



**STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT**  
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

# **ERFARINGER MED BYGNINGSKLASSE 2020**

**SBI 2016:29**





# Erfaringer med bygningsklasse 2020

Henrik N. Knudsen

Titel	Erfaringer med bygningsklasse 2020
Serietitel	SBi 2016:29
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2016
Forfatter	Henrik N. Knudsen
Sprog	Dansk
Sidetæl	93
Litteratur-henvisninger	Side 77
Emneord	Aktører i byggebranchen, bygningsklasse 2020, bygningsreglement, energi, energibesparelse, energimærke, indeklime, lavenergibyggeri.
ISBN	978-87-563-1816-7
Omslag	Eksempel på lavenergihus. Foto: Henrik N. Knudsen
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København A. C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post <a href="mailto:sbi@sbi.dk">sbi@sbi.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

# Forord

Den frivillige bygningsklasse 2020, som er defineret i de seneste udgaver af Bygningsreglementet, har eksisteret i en årrække. Dette har betydet, at aktører i byggebranchen har haft mulighed for at bygge i overensstemmelse med bygningsklasse 2020 og høste konkrete erfaringer dermed.

Denne rapport er udarbejdet for Trafik- og Byggestyrelsen med det formål at indsamle disse erfaringer blandt aktører i byggebranchen. Hensigten er, at erfaringerne skal indgå i en samlet evaluering af bygningsklasse 2020 og videre være med til at fastlægge kravene i det næste bygningsreglement.

Erfaringerne er indsamlet ved en spørgeskemaundersøgelse udført blandt et bredt udsnit af aktører i byggebranchen.

Tak til alle aktører i byggebranchen, der tog sig tid til at besvare spørgeskemaet.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København  
Energieffektivitet, Indeklima og Bæredygtighed  
December 2016

*Søren Aggerholm*  
Forskningschef

# Indholdsfortegnelse

Forord .....	3
Indholdsfortegnelse .....	4
Indledning og sammenfatning .....	5
De indsamlede erfaringer med bygningsklasse 2020.....	5
Merinvestering ved bygningsklasse 2020-krav .....	7
Metode .....	8
Resultater .....	10
Lidt om dig og din arbejdsplads .....	10
Dine erfaringer med bygningsklasse 2020 .....	12
Merinvestering og andet i forhold til bygningsklasse 2020 krav .....	35
Spørgsmål til specifikke bygningsklasse 2020-paragraffer .....	52
Referencer .....	77
Appendix 1 Indgang til spørgeskemaet .....	78
Appendix 2 Spørgeskemaet .....	79
Lidt om dig og din arbejdsplads .....	80
Dine erfaringer med Bygningsklasse 2020 .....	81
Merinvestering og andet i forhold til bygningsklasse 2020 krav .....	83
Spørgsmål til specifikke bygningsklasse 2020-paragraffer .....	84
Appendix 3 e-mail sendt til aktører i byggebranchen .....	92
Appendix 4 Nyhed sendt til abonnenter af SBI's nyhedsbrev .....	93

# Indledning og sammenfatning

I 2020 forventes de supplerende krav for bygningsklasse 2020 indeholdt i de seneste udgaver af Bygningsreglementet at blive standard for alt nybyggeri i Danmark. Klasserne har været udmøntet i en række år, og byggebranchen har haft mulighed for at afprøve 2020-klassen og høste konkrete erfaringer hermed. Disse erfaringer kan vise sig nyttige til påvisning af bygningsklassens styrke, men også pege på områder, hvor ændringer er ønskværdige, enten på grund af uhensigtsmæssigheder, ny udvikling, nye erfaringer eller ændrede forudsætninger.

På den baggrund har det været formålet med denne undersøgelse at indsamle erfaringer fra de første byggerier projekteret og opført efter bygningsklasse 2020. Tanken var, at disse erfaringer skulle kunne anvendes aktivt i udvikling af 2020-klassen frem mod offentliggørelsen af det næste Bygningsreglement.

Erfaringerne er indsamlet ved en spørgeskemaundersøgelse blandt et bredt udsnit af aktører i byggebranchen, der har erfaringer med at projektere og bygge efter bygningsklasse 2020. Spørgsmålene fremgår af Appendix 2. For at sikre at aktørerne kunne komme med input, der er relevante for netop dem, var der ved alle spørgsmål mulighed for at komme med egne kommentarer, forklaringer eller forslag til ændringer.

