimerkesystemet slik at det møter brukernes krav og forventninger til digitale løsninger. Det har skjedd en betydelig utvikling siden energimerkesystemet ble utviklet før lansering i 2010 og Enova ser behov for flere forbedringer:

### **Brukervennlig grensesnitt**

- Et brukervennlig grensesnitt der det er enkelt å gjennomføre registrering for privatpersoner. Det forventes også fremover at et betydelig antall energiattester vil opprettes basert på privatpersoner som gjennomfører merking av egen bolig.
- Grensesnittet bør ikke deles inn i enkel og avansert registrering, men være en løsning der biblioteksverdier automatisk kommer opp med mulighet til å endre disse, eller bare gå videre uten å endre noe tilsvarende enkel registrering i dag.
- Løsninger for god oversikt over byggportefølje og gode løsninger for samtykke og delegering for byggforvaltere
- God integrering av energimerkesystemet i Enovas øvrige digitale plattform rette mot relevante brukere

### **Gode integrasjonsmuligheter og åpne API**

- Importmuligheter fra fagprogrammer (eks. Simien, TEK-sjekk, etc.)
- Integrasjoner mot andre systemer hos Enova (eks. tilskuddsordninger, registrerte tiltak, etc.)
- Gode integrasjonsmuligheter for import av data fra andre kilder (eks. matrikkelen, elhub, etc.)
- Tilrettelagt for ekstern utveksling av data (banker, eiendomsaktører, meglere, etc.)
- Tilrettelagt for eksport til statistikk og analyse

Konkret hvordan Enova vil oppnå disse forbedringene er ikke en del av dette forprosjektet, men vil løses i et hovedprosjekt frem til lansering av en ny energimerkeordning. Videreutvikling av energimerkesystemet bør skje i tett dialog med brukere av løsningen.

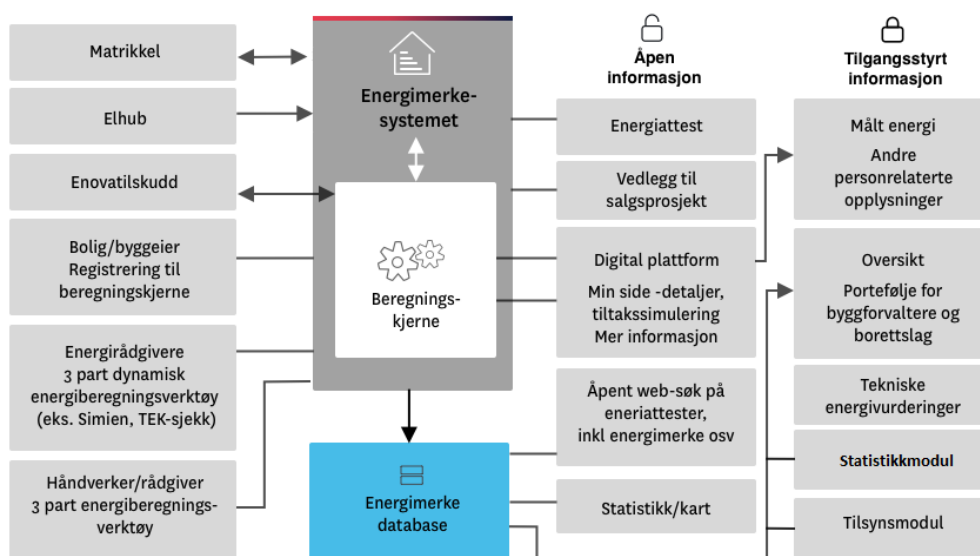


Figure 9.1: Skisse over energimerkesystemet med integrasjoner og sammenhenger

## 10. VIDEREUTVIKLET ENERGIVURDERING AV TEKNISKE ANLEGG

Dette kapittelet danner grunnlag for Enovas anbefaling om endring i krav til energivurdering av tekniske anlegg.

Kapittelet bygger på høringsnotatet for endringer i energiloven som ble sendt ut av Olje- og energidepartementet 02.11.18 og Enovas egen kjennskap til status i markedet for oppfølging av tekniske anlegg. Videre inneholder kapittelet en oppsummering av dagens krav og en vurdering retningen i direktivene som energimerkeforskriften bygger på.

### 10.1. Dagens krav til energivurdering

Dagens forskrift pålegger eier plikt til å gjennomføre en energivurdering av tekniske anlegg når det i bygningen er:

- a) en kjel for fossilt brensel med nominell effekt høyere enn 20 kW, eller
- b) klimaanlegg med samlet nominell effekt høyere enn 12 kW eller anleggene samlet betjener et oppvarmet bruksareal over 500 m<sup>2</sup>.

Energivurderingen skal gjennomføres hvert fjerde år, første gang senest to år etter at bygningen er tatt i bruk. For kjeler med nominell effekt høyere enn 100 kW, og som fyres med fossilt brensel, skal energivurderingen gjennomføres hvert andre år. Energivurderingen må utføres av en uavhengig person som tilfredsstiller bestemte kompetansekrav.

Det stilles også krav til brenselmengdemåler på anlegget, og måling av tilført og avgitt energi for klimaanlegg anbefales.

Eieren plikter å gjennomføre engangsvurdering av et varmeanlegg når dette har en kjel for fossilt brensel med nominell effekt høyere enn 20 kW, som er eldre enn 15 år. Engangsvurderingen skal omfatte både kjelens virkningsgrad, varmedistribusjonsanleggets funksjon, effektivitet og anleggets dimensjonering i forhold til varmebehovet. Vurderingen skal gjennomføres innen ett år etter at kjelen når en alder på 15 år.

### 10.2. Foreslåtte endringer i Energiloven og status i markedet

I **Forslag til endringer i energiloven** (publisert 02.11.18, høringsfrist 31.01.19, som blant annet bygger på EPBD 2) foreslår departementet at energivurderingen skal legge grunnlag for energieffektiv drift av anlegget og kan gjennomføres på ulike måter. Dokumenterbare systemer, rutiner og jevnlig kontroll av anlegget som legger grunnlaget for energieffektiv drift, er alle former for energivurdering. I tillegg kreves en dokumentert vurdering av dimensjonering av anlegget som må oppdateres ved relevante endringer på bygningen eller anlegget.

Forslaget gir departementet hjemmel til å innføre krav for alle varmeanlegg, ikke bare varmeanlegg med kjeler som oppvarmes med fossilt brensel. Forslaget til endring i energiloven gir departementet hjemmel til å fastsette nærmere hvilke varme- og klimaanlegg som omfattes av krav til energivurdering i forskrift.

**Status i markedet:** I Norge har det over lengre tid pågått en overgang fra fyring med fossil olje til varmforsyning i bygg i hovedsak med el-kjeler, varmepumper, fjernvarme eller direkte elektrisk oppvarming.

Det som fremdeles finnes av olje- og gasskjeler vurderes generelt til å være godt fulgt opp gjennom egne ordninger for dette. Kjeler som ikke følges opp vil i stor grad fanges opp gjennom brannvesenets systematiske tilstandskontroll.

Varmepumper burde ha mer regelmessig tilsyn en de har i dag, dette gjelder særlig små anlegg som ikke er omfattet av F-gass forskriften. Videre vurderes helhetsdesignet av varmeanlegget og varmepumpen med tilhørende innjustering som viktigere enn energivurderinger hvert fjerde år for å sikre energieffektiv drift. Fastmontert måleutstyr som logger tilført og levert energi over tid kan bidra til å avdekke anlegg som ikke er energieffektive. Økende utbredelse av elektroniske overvåknings- og kontrollsystem vil kunne dekke deler av funksjonen energivurderinger av tekniske anlegg har i dag.

### **10.3. Enovas anbefalinger**

Enova legger til grunn at kravene som settes i forskriften skal bidra til å sikre at tekniske anlegg i bygninger er utført, og blir fulgt opp, slik at optimal energiutnyttelse oppnås. Enova legger videre til grunn at ordningen bør gi nytte uten å pålegge unødige byrde for byggeiere som allerede har god oppfølging av tekniske anlegg, samtidig som byggeiere som ikke har god oppfølging kan gis pålegg om å etablere dette. Disse forutsetningene er i tråd med høringsnotatet for endringer i energiloven.

Enovas vurdering er at Norge med innføring av forbudet mot fyring med fossil olje for oppvarming av bygninger ligger langt fremme i implementering av deler av energipolitisk retning som er synlig i bygningsenergidirektivene. Samtidig ligger Norge som EØS-medlem tidsmessig bak i implementering av direktivføringene. Derfor bør Norge se hen til retningen som gis i direktiv 3 ved implementering av direktiv 2 i norsk lovverk.

Bygningsenergidirektiv 3 (Endringsdirektiv 2018 til Bygningsenergidirektiv 2) utvider definisjonen av tekniske bygningsystemer til å inkludere bygningsautomasjon- og kontrollsystemer og elektrisitetsproduksjon på tomten, i tillegg til teknisk utstyr for romoppvarming, romkjøling, ventilasjon, tappevann og fastmontert belysning. Krav om jevnlig inspeksjon av varme- og klimaanlegg utvides til å gjelde alle varmeanlegg (inkludert varmepumper og elkjeler som ikke var omfattet tidligere) og kombinerte anlegg med ventilasjon. Grensen for hvilke anlegg som omfattes av kravene heves fra 20 kW for varmeanlegg og 12 kW for klimaanlegg i dag, til 70 kW for begge typer anlegg. Det innføres unntak fra kravet for systemer som er dekket av et kontraktsfestet krav om energieffektivitet, en kontraktsmessig avtale for forbedret energieffektivitet eller systemer som opereres av en driftsansvarlig eller en nettoperatør. Anlegg som er utstyrt med automasjons- og kontrollsystemer og boliger med elektronisk overvåkning og kontrollsystemer kan også unntas fra kravet.

Enova foreslår at plikt til energivurdering av tekniske anlegg i ny energimerkeforskrift defineres slik det er foreslått i høringsnotatet for endringer i energiloven. Energivurderingen skal legge grunnlag for energieffektiv drift av anlegget og kan gjennomføres på ulike måter. Dokumenterbare systemer, rutiner og jevnlig kontroll av anlegget som legger grunnlaget for energieffektiv drift, er alle former for energivurdering. I tillegg kreves en dokumentert vurdering av dimensjonering av anlegget som må oppdateres ved relevante endringer på bygningen eller anlegget.

Enova mener at plikten bør gjelde alle bygninger med anlegg over en viss størrelse, også der varmforsyningen dekkes med varmepumpe, el-kjel eller fjernvarme. Enova mener at El-kjel og fjernvarme hvis ønskelig kan unntas fra kravet om vurdering av dimensjonering.

Forskriften bør definere minstekrav til frekvens for kontrollrutiner, alarmhåndtering m.v. der det finnes elektronisk overvåkning og der dette ikke finnes. I tillegg bør forskriften definere minstekrav til dokumentasjon og til kvalifikasjonskrav for den som har ansvar for energivurderingen.

Enova foreslår at det ikke stilles krav til innrapportering av detaljert dokumentasjon, men at dokumentasjon skal være tilgjengelig.

Enova kan utforme dokumentasjonssystemer for kontrollrutiner som tilfredsstiller minstekrav.

### DEL 3: FORSKRIFTSENDRINGER OG VEIEN VIDERE

Denne delen av rapporten oppsummerer områder der forskriften begrenser foreslått videreutvikling (kapittel 11) og beskriver kort veien videre etter dette forprosjektet (kapittel 12).





