

Innspill til DIBK høringsnotat for nye energiregler

INNHALDSFORTEGNELSE

Innledning.....	2
Generelt om energiltak.....	2
LCC.....	2
LCA.....	2
Energiltak som er lagt til grunn for skjerpet energiramme (2.2.3)	2
Energiforsyning, §14-4 (2.4)	4
Fleksible varmesystemer for bygg over 1000m ² (2.4.3)	5
Unntak for å gi rom for økt fleksibilitet (2.5.4)	6
Generelt.....	6
Energiregnskap eller klimaregnskap?	6
Passiv klimatisering	6
Reelt energibruk.....	7
Energimåling.....	7
Krav til reell energibruk	7
Materialvalg	7

INNLEDNING

Som høringsinstans har vi mottatt brev datert 16.02.2015 vedrørende «Nye energikrav til bygg».

I dette notatet har vi satt opp momenter til noen av punktene i høringsnotatet. For å begrense omfanget har vi valgt å fokusere på momenter som vi ikke har sett så ofte omtalt i debatten rundt de nye energikravene.

Sandvika 18.05.2015

Sigrid Strand-Hanssen

Avd.leder Energi og miljø

GENERELT OM ENERGITILTAK

LCC

Vi anbefaler at økonomiske besparelser i byggets levetid, det vil si livsløpskostnader, legges til grunn for valg av materialer og løsninger, herunder også energiløsninger. Separate budsjett for investering og drift har vært og er fortsatt svært ofte den viktigste barrieren for å oppnå kostnadsoptimale bygg.

Mange fornybare energiløsninger er konkurransedyktige per i dag hele livsløpet sett under ett, men blir ikke valgt hovedsakelig fordi fokus er å holde investeringskostnadene nede. Det typiske for fornybare energiløsninger har høye investeringskostnader og lave driftskostnader. For eksempel ble det økonomiske potensialet til grunnvarme i Norge kartlagt i 2011 på oppdrag fra NVE ([Asplan Viak 2011](#)). Rapporten fastslo at alt varme- og kjølebehov i Norge teoretisk kan dekkes av grunnvarmebaserte varmepumper, og således utgjøre et vesentlig tilskudd til den norske energiforsyningen. Naturgitte forutsetninger og ulike anleggsformer gir et differensiert kostnadsbilde. Ved en kostnadsgrense på ca. 45 øre/kWh er potensialet for grunnvarme ca. 15 TWh, mens en kostnadsgrense på ca. 70 øre/kWh (tilsvarende direkte el-oppvarming på det tidspunktet) øker potensialet til ca. 45 TWh. Det er middels til store bygg som har de laveste enhetskostnadene for varme og kjøling. Installasjonskostnader for vannbåren varme er ikke inkludert i disse beregningene, men forutsettes å være en integrert del av bygget uavhengig av energiløsning.

LCA

I tillegg til beregningen av livsløpskostnader (økonomi) bør det også gjøres en tilsvarende livsløpsvurdering – LCA (Life Cycle Assessment) analyse som betrakter alle klimagassutslipp, både direkte og indirekte, som kan knyttes til å levere ett eller annet produkt eller tjeneste. Materialer og energiløsninger må velges som et kompromiss mellom livsløpskostnader og miljøbelastning.

ENERGITILTAK SOM ER LAGT TIL GRUNN FOR SKJERPET ENERGIRAMME (2.2.3)

I høringsnotatets tabell 2.1 er det foreslått nye energirammer for ulike bygningskategorier. Vi har sett på et langt og smalt eksempelbygg med bygningskategori kontor for å se hvordan de foreslåtte kravet om netto energibehov på 80 kWh/m²år slår ut mht. energitiltak sammenlignet med TEK10 (≤ 150 kWh/m²år).

Eksempelbygget er på 5 etasjer, 70 m langt, 28 m bredt, med et BRA på 9800 m² og er variert i 3 scenarier med 20 % vindusandel. Areal av overflater for beregningsmodellen er vist under.