Undersøgelsen blev gennemført som en åben undersøgelse, hvor alle aktørerne i byggebranchen i princippet havde mulighed for at deltage. Det blev tilstræbt, at så mange som muligt i branchen blev gjort opmærksom på undersøgelsen gennem målrettet udsendelse af e-mails, nyheds-mails og en nyhed bragt på [www.SBi.dk](http://www.SBi.dk) og på SBI's side på LinkedIn. Alle blev opfordret til selv at svare på spørgeskemaet og samtidig videresende opfordringen til kolleger om at gøre det samme. Spørgeskemaet blev åbnet 147 gange, men antallet af aktører der har svaret på de forskellige spørgsmål varierer, da der ikke var krav om, at alle spørgsmål skulle besvares.

## De indsamlede erfaringer med bygningsklasse 2020

I det følgende gives en kort sammenfatning af de indsamlede erfaringer. For detaljer henvises der til resultat-kapitlet. I forbindelse med den samlede evaluering af bygningsklasse 2020 og i det videre arbejde med at fastlægge kravene i det næste bygningsreglement, anbefales det at se på både svarene på de stillede spørgsmål og se på de mange uddybende kommentarer, som er indkommet, og som fremstår i detaljer i resultatkapitlet.

Stort set alle aktører (97 %), giver samstemmende udtryk for, at det har været værdifuldt, at de fremtidige energikrav har været meldt ud, inden de træder i kraft som standardkrav.

Aktørerne blev spurgt om deres erfaringer med bygningsklasse 2020 gennem to serier af spørgsmål, først en række generelle mere frit formulerede spørgsmål og dernæst spørgsmål til de specifikke bygningsklasse 2020-paragraffer.

Aktørerne blev spurgt, om bygningsklasse 2020-kravene til isolering af klimaskærmen, til vinduer og til tæthed er passende. Det fandt henholdsvis 58 %, 68 % og 66 % at de er. Kun få, 2 % til 8 %, fandt, at kravene ikke er stramme nok, mens mellem 24 % og 39 % fandt, at kravene enten er lidt for stramme eller meget for stramme.

Aktørerne blev spurgt, om reglerne for indregning af vedvarende energi anlæg (VE) på matriklen er hensigtsmæssige for solvarmeanlæg, for solceller og for varmepumper. Dette fandt henholdsvis 46 %, 37 % og 52 %, at de er, mens henholdsvis 23 %, 42 % og 19 % fandt, at reglerne ikke er hensigtsmæssige. For VE-anlæg uden for matriklen fandt henholdsvis 24 %, 25 % og 24 %, at reglerne for solvarmeanlæg, for solceller og for varmepumper er hensigtsmæssige. 18 %, 21 % og 17 % fandt, at reglerne ikke er hensigtsmæssige. Der er relativt mange, der har svaret "ved ikke" på spørgsmålene om VE-anlæg uden for matriklen, hvilket indikerer, at der ikke er så mange erfaringer med dette.

Det primære tiltag, hvis et BR15-byggeri skal opgraderes til bygningsklasse 2020 er ifølge 41 % af aktørerne solceller eller anden el-baseret VE.

To tredjedele (67 %) af aktørerne finder, at bygningsklasse 2020 medfører arkitektoniske begrænsninger. Flere arkitekter end ingeniører ser begrænsninger i 2020-klassen. Af kommentarerne fremgår det, at det ikke nødvendigvis er et problem, at der er disse begrænsninger.

Aktørerne blev spurgt, om bygningsklasse 2020 i sin nuværende udformning er moden til at kunne træde i kraft med udsendelsen af det næste bygningsreglement. Dette fandt 59 %, 58 %, 49 % og 51 % var tilfældet når det gjaldt henholdsvis enfamiliehuse/rækkehuse, etageboliger, offentlige bygninger og andet byggeri (fx skoler, institutioner, kontorer). Ingeniører mener i højere grad end arkitekter, at bygningsklasse 2020 i sin nuværende formulering er moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement.

Ifølge 75 % af aktørerne fører bygningsklasse 2020 ikke til det ønskede energiforbrug i virkeligheden, og 66 % mener, at der er mere fornuftige måder at opnå lavere energiforbrug på. Flere arkitekter end ingeniører mener, at der er mere fornuftige måder at opnå lavere energiforbrug på.

Ifølge 43 % af aktørerne har lavenergibygninger opført inden for de sidste 10 år et bedre indeklima end ældre bygninger, mens 37 % mener, det er dårligere. 20 % mener at indeklimaet er det samme. Blandt ingeniører mener 65 %, at indeklimaet er bedre, mens kun 32 % af arkitekterne mener, det er bedre i nyere lavenergibygninger.