## 11. BEHOV FOR ENDRINGER I ENERGIMERKEFORSKRIFTEN

Flere av de foreslått endringene til energimerkeordningen og vurderingen av tekniske anlegg forutsetter at dagens energimekreforskrift endres. Det er ikke gjort en juridisk analyse som del av forprosjektet, men noen tema er identifisert. Enova anser følgende som de viktigste temaene der dagens forskrift begrenser muligheten for å realisere de foreslåtte endringene:

- **Formålet med energimerkeordningen**  
Med forbudet mot fyring med fossil olje er Norge tilnærmet er i mål med omlegging til fornybare energikilder i bygg. Samtidig har effektbelastning i kraftnettet fått mer fokus i norsk energipolitikk. Enova mener derfor at gjeldende mål om å skape interesse for omlegging til fornybare energikilder kan erstattes av mål om å skape interesse for økt energifleksibilitet og redusert effektbelastning i kraftnettet. Når det gjelder energivurdering av kjeler og klimaanlegg mener vi energivurdering bør utvides til generelt å omfatte varme- og klimaanlegg i tråd med forslaget til endring i energiloven.
- **Felles merking av flerbolighus**  
Enova anbefaler en endring fra energimerking av enkeltleiligheter i flerbolighus til merking av hele bygningen. Skal dette realiseres, må paragrafene som regulerer plikt til energimerking og ansvaret for å legge frem attest ved salg og utleie gjennomgås.
- **Forenklet energimerke basert på beregnet levert energi og beregnet elektrisk effekt**  
Enova anbefaler forenkling til én dimensjon på energimerket, og at energimerket baseres på beregnet levert energi og beregnet maksimal elektrisk effekt. Dagens paragraf 10 i forskriften legger føringer for beregning av energimerket og bør justeres for å kunne implementere foreslått modell. Paragrafen bør også omtale vektingsfaktor mellom energi og elektrisk effekt.
- **Forenklet energiattest og digital portal for detaljerte opplysninger og simulering av tiltak**  
Enova anbefaler en forenkling av energiattesten i kombinasjon med at detaljert informasjon og simulering av tiltak presenteres i en elektronisk portal. Dette innebærer at noen av opplysningene som ifølge energimerkeforskriften skal ligge i energiattesten foreslås flyttet til portalen. Dette fordrer at forskriftens krav til innhold i attest blir justert.
- **Tilgjengelig informasjon til markedet om bygningers energitilstand**  
Enova mener at informasjon fra energimerkeordningen bør gjøres tilgjengelig for samfunnsnyttige formål, så lenge dette ikke strider mot beredskapshensyn, gjeldende personvernlovgivning eller andre hensyn. Handlingsrommet for dette bør defineres i forskriften.
- **Opprettholde kompetansekrav til energiekspert**  
Enova mener at kompetansekrav til energiekspert nedfelt i paragraf 18 og 19 bør videreføres på dagens nivå, men at kravene bør knyttes mot Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR). Inkludering av effekt styrker argumentene om å opprettholde kompetansekravet, det samme gjør felles merking av flerbolighus.
- **Plikt til Energivurdering av tekniske anlegg**  
Enova foreslår at plikt til energivurdering av tekniske anlegg defineres som en plikt til å ha dokumenterbare systemer og rutiner som sikrer energieffektiv drift. Plikten bør gjelde alle bygninger med anlegg over en viss størrelse, også der varmforsyningen dekkes med varmpumpe, el-kjel eller fjernvarme.

## 12. VEIEN VIDERE

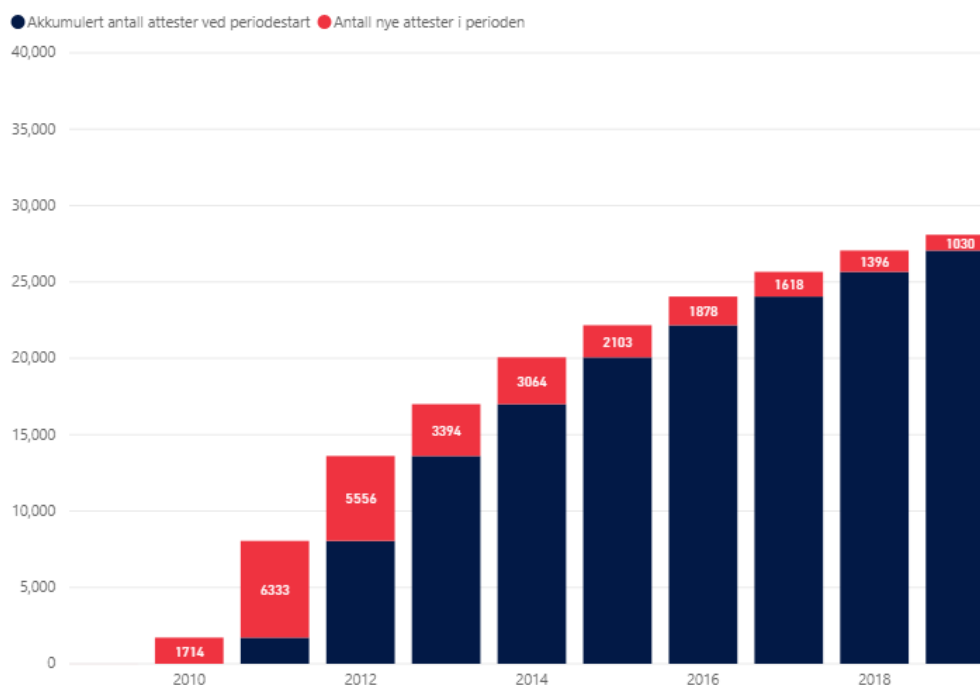
Formålet med dette forprosjektet har vært å foreslå endringer som kan bidra til å videreutvikle energimerkeordningen, og samtidig peke på hvilke forskriftsendringer det vil kreve. Det er opp til Olje- og energidepartementet å vurdere de foreslåtte endringene i innretningen og de forskriftsendringene det vil kreve. Enova vil gjennom et eventuelt hovedprosjekt kunne utrede nærmere og gjennomføre de endringene som foreslås.

### 12.1. Ny energimerkeordning fra 01.01.2021

Enova anbefaler at det tas sikte på innføring av en ny energimerkeordning fra 01.01.2021 av følgende grunner:

- **Mange yrkesbygg må merkes i 2021**

Mange yrkesbygg ble energimerket kort tid etter ordningen ble innført for snart 10 år siden (i 2010 og 2011). På grunn av maksimalt 10 års varighet på attestene må disse byggene oppdatere sine energimerker i 2021. På grunn av varslede endringer arealgrenser m.v. for krav om energimerking vil ikke alle bygningene ha krav om fortsatt merking. Men, det er ønskelig at der det skal gjøres oppdatering gjøres dette i en ny energimerkeordning og ikke i den eksisterende. Dette da en ny ordning vil ha et helt nytt energimerke med bla. nytt utseende og andre forutsetninger for beregninger med både levert energi og effekt, samt ny karakterskala. Med en varighet på 10 år kan det gå lang tid før byggene igjen energimerkes. Se *Figur 12.1* for oversikt over antall registreringer per år.



Figur 12.1: Antall energiattester per år for yrkesbygg

- **Tariff på el forventes å inkludere effekt fra 2021**  
NVE forventes i løpet av høsten å konkludere på føringer for tariffmodell for effektuttak i kraftnettet fra 2021. Enova anser det som en stor fordel om energimerkeordningen begynner å inkludere effekt omtrent på samme tidspunkt.
- **BREEAM-NOR 2021**  
BREEAM forventes oppdatert til 2021. Det er en fordel at ny energimerkeordning er vedtatt og satt i drift før dette eller senest samtidig, blant annet siden energimerket er en del av BREEAM- sertifiseringen.
- **Oppdatering av byggt teknisk forskrift (TEK17)**  
Gjennom klimaforliket sluttet Stortinget seg til at energikravene i byggt teknisk forskrift skal skjerpes til nesten nullenerginivå i 2020. Direktoratet for byggkvalitet (dibk) utarbeider forslag til hvordan dette kan gjennomføres. Disse skal på høring og behandles politisk. Dersom tidslinjen i klimaforliket følges, vil reviderte energikrav i TEK17 trå i kraft før 2021.
- **Etterspørsel fra finansbransjen**  
Det er et tydelig ønske fra blant annet finansbransjen om å få tilgang til og bruke oversikt over energitilstanden i bygg gjennom energimerkeordningen. Det har vært lagt til rette for dette innenfor rammen av dagens forskrift og system. I en videreutviklet energimerkeordning kan energimerket gjøres ytterligere relevant som indikator for grønne finansieringsformål.

## 12.2. Hovedprosjekt for videreutvikling av energimerkeordningen

Forprosjektet har resultert i en rekke anbefalinger og har i tillegg brakt opp mange momenter som må vurderes videre. Enova ser for seg å ta med seg erfaringene og som forprosjektet har opparbeidet seg, inn i et eventuelt hovedprosjekt..

I tillegg til anbefalinger og vurderingspunkter beskrevet i denne rapporten bør hovedprosjektet blant annet vurdere:

- **Videreutvikling av IT-systemer**  
Det er behov for å videreføre arbeidet med behovsvurderinger og kravspesifisering av fremtidige IT-systemer og deretter utvikling og testing. IT-system(er) for energimerkeordningen må støtte opp under de endringene som vedtas gjennomført i ordningen, samtidig som de må henge sammen med Enovas øvrige systemlandskap. IT-systemet må minimum inkludere en ny beregningsmodul for effekt, inkludert nødvendige biblioteksverdier og poengskalaer.  
Det må videre tilrettelegges for god dialog mot eksterne beregningsprogram, som SIMIEN og TEK-sjekk, slik at nødvendige endringer kan innføres i disse på en hensiktsmessig måte.
- **Justering av poeng- og karakterskala**  
Poengskalaene for energi og effekt som er utformet i forprosjektet er satt for å se på konsekvenser og muligheter for ny og anbefalt beregningsmodell. Poengskalaene må endelig fastsettes og finjusteres for alle bygningskategorier, og testes opp mot flere ulike bygningskategorier, byggeår/standarder og energiforsyningsløsninger.

Det er ikke i forprosjektet fastsatt noen ny karakterskala for hvor mange poeng som bør kreves for å oppnå A, B, C etc. Dette må vurderes videre. Det har kommet innspill til Enova om at karakterskalaen bør justeres, slik at det blir lettere enn i dag å oppnå energikarakterene A og B. Dette vil gi flere karakterer å spille på for eldre bygninger, som igjen vil kunne gi mer spillerom og muligens større insentiv for å gjøre tiltak og kunne gå opp en bokstavkarakter.

Samtidig vil en slik endring av karakterskala gi mindre mulighet for nybygg med ambisiøse energiambisjoner å få vist dette tydelig frem. Enova mener at nybygg med høy ambisjon bør vurderes med en mer helhetlig livssyklusligning der energi- og effektbehov balanseres mot klima- og ressursbelastning ved bygging, drift og avhending (LCA). Energimerket har ikke som formål å beskrive denne komplekse helheten. Enova anbefaler derfor at nybygg med høy klimaambisjon vurderes i mer helhetlige rammeverk. CBIs (Climate Bond Initiative) metodikk for grønne obligasjoner tilsier at de 15 % mest energieffektive byggene skal kunne inngå i grønne obligasjoner. I dag inkluderer dette boliger som oppnår A, B eller C. I henhold til EUs tekniske rapport<sup>14</sup> for grønn finansiering er de 15 % beste byggene også trukket fram som aktuelle for grønn finans, og dette bør inkludere bygg som minimum oppnår B. I dag inkluderer dette boliger som oppnår A, B eller C.

Karakterskalaen i dag er satt slik at en bolig som bygges etter gjeldende tekniske forskriftskrav skal få karakter C. Enova vil vurdere konsekvenser ved å sette ny karakterskala slik at en bolig som bygges etter gjeldende tekniske forskriftskrav skal oppnå en B.

- **Avklare håndtering av attester generert før innføring av ny energimerkeordning**

Ved innføring av nytt energimerke og ny beregningsmodell må det avklares hvordan eksisterende energiattester skal håndteres. Enova ser for seg at dagens attester fortsatt vil være gyldige inntil utløp, men at det bør oppfordres til å utarbeide nye energiattester og energimerker. Justering av skalaen og vurdering av inkludering av alle bygg i databasen er relatert til dette.

