

Innspill fra

Brødrene Dahl AS

til høringsnotat om forslag til
Nye energikrav i bygg
fra Direktoratet for Byggkvalitet

Innledning og betraktninger.

I Sundvolden-erklæringen heter det at "regjeringen vil føre en offensiv klimapolitikk og forsterke klimaforliket". Gjennom klimaforliket (Innst. S. 390, 2011-2012) sluttet Stortinget seg til at energikravene i byggt teknisk forskrift (TEK10) skal skjerpes til passivhusnivå i 2015 og nesten nullenerginivå i 2020. Dette er føringer som har vært lagt til grunn for forslaget til nye energikrav, i tillegg til prinsippet om et enkelt og effektivt regelverk.

Brødrene Dahl er positive til forenkling av regelverk som gjør det enklere for byggebransjen å planlegge og gjennomføre byggeprosjekter. Vi mener at forslaget til nye energikrav for bygg ikke innebærer noen reell forenkling, dersom man ser hele byggeprosessen under ett. Tvert om er kravene til netto energiramme blitt så rigide at man i realiteten fratar bransjen fleksibilitet til utforming av byggene, arkitektur og energiløsninger, som gir dyrere bygg.

Vi mener forslaget vil slå beina under energifleksibilitet og nye produkter og løsninger som er under utvikling. For å oppnå klimaforlikets ambisjon om nær-nullenergibygninger må de tekniske installasjonene være en del av løsningen, og med forslaget som foreligger vil kompetansen bransjen har bygget seg opp forvitte og innovasjonen stoppe opp. Det vil redusere fokuset på utvikling, produksjon og import av gode produkter og redusere muligheten for godt sammensatte og energieffektive anlegg. Det vil også redusere fokuset på utdanning og kompetanseheving hos installatørbedriftene, som også vil være en forutsetning for fremtidig oppnåelse av klimaforliket. Mange bygg vil dessuten bruke mer kjøpt energi med forslaget enn hva tilfellet er med dagens regelverk (TEK10). Dette viser vi i vårt tilsvarende.

Forslaget fokuserer ensidig på tiltak i bygningskropp. Vi mener dette er kostnadsdrivende og ikke lønnsomt for hverken utbyggere, samfunnet eller eierne av byggene. Vi mener det burde være en forutsetning at DiBK legger opp til fleksibilitet i form av LEVERT ENERGI som beregningspunkt. Dette vil sikre at de til enhver tid mest økonomiske løsningene for hvert enkelt bygg vil velges, samt stimulere til innovasjon og rimeligere måter å varme og kjøle våre bygg på. Sterke tekniske miljøer og løsninger vil være en forutsetning for å nå målene i klimaforliket. Vi oppfordrer sterkt DiBK til å ikke rive ned det som er skapt, kun få år før byggebransjen skal levere nær-nullutslippsbygg.

Vårt overordnede ønske om nye energiregler i fremtidig byggeforskrift

Primært

Brødrene Dahl ønsker at forslaget til nye energikrav til bygg trekkes tilbake og at nytt forslag utarbeides som tar hensyn til de politiske føringer som ligger til grunn.

Sekundært

Brødrene Dahl ønsker beregningspunkt endret til *LEVERT* energi, i henhold til Rambøll-rapporten og slik dagens Energimerkeforskrift er. Minstekrav må settes på et nivå som sikrer en robust og fremtidsrettet bygningskropp med lavt energibehov.

Beregningsmetodikk gjøres i henhold til ny NS3031, hvor alle systemtap medtas for å oppnå et beregnet resultat nærmest mulig virkeligheten. Dagens forskrift om energimerking av bygg krever beregning av levert energi, og dersom byggeforskrifter følger dette prinsippet vil det medføre en betydelig forenkling av den totale prosessen.

Utdypende argumentasjon

A. Klimaforliket

1. I 2013 var byggbransjen samlet for å komme med innspill til direktoratet for *hvordan* nye energikrav kunne utformes. Det var en klar majoritet som mente at beregningspunktet burde flyttes fra «*NETTO energibehov MED fornybarkrav*» til «*LEVERT energi*». Rambøll-rapporten peker også i samme retning. LEVERT energi er den energimengden bygget faktisk bruker og betaler for. En robust og god bygningskropp med lite varmetap ivaretas med minstekravene. Det forundrer derfor Brødrene Dahl at direktoratet valgte NETTO energi UTEN fornybarkrav, som også inkluderer kjøling. Ved å fjerne fornybarkravet mener vi de fleste typer bygg vil bruke mer elektrisk energi enn ved TEK10. Dette vises ved beregninger utført av Norconsult for Novap. (Se vedlegg 1)
2. De fleste land i Europa har *LEVERT energi* som beregningspunkt, og EU innfører ERP-direktivet (*Energy Related Products*) som stiller stadig strengere krav til produkters elektrisitetsforbruk. Mens det altså i Europa er stort fokus på å redusere elektrisk energiforbruk og produsere energien som «*fornybar*», skal altså Norge ØKE elektrisitetsforbruket i bygg. Å redusere byggs elektrisitetsforbruk frigjør elektrisk energi som kan brukes til:
 - a. Elektrifisering av andre sektorer som bruker mye fossil energi. Eksempelvis transport- og offshoresektoren.
 - b. Eksportere mer ren elektrisk energi til Europa og samtidig jevne ut effektvariasjoner på grunn av sol og vindvariasjoner.
 - c. Ny industri, og datasenter i Norge.