Disse tal kan sammenholdes med den tidligere gennemførte evaluering af lavenergibyggeri, hvor det blev undersøgt, hvad ejerne af nye lavenergiklasse 2015 parcelhuse selv oplevede (Knudsen og Krag, 2014). Her viste det sig overordnet, at husejerne havde en positiv oplevelse af at flytte ind i og bo i deres nye lavenergihus, idet hele 93 % af husejerne kunne anbefale andre at bo i et lavenergihus. Over 90 % af husejerne fandt, at indeklimaet generelt var tilfredsstillende både om sommeren (93 %) og om vinteren (94 %). Kun 4 % og 2 % i den pågældende undersøgelse udtrykte utilfredshed med indeklimaet henholdsvis sommer og vinter. I forhold til deres tidligere bolig oplevede et flertal af husejerne, at de enkelte indeklimaparametre som temperatur, træk, luftkvalitet, støj og dagslys blev bedre i deres nye lavenergihus (henholdsvis 84, 85, 84, 67 og 77 %).

I den aktuelle undersøgelse udnyttede 61 ud af 100 aktører muligheden for at svare på ét eller flere spørgsmål til de specifikke bygningsklasse 2020-



paragraffer. For hver paragraf var det muligt at svare på følgende tre spørgsmål:

- Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?
- Hvor meget vil du skønne, at paragraffen gør byggeriet dyrere fremadrettet?
- Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til paragraffen?

Aktørenes svar på de tre spørgsmål og tilhørende kommentarer i forhold til de specifikke paragraffer fremgår af afsnittet 'Spørgsmål til specifikke bygningsklasse 2020-paragraffer' i resultatkapitlet. Mellem 49 % og 94 % af dem, som svarede på de paragraf-specifikke spørgsmål, mente at kravniveauet er rimeligt som fremtidigt minimumskrav.

## Merinvestering ved bygningsklasse 2020-krav

Der er for alle bygningsklasse 2020-paragraffer et flertal af aktører, der skønner, at den pågældende paragraf i større eller mindre grad vil gøre byggeriet dyrere fremadrettet.

Aktørerne blev bedt om at vurdere, hvor meget de nye bygningsklasse 2020-krav samlet set ville øge kvadratmeterprisen (kr. pr. m<sup>2</sup>) i forhold til BR15-kravene. Vurderingerne varierede fra 0 til 5.000 kr. pr. m<sup>2</sup>, med et gennemsnit og en median på henholdsvis 829 og 500 kr. pr. m<sup>2</sup> for boliger og henholdsvis 975 og 575 kr. pr. m<sup>2</sup> for andet byggeri.

For boliger anser 55 % af aktørerne ikke merinvesteringen som værende et problem, mens de resterende 45 % anser det for at være et problem. For andet byggeri er de talsvarende tal 63 % og 37 %. Flere arkitekter end ingeniører ser merinvesteringen som et problem.

# Metode

For at belyse byggebranchens erfaringer med at projekttere og bygge efter kravene i bygningsklasse 2020 blev der gennemført en spørgeskemaundersøgelse, der principielt henvendte sig til alle aktører i byggebranchen.

Undersøgelsen blev gennemført som en åben undersøgelse, hvor alle aktører i byggebranchen havde mulighed for at deltage. Det blev tilstræbt, at så mange som muligt i branchen blev gjort opmærksomme på undersøgelsen. Det blev gjort ad to kanaler initieret af henholdsvis Trafik- og Byggestyrelsen og SBI. I begge tilfælde blev potentielle aktører ledt til en fælles hjemmeside, se Appendix 1, hvor der lå detaljerede oplysninger om evalueringen og et direkte link videre til et web-baseret spørgeskema, se Appendix 2. Spørgeskemaet var tilgængeligt for besvarelser i perioden fra 29. august til 21. september 2016.

Trafik- og Byggestyrelsen udsendte en e-mail, se Appendix 3, til sit netværk i branchen. Herved fik ca. 62 enkeltpersoner i forskellige dele af branchen og videre 16 interesse- og brancheorganisationer en opfordring om at sprede budskabet om undersøgelsen til så mange af deres kolleger og medlemmer som muligt. Den præcise effekt af opfordringen kendes ikke, men der foreligger tilbagemeldinger om, at fx organisationerne/foreningerne Akademisk Arkitektforening, Dansk Fjernvarme, Dansk Industri og Danske Ark har videre sendt opfordringen til at deltage i undersøgelsen til deres medlemmer gennem mails, generelle nyhedsbreve eller på deres hjemmesider. Opfordringen blev også bragt i Dagens Byggeri.