- **Vurdere å inkludere alle bygninger i energimerkeregisteret**

Inkludering av alle bygninger i databasen vil blant annet gjøre planlegging av tilsyn enklere og legge til rette for at energimerkedatabasen kan bli et svært godt verktøy for analyser og samfunnsplanlegging. Energimerkeregisteret er mangelfullt i dag, både fordi en for lav andel yrkesbygg er merket, og fordi en stor del av attestene ikke er koblet opp mot matrikkelen og dermed vanskelige å søke opp.

I Nederland er det gjennomført en automatisk generering av energiattester for samtlige bygg. Dette er ønsket fra finansbransjen i Norge og kan gi et godt statistikkgrunnlag og økt interesse rundt energimerkeordningen. Dette må vurderes i sammenheng med håndtering av gamle attester.

---

<sup>14</sup> EU Technical expert group on sustainable finance. Financing a sustainable European Economy, Taxonomy – Technical report

- **Videreutvikling for understøtting av grønt finansmarked**

Opprettholde dialog med relevante aktører i finansnæringen og følge med på utvikling innen grønt finansmarked for å sikre energimerkeordningen som tilrettelegger for grønt finansmarked.

- **Utarbeide veiledere**

Enova må i hovedprosjektet utarbeide en ny veileder for energimerking.

Veilederen må gi en tilstrekkelig beskrivelse og fastsette klare normverdier og muligheter for å variere inputverdier for effektberegningen, da det per i dag ikke finnes noen norsk standard. Veilederen må gi klare regler for hva slags installasjoner som skal til for at ulike effektreduserende tiltak skal få uttelling.

Juridisk del av veileder, evt egen juridisk veileder, som bidrar til tolkning av bestemmelsene i forskrift bør utarbeides av eller i samarbeid med NVE som fører tilsyn med ordningen og OED som har forskriftskompetansen.

- **Planlegge innføringsprosjekt for ny energimerkeordning, inkludert markedsføring**

I forbindelse med at ny ordning (med tilhørende forskriftsendringer, IT-systemer m.m) skal tas i bruk, vil det være behov for informasjonsarbeid og opplæring til interne og eksterne målgrupper. Det kan vurderes å gjennomføre en kampanje med markedsføring for økt kjennskap til ordningen.

Relaterte nettsider og digitale plattformer må oppdateres med ny og bedre informasjon og disse må inkluderes eller inkluderes med Enovas øvrige innhold på digitale plattformer.

# ENOVA

Enova arbeider for Norges omstilling til lavutslippssamfunnet. Omstillingen krever at vi kutter utslipp av klimagasser, ivaretar forsyningssikkerheten og skaper nye verdier. Derfor jobber Enova for å få de gode løsningene ut i markedet og bidra til nye energi- og climateknologier.

Enovas rapporter finner du på [www.enova.no](http://www.enova.no)

Ønsker du mer informasjon, kontakt:

Enova Svarer tlf. 08049 / [svarer@enova.no](mailto:svarer@enova.no)

Enovarapport 2019

ISBN 978-82-8334-105-8

Enova SF

Professor Brochs gate 2

N-7030 Trondheim

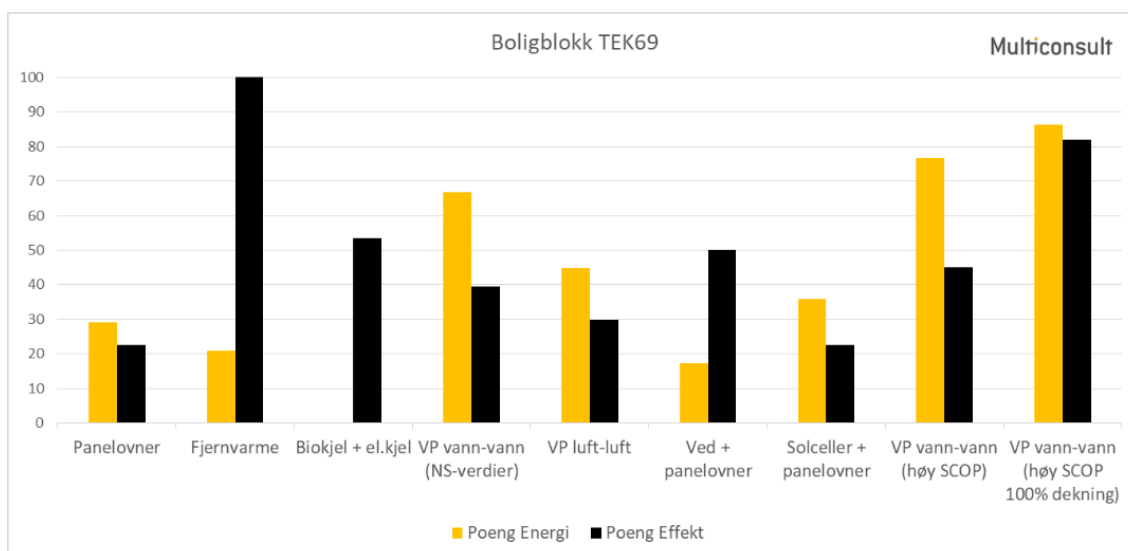
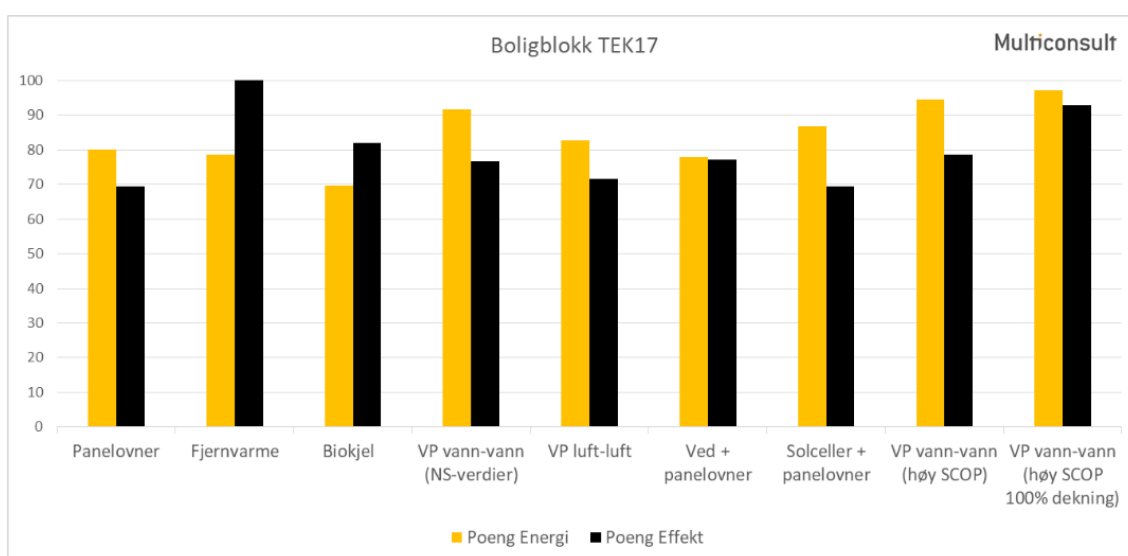
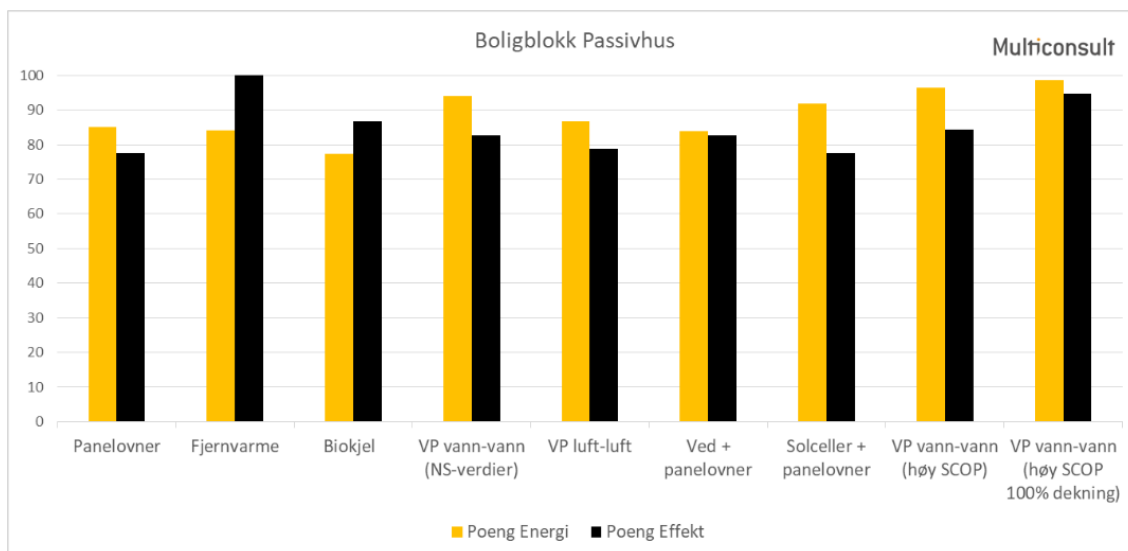
## VEDLEGG