Høringsforslaget til nye eneregikrav mener vi vil føre til økt elektrisitetsforbruk og er ikke i tråd med stortingets klimaforlik, slik vi forstår forliket.

B. Forenkling

Brødrene Dahl er positiv til forenkling, men kan ikke se at høringsforslaget gir en reell forenkling. Mindre tekst betyr ikke nødvendigvis at resultatet blir enklere til slutt. TEK10 har et minstekrav, et rammekrav og et tiltakskrav. Minstekrav skal alltid oppfylles, mens rammekrav ELLER tiltakskrav må oppfylles. Rammekrav krever beregninger og er den mest arbeidskrevende/kostbare metoden. Derfor brukes tiltaksmetoden, ofte på mindre byggeprosjekter, som en forenklet metode for å slippe de arbeidskrevende beregningene rammekrav krever. Ved å fjerne tiltakskrav fjernes også den forenklede metoden. Resultatet blir mer bruk av konsulenter i små og mellomstore byggeprosjekter, som igjen øker prisene og forlenger byggeprosessen, samt virker konkurransevridende fra små til fordel for store entreprenørvirksomheter.

Kommentarer til utvalgte punkter i høringsnotatet

2.2.1 Kravsinnretning – netto energibehov videreføres som beregningspunkt

Som beskrevet over, ønsker Brødrene Dahl at beregningspunktet skal være «*levert*» i stedet for «*netto*» energibehov. Argumentasjonen i høringsnotatet mot å endre beregningspunkt til «*levert*» er vi uenige i. Utdrag fra høringsnotatet (*kursiv*) med våre kommentarer under:

«En overgang til levert energi med korreksjonsfaktorer vil også medføre et skifte i innretning av regelverket som kan medføre behov for ny kompetanse og nye løsninger i byggingen.»

– Bransjen har den nødvendige kompetansen og dette vil ikke bli en utfordring.

Energimerkeforskriften krever levert energi som beregningspunkt. Nye oppvarmings- og kjøleløsninger for lavenergi- og passivhus er allerede på markedet og er ikke spesielt kompetansekrevenende. Eksempelvis er små tappevannsvarmepumper for boliger kommet på markedet.

«Departementet vurderer at den økte fleksibiliteten som levert energi eventuelt vil medføre, kan åpne opp for å bytte mer sikre og langlivede energieffektiviseringstiltak på bygningskroppen med mindre robuste forsyningsløsninger med kortere levetid, men lavere investeringskostnader.»

– Langlivede energieffektiviseringstiltak på bygningskroppen opprettholdes med en fornuftig innskjerping av minimumskravene i byggeforskriften. Investering i forsyningsløsninger sikrer betydelig lavere drifts kostnader enn hva ytterligere passive tiltak gjør.

2.2.2 Kravsinnretning – rammekrav blir hovedinnretning, tiltaksmetoden fjernes

Ved endring til levert energi som beregningspunkt tilsluttes fjerning av tiltaksmetoden.

2.2.3 Kravsnivå – energitiltak som er lagt til grunn for skjerpet energiramme

Det er gjort mindre innstramning av krav til selve bygningskroppen (*vinduer, tetthet og kuldebroer*). Mesteparten av «besparelsen» forslaget henviser til (26 og 38 % for hhv. boliger og kontorbygg), er hentet fra tekniske installasjoner. Det gjelder først og fremst ventilasjonsanlegget (*mindre luftmengde, lavere SFP-faktor og økt varmegjenvinningsgrad*), men også belysning og internlaster.

Besparelsen det vises til på 26 og 38 % er ikke en reell besparelse, siden diktevirkende elektrisitet omdefineres til fornybar energi. En slik fjerning av «fornybarkravet» (40/60 % *under/over 500 BRA*) gir i de fleste tilfeller økt elektrisk energiforbruk.

Viser til rapport fra Norconsult(vedlegg 1)

2.2.4 Eksempler på tiltak på bygningskroppen som er lagt til grunn for ny energiramme

- Økt isolering av gulv
- Mer energieffektive vinduer
- Lavere lekkasjetall (*økt tetthet*)
- Lavere kuldebroverdi

Minstekrav må settes på et nivå som sikrer en robust og fremtidsrettet bygningskropp med lavt energibehov. Ved en endring av beregningspunkt fra «*netto*» til «*levert*» kan forutsetningene lagt til grunn delvis implementeres i minstekravene, men på et nivå som sikrer fleksibilitet og mulighet for å optimalisere kostnader ved tekniske bytter.

2.2.5 Tiltak på tekniske installasjoner som er lagt til grunn for ny energiramme

Maksimumskrav til kjøling i yrkesbygg

Brødrene Dahl mener at også for kjøling bør beregningspunktet være levert energi. Dette vil sikre best mulig tekniske løsninger, samt større utbredelse av fornybar kjøling som frikjøling med mer.