SBI udsendte en "nyhed" med opfordringen: "Deltag i evaluering af Bygningsklasse 2020" til alle sine 1.679 abonnenter af SBI's e-mail-nyhedsbrev, se Appendix 4. Nyheden indeholdt desuden en opfordring om at gøre kolleger opmærksomme på undersøgelsen. Nyheden blev åbnet af 537 abonnenter. Derfra klikkede 47 sig videre til den fælles hjemmeside, Appendix 1. Som supplement hertil blev nyheden bragt på [www.SBI.dk](http://www.SBI.dk) og på SBI's side på LinkedIn, hvorfra i alt 33 klikkede sig videre til den fælles hjemmeside.

Samlet ledte ovenstående til 221 unikke sidevisninger af den fælles hjemmeside, Appendix 1.

Spørgeskemaet, se Appendix 2, bestod af fire afsnit. Afsnittet "Lidt om dig og din arbejdsplads" indeholdt spørgsmål om, hvilken branche aktørerne tilhørte, størrelsen af deres virksomhed, og hvilke typer bygninger de har erfaringer med for så vidt angår bygningsklasse 2020-krav. Afsnittet "Dine erfaringer med Bygningsklasse 2020" indeholdt en række generelle mere frit formulerede spørgsmål om bygningsklasse 2020, herunder om kravene til isolering af klimaskærmen, vinduer og tæthed er passende og om reglerne for VE-anlæg er hensigtsmæssige. Der var også spørgsmål om, hvorvidt bygningsklasse 2020 medfører arkitektoniske begrænsninger, og om klassen i sin nuværende formulering er moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement. I afsnittet "Merinvestering og andet i forhold til bygningsklasse 2020 krav", kunne aktørerne give en samlet vurdering af, hvor meget, de skønnede, at bygningsklasse 2020-krav vil øge kvadratmeterprisen, samt spørgsmål om realiseret energiforbrug og indeklima i 2020-byggeri. Endelig indeholdt afsnittet "Spørgsmål til specifikke Bygningsklasse 2020-paragraffer" følgende spørgsmål om de enkelte paragraffer:

- Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?
- Hvor meget vil du skønne, at paragraf gør byggeriet dyrere fremadrettet?
- Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til paragraffen?

For at sikre at alle deltagere af spørgeskemaundersøgelsen kunne komme med input, der var relevante for den enkelte, var det ved alle spørgsmål yderligere muligt at komme med kommentarer, forklaringer eller forslag til ændringer.

Aktørerne blev lovet anonymitet med hensyn til person- og virksomhedsoplysninger.

Spørgeskemaundersøgelsen blev udført ved brug af det internetbaserede spørgeskemaprogram SurveyXact. SurveyXact er udviklet og supporteret af en enhed i konsulentvirksomheden Rambøll Management Consulting, der har mere end 20 års erfaring med gennemførelse af spørgeskemaundersøgelser for virksomheder og offentlige organisationer. For mere information se: [www.surveyxact.dk](http://www.surveyxact.dk).

