

Vurderinger av kostnader og lønnsomhet knyttet til forslag til nye energikrav

For å vurdere konsekvenser av nye energikrav er det gjort beregninger både for kostnader og nytte ved forslaget. Ut fra dette er det gjort anslag for både privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Nye energikrav vil gi noe økte investeringskostnader for nybygging på kort sikt sammenliknet med TEK10¹. De økte investeringskostnadene per tiltak er oppsummert i tabell 2.2 i høringsnotatet. Den økte investeringskostnaden antas å reduseres over tid. Dette blant annet som følge av økt standardisering av energieffektive produkter og prosesser, noe som gir økt volum og reduserte priser, samt mer erfaring med nye krav. Kravene legger til rette for reduserte driftsutgifter for brukerne av byggene i form av lavere energiutgifter. På lengre sikt kan kravene stimulere til økt innovasjon og stegvis omstilling til fremtidige krav.

Tidsperspektiv for beregningene

Hvilket tidsperspektiv som legges til grunn for virkningene av nye krav får konsekvenser både for anslag på kostnader og lønnsomhet. I tabell 1.1 under gis det en oversikt over økte investeringskostnader for ulike bygningskategorier.

Det sannsynlig at investeringskostnadene reduseres over tid. De foreslåtte kravene krever ikke at det tas i bruk produkter eller prosesser som ikke allerede finnes i markedet, slik at det er grunn til å tro at disse effektene kan realiseres relativt raskt. Når det innføres nye standarder og krav vil vanligvis markedet tilpasse seg. Skjerpede krav vil kunne medføre betydelig økt volum av energieffektive produkter og økt erfaring med å bygge mer energieffektivt. Dette gir vanligvis reduserte kostnader over tid. Hvor raskt og til hvilket nivå kostnadene vil falle, er imidlertid vanskelig å anslå. Det er tatt utgangspunkt i at investeringskostnadene vil falle tilstrekkelig i løpet av fem år, slik at reguleringen ikke har vesentlige virkninger utover fem år. For enkelte tiltak og i deler av byggenæringen kan det ta lengre tid enn fem år å realisere kostnadsbesparelser. Det vil blant annet avhenge av teknologi, modenhetsnivå (det vil si hvor utbredt løsningene er i markedet), læringseffekter og byggevolum. Ettersom det er usikkerhet knyttet til fremtidig kostnadsutvikling er det derfor usikkert hvorvidt fem år er riktig tidsperspektiv. Nye bygg vil stå i minst 40-50 år framover. Forslaget til nye energikrav vil følgelig ha effekt i byggene utover fem år. Lønnsomhetsberegningene under tar hensyn til hele tiltakenes levetid². Dersom ikke alle investeringskostnadene faller tilstrekkelig til at tiltakene blir lønnsomme sammenliknet med TEK10 i løpet av fem år, vil reguleringen ha vesentlige virkninger lenger enn fem år. Det kan for eksempel tenkes at 10 år er en riktigere framskrivingsperiode. For å ta høyde for dette er de samlede samfunnsøkonomiske beregningene også gjort for en virketid av reguleringen på 10 år. Dette innebærer at investeringskostnadene i tabell 1.1 under fremskrives for 10 år. Dette har vesentlige innvirkninger på den samfunnsøkonomiske lønnsomheten og øker den samlede samfunnsøkonomiske kostnaden av nye energikrav betydelig. Dette omtales nærmere i avsnittet om samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

¹ Økte investeringskostnader definerer vi her som merkostnad som følger av nye energikrav.

²² Antatte levetider er gitt i Multiconsult 2014, s. 21.

Kostnadsberegninger

Investeringskostnader for bygningskropp og tekniske installasjoner

Tabell 1.1 viser beregningene av økte investeringskostnader i kroner per m² BRA sammenliknet med TEK10, for småhus, boligblokk og kontorbygg, fordelt på tiltak på bygningskroppen og tiltak på tekniske installasjoner.

Tabell 1.1: Økt investeringskostnad, kroner per m² BRA.