Eksempel: Benyttes billigste og energimessig dårligste kjøleløsning, vil den typisk bruke 5 kWh/(m²·år) for å kjøle 10 kWh/(m²·år). De 5 sparte kWh/(m²·år) kan da IKKE, ifølge høringsforslaget, omfordes ved å øke energibehovet til andre bygningsdeler. Dersom virkelig energibehov er riktig i henhold til forutsetningene i rammekravsberegningen, vil altså bygget bruke 5 kWh/(m²·år) mindre enn beregnet.

2.2.7 Nye tilleggskrav – tilrettelegging for energieffektiv drift i større bygg

Krav om beregning av energibudsjett med reelle verdier for næringsbygg

Brødrene Dahl er enig i at det skal beregnes så reelt som mulig. Men på grunn av krav til reell beregning i forbindelse med energimerking av bygg, er det krav til 3 ulike beregninger for samme bygg. For hver ny beregning blir sluttsummen dyrere, det fører ikke til forenkling. Ved å flytte beregningspunkt til LEVERT energi reduseres unødige mange energiberegninger.

Krav om formålsdelte energimålere for boligblokker med sentrale anlegg og næringsbygg.

Brødrene Dahl er positiv til formålsdelt energimåling.

2.3 Minimumskrav

Minstekrav må settes på et nivå som sikrer en robust og fremtidsrettet bygningskropp med lavt energibehov.

2.3.2 Konkretisering av krav til isolering av varme og distribusjonssystemer

Riktig isolasjon av rør og kanaler etter en standard er også bra og bør innebefatte kjøling. Se forslag under.

Forslag til tekst:

Rør, utstyr og kanaler som er knyttet til bygningens varme- og kjølesystemer, samt distribusjonssystemer for varmt forbruksvann, skal isoleres. Isolasjonstykkelsen skal være energioekonomisk optimalt beregnet etter norsk standard eller en likeverdig europeisk standard. Svakheten med NS-EN 12828 er at den kun gjelder for varmeanlegg. Energoekonomisk isolasjonstykkelse for kjøleanlegg og ventilasjonskjøling er ikke ivarettatt. DS 452 omhandler både varmeanlegg, kjøling og ventilasjon og ikke minst utførelse.

2.4 Energiforsyning

Levert energi som beregningspunkt vil sikre økonomisk og energioekonomisk optimalisert energiforsyning.

§14-4 1): Brødrene Dahl er positiv til alternativ B, som tillater gasskjel til spisslast. Spisslast utgjør en liten del av det totale energibehovet til oppvarming, ofte bare 10-15 %. Bruk av gass til spisslast er spesielt gunstig der strømmettet er sterkt belastet i forhold til effekt. Ved et generelt forbud mot gass bør et unntak for biogass innføres.

§14-4 2): «Bygninger med oppvarmet BRA over 1 000 m² skal ha energifleksible varmesystemer».

Ved foreslått grense risikerer man at mange bygg vil falle utenom kravet om fleksibel oppvarming. Brødrene Dahl foreslår at grensen senkes til 500 m² BRA og at det i tillegg stilles krav til energifleksibiliteten. Se ytterligere beskrivelse under pkt 2.4.3 og 2.4.5.

2.4.1 Skjerpert regulering av fossil energi

Brødrene Dahl er positiv til denne skjerpelsen.

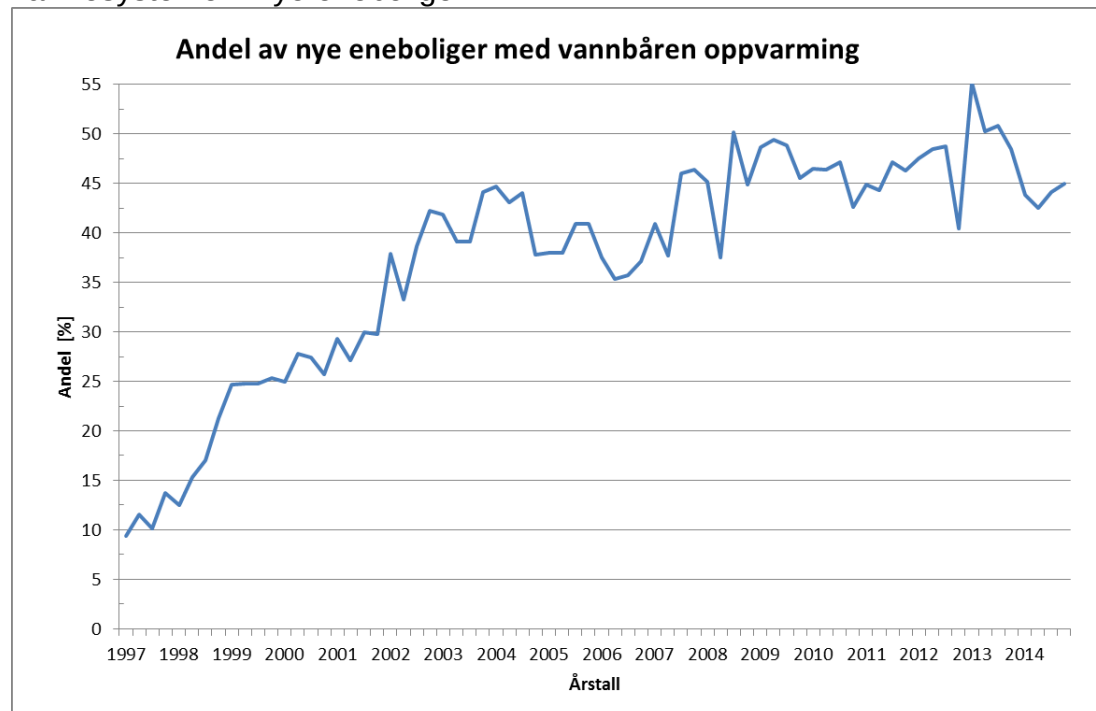
2.4.2 Fjerning av regulering av direktevirkende elektrisitet

Brødrene Dahl er sterkt uenig i dette forslaget. Vi mener, basert på overnevnte argumenter, at det ville være et steg tilbake på veien mot et nullutslippssamfunn ved å fjerne reguleringen av direktevirkende elektrisitet.