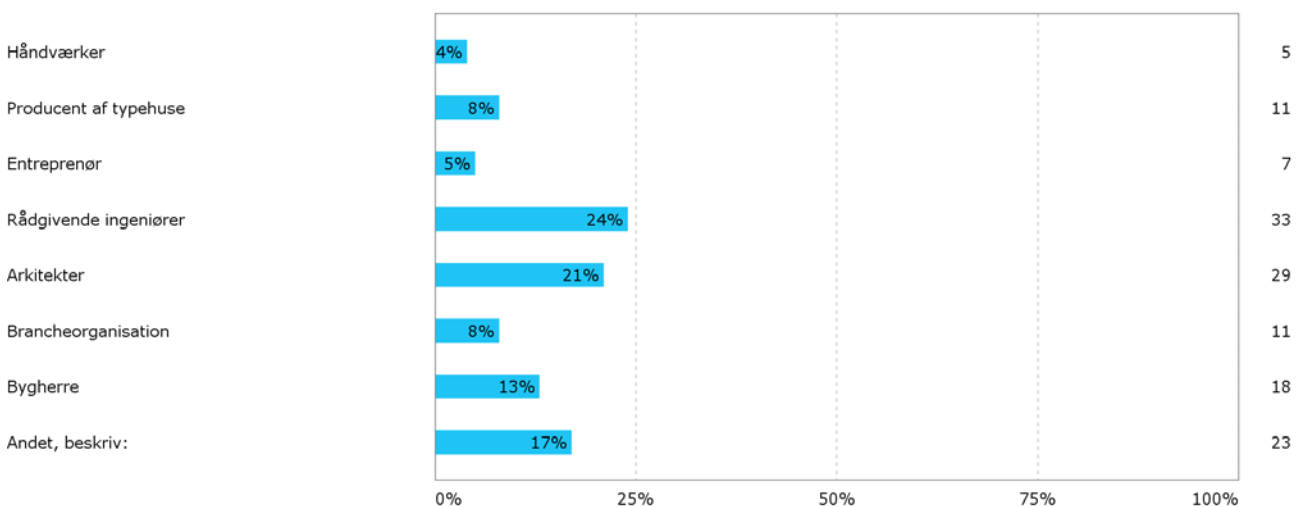
# Resultater

Spørgeskemaet blev åbnet 219 gange. Heraf er der afgivet svar på spørgsmål i 147 tilfælde. Det præcise antal unikke aktører kendes ikke med sikkerhed, da den samme person i princippet kan have åbnet spørgeskemaet og afgivet svar flere gange.

I det følgende gengives de anvendte spørgsmål med tilhørende svar i samme rækkefølge, som de blev præsenteret i det elektroniske spørgeskema, hvis ordlyd er gengivet i Appendix 2. Aktørernes kommentarer er gengivet uredigeret med undtagelse af oplagte stavfejl, der er bortredigeret. Ingen af spørgsmålene blev besvaret af alle aktører. Derfor er de angivne procenter ved de forskellige spørgsmål ikke beregnet ud fra alle, der har deltaget i undersøgelsen, men kun i forhold til det antal, som har besvaret det pågældende spørgsmål.

## Lidt om dig og din arbejdsplads

### Hvilken branche er du beskæftiget i?

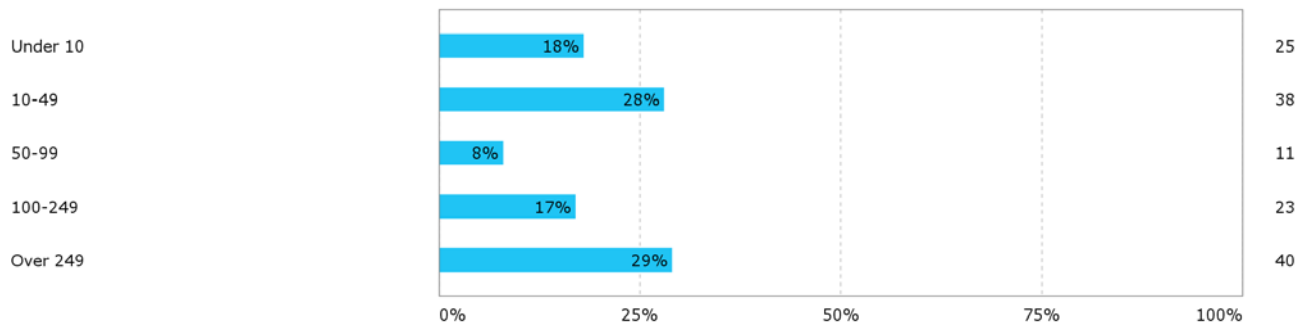


### Andet, beskriv:

- Kommune
- Teknologisk Institut
- Faglig miljøorganisation
- Uddannelse
- Rådgivning- viden om byggeri
- Forsyning
- Studerende
- Byggemyndigheden
- Fjernvarme
- Varmeværk
- Forsyningsselskab
- Forskning
- Producent af solafskærmning
- Producent af solafskærmning
- Fabrikant
- Materiale producent
- Producent af komponenter

- Producent Ventilation
- Producent
- VELUX
- Rådgiver for bygherre
- Underentreprenør
- Leverandør

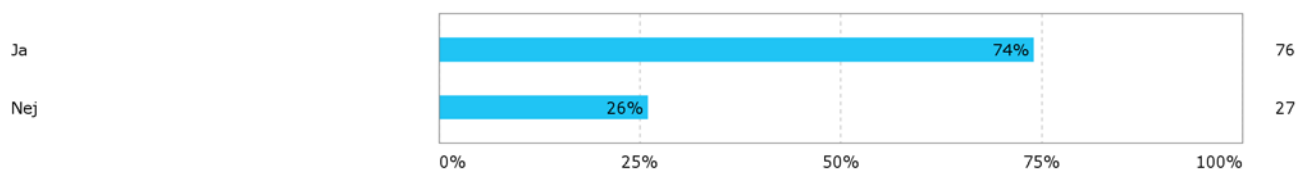
### Antal ansatte i din virksomhed?