Tiltak	Bygnings-kategori	Forventet økt investerings-kostnad	Minimum økt investeringskostnad	Maksimum økt investeringskostnad
Bygningskroppen	Småhus	680	310	680
	Boligblokk	550	280	590
	Kontor	425	215	455
Tekniske installasjoner	Småhus	50	14	50
	Boligblokk	45	14	45
	Kontor	270	138	360
Sum økt investerings-kostnad	Småhus	730	324	730
	Boligblokk	595	294	635
	Kontor	695	353	815

Kilde: Multiconsult 2014

Tiltak på bygningskroppen omfatter:

- Økt isolering av gulv
- Mer energieffektive vinduer/dører
- Lavere luftlekkasje (bedre tetthet)
- Lavere kuldebroverdi (boligblokk og kontorbygg)

Tiltak på tekniske installasjoner omfatter:

- Økt varmegjenvinning av ventilasjonsluft
- Mer effektive vifter (spesifikk viftefaktor)
- Behovsstyring av ventilasjon og belysning (kontorbygg)
- Mer energieffektiv belysning (kontorbygg)
- Skjerpet krav til kjøling (kontorbygg)

Tiltak på bygningskroppen har generelt høyere investeringskostnader enn tiltak på tekniske installasjoner. Kostnadstallene som er benyttet tar bl.a. utgangspunkt i pilotprosjekter for bygging av hus med passivhusstandard. Pilotprosjekter vil ha høyere kostnader enn ordinære byggeprosjekter. Kostnadene spriker mellom disse prosjektene, og anslagene er derfor usikre. Anslaget for de økte investeringskostnadene oppgis derfor som et intervall.

Kostnadene er angitt inkl. mva. for boliger og eks. mva. for kontorbygg, ettersom merverdiavgift er refunderbart for næringslivet. I den samfunnsøkonomiske vurderingen er ikke mva. inkludert.

For småhus er den forventede investeringskostnaden lagt på maksimum, jf. tabell 1.1. For boligblokk og kontor vil det være en forskjell mellom den forventede kostnaden og maksimum økt investeringskostnad, fordi man for disse kategoriene har lagt seg på et nivå

midt i kostnadsspennet for enkelte tiltak, blant annet vurdert ut fra datagrunnlaget for anslaget.

Forenklete varmesystemer kan redusere investeringskostnaden for samlet tiltakspakke

Et lavere varmebehov kan gi grunnlag for reduserte investeringskostnader i energiforsyningssystemet i bygget. Beregninger av investeringskostnader for varmesystemer i energieffektive bygg er vist i Multiconsult 2014 s. 66.

Bygg som installerer fjernvarme får den største kostnadsreduksjonen knyttet til oppvarmingssystemet, sammenliknet med TEK10. For bygg som ikke har tilgang til fjernvarme, er det småhus og kontorbygg med luft-til-vann varmepumpe som får den største kostnadsbesparelsen, mens det for boligblokker er bygg med panelovner. Når noen løsninger gir relativt høyere kostnadsbesparelse enn andre, tyder det på at noen av byggene kan redusere investeringskostnadene ytterligere ved å velge et annet oppvarmingssystem enn de ville gjort under TEK10. Det reduserer i så fall investeringskostnadene ytterligere.

Tabell 1.2 viser samlet økning i investeringskostnad når kostnadsbesparelsen for forenklinger i varmesystemet trekkes fra for de ulike byggtypene, henholdsvis med fjernvarme eller den løsningen som gir størst kostnadsbesparelse dersom fjernvarme ikke er tilgjengelig.

Tabell 1.2: Samlet økt investeringskostnad inkludert kostnadsbesparelse med forenklet varmesystem, i kroner per m² BRA.

Varmeløsning	Småhus	Boligblokk	Kontorbygg
Økt investeringskostnad, uten forenklet varmesystem	730	595	695
Økt investeringskostnad, med forenklet varmesystem (fjernvarme)	540	485	525
Økt investeringskostnad, med forenklet varmesystem (varmepumpe)	440	435	435
Økt investeringskostnad, med forenklet varmesystem (panelovn)	675	530	435