## Beregningseksempler for energi- og effektpoeng

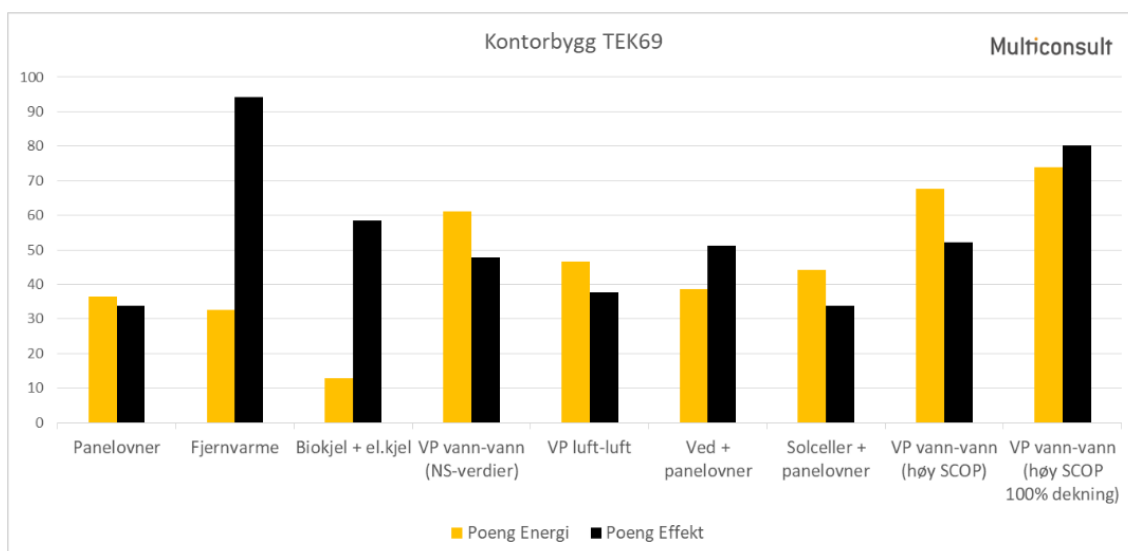
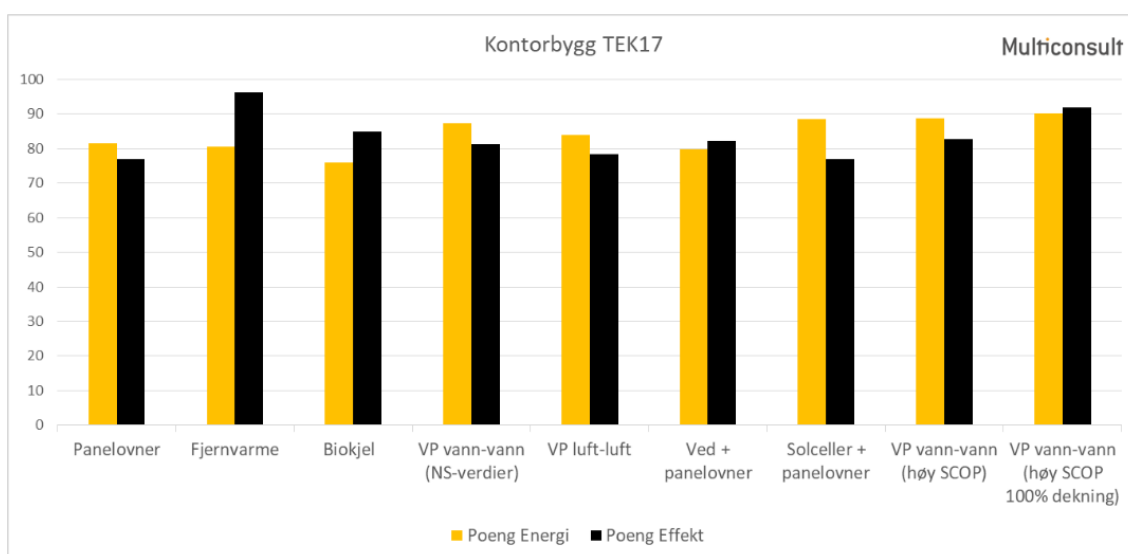
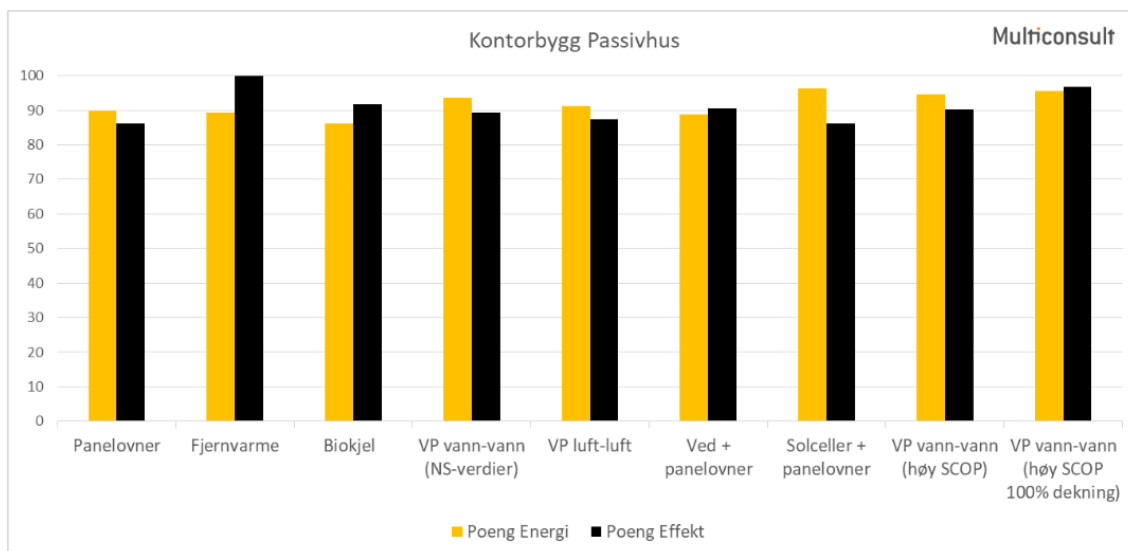


Figur V.1: Energi- og effektpoeng for småhus for ulike byggestandarder og energiforsyningsløsninger

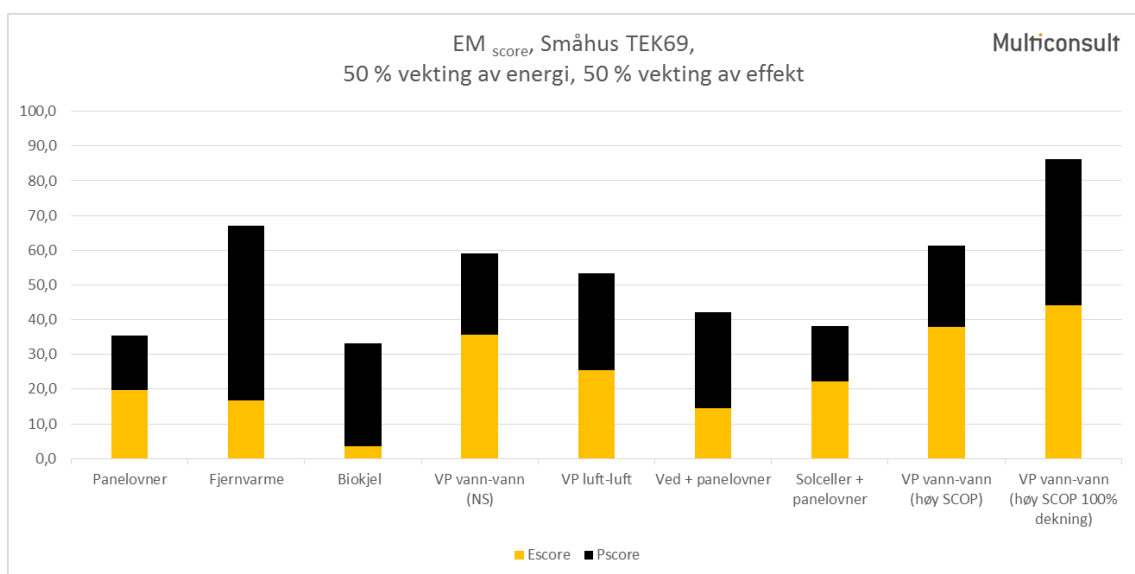
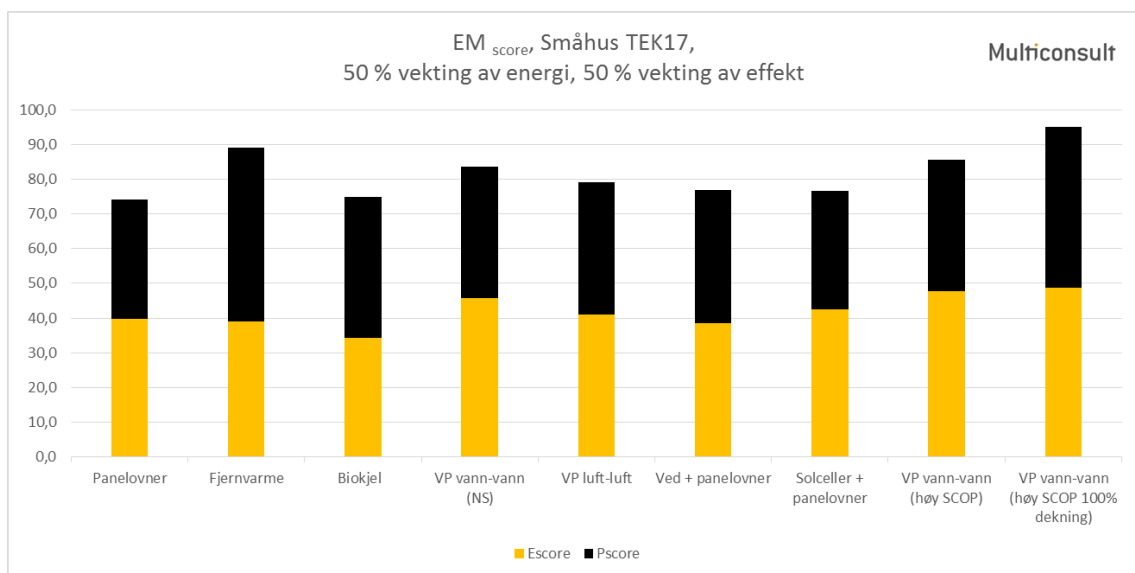
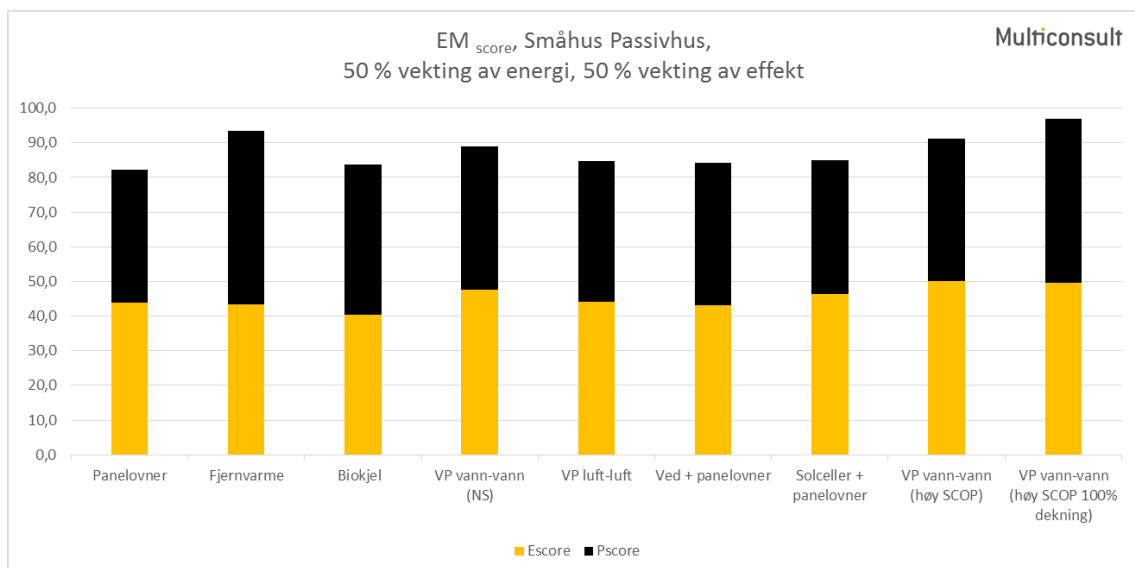