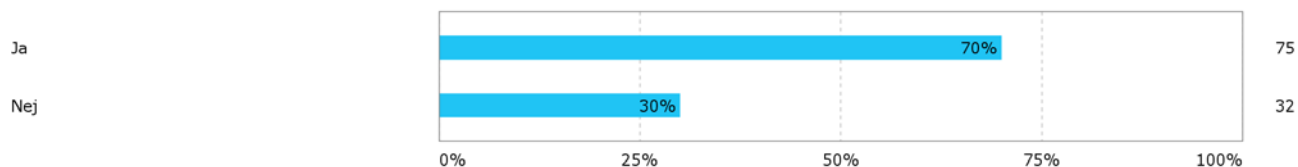
### Hvilke typer bygninger har du arbejdet på i forbindelse med Bygningsklasse 2020?

Du må gerne afkrydse flere typer

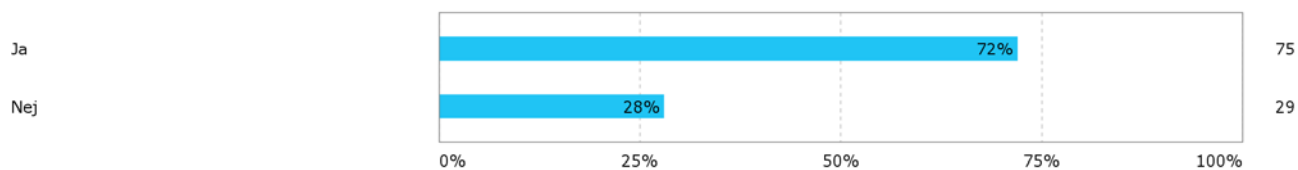
- Enfamiliehuse og/eller rækkehuse



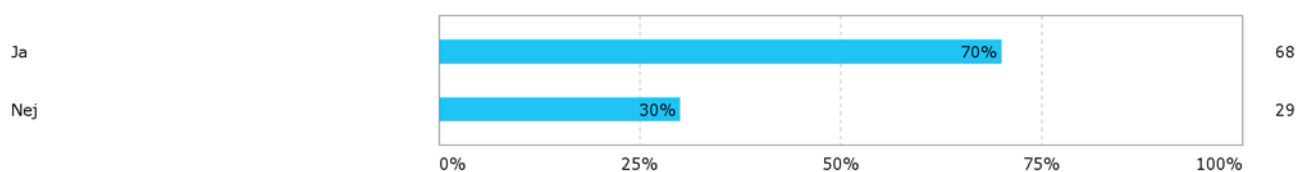
- Etageboliger



- Andet (fx skoler, institutioner, kontorer)