Beregningsmodellens overflater	
Vindusandel	20 %
Oppvarmet bruksareal (BRA) [m ²]	9800
Areal tak [m ²]	1960
Areal gulv [m ²]	1960
Areal yttervegger [m ²]	1470
Areal vinduer og ytterdører [m ²]	1960

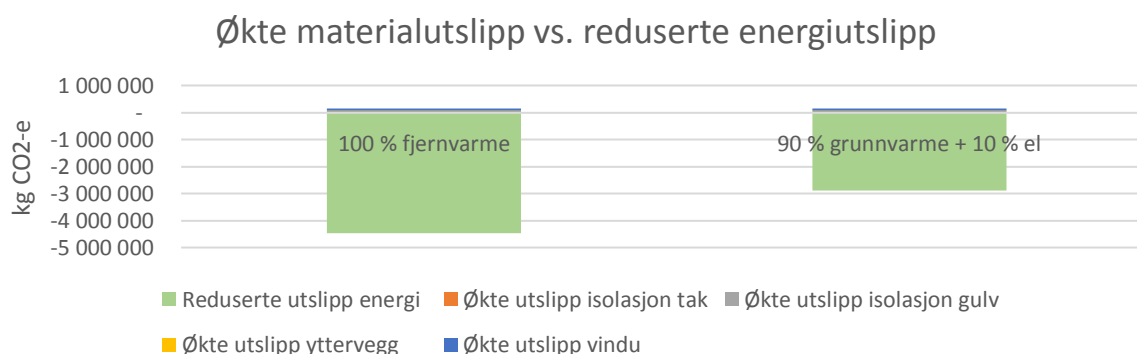
Beregningene mht. de nye energikravene er satt opp med teknisk utstyr, belysning og minimum luftmengder iht. NS3701 (slik det er beskrevet i høringsforslaget). For TEK10-beregningene er det benyttet standard driftsdata fra NS3031 med minimum luftmengder.

Basert på dette oppsettet er det satt opp et forslag til energiltak for at modellen akkurat skal tilfredsstille de to energirammene.

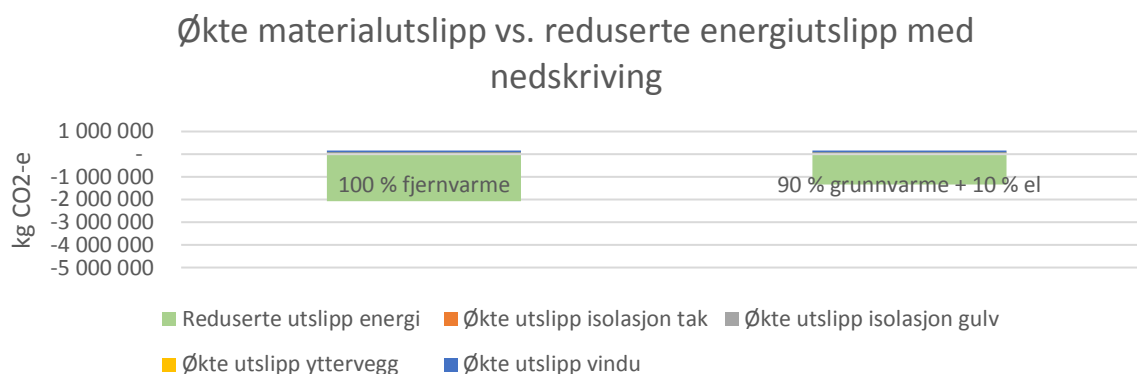
Tiltak for å tilfredsstille	TEK10	Ny energiramme	Beskrivelse
U-verdi yttervegger [W/m ² K]	0,22	0,16	200 → 300 mm isolasjon
U-verdi tak [W/m ² K]	0,18	0,12	200 → 300 mm isolasjon
U-verdi gulv (inkl. grunn) [W/m ² K]	0,33 (0,11)	0,14	100 → 250 mm isolasjon
U-verdi glass/vinduer/dører [W/m ² K]	1,20	0,80	2-lags → 3-lags med argon
Normalisert kuldebroverdi [W/m ² K]:	0,09	0,03	Ved økt isolasjonstykkelse i veggene er det forutsatt bedre kuldebrobrytere.
Lekkasjetall (n50) [1/h]:	0,9	0,5	Bedre prosjektering og utførelse med neglisjerbar økning i CO ₂ -utslipp.
Varmegjenvinner [%]:	80	86	Økt størrelse aggregat*
SFP [kW/m ³ /s]:	2,0	1,4	Økt størrelse kanaler/aggregat*