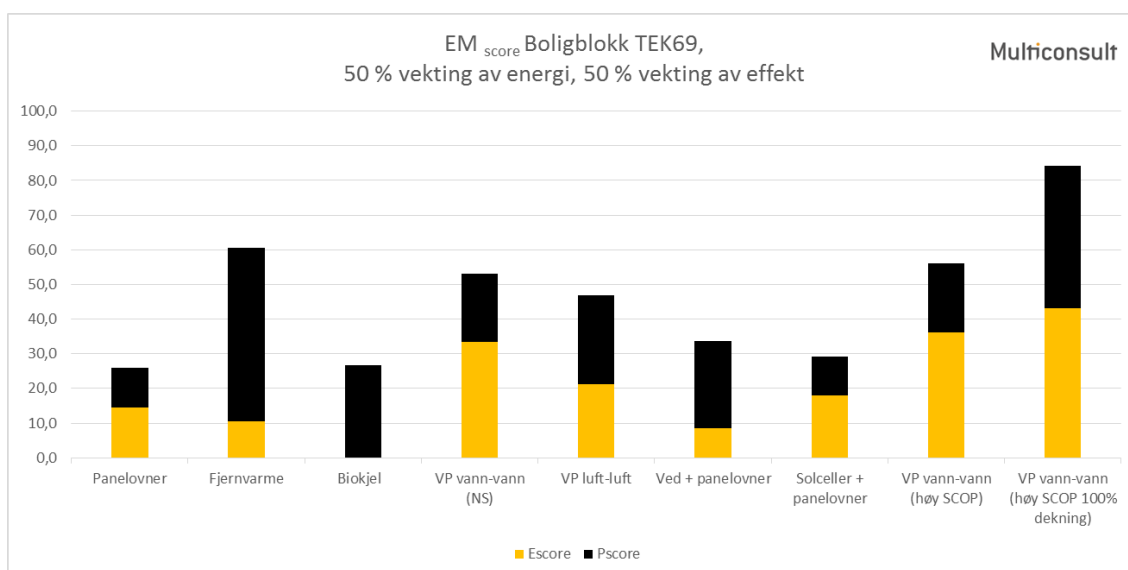
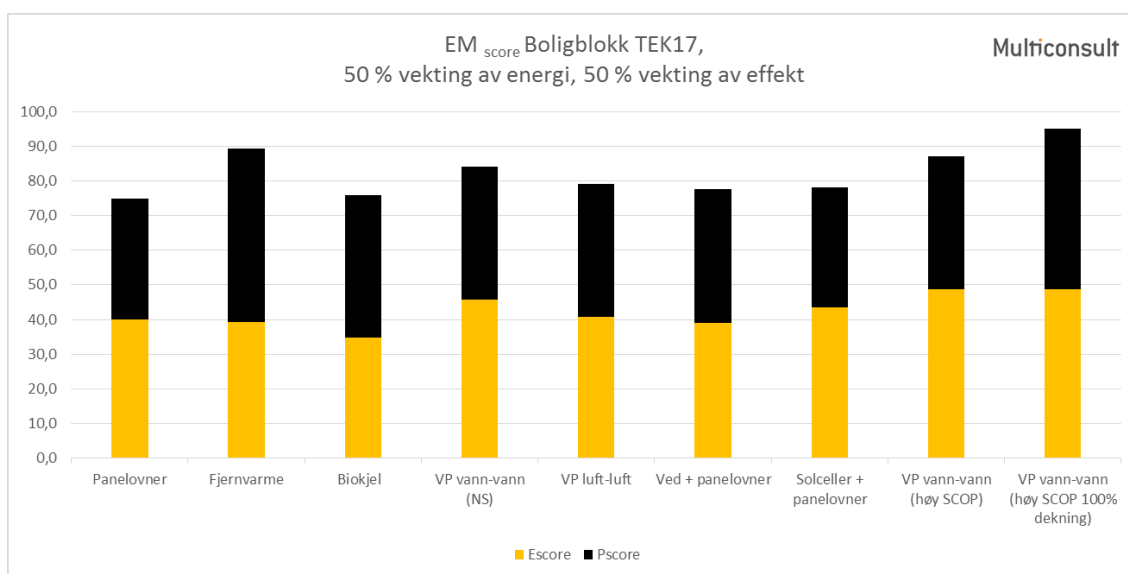
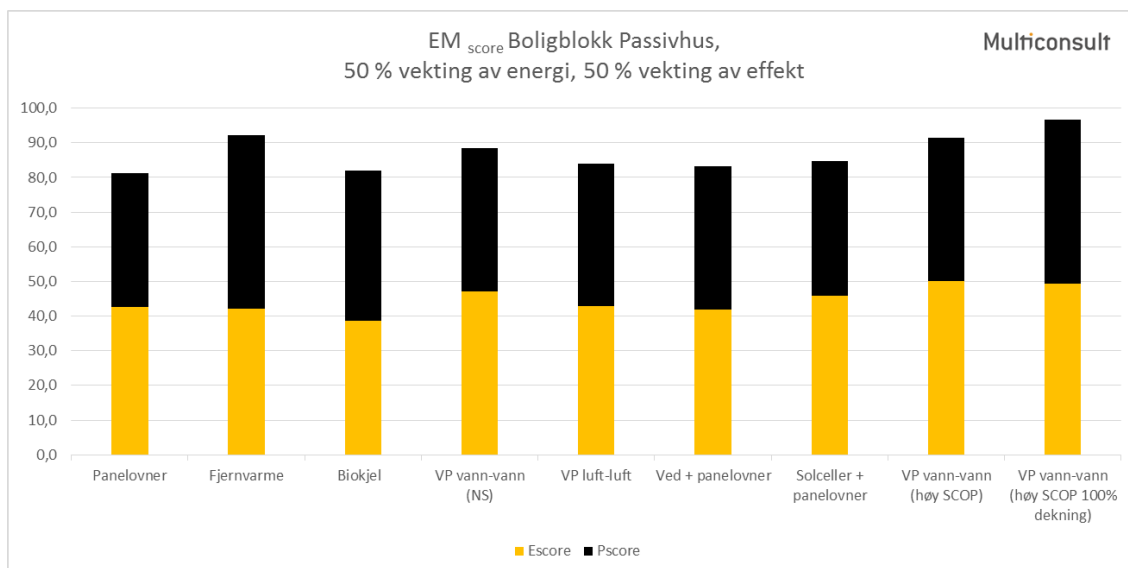
Figur V.2: Energi- og effektpoeng for boligblokk for ulike byggestandarder og energiforsyningsløsninger



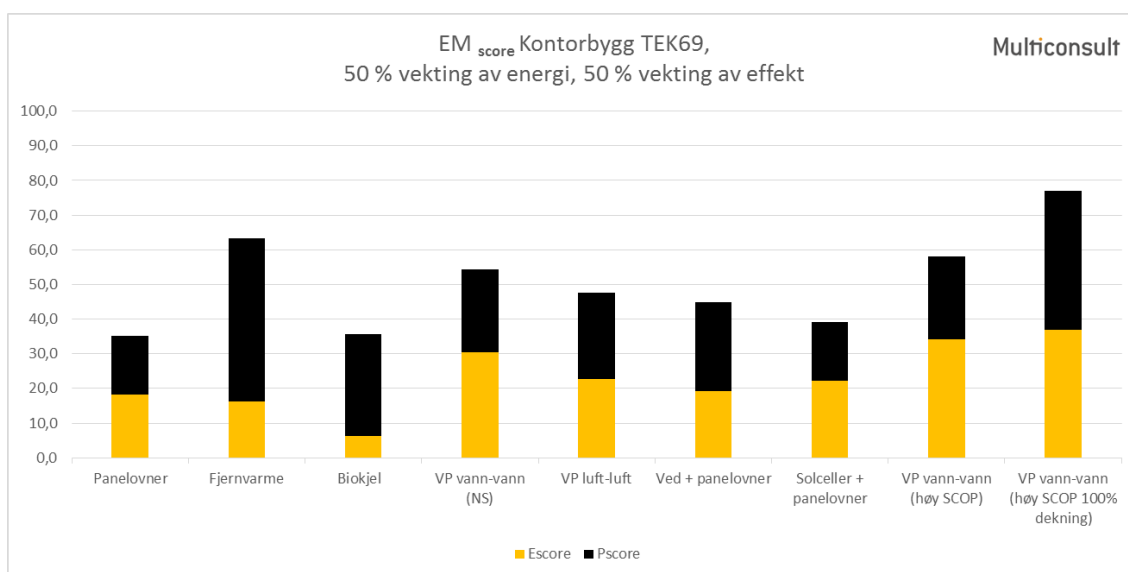
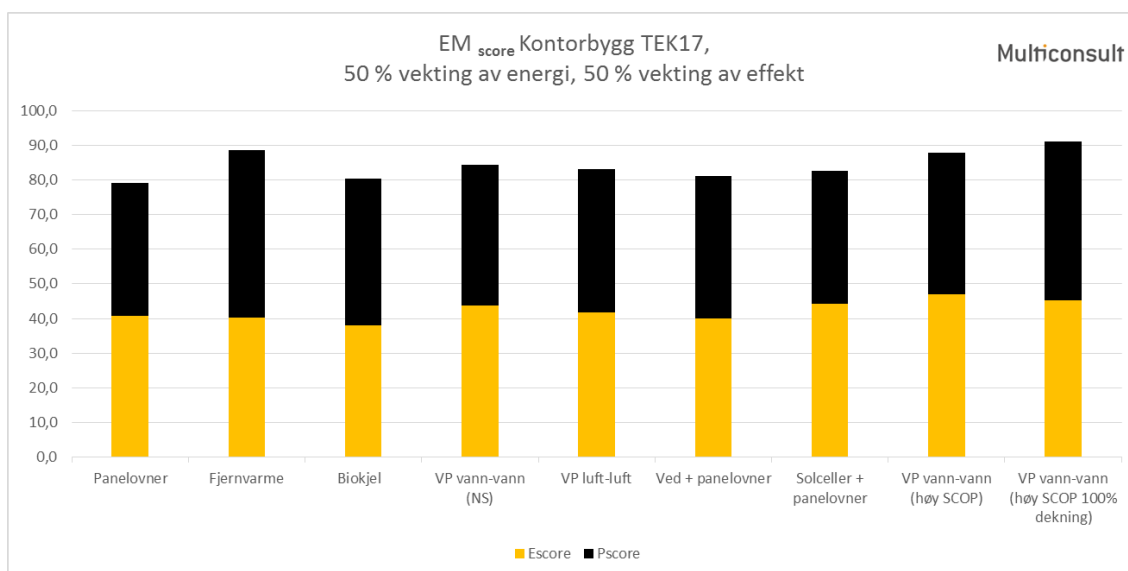
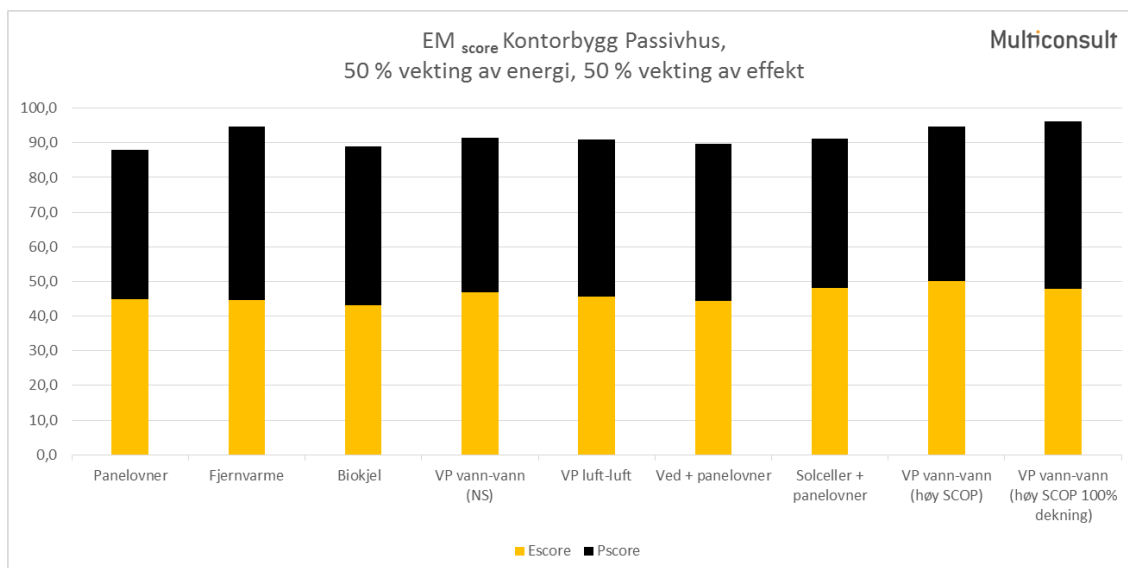
Figur V.3: Energi- og effektpoeng for kontorbygg for ulike byggestandarder og energiforsyningsløsninger