Kilde: Multiconsult 2014

Multiconsult understreker at de beregnede kostnadsbesparelsene ved forenklet varmesystem er usikre, fordi de er basert på redusert effekttopp på kaldeste vinterdag, og forutsetter at anleggene dimensjoneres etter faktisk redusert effekt. Reell kostnadsbesparelse avhenger av tilgjengelige effektstørrelser for varmeløsninger på markedet, det vil si at det forutsettes at markedet kan levere varmeløsninger som f.eks. vannbåren varme fra varmepumpe, fjernvarme samt andre løsninger som vedovner osv. tilpasset det reduserte varmebehovet i byggene, slik at byggeiere ikke må installere dyrere anlegg med høyere effekt enn det de har behov for (overdimensjonering). Det understrekes at dette imidlertid også gjelder den oppvarmingsløsningen som det her sammenliknes med (dvs. den oppvarmingsløsningen som vil velges med TEK10). For å ta høyde for usikkerheten knyttet til i hvilken grad disse kostnadsbesparelsene vil bli realisert, er beregningene i tabell 1.2 vist både med og uten denne kostnadsbesparelsen inkludert i regnestykket.

Nytteeffekter – hvor stor er verdien av energibesparelsen?

For å beregne om den foreslåtte endringen i energikravene er privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsom, må økningen i investeringskostnadene trekkes fra verdien av det reduserte energibehovet. Multiconsult (2014) har gjort beregninger av privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet av forslaget, både for hvert enkelt tiltak og for samlet nytt kravsnivå.

For å finne verdien av den energien som spares, benyttes det ulike anslag på framtidig strømpris. Det er her tatt utgangspunkt i Multiconsult (2014), se tekstboks under.

Ulike scenarier for energipris

Det er gjort beregninger for tre ulike scenarioer for energiprisen – ”lav”, ”middels” (”forventet”) og ”høy” energipris, jf. Multiconsult 2014, s. 22. Multiconsults ”forventede” privatøkonomiske energipris ligger på 1 kr/kWh. Kraftprisen her er lagt til 0,47 kr/kWh. ”Høy” energipris er lagt på 1,20 kr/kWh (kraftpris på 0,67 kr/kWh), mens ”lav” energipris er lagt på 0,80 kr/kWh (kraftpris på 0,27 kr/kWh).

Den ”forventede” kraftprisen fremstår som en relativt høy pris sammenliknet med dagens markedspris på kraft på kort sikt (frem mot 2020)³. Det kan derfor tenkes at en lavere strømpris burde legges til grunn. Det kan her legges til at markedsprisene for elektrisitet viser forventninger til gjennomsnittspriser gjennom året, mens energieffektivisering først og fremst vil spare energi om vinteren, når markedsprisene er høyere enn årsgjennomsnittet.

Med nye krav til energiforsyning vil det antagelig lønne seg å bygge med andre oppvarmingsløsninger enn i dag. I beregningen er det lagt til grunn et småhus med panelovn, og boligblokk og kontorbygg med fjernvarme. For større bygg viser erfaringstall (jf. tabell 1.2) at bygg med fjernvarme vil få den største reduksjonen i investeringskostnad for oppvarmingsløsningen. Med krav om fleksible varmeløsninger er det derfor sannsynlig at fjernvarme vil velges der dette er tilgjengelig og konkurransedyktig i pris. For småhus er det valgt panelovn fordi forslaget åpner for elektrisk oppvarming i større grad enn TEK10. Panelovn er antagelig den rimeligste løsningen for utbygger i mange tilfeller, og det antas derfor at mange småhus vil bygges med panelovn kombinert med skorstein.

Tabell 1.3 viser energibesparelse for hvert enkelt tiltak i forhold til TEK10. Det er gjort beregninger for hvert enkelt tiltak, og for de totale tiltakspakkene. Energibesparelsen avhenger blant annet av teknisk levetid som er lagt til grunn for hvert enkelt tiltak. For mer om metode for å beregne energibesparelse se Multiconsult 2014, s.19.

Tabell 1.3: Samlet energibesparelse (netto energibehov) kWh per m² per år

Tiltak	Bygningskategori	Energibesparelse (netto energibehov) kWh/m ² år
Gulv , 0,15 ->0,10	Småhus	2,7
	Boligblokk	1,6
	Kontor	1,9
Vindu, 1,2->0,8	Småhus	9
	Boligblokk	8,2

³ Forward-pris på kraft per januar 2015 for årene 2016-2019 ligger på om lag 0,26 kr/kWh.