*MERK: For økt varmegjenvinning og redusert SFP er det ikke funnet konkrete tall for økte utslipp tilknyttet større aggregater og kanaler.

Figuren under viser marginale økte utslipp tilknyttet materialer sammenlignet med energibesparelsene ved en levetid på 60 år. Materialutslippene utgjør i størrelsesorden 3-5 % av den reduserte energibruken, avhengig av energikilde. Om man forutsetter utskifting etter 30 år vil materialutslippene dobles og dermed utgjøre 6-10 %.



Det kan også nevnes innspillet fra ZEB-rapport 17/14 hvor det argumenteres for at utslippsreduksjoner i dag er mer verdt enn utslippsreduksjoner i framtiden (Kristjansdottir et al., A Norwegian ZEB-definition embodied emission, ZEB Project report 17 – 2014). Ved en nåverdiberegning av utslippene med eksempelvis 3 % rente, får man resultatet vist i figuren under. Det viser fortsatt en svært positiv CO₂-gevinst for energibesparelsen, men den er over halvert sammenlignet med figuren over.



I tillegg bør man ta hensyn til at energibesparelsene sannsynligvis ikke blir så store som forutsatt. Energimåling av eksisterende bygninger viser at de fleste bruker mye mer energi enn det som er beregnet. Europeiske studier viser videre at jo lavere energibehov det er beregnet for, jo høyere avvik forekommer mellom reelt og beregnet energibehov. For mer om dette, se artikkel fra Building Research & Information (Minna Sunikka-Blank & Ray Galvin (2012): Introducing the prebound effect: the gap between performance and actual energy consumption, Building Research & Information, 40:3, 260-273).

Hvis man antar at energibesparelsene blir 30-40 % lavere enn forutsatt, vil det innebære en ytterligere nedjustering av CO₂-besparelsen ved materialtiltakene, hvor man går fra en reduksjon i utslipp på 3-4 millioner kg CO₂-e ved å se på utslippene uten nedskrivning og utskifting, til en reduksjon på 0,5-1 million kg CO₂-e om man inkluderer nedskrivning og utskifting etter 30 år.

Valg av CO₂-faktor har også svært mye å si. Vi har her benyttet ZEB CO₂-faktor for elektrisitet ved år 2017 på 96 g CO₂-e/kWh og faktor for fjernvarme på 111 g CO₂-e/kWh. Ved høyere faktorer vil besparelsene øke og ved lavere faktorer vil besparelsene reduseres.

Dette er bare ett eksempel, og vi anbefaler å gjennomføre mer detaljerte LCA-beregninger for andre typer scenarier og bygningstyper som også inkluderer tiltakene på ventilasjonssystemet.

ENERGIFORSYNING, §14-4 (2.4)

Det vurderes som positivt at man i energikapittelet gir insentiv til å produsere fornybar energi på bygget/prosjektområdet.