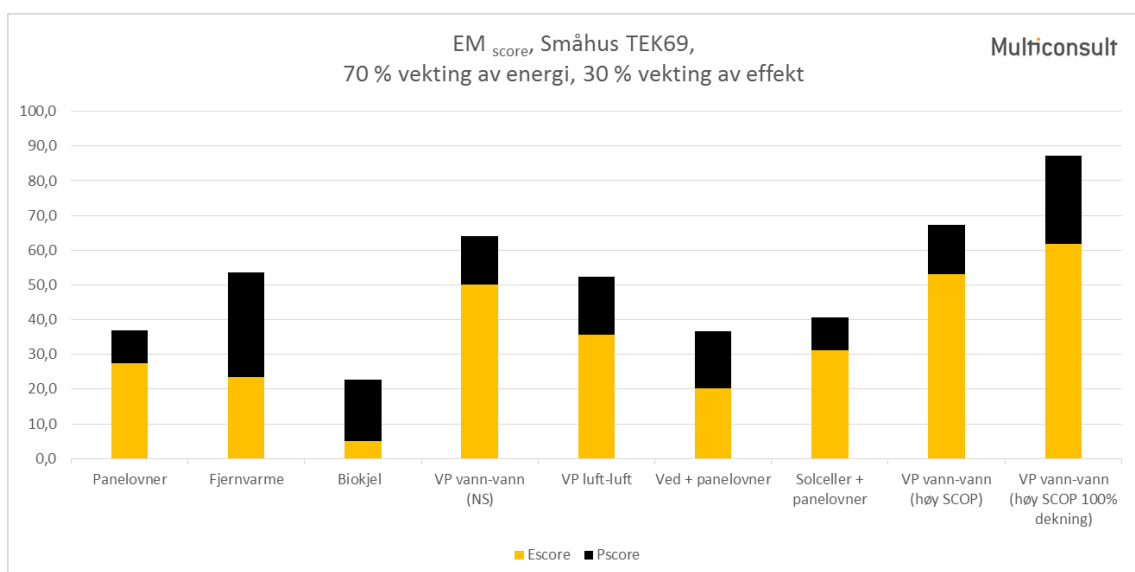
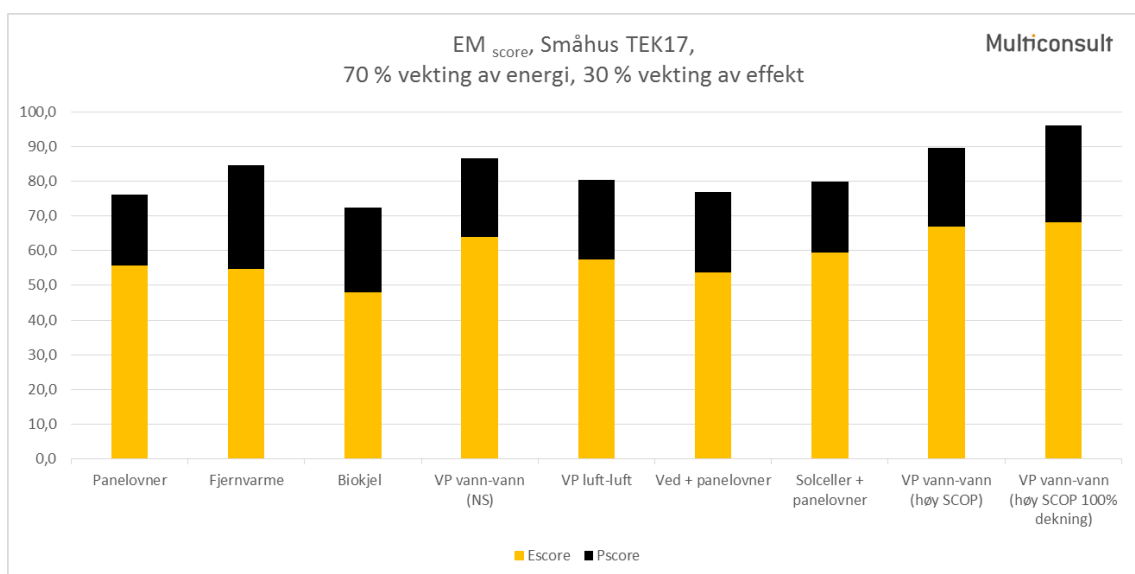
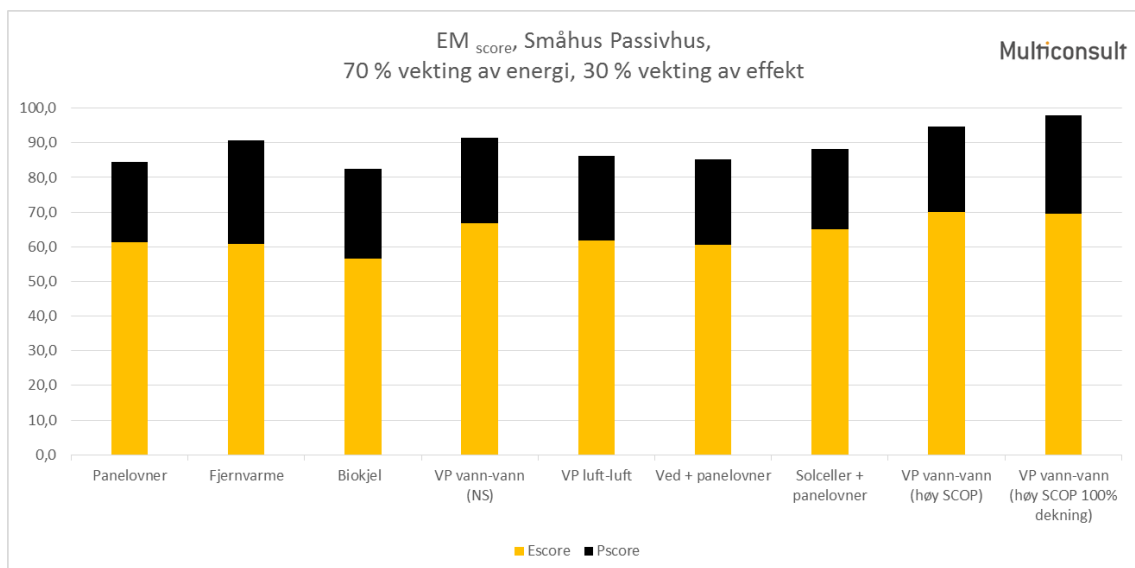
Figur V.4: Total poengsum til energimerket for småhus ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vekting på 50 % for energi og 50 % for effekt



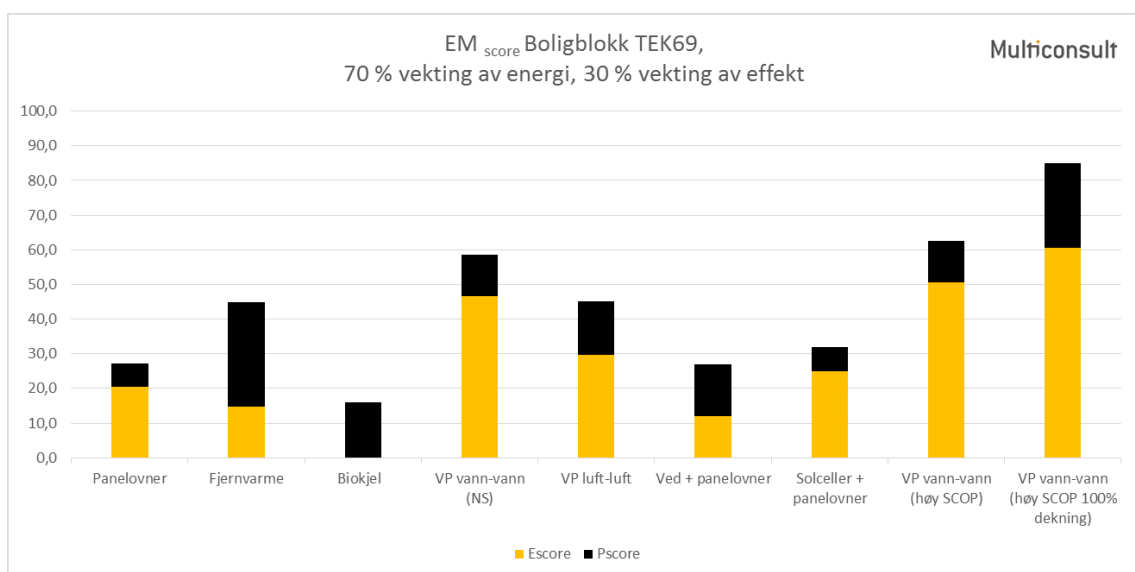
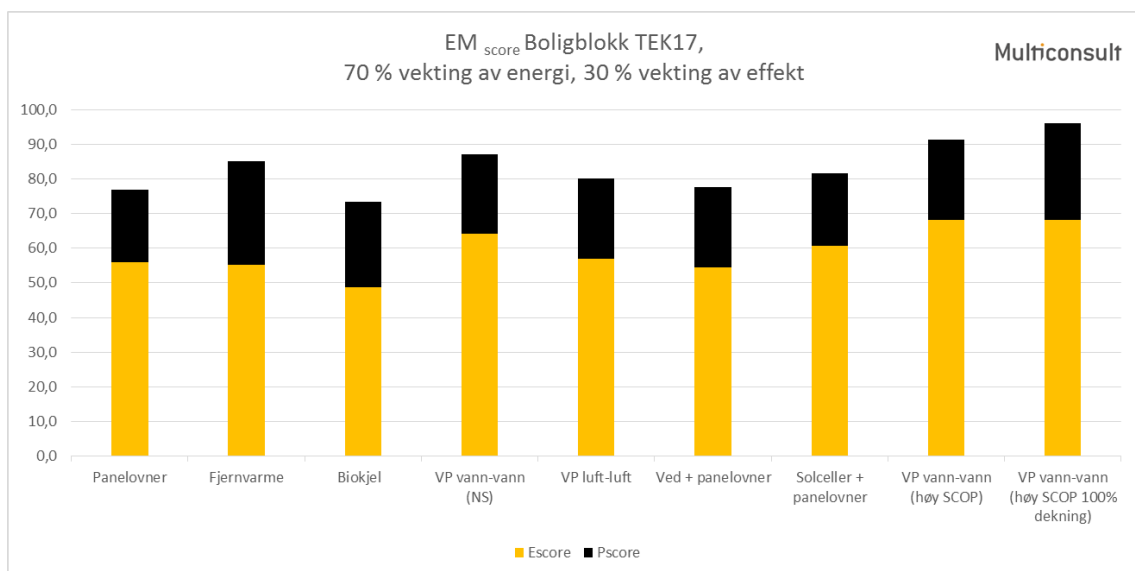
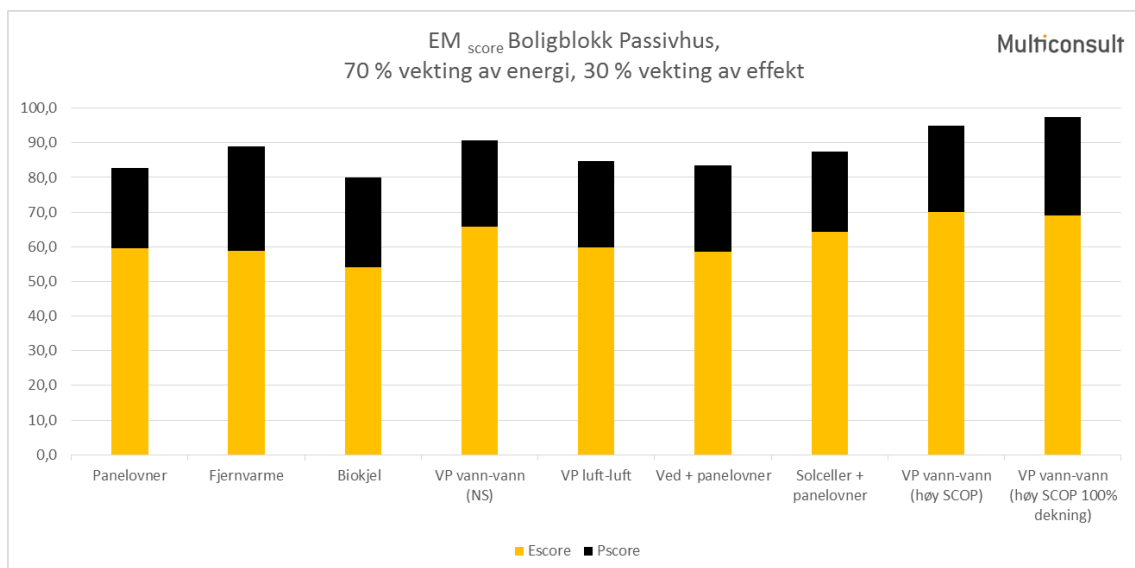
Figur V.5: Total poengsum til energimerket for boligblokk ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vekting på 50 % for energi og 50 % for effekt