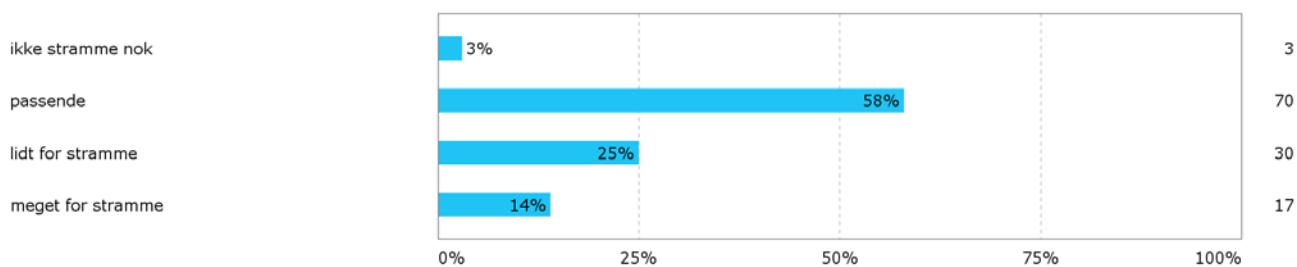


- Offentlige bygninger



## Dine erfaringer med bygningsklasse 2020

### Er Bygningsklasse 2020-krav til isolering af klimaskærmen efter din mening



#### Eventuel kommentar angående krav til isolering af klimaskærmen:

- Med de fremtidige muligheder for billig, vedvarende energi er meget højt isoleringsniveau ikke særlig nødvendigt, og det hæmmer arkitekturen, ikke mindst lysindfaldet.
- Ved store byggerier med mange altaner og store fundamenter er det svært at overholde kravet til maksimalt varmetab for klimaskærmen.
- Det er svært at overholde kravet til transmissionstab for etageboliger, da der ofte er mange altaner som giver en væsentlig forøget U-værdi. generelt kan man sige at vores branche er for dårlige til at medregne alle linjetab i de enkelte konstruktioner, som det står angivet i DS418... hvis dette gjordes ville det ofte være meget svært at overholde kravene til transmissionstab da de har stor betydning for den resulterende U-værdi.

Vores erfaringer er helt sikkert at vi allerede ved BR15 kravene tit ligger lige på grænsen af hvad der er kravet... hovedsageligt for etageboliger, men gælder også andre bygningstyper.

- Ingen kommentarer
- Passende betyder dog, at medregningen af produceret el på matriklen bør udtages af totalenergirammerne, som derfor bør opjusteres til omkring 26 - 27 kWh/m<sup>2</sup>.

Der bør ligeledes indføres en ny "fleksibilitetsmekanisme" for større bygninger, som ikke som i dag skal fokusere på solceller, men i stedet på bygningsudformning, hvor muligheder for fleksibilitet og lagring er aktiveret maksimalt.

Fokus bør være at adskille bygning for sig, som energiforbrugende enhed og VE-el produktion på matriklen, som det, det er, nemlig produktion på lige fod med al anden VE-produktion i energisystemet.

- Plastic i loft eller ud imod isolering høre kun hjemme i badeværelser  
Det er bedre at bruge materialer med den rigtige x værdi
- Der skal ikke mere Isolering til det giver lidt og er ikke rentabelt.  
Se på vinduer og især døre, men uden at sænke lys niveauet.
- Der bør udføres en samfundsøkonomisk vurdering af isoleringskravene.

Det var måske bedre at bruge penge på energiinfrastruktur.

Eksempelvis er det tvivlsomt om krav om isolering og varmegenvinding er samfundsøkonomisk optimale.

Krav om isolering og energirammer stiller ofte urimelige krav i forhold til værdien af energien - eksempelvis hvis energiforsyningen er lavtemperatur fjernvarme med overskudsvarme eller solvarme.

- Kunde vil aldrig opnå en besparelse på det ekstra isolering der kan svare sig, da BR15 huse er så godt at isoleret, som det kan svare sig. de ekstra 5cm isolering i gulvet og loftet har ingen effekt når der i for vejen er 320mm oh 415mm.
- Både private- og samfundsøkonomisk er det ikke rentabelt at øge isoleringstykkelsen yderligere end ift. BR15. Man får alt for lidt for pengene. Samtidig gør det byggeriet mindre bygbart, de arkitektoniske mu-

ligheder mindskes, og indeklimaet bliver dårligere pga. mindre lysindfald.

- Vi er i dag nået så langt med isolering af bygningerne, at selv boliger er gået fra at være opvarmningsdominerede til at have et kølebehov en betydelig del af året. Skærpede krav til isolering vil forstærke denne tendens.

I fx kontorbygninger med relativt store interne varmetilskud, kan det tænkes, at det energimæssige optimum skal findes med en mindre isolering.