Men det vurderes det som svært negativt å fjerne reguleringen som begrenser bruken av direktevirkende elektrisitet. I stedet vil vi foreslå å:

- Skjerpe kravet i forslaget til ny TEK om at krav til vannbårne varmesystemer skal gjelde for bygg over 500 m² og ikke kun bygg over 1000 m². Det vannbårne varmesystemet må være lavtemperatursystem hvor distribusjonstemperaturen er maksimalt 50-60 °C. Dette er nødvendig for å kunne bruke varmepumper, solvarme og returvann i fjernvarmenettet effektivt, og er en forutsetning for maksimal energifleksibilitet ([Erichsen og Horgen 2014](#)). Forslag til tekst: **Krav om energifleksible lavtemperatur varmesystemer for bygg over 500 m². Distribusjonstemperaturen kan maksimalt være 50-60 °C.**

På samme måte som for varmefordelingssystemet, bør det også stilles krav til minimum distribusjonstemperatur i vannbårne kjøleanlegg (isvannsanlegg) på for eksempel minimum 12 °C. Dette gir økt mulighet for å utnytte frikjøling (fornybar kjøling) fra uteluft, energibrønner, grunnvann, sjøvann osv., samt lavere energibruk for kjølemaskiner på grunn av høyere fordampningstemperatur. Forslag til tekst: **Krav om minimum distribusjonstemperatur i vannbårne kjøleanlegg (isvannsanlegg) i større bygg med kjølebehov. Distribusjonstemperatur kan minimum være 12 °C.**

- Forenkle, og skjerpe kravet i gjeldende TEK §14-7 punkt 2 og 3 slik: **Bygning over 500 m² oppvarmet BRA skal prosjekteres og utføres slik at minimum 80% av netto varmebehov skal dekkes med annen energiforsyning enn direktevirkende elektrisitet eller fossile brenslers hos sluttbruker.**
Gjeldende TEK §14-7 punkt 4 videreføres.
- For bygg over 500 m² bør det også stilles krav om at den fornybare delen av energiløsningen bør dekke minimum 50% av maksimalt effektbehov til oppvarming. På denne måten sikres det at en betydelig andel fornybarvarme produseres også på dager om vinteren med høy effektbelastning i strømmettet. Sammenlignet med kun oppvarming med 100% elektrisitet ved dimensjonerende forhold slik forslaget til ny TEK legger til rette for, gir dette redusert effektbelastning på dager når det trengs mest. Dette kravet kan videre bidra til å redusere behovet for utbygging av sentral-, regional- og distribusjonsnettet for elektrisitet som inklusive kostnader ved AMS er anslått til å være en investering i størrelsesorden 120-140 milliarder kroner i perioden 2014-2023 (Kilde: [TU, 7.5.2015](#)). Nettleien forventes å øke betydelig som følge av disse investeringene. Krav til minimum dekning av varmeeffekt ved dimensjonerende forhold vil også bidra til lavere og mer forutsigbare utgifter for den enkelte byggeier/leietaker i perioder med høye effektbelastning og tilhørende høy el-pris.

Kravet kan formuleres slik: **Den valgte fornybare energiløsningen skal være slik at minimum 50% av maksimalt behov for varmeeffekt til oppvarming kan dekkes ved dimensjonerende forhold (DUT).**

Fleksible varmesystemer for bygg over 1000m² (2.4.3)

Det åpnes nå for installasjon av el-kjel i slike bygg, og dette begrunnes med at det fleksible varmesystemet medfører at annen energiforsyning også kan etableres. Vi mener at denne fleksibiliteten mht til energiforsyning i praksis ofte ikke vil være tilstede. De fleste tekniske rom er trange og det er liten plass til montering av annet utstyr i ettertid. Prenøk-blad 4.38 «Plassbehov for energisentraler i bygg» (Eggen, 2015) viser at varmesentraler med bioenergi, varmepumpe og kombinerte varme- og kjølesentraler krever betydelig større areal enn varmesentraler med el-kjeler. Dersom teknisk rom bygges uten mulighet for senere utvidelse og el-kjel velges som varmeløsning,

har man i praksis ingen reell energifleksibilitet og bygget er bundet til å bruke 100% el-oppvarming i hele sin levetid.