Vi mener konsekvensen blir økt energibruk, mindre fleksibilitet og dårlig samfunnsøkonomi. Det er politikerne, sammen med direktoratet, som legger føringene. Vi mener at direktoratet må klare balansen mellom innovasjon, skjerpelser og fleksibilitet. TEK07 og TEK10 var en god start, nå mener vi at høringsforslaget peker i motsatt retning.

Vannbåren varme:

Diagrammet under viser de siste 15 års utvikling av installasjon av vannbårne energifleksible varmesystemer i nye eneboliger.



Nye eneboliger med vannbåren varme. Kilde SSB.

Med innføring av høringsforslaget vil mest trolig denne positive utviklingen av fleksible varmesystem de siste 15 år, bli negativ. Det er fordi et signal om at «strøm har blitt friskmeldt og

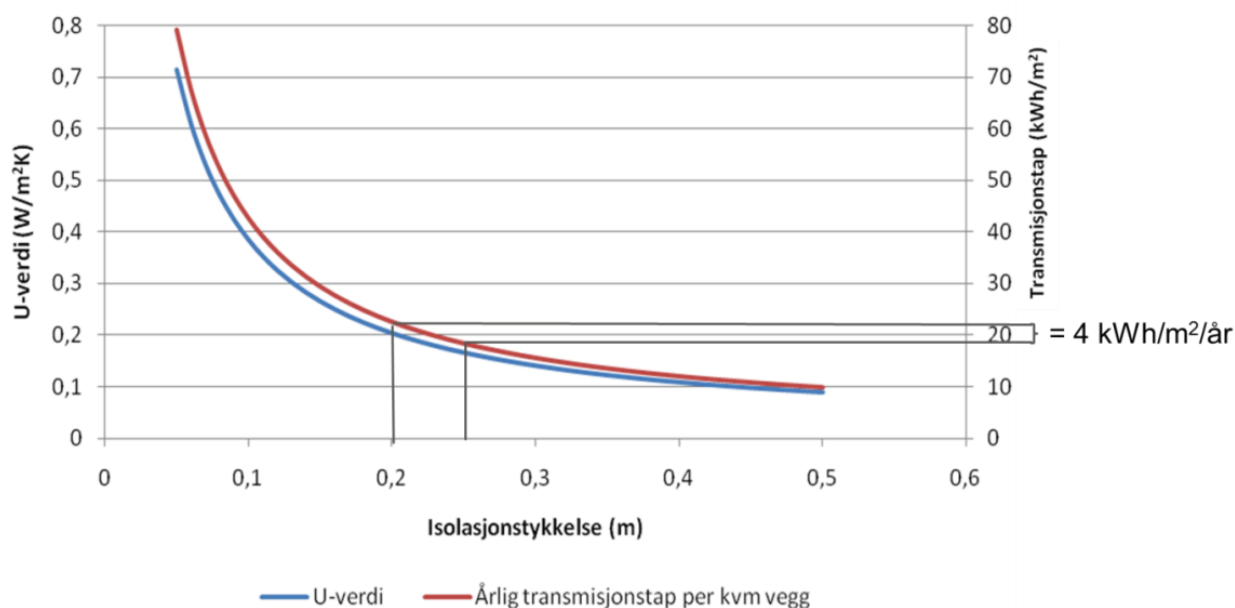
fornybart» vil øke installasjon av direktevirkende elektriske oppvarmingskilder, som panelovner og varmekabler.

Passive kontra aktive tiltak:

Regneeksempel på et passivt tiltak.

Diagrammet under viser at dersom veggtykkelsen økes fra 20 til 25 cm som høringsforslaget i praksis vil medføre, reduseres det årlige varmetapet med 4 kWh/(m²·år).

U-verdi og årlig transmisjonstap som funksjon av isolasjonstykkelsen



En gjennomsnittlig enebolig er på 170 BRA. Å øke veggtykkelsen fra 20 til 25 cm vil gi ca 3,5 m² mindre BRA siden det i tettbebygde strøk må isoleres innover. Den årlige besparelsen blir om lag 1000 kWh.

Økt byggekostnader er ca 100.000,- og redusert boligverdi på grunn av mindre areal er om lag 100.000,- (30.000,- pr. m²). Altså en samlet kostnad på 200.000 for å spare 1000 kWh pr år.

Med 3 % lånerente blir økt årlig rentekostnad 4380,- inkludert skattefradrag per år. Kostnadene øker altså med 4.380,- for å spare 1.000 kWh per år.