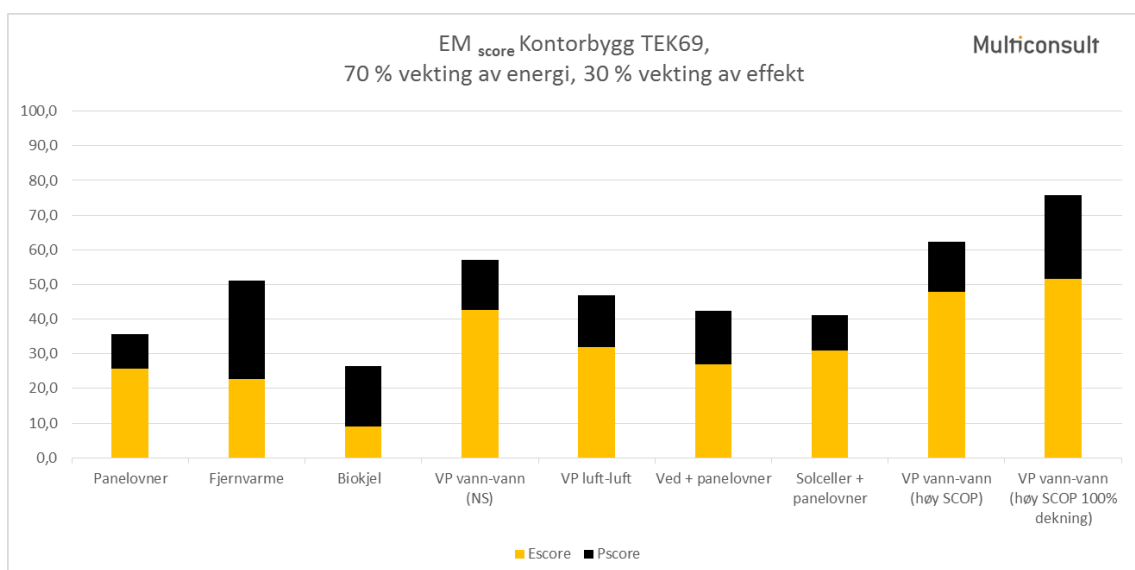
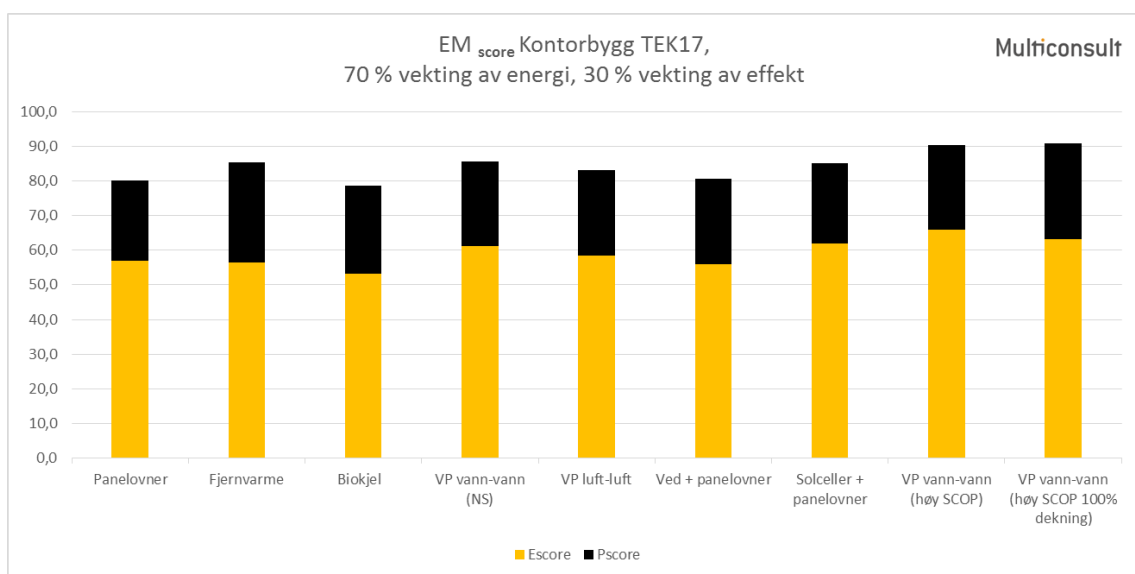
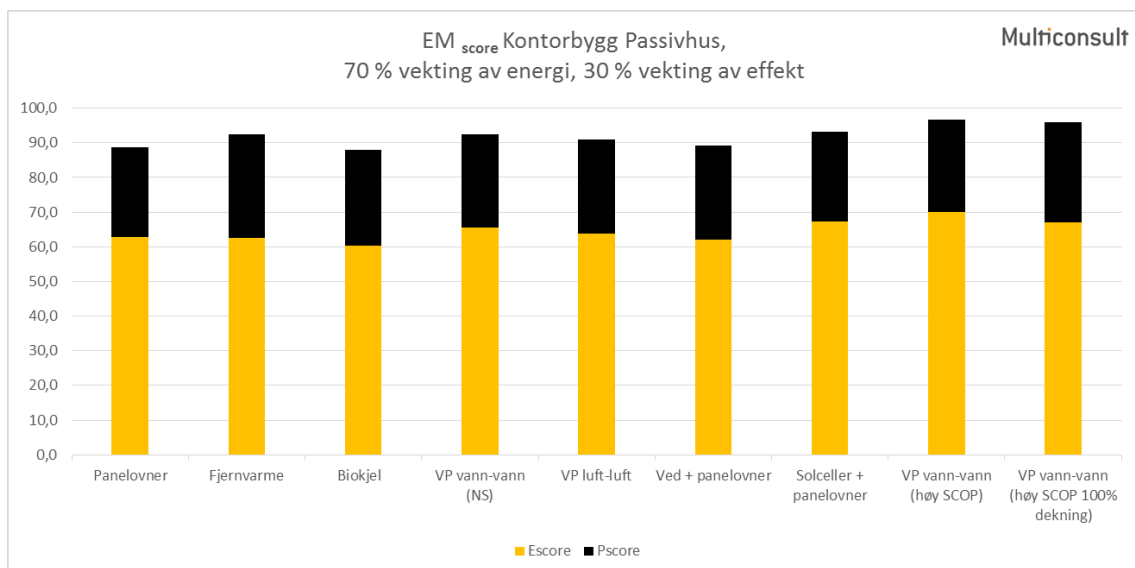
Figur V.6: Total poengsum til energimerket for kontorbygg ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vekting på 50 % for energi og 50 % for effekt



Figur V.7: Total poengsum til energimerket for småhus ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vekting på 70 % for energi og 30 % for effekt



Figur V.8: Total poengsum til energimerket for boligblokk ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vekting på 70 % for energi og 30 % for effekt



Figur V.9: Total poengsum til energimerket for kontorbygg ved ulike energiforsyningsløsninger og byggestandard, ved en vekting på 70 % for energi og 30 % for effekt



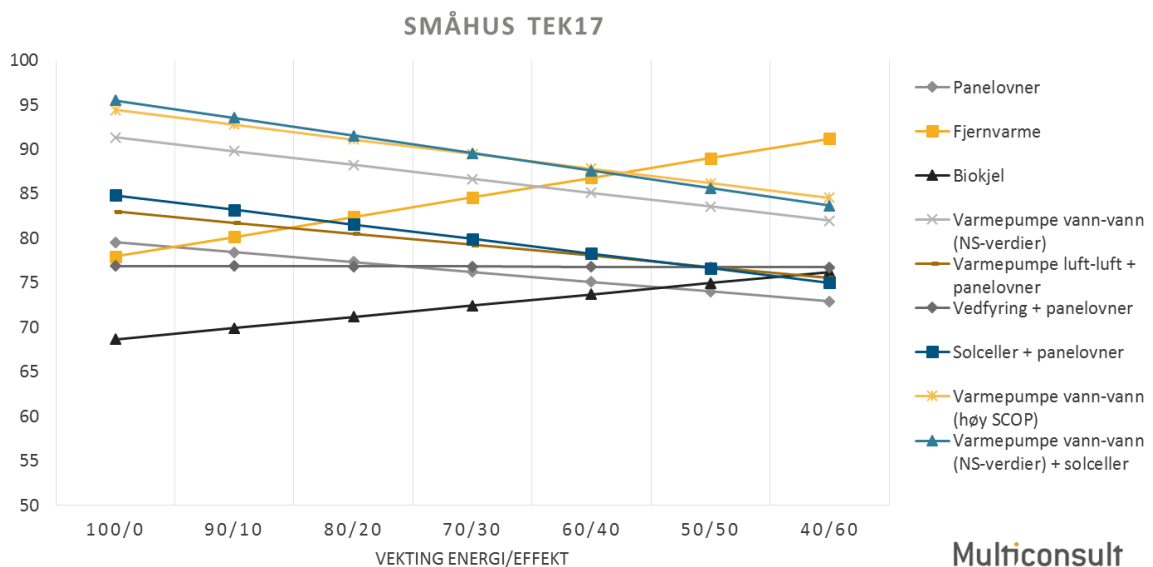
## Forventet total poengsum avhengig av vektingsfaktor

Figurene under viser total poengscore til energimerket for henholdsvis småhus, boligblokk og kontorbygg bygget etter byggt teknisk forskrift fra 2017, ved ulike energiforsyningsløsninger, og som funksjon av ulike vektingsfaktorer mellom energi og effekt.

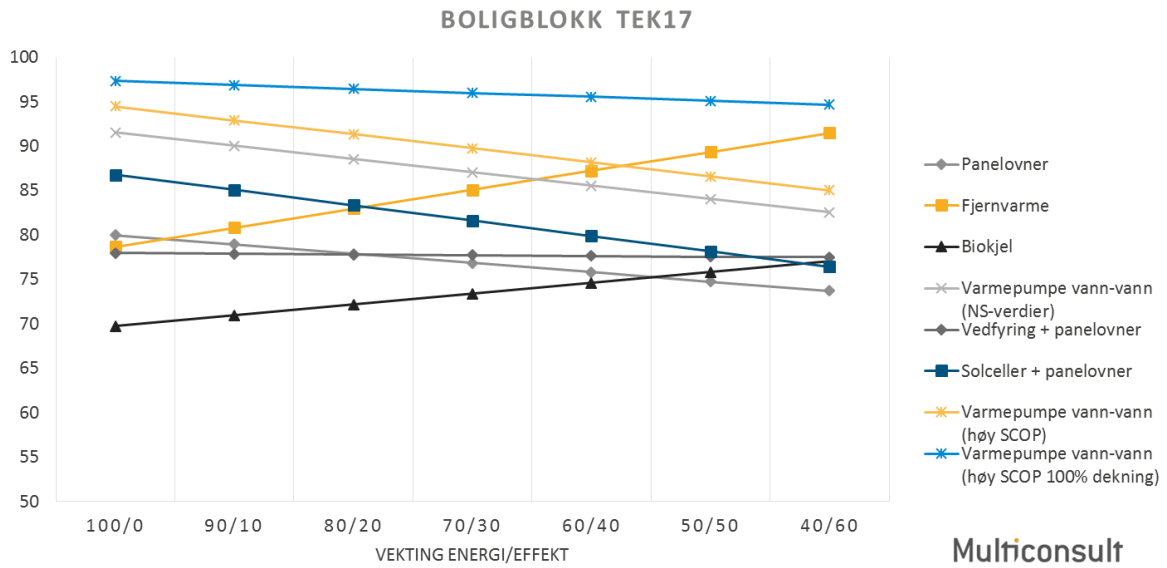
Total poengsum vil variere betydelig med vektningen mellom energi og effekt. Fjernvarme, biokjel og vedfyring vil oppnå en høyere total poengsum dess høyere effekt vektet. Varmepumper vil generelt oppnå en dårligere poengsum ved høy vektning av effekt.