Forslag til tekst: ***Krav om energifleksible varmesystemer for bygg over 500 m². Det må settes av areal til den eller de oppvarmingsløsningene som krever størst areal i henhold til anbefalingene i Prenøk-blad 4.38 (Eggen 2015).***

UNNTAK FOR Å GI ROM FOR ØKT FLEKSIBILITET (2.5.4)

Generelt

Asplan Viak er positiv til dette punktet, og støtter intensjonen i bygningsregelverket om å gi rom for fleksibilitet i valg av løsninger for gode og innovative miljøkvaliteter. Spesielt er det positivt at passiv klimatisering vurderes som en farbar vei for å oppnå bærekraftig byggeskikk.

Vårt innspill er knyttet til en overordnet vurdering om å hensynta materialvalg og alternativ energiproduksjon som en del av miljøvurderingen for byggverk..

Punktet kan videre åpne for å definere en metode for vurdering av materialbruk generelt innen Tek. Denne utviklingen mener vi er ønskelig, og ser ikke at det er grunn til å begrense unntaket til å gjelde kun for bygninger under 150 m²

Energiregnskap eller klimaregnskap?

Vi mener det er gode grunner for å legge et klimaregnskap til grunn for en slik vurdering framfor et energiregnskap. Det framtidige målet bør være nullutslipp eller nesten nullutslipp (NZEB) av klimagasser for bygg over levetiden, og et klimaregnskap kan synliggjøre ulikheter mtp på materialvalg så vel som mtp ulike energikvaliteter. CO₂-ekv som referansepunkt har vist seg å være mer fleksibelt enn kWh når det gjelder å dokumentere en bredde av miljøbelastninger, og rimer derfor bedre med den overordnede intensjonen om å tilrettelegge for en bærekraftig byggeskikk.

Vi foreslår derfor at det blir netto *klimautslipp* over byggets livsløp som skal dokumenteres innenfor gitte forutsetninger. I utformingen av krav og referanseramme kan man bl.a. støtte seg på erfaringer fra *Futurebuilt* og ZEB.

Passiv klimatisering

Asplan Viak har sammen med bl.a. Gaia Lista og Treteknisk, igangsatt FoU prosjektet helTREnkelt med støtte fra Innovasjon Norge. *Materialvalg* er løftet opp som en viktig del av strategien. I prosjektet er det gjort simuleringer som viser at en naturlig ventilert bolig, med behovsstyrte luftmengder, forvarming av inntaksluft i klimarom og omfattende termisk soning kan oppfylle passivhusnivå til romoppvarming med god margin. Gode resultater av passiv klimatisering vil også kunne oppnås for yrkesbygg. Her er det ikke minst effektene av varmelagring i tunge/ trege materialer som vil kunne være virksomme.

En utfordring er imidlertid at en rekke passive tiltak ikke kan godskrives i beregningene som forutsettes i dagens energiforskrifter. Dette bremser utnyttelse av tradisjonelle, arkitektonisk grep knyttet til energieffektivisering gjennom formgivning av rom/ bygningskropp og materialvalg. Spesielt

kompliserer det bruk av naturlig/ hybrid ventilasjon, basert på reelt ventilasjonsbehov og i samvirke med materialer som bufrer temperatur, fukt og forurensninger.

Det er først og fremst *regnereglene* som i dag står i veien for å benytte naturlig/hybrid ventilasjon. Det langsiktige målet bør derfor være endringer i standardene, slik at det gis mulighet til å bruke prosjektspesifikke forutsetninger. Mest sentral av disse er NS 3031 "Beregning av bygningers energiytelse – metode og data". Inntil regnereglene endres, er det en god løsning å ha en unntaksløsning. Det bør imidlertid undersøkes nærmere om 10 kWh er riktig tillegg i energirammen. Ifølge simuleringer Asplan Viak har gjennomført, **så trengs et tillegg på mellom 15 og 30 kWh/m² år for boliger**. For kontorbygg **vil det, som følge av høyere krav til luftmengder, være større krav til tillegg**. Det er viktig å understreke at tillegget er nødvendig for å kompensere for at regnereglene favoriserer balansert ventilasjon med varmegjenvinning.