Dette viser at passive tiltak ikke nødvendigvis er lønnsomt. Ved beregningspunkt levert energi vil markedet selv bestemme hva som er kostnadsoptimalt av passive eller aktive tiltak.

For å komme til målet om nær nullutslippshus er vi avhengige av fleksible hus som også kan bidra til produksjon av energi. Ved å begrense oss til direktevirkende elektrisk oppvarming (bygg under 1000 BRA) setter vi stopper for svært effektive, miljøvennlige produkter som solfangere, varmepumper og mange biokjeler. En solfanger har flere ganger høyere virkningsgrad enn et solcellepanel og er flere ganger billigere i innkjøp. En varmepumpe gir

opptil 5 ganger mer energi enn en panelovn. Dette er energi som vil frigjøre høyverdig elektrisitet til eksport og elektrifisering av sokkelen, transportnæringen og ny industri.

2.4.3 Fleksible varmesystemer for bygg over 1000 m²

- Bygninger med oppvarmet BRA over 1 000 m² skal ha energifleksible varmesystemer. Dette gjelder ikke for småhus.

Brødrene Dahl er positiv til krav om energifleksible systemer, men kravet bør gjelde fra 500m² og ha følgende spesifisering. Det må stilles krav som muliggjør konvertering til en lavtemperert varmekilde (f. eks varmepumpe og solvarme) i fremtiden. Dette innbefatter også fjernvarme som ønsker lav returtemperatur. Det må derfor stilles krav til:

1. Temperatur i varmeanlegget (eksempelvis: 50/40 ved DUT).
2. Plass i teknisk rom for å kunne ha mulighet til å etterinstallere annen mer plasskrevende varmesentral (el.kjeler trenger veldig liten plass).

2.4.4 Krav om skorstein

Brødrene Dahl har ingen sterk formening om dette punktet, men forventer en del installerte skorsteiner som aldri blir brukt. Siden årsaken til kravet om skorstein er knyttet til forsyningssikkerhet til elektrisitetsnettet, bør kravet differensieres til å kun gjelde i regioner med lav forsyningssikkerhet.

2.4.5 Bygg under 1000 m² som ikke er småhus

Brødrene Dahl mener at krav om energifleksibelt varmesystem også skal gjelde for denne bygningskategorien. Ved foreslått grense på 1000 m² vil mange bygg vil falle utenom kravet om fleksibel oppvarming. I høringsforslaget antydes det at dette utgjør 200-300 boligblokker hvert år. Utbygger er vanligvis ikke drifter av bygget og velger derfor oppvarmingsløsning med lavest installasjonskostnad, som er direktevirkende elektrisitet. Dette er meget uheldig. Brødrene Dahl foreslår derfor at grensen senkes til 500 m² BRA. Da må selvsagt også tilleggskravene til energifleksibilitet beskrevet i 2.4.3 også gjelde.

2.5.4 Unntak for å gi rom for fleksibilitet

«For bygninger under 150 kan energirammekravet økes 10 kWh/(m² · år) dersom det produseres elektrisitet lokalt».

Brødrene Dahl er negativ til dette unntaket, og det vil unødvendig ved levert energi som beregningspunkt. I tillegg vil levert energi være teknologinøytralt og stimulere til innovasjon og fleksibilitet.

Med vennlig hilsen
Brødrene Dahl AS

Roger Lunde,
Adm.dir.

Herman Larsen
Markedsdir. VVS

Til: NOVAP
Fra: Norconsult AS v/Vidar Havellen
Dato/Rev: 2015-05-06

Vurdering av TEK15 mht levert energi

1 BAKGRUNN

Norconsult AS har på oppdrag for Norsk Varmepumpeforening (NOVAP) beregnet levert energi for noen eksempelbygg med forslaget som er lagt frem fra Direktoratet for byggkvalitet (DIBK) til nye byggeregler (TEK15). Forslaget fra DIBK åpner for bruk av elkjel som eneste varmekilde i bygg over 1000 m² og kun bruk av panelovner i småhus (§14-7 ledd 2 og 3 i dagens TEK10 videreføres ikke). Levert energi (med eller uten primærenergifaktor) er tidligere lansert som et ønsket beregningspunkt for energirammer fra mange aktører i bransjen, og det ville også samsvare mer med dagens energimerkeordning.

I høringsnotatet fra DIBK er det foreslått følgende energirammer for tre byggkategorier:

Tabell 2.1 Netto energibehov i forslag til nye energikrav, sammenliknet med TEK10 og passivhusstandard

Netto energibehov, kWh/m ² /år			
	TEK10*)	Forslag nye energikrav	Passivhusstandard
Småhus	131	97	83
Boligblokk	112	83	80
Kontorbygg	130	80	74

*) I beregningen er blant annet lagt til grunn de samme normerte verdiene som ligger i passivhusstandardene.