	Kontor	8,7
Tetthet -> 0,6	Småhus	13,6
	Boligblokk	4,9
	Kontor	5,6
Kuldebroer -> 0,03	Småhus	0
	Boligblokk	2,9
	Kontor	3,2
Belysning -> 4 W/m²	Småhus	0
	Boligblokk	0
	Kontor	12,5
Behovstyrt ventilasjon -> 8 m³/m²h	Småhus	0
	Boligblokk	0
	Kontor	6,6
Varmegjenvinning vent.luft ->	Småhus	3,9
	Boligblokk	4,7
	Kontor	4
SFP - > 1,5	Småhus	2,2
	Boligblokk	4,1
	Kontor	4,4

Kilde: Multiconsult 2014

Privatøkonomisk lønnsomhet

Den privatøkonomiske lønnsomheten av nye energikrav er beregnet ut fra økt investeringskostnad fratrasket verdien av energibesparelsen gjennom tiltakenes levetid.

For å ta høyde for usikkerheten i framtidig strømpris, er beregningene vist for alle de tre ulike alternativene. Alternativet med lav strømpris er også inkludert i spennet for den samlede samfunnsøkonomiske beregningen. En lavere strømpris innebærer at tiltakene blir mindre lønnsomme både privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk. Dette er vist i tabeller og figurer i Multiconsults rapport samt i figur 1.1.

Tabell 1.3 viser den privatøkonomiske lønnsomheten for et småhus med panelovn og boligblokk og kontorbygg med fjernvarme. Lønnsomheten er beregnet i kroner per m² BRA netto nåverdi. Spennet for lønnsomhet er vist for tre ulike alternativer for de økte investeringskostnadene: minimum, maksimum og forventet nivå. "Minimum" viser laveste forventede investeringskostnad per i dag, "maksimum" viser høyeste forventede investeringskostnad per i dag og "forventet" er det nivået som vi har valgt å legge til grunn og som anses som den mest sannsynlige økningen i investeringskostnad. Beregningen nedenfor viser middelalternativet for strømpris på 1 kr/kWh ("forventet" strømpris, ref. Multiconsult 2014, s. 22.) Beregninger som viser lav strømpris er vist i rapporten, og er tatt inn i beregningen av samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet til slutt i dette vedlegget.

Tabell 1.3: Privatøkonomisk lønnsomhet av nye energikrav. Kr netto nåverdi per m² BRA.

	Privatøkonomisk lønnsomhet med	Privatøkonomisk lønnsomhet med	Privatøkonomisk lønnsomhet med
--	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

	forventet investeringskostnad	minimum investeringskostnad	maksimum investeringskostnad
Småhus med panelovn	- 57	+ 352	- 66
Boligblokk med fjernvarme	+ 27	+ 336	- 13
Kontorbygg med fjernvarme	- 37	+ 320	- 118

Kilde: Multiconsult 2014

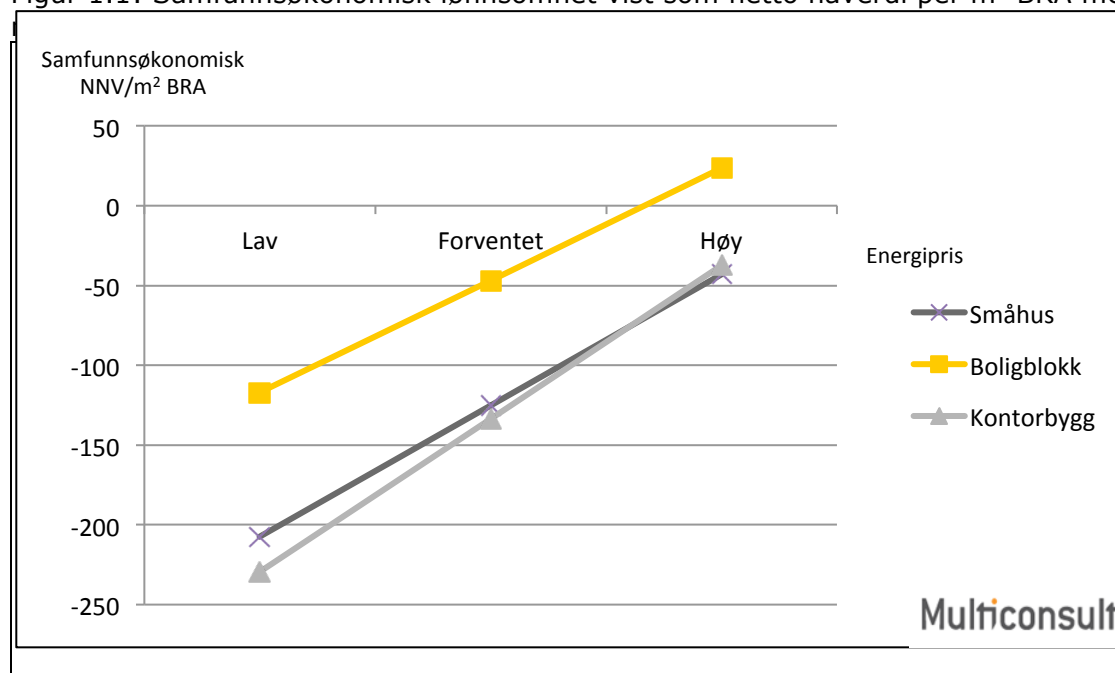
Som tabellen viser, vil de nye kravene være privatøkonomisk lønnsomme for boligblokker dersom den forventede investeringsskostnaden og middels strømpris legges til grunn. For småhus og kontorbygg vil det være en privatøkonomisk kostnad på henholdsvis 57 og 37 kroner per kvm. Tabellen viser også at usikkerheten knyttet til investeringskostnad er stor. Dersom man legger minimum økte investeringskostnader til grunn vil de nye kravene være privatøkonomisk lønnsomme for alle byggtypen.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Beregning ut fra samfunnsøkonomisk energipris