Uavhengig av energisystem og ventilasjonsmetode, vil de ulike tiltakene for passiv klimatisering kunne bidra til lavt energiforbruk og godt inneklima. Passive klimatiseringstiltak og større bruk av naturlige ventilasjon vil dessuten bidra til robusthet i bygningsmassen.

Vi anbefaler derfor at det arbeides videre med å samle erfaringer og spre kunnskap om effekter av passive klimatiseringstiltak i nye, energieffektive bygg.

REELT ENERGIBRUK

Energimåling

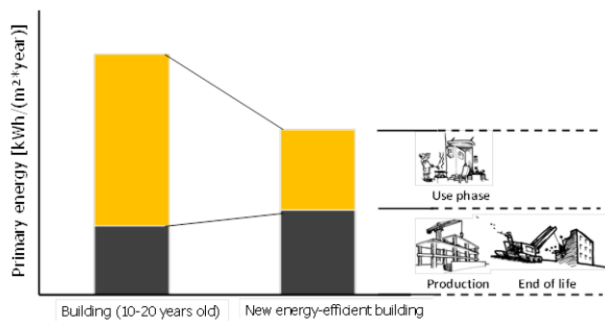
Sluttmåling av formålsdelt energibruk bør inn i de nye energikravene. Per i dag er slike målinger lite systematiserte og representerer et stort uutnyttet potensial for energieffektivisering av bygg. Kun ved måling og kontinuerlig oppfølging av virkelig energibruk sikres god drift av bygget og de tekniske anleggene, samt uvurderlig kunnskap som bransjen kan bygge videre på.

Krav til reell energibruk

Som nevnt tidligere i notatet viser energimåling av eksisterende bygninger at de fleste bruker mye mer energi enn det som er beregnet, og at dette gjelder spesielt for energiambisiøse bygninger. Avvikene har selvfølgelig å gjøre med at man beregner med standardiserte driftsdata og klimadata. Men her er det også en stor jobb å gjøre for å få bygg riktig innregulert og driftet.

MATERIALVALG

Det er positivt at DIBK ønsker å innlemme materialvalg i energiforskriften. Produksjon og avfallsbehandling av byggematerialer i nye, energieffektive bygg kan utgjøre rundt halvparten av primær energiforbruk over levetiden av bygningen (se figur under, hentet fra ZEB Project report 17 – 2014). Derfor er det av stor betydning å styre materialvalg i riktig retning for å oppnå NZEB.



ZEB Project report 17 – 2014

Som nevnt, bør imidlertid et *klimaregnskap* legges til grunn for en slik vurdering framfor et energiregnskap. Et klimagassutslipp vil, i tillegg til å gi et mål på både energibruk og energikvalitet brukt i produksjon, kunne synliggjøre flere aspekter som for eksempel kjemiske prosessutslipp. Dette er av stor betydning ikke minst for betongprodukter, ettersom klimagassutslippene forårsaket av sementproduksjon er knyttet til energibruk og prosessutslipp i en ca 50/50 fordeling.

FutureBuilt har satt krav til 50% reduksjon av klimagassutslipp i sine prosjekter, vurdert mot en referanse. I utformingen av krav kan man støtte seg på erfaringer gjort gjennom beregningsmetoder som er utviklet gjennom dette programmet. Det bør også utarbeides et helhetlig rammeverk for hvordan belastningene knyttet til ombruk og gjenvinning kan allokeres.

I tillegg til å gi insentiver for redusert klimagassutslipp, bør utfasing av helse- og miljøfarlige stoffer understrekes som et mål for myndighetene. Det er imidlertid naturlig å styrke disse målene i andre kapitler enn i energikapittelet.

Når det gjelder materialer generelt, mener vi det er riktig å bruke Tek til å tvinge fram reduserte belastninger knyttet til utvinning og produksjon så vel som avhending av byggematerialer. I tillegg kan man gi insentiver til designløsninger som fremmer «vugge til vugge» prinsipper.