Figur 1 Forslag til energirammer /DIBK/

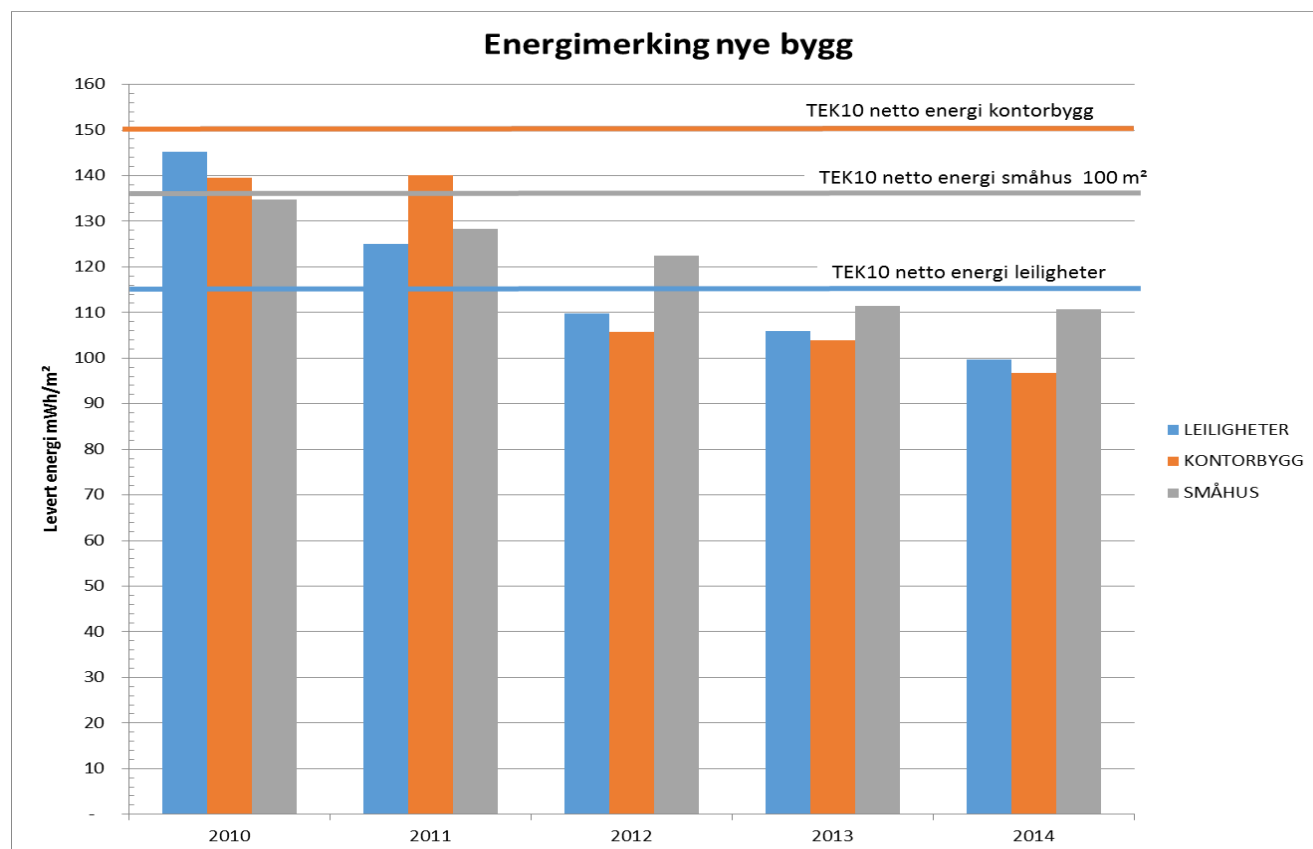
Merk at DIBK opererer med lavere energirammer i tabellen for TEK10 enn hva forskriftene sier. Årsaken er at de i beregningene har benyttet samme normerte verdier som ligger i passivhusstandardene.

I figur 2 er det vist utviklingen av levert energi de siste årene for de tre samme byggkategoriene. Det gjøres oppmerksom på tre forhold som kan ha betydning:

- Datagrnnlaget for kontorbygg kan være for lite til å være helt representativt (kun ca 30-40 objekter pr år)
- For småhus er det mange ulike arealstørrelser, og rammekravet er variabelt i forhold til boligstørrelsen
- For leiligheter gjelder energimerkingen pr boenhet, mens rammekravet gjelder hele det omsøkte bygget. Energiforbruk i fellesarealer etc inngår derfor ikke i energimerket, ei heller disse arealene.

Det er grunn til å anta at nybygg energimerket i 2010 i hovedsak er bygget etter TEK97, mens nybygg i 2014 er bygget etter TEK07/TEK10.

Trenden er ganske tydelig, og forbruket viser en fallende trend som sannsynligvis kan tilskrives mer energieffektive bygg og/eller energiforsyning.



Figur 2 Levert energi nybygg registrert i EMS /NVE/

2 METODE

Beregningsverktøyet som er benyttet er Simien versjon 5.500.

Det er benyttet modellbyggene som DIBK har lagt til grunn tilpasset nye forskrifter. Norconsult har ikke fått tilgang på de aktuelle filene, men en tidligere versjon som er tilpasset nye byggeregler. Derfor vil tallene avvike noe fra høringsnotatet til DIBK.

Oslo er benyttet som klimasted for analysene.