Krysningspunktet for når fjernvarme vil oppnå en like god poengsum som varmepumpe vil avhenge av bygningsstandard, bygningskategori, samt dekningsgrad og virkningsgrad for varmepumpe.

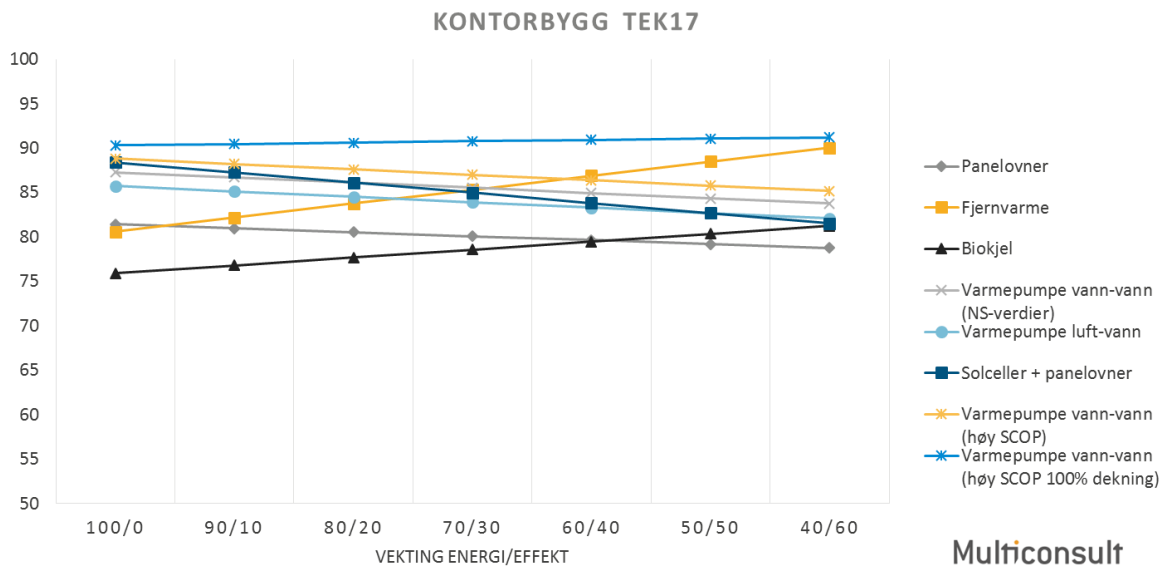
Alle beregningseksempler i denne rapporten er basert normerte timesverdier for internlast gitt i TS 3031:2016. Norsk standard arbeider høsten 2019 med en revisjon av disse verdiene, som vil kunne påvirke beregningseksempelene.



Figur V.10: Total poengsum i energimerket for et TEK17 småhus ved ulike energiforsyningsløsninger og ulike vektning mellom energi og effekt (Multiconsult)



Figur V.11: Total poengsum i energimerket for en TEK17 boligblokk ved ulike energiforsyningsløsninger og ulik vektning mellom energi og effekt (Multiconsult)



Figur V.12: Total poengsum i energimerket for et TEK17 kontorbygg ved ulike energiforsyningsløsninger og ulik vektning mellom energi og effekt (Multiconsult)

## Forutsetninger for energi- og effektberegninger utført i forprosjektet

Tabell V.2: Bygningsmodeller, basert på standard-modeller, brukt til energi- og effektberegninger.

Bygningskategori	Oppvarmet areal	
	BRA [m <sup>2</sup> ]	Antall etasjer
Småhus	160	2
Boligblokk	900	3
Kontorbygning	3600	3
Idrettsbygning	3200	1

Tabell V.3: Bygningsstandarder som det er utført energi- og effektberegninger for

	Komponentverdier for energi- og effektberegninger
Passivhus TEK17	Ytelser/komponenter som tilfredsstiller passivhusstandarden Veiledende verdier for gjeldende byggeteknisk forskrift
TEK69	Verdier som tilfredsstiller byggeteknisk forskrift for 1969 for sone 3 (Oslo-klima)
Eldre bygg	Verdier for vanlig byggemåte/erfaringstall for bygg eldre enn 1969

Tabell V.4: Driftstider og settpunkt temperaturer for energi- og effektberegninger

	Småhus	Boligblokk	Kontorbygning	Idrettsbygning
Klima	Oslo	Oslo	Oslo	Oslo
Driftstid oppvarming, belysning, utstyr	16	16	<b>12</b>	12
Driftstid ventilasjon	24	24	12	12
Driftstid personer	24	24	12	12
Set.punkt oppvarming i driftstid	21	21	21	19
Set.punkt oppvarming utenfor driftstid	21	21	21	19
Set.punkt ventilasjonsoppvarming	21	21	18	18
Set.punkt ventilasjonskjøling	-	-	16	16
Set-punkt lokalkjøling			22	22

Tabell V.5: Internlaster forutsatt for energi og effektberegninger

Inputdata	Benyttede verdier ved energiberegning: Gjennomsnittlig effektbehov i driftstiden. [W/m <sup>2</sup> ] Normerte verdier til dagens energimerkeberedning av beregnet levert energi iht. NS3031, tabell A.1.:			Benyttede verdier ved effektberegning: Verdier fra SN/TS 3031:2016 for maksverdier av internlaster i timen 18-19 for boliger og i timen 09-10 for kontorbygg		
	Småhus	Boligblokk	Kontor	Småhus	Boligblokk	Kontor
Tappevann	5,1	5,1	1,6	13,74	10,3	0,96
Belysning	1,95	1,95	8,0	1,84	1,84	9,62
Teknisk utstyr	3,0	3,0	11,0	4,81	4,33	20,92

Tabell V.6: Andeler og virkningsgrader brukt som snitt over året for energiberegninger

		Hovedlast		Spisslast		Direkte el.	
		Andel	Syst	Andel	Syst	Andel	Syst
Panelovner	Romoppvarming	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	1,00	0 %	1,00		
Fjernvarme	Romoppvarming	100 %	0,84	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatte.)	100 %	0,90	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	0,98	0 %	1,00		
Biokjel + elkjel	Romoppvarming	85 %	0,58	15 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatte.)	85 %	0,63	15 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	85 %	0,68	15 %	0,97		
VP Vann-Vann (NS-verdier) +elkjel	Romoppvarming	85 %	2,31	15 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	85 %	2,49	15 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	85 %	2,70	15 %	0,97		
VP Luft-vann +elkjel	Romoppvarming	75 %	1,88	25 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	75 %	2,03	25 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	75 %	2,20	25 %	0,97		
VP Luft-luft	Romoppvarming	40 %	2,37	60 %	0,92		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	100 %	0,92		
	Oppvarming av tappevann	0 %	1,00	100 %	1,00		
VP luft-luft + vedfyring +panelovner	Romoppvarming	40 %	2,37	5 %	0,63	0,55	0,92
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	0 %	1,00	1	0,92
	Oppvarming av tappevann	0 %	1,00	0 %	1,00	1	1,00
Vedfyring +panelovner	Romoppvarming	40 %	0,63	60 %	0,92		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	100 %	0,92		
	Oppvarming av tappevann	0 %	1,00	100 %	1,00		
Solceller og panelovner	Romoppvarming	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	1,00	0 %	1,00		
Solfanger + elkjel	Romoppvarming	0 %	1,00	100 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	100 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	80 %	20,00	20 %	0,97		
VP Vann-vann (høy SCOP, 85 % dekning)	Romoppvarming	85 %	3,85	15 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	85 %	4,15	15 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	85 %	4,50	15 %	0,97		
VP Vann-vann (høy SCOP, 100 % dekning)	Romoppvarming	100 %	3,85	0 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	100 %	4,15	0 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	100 %	4,50	0 %	0,97		
Fjernvarme + Solceller	Romoppvarming	100 %	0,84	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	100 %	0,90	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	0,98	0 %	1,00		
Varmepumpe Vann-vann (NS-verdier) + solceller	Romoppvarming	85 %	2,31	15 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	85 %	2,49	15 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	85 %	2,70	15 %	0,97		

Tabell V.7: Andeler og virkningsgrader brukt for effektberegning

		Hovedlast		Spisslast		Direkte el.	
		Andel	Syst	Andel	Syst	Andel	Syst
Panelovner	Romoppvarming	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	1,00	0 %	1,00		
Fjernvarme	Romoppvarming	100 %	0,84	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatte.)	100 %	0,90	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	0,98	0 %	1,00		
Biokjel + elkjel	Romoppvarming	45 %	0,58	55 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatte.)	45 %	0,63	55 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	45 %	0,68	55 %	0,97		
VP Vann-Vann (NS-verdier) +elkjel	Romoppvarming	45 %	2,31	55 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	45 %	2,49	55 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	45 %	2,70	55 %	0,97		
VP Luft-vann +elkjel	Romoppvarming	40 %	1,71	60 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	40 %	1,84	60 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	40 %	2,00	60 %	0,97		
VP Luft-luft	Romoppvarming	20 %	1,91	80 %	0,92		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	100 %	0,92		
	Oppvarming av tappevann	0 %	1,00	100 %	1,00		
VP luft-luft + vedfyring +panelovner	Romoppvarming	5 %	1,91	40 %	0,63	0,55	0,92
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	0 %	1,00	1	0,92
	Oppvarming av tappevann	0 %	1,00	0 %	1,00	1	1,00
Vedfyring +panelovner	Romoppvarming	40 %	0,63	60 %	0,92		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	0 %	1,00	100 %	0,92		
	Oppvarming av tappevann	0 %	1,00	100 %	1,00		
Solceller og panelovner	Romoppvarming	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatterier)	100 %	0,92	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	1,00	0 %	1,00		
Solfanger + elkjel	Romoppvarming	0 %	1,00	100 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	0 %	1,00	100 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	0 %	20,00	100 %	0,97		
VP Vann-vann (høy SCOP, 85 % dekning)	Romoppvarming	45 %	3,85	55 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	45 %	4,15	55 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	45 %	4,50	55 %	0,97		
VP Vann-vann (høy SCOP, 100 % dekning)	Romoppvarming	100 %	3,85	0 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	100 %	4,15	0 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	100 %	4,50	0 %	0,97		
Fjernvarme + Solceller	Romoppvarming	100 %	0,84	0 %	1,00		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	100 %	0,90	0 %	1,00		
	Oppvarming av tappevann	100 %	0,98	0 %	1,00		
Varmepumpe Vann-vann (NS-verdier) + solceller	Romoppvarming	45 %	2,31	55 %	0,83		
	Ventilasjonsvarme (varmebatt.)	45 %	2,49	55 %	0,89		
	Oppvarming av tappevann	45 %	2,70	55 %	0,97		

# ENOVA

Enova arbeider for Norges omstilling til lavutslippssamfunnet. Omstillingen krever at vi kutter utslipp av klimagasser, ivaretar forsyningssikkerheten og skaper nye verdier. Derfor jobber Enova for å få de gode løsningene ut i markedet og bidra til nye energi- og climateknologier.

Enovas rapporter finner du på [www.enova.no](http://www.enova.no)

Ønsker du mer informasjon, kontakt:

Enova Svarer tlf. 08049 / [svarer@enova.no](mailto:svarer@enova.no)

Enovarapport 2019

ISBN 978-82-8334-105-8

Enova SF

Professor Brochs gate 2

N-7030 Trondheim