- Byggerierne kan umiddelbart godt overholde selve energirammen. Det er ofte de skærpede indeklimakrav som gør at det sjældent bliver et "helt rent" 2020 byggeri.
- Kravene er passende ift. økonomi og isoleringsniveau - bør nok ikke strammes mere lige nu.
- Vi skal være opmærksomme på at vi ikke overinvesterer i energibesparelser i fht. den energiforsyning vi er ved at omlægge til. Min fornemmelse er at bygningsklasse 2020 ligger lige ved grænsen.
- Denne overisolering af bygningerne, giver en masse følgeskader på de mennesker der skal opholde sig i dem - om ganske kort tid får vi styr på vores energiforsyning, så den bliver CO<sub>2</sub> neutral og så er sunde, utætte bygninger at opholde sig i som menneske, fremfor bygninger der er opført helt lukkede for at teknikken kan performe som den skal
- Kravene er stramme nu og medfører mange dybe ydervægge, men samtidig mener jeg at det skubber isoleringsbranchen til at komme med bedre isoleringsmaterialer, som kan reducere tykkelsen på bl.a. ydervægge på sigt. Uden de stramme krav ville branchen ikke arbejde så hårdt på at komme med nye produkter, for ikke ret mange ville bruge dem.
- Der bør være lidt strammere krav for bygninger i flere etager i den fremtidige bygningsklasse 2025.
- 2020 kravene tager ikke højde for procesenergi eller har dispensationsmulighed. Derfor skal vi betale "dobbelt": Både en høj isolering og klimaskærmen og derefter en løbende stor udgift til køling, da vi ikke kan komme af med varmen på naturlige måder.
- Krav udspringer af tidligere tiders krav til bygningsreglementet. Krav til isoleringstykkelse (energikrav generelt) bør baseres på samfundsøkonomiske betragtninger. Energisystemet omstilles til vedvarende energiargument for øgede krav i bygningsreglementet er ikke længere klimabetragtning, men underliggende samfundsøkonomi.
- Generelt er kravene fint balanceret og velfungerende. Kravet til transmissionstab på 3.7 for en familie huse kunne med fordel strammes en smule. F.eks. til ca. 3.4 Det vil luge nogle af de mest usikre og uhenigtsmæssige løsninger af vejen, og sikre bedre mod kuldebroer og de deraf følgende fugt relaterede problemer.
- Det er meget svært at overholde E-ref og linjetab. Forudsætningerne er for standardiserede.
- Vi er i dag nået så langt med isolering af bygningerne, at selv boliger er gået fra at være opvarmningsdominerede til at have et kølebehov en betydelig del af året. Skærpede krav til isolering vil forstærke denne tendens.  
I fx kontorbygninger med relativt store interne varmetilskud, kan det tænkes, at det energimæssige optimum skal findes med en mindre isolering.
- Kravet til transmissionstab er 3,7W/m<sup>2</sup> for 1 etage byggeri. Hvis man sørger for at det samlede linjetab er lavt er det ret nemt at overholde et nævnte krav, og det vil det stadig være hvis transmission taget var 3,5W/m<sup>2</sup>. De samlede omkostninger ville ikke stige mærkbart.
- De individuelle krav i 7.6 om mindste varmeisolering er gode men krav til "dimensionerende varmetab" er alt for stramme. Problemet er, at det

giver for tykke ydervægge særligt ved høje bygninger, der fjerner dagslysadgangen og kræver mange nettokvadratmeter.

Vi er langt fra sikre på at det er økonomisk rentabelt at isolere så meget, som krævet i dag.

Vi mener at kravet om dimensionerende varmetab bør udgå, da det indgår i energirammeberegningen.

- En overordnet energiramme giver mere mening end fx komponentkrav (så længe der ikke er kuldebro/fugt).

Disponerer man godt, bør man kunne spare noget isolering.

Desuden tror jeg ikke at isolering er vejen frem - 2015 performer ret godt på det punkt - måske er der andre ting der rykker mere i det store billede (materialebesparelser, bæredygtige materialer, etc.). Den sidste isolering fra 2015 til 2020 giver ikke så meget gavn.

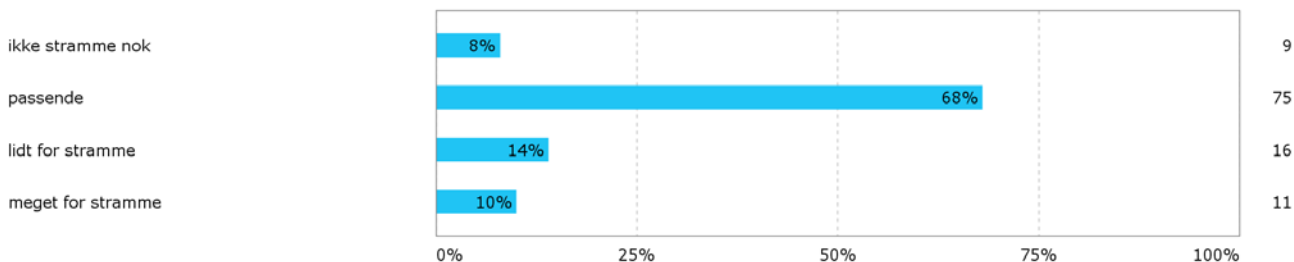
- Generelt er det ok med de angivne u-værdier, men der bør være mere fleksibilitet. Evt. kunne man arbejde med et system som anvendes til sommerhuse, hvor man skal regne på et referencehus som svarer til alle bygningsdelskrav og sætter "rammen" for varmetabet af selve bygningen. På denne måde vil man -som arkitekt