Modellbyggene har følgende nøkkeltall/egenskaper:

- Byggene er regnet som 1 sone, ingen kjeller.
- De er utformet som "skoesker" med mange små vinduer fordelt på alle fasadene.
- Kontorbygget: 3600 m² oppvarmet BRA/3 etasjer
- Leilighetsbygget: 900 m² oppvarmet BRA/3 etasjer (egentlig et småhus etter ny TEK15)
- Småhus: 160 m² oppvarmet BRA/2 etasjer

Modellene er tilpasset slik at TEK10-kravet med passivhus normerte verdier stemmer med oppgitt tall fra DIBK. Deretter er det beregnet levert energi med følgende forutsetninger:

- TEK10-krav med væske/vann-varmepumpe og elkjel spisslast (luft/luft-varmepumpe småhus)
- TEK15-krav med kun elkjel
- TEK15-krav med væske/vann-varmepumpe og elkjel spisslast (luft/luft-varmepumpe småhus)

For kontorbygget er det forutsatt at kjøling dekkes med frikjøling med en effektfaktor på 10 (kun pumpearbeid). Det er for kontorbygg gjort beregninger med COP 3 og 4 for både TEK 10 og TEK 15 alternativet med varmepumpe.

Følgende forutsetninger er benyttet i beregningene av energiforsyning i kontorbygg og boligblokk:

	Varmepumpe/elkjøl 55°C		Kun elkjel 70°C
	Varmepumpe	Elkjøl	
Dekningsgrad oppvarming	95%	5%	100%
Dekningsgrad tappevann	60%	40%	100%
Kjøling dekningsgrad	Frikjøling 100%	-	Mekanisk kjøling 100%
Kjølefaktor	10	-	2,2
Produksjonsvirkingsgrad Forutsatt bergvarmepumpe max 45°C turtemp. ut av VP/70°C for elkjel	COP=4,0	COP=3,0	-
Systemvirkningsgrad romoppvarming	3,53	2,64	0,84
Systemvirkningsgrad varmtvann	2,31	2,31	0,68
Systemvirkningsgrad varmbatterier	3,72	2,79	0,90

Tabell 1 Benyttede systemvirkningsgrader etter NS3031:2012 (med unntak av varmepumpe COP=4)

Følgende forutsetninger er benyttet i beregningene av energiforsyning i småhus:

	Luft/vann-varmepumpe/ panelovner		Luft/luft- varmepumpe/panelovner		Kun panelovner/elvarme
	Luft/vann- varmepumpe	Elkolbe	Luft/luft- varmepumpe	Panelovner/ elkolbe	
Dekningsgrad oppvarming	60%	40%	80%	20%	100%
Dekningsgrad tappevann	60%	40%	0%	100%	100%
Produksjonsvirkingsgrad	2,5	1,0	2,5	1,0	1,0
Systemvirkningsgrad romoppvarming	2,18	0,84	2,28	0,89	0,89
Systemvirkningsgrad varmtvann	1,26	0,58	-	0,58	0,58
Systemvirkningsgrad varmbatterier	2,33	0,89	-	0,93	0,93

Tabell 2 Benyttede systemvirkningsgrader etter NS3031:2012

3 RESULTATER

3.1 Kontorbygg

Kontor					
Alternativ	Netto energi		Levert energi		
	Totalt	Spes. oppv. behov ¹⁾	VP COP 3	VP COP 4	Elkjel
K1 TEK 10	130	45	90,5	86,9	
K2 TEK 10 bygningsmessige tiltak	111	26	82,2	80,3	
K3 TEK 10 bygningsmessige- og tekniske tiltak	86,5	17	66,6	65,5	
K4 TEK 15	80,1	23,5	56,5	54,8	78,5

Tabell 3 Spesifikk energibruk kWh/m² oppvarmet areal. ¹⁾ Inkludert tappevann

Beregningene viser at med de normerte tallene DIBK legger til grunn, vil levert energi for et TEK15-bygg med elkjel (K4) kun være 13% lavere enn hva et tilsvarende TEK10-bygg med varmepumpe og frikjøling fra f.eks. energibrønner har, med varmepumpe med COP 3 (K1). For varmepumpe med COP 4 blir tallet kun 9%. DIBK opererer med 38 % energireduksjon i sine forutsetninger, hvilket kan være riktig på netto energi. Men når det gjelder levert energi vil mesteparten av denne energibesparelsen gå tapt. **Hvis TEK15-bygget installeres med varmepumpe og frikjøling, vil energibesparelsen bli på 38 % sammenlignet med et TEK10-bygg med varmepumpe COP=3 og frikjøling og 28% i forhold til et TEK15-bygg med elkjel.**

Årsaken til at oppvarmingsbehovet øker for K4 TEK 15 i forhold til K3 er at det er benyttet lavere internlast for belysning (iht. forslaget fra DIBK). Det spesifikke oppvarmingsbehovet er satt sammen av energibruken som går til romoppvarming, varmbatterier til ventilasjon og varmtvann (tappevann).

Det er grunn til å anta at besparelsen vil bli mindre i et reelt bygg med lengre driftstider, større ventilasjonsluftmengder, og høyere innetemperatur om vinteren enn hva forskriftene benytter som normerte verdier.