Ut fra den privatøkonomiske lønnsomheten har Multiconsult også beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet per m² BRA. Lønnsomheten er beregnet ut fra en samfunnsøkonomisk energipris som her består av kraftprisen pluss den variable delen av nettleien (dvs. avgifter er tatt ut). Multiconsult (2014, s. 23) skriver at "Det kan diskuteres hvorvidt kraftprisen inkluderer alle samfunnsmessige kostnader ved kraftproduksjon".

Figur 1.1 viser den samfunnsøkonomiske lønnsomheten per m² BRA med det forventede nivået for økte investeringskostnader, for henholdsvis lav, middels (forventet) og høy strømpris. Den samfunnsøkonomiske energiprisen er gitt eksklusive el-avgift og avgiften til Enova, og er følgelig lavere enn den privatøkonomiske energiprisen. Forskjellen i privat- og samfunnsøkonomisk energipris medfører at privatøkonomisk lønnsomhet er høyere enn samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Figuren viser hvordan lønnsomheten varierer, avhengig av hvilken energipris som ligger til grunn.

Figur 1.1: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet vist som netto nåverdi per m² BRA med ulike

Kilde: Multiconsult 2014

Beregning ut fra reell neddiskontert kostnad per kWh spart

Det er også gjort beregninger av samfunnsøkonomisk lønnsomhet i form av reell neddiskontert kostnad per kWh spart. Samfunnsøkonomisk kostnad per kWh spart er av Multiconsult (2014, s. 54) anslått til ca 0,6 kr/kWh for småhus og ca 0,9 kr/kWh for kontorbygg/boligblokk med luft-til-vann varmepumpe. Lønnsomheten per kWh bedres om man benytter minimum investeringskostnader, lavere kalkulasjonsrente, lenger levetid for tiltakene og andre energiløsninger enn luft-til-vann varmepumpe, for eksempel panelovn eller fjernvarme.

Flere figurer som viser privatøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomhet per m² BRA finnes i vedlegg til rapporten til Multiconsult, som er tilgjengelig fra DiBKs hjemmesider.

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet over regulerings levetid

Tabell 1.4 har tatt utgangspunkt i årlig samfunnsøkonomisk lønnsomhet (kroner per m² BRA). Det fremgår av tabellen hvor mye kostnadsbesparelsen som følger av forenklede varmesystemer vil kunne utgjøre. Strømprisen som er lagt til grunn er den forventede/middels samfunnsøkonomiske energiprisen (ref. Multiconsult 2014, s. 22). Lønnsomhetsberegningen er satt sammen med anslag for forventet nybyggareal for ulike bygningstyper fram til 2020 (Multiconsult 2014, s. 120) og fremskrevet over fem år. Beregningene er basert på energiforsyningsløsning panelovn for alle småhus og fjernvarme for alle boligblokker og kontorbygg.

Det er også vist hvordan spennet for minimum og maksimum økte investeringskostnader påvirker samlet lønnsomhet. Totalt finner vi en samfunnsøkonomisk lønnsomhet (netto nåverdi) på mellom 686 mill. kr og - 427 mill. kr per år, noe som gir en nåverdi mellom 3,2 mrd. kr og -1,9 mrd. kr over fem år. Dersom de økte investeringskostnadene settes til det "forventede" nivået får vi en samlet samfunnsøkonomisk kostnad på 1,6 mrd. kr over fem år.

Tabell 1.4: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av nye energikrav (mill. kr) over fem år

	Samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet med forventet investeringskostnad	Samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet med minimum investeringskostnad	Samlet samfunnsøkonomisk lønnsomhet med maksimum investeringskostnad
Uten forenklet varmesystem	-2 739	2 061	-3 091
Verdi av forenklet varmesystem	1114	1114	1114
Med forenklet varmesystem	-1 625	3 175	-1 977

Kilde: Multiconsult 2014

Gitt de forutsetningene som her er lagt til grunn, er kravene samfunnsøkonomisk lønnsomme dersom minimum investeringskostnader legges til grunn. Flere av tiltakene blir da lønnsomme både samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk. Det kan diskuteres i hvilken grad tiltak privatøkonomisk lønnsomme tiltak ville blitt gjennomført (helt eller delvis) uavhengig av om det ble satt krav til disse, og dermed hvorvidt det er riktig å inkludere disse i regnestykket. Generelt peker flere studier på at energieffektiviseringstiltak i bygg ikke gjennomføres på grunn av ulike former for markedssvikt (omtalt i NOU 2012:9, *Energiutredningen*) til tross for at de er privatøkonomisk lønnsomme. Tabell 1.4 viser resultatet derfor både med og uten denne forutsetningen.

I tillegg til beregningene oppsummert i tabell 1.4 er det gjort beregninger med lav strømpris og 10 års virketid av reguleringen. Dersom vi legger disse forutsetningene til grunn og ikke tar høyde for verdien av forenklete varmesystemer, utvides spennet for det samfunnsøkonomiske kostnaden til om lag 7,2 mrd.

Samlede samfunnsøkonomiske vurderinger

Beregningene av de kvantifiserte effektene viser at på kort sikt er kravene ventet å gi en netto samfunnsøkonomisk kostnad, altså at den økte investeringskostnaden ikke betaler seg tilbake med energibesparelsen alene på kort sikt. Beregningene av samfunnsøkonomisk lønnsomhet er avhengig av hvilke forutsetninger som legges til grunn. Usikkerheten om regnestykket er derfor betydelig. Dette gjelder særlig investeringskostnader for de ulike tiltakene, framtidige strømpriser, virketid av reguleringen (hvor lenge tiltaket vil ha vesentlige virkninger), og mulige besparelser i oppvarmingssystemet i bygg som følger av lavere netto energibehov (forenklete varmesystemer). Anslaget på samfunnsøkonomisk lønnsomhet er derfor gitt som et mulig utfallsrom. Beregningene angir et spenn fra ca 7,2 mrd kroner i samfunnsøkonomisk kostnad til 3,2 mrd kroner i samfunnsøkonomisk gevinst. Departementet anslår 1,6 mrd kroner i samfunnsøkonomisk kostnad over fem år som det mest sannsynlige anslaget. Det høyeste anslaget (7,2 mrd) er et anslag hvor kostnadene fremskrives for 10 år, med forventede lave strømpriser og hvor effekten av forenklete varmesystemer ikke er inkludert. De øvrige anslagene er beregnet for fem års virketid og med en middels strømpris, og med kostnadsbesparelsen av forenklete varmesystemer inkludert. Det som gjør størst utslag på regnestykket er å forlenge virketiden, dvs. fremskrive lønnsomhetsberegningene, fra fem til 10 år.

Vedlegg

Virkningene på energisystemet, inneklima, kompetanse og innovasjon er i hovedsak ikke kvantifisert, men vurdert kvalitativt. Disse virkningene trekker i positiv retning, men er antagelig begrensede ettersom forslaget ikke vil endre byggemetoder i veldig stor grad. På lang sikt kan kravene stimulere til innovasjon og utvikling i form av nye produkter og prosesser.