3.2 Boligblokk

Boligblokk					
Alternativ	Netto energi		Levert energi		
	Totalt	Spes. oppv. behov ¹⁾	VP COP 3	VP COP 4	Elkjel
B1 TEK 10	109,5	71,5	80,6	76,9	
B2 TEK 10 bygningsmessige tiltak	95,2	57,1	74,6	72,2	
B3 TEK 10 bygningsmessige- og tekniske tiltak	87,5	53,1	69,4	67,3	
B4 TEK 15	82,5	48,1	67,2	65,6	99,7

Tabell 4 Spesifikk energibruk kWh/m² oppvarmet areal. ¹⁾ Inkludert tappevann

For boligblokk blir TEK15 levert energi med elkjel (B5) 30 % større enn et TEK10-bygg med varmepumpe COP=4 (B1)! Dette skyldes at blant annet at tappevannsandelen er stor i forhold til det resterende energiforbruket. Det viser også hvor viktig det er å bruke energieffektive teknologier for oppvarming av varmt tappevann. Forslaget til nye forskrifter vil kunne medføre en betydelig økning av levert energi sammenlignet med dagens byggestandard for boligblokker.

3.3 Småhus

Småhus					
Alternativ	Netto energi		Leverert energi		
	Totalt	Spes. oppv. behov ¹⁾	L/L VP	L/V VP	Panelovner
S1 TEK 10	130,5	94,3	127,8	121,4	
S2 TEK 10 byggningsmessige tiltak	105,6	69,4	113,4	102,9	
S3 TEK 10 byggningsmessige- og tekniske tiltak	99,5	66,2	107	96,4	
S4 TEK 15	96,7	63,4	105,3	94,3	122,3

Tabell 3 Spesifikk energibruk kWh/m² oppvarmet areal. ¹⁾ Inkludert tappevann

Et TEK10-bygg med luft/luft-varmepumpe vil kreve 5 % mer levert energi sammenlignet med et TEK15-bygg med panelovner, mens et TEK10-bygg med luft/vann-varmepumpe har et lavere levert energi-behov enn et TEK15-bygg med panelovner.

Sandvika, 2015-05-06

Utarbeidet:

Fagkontroll:

Godkjent:

Helene Moen

Vidar Havellen

Vidar Havellen

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

SENTRALE INPUTDATA TIL BEREGNINGENE

Kontorbygg

Driftstider iht NS3031

	K1	K2	K3	K4
Belysning W/m ²	8	8	8	4
Utstyr W/m ²	6	6	6	6
Personlast W/m ²	4	4	4	4
Luftmengde m ³ /hm ²	10	10	8	8
Varmegj.v. virkningsgrad	80%	80%	85%	85%
Lufttetthet n50	1,5	0,6	0,6	0,6
SFP kW/m ³ /s	2,5	2,5	1,5	1,5
U-verdi vindu W/m ² K	1,5	1,0	1,0	1,0
U-verdi mot grunnen W/m ² K	0,09	0,09	0,09	0,09
U-verdi mot tak W/m ² K	0,13	0,10	0,10	0,10
U-verdi mot yttervegg W/m ² K	0,18	0,18	0,18	0,18
Norm. kuldebroverdi W/m ² K	0,06	0,03	0,03	0,03
Totalt varmetapstall W/m ² K	0,84	0,65	0,54	0,54
Varmtvann kWh/m ² år	5	5	5	5

Boligblokk

Driftstider iht NS3031

	B1	B2	B3	B4
Belysning W/m ²	1,95	1,95	1,95	1,95
Utstyr W/m ²	3,0	3,0	3,0	3,0
Personlast W/m ²	1,5	1,5	1,5	1,5
Luftmengde m ³ /hm ²	1,5	1,5	1,5	1,5
Varmegj.v. virkningsgrad	70%	70%	80%	80%
Lufttetthet n50	1,5	0,6	0,6	0,6
SFP kW/m ³ /s	2,5	2,5	1,5	1,5
U-verdi vindu W/m ² K	1,2	0,8	0,8	0,8
U-verdi mot grunnen W/m ² K	0,11	0,11	0,11	0,11
U-verdi mot tak W/m ² K	0,13	0,10	0,10	0,10
U-verdi mot yttervegg W/m ² K	0,18	0,18	0,18	0,18
Norm. kuldebroverdi W/m ² K	0,06	0,06	0,06	0,03
Totalt varmetapstall W/m ² K	0,70	0,56	0,51	0,48
Varmtvann kWh/m ² år	29,8	29,8	29,8	29,8

Småhus

Driftstider iht NS3031

	S1	S2	S3	S4
Belysning W/m ²	1,95	1,95	1,95	1,95
Utstyr W/m ²	3,0	3,0	3,0	3,0
Personlast W/m ²	1,5	1,5	1,5	1,5
Luftmengde m ³ /hm ²	1,2	1,2	1,2	1,2
Varmegj.v. virkningsgrad	70%	70%	80%	80%
Lufttetthet n50	2,5	0,6	0,6	0,6
SFP kW/m ³ /s	2,5	2,5	1,5	1,5
U-verdi vindu W/m ² K	1,2	0,8	0,8	0,8
U-verdi mot grunnen W/m ² K	0,15	0,15	0,15	0,15
U-verdi mot tak W/m ² K	0,13	0,10	0,10	0,10
U-verdi mot yttervegg W/m ² K	0,18	0,18	0,18	0,18
Norm. kuldebroverdi W/m ² K	0,03	0,03	0,03	0,03
Totalt varmetapstall W/m ² K	0,87	0,66	0,62	0,62
Varmtvann kWh/m ² år	29,8	29,8	29,8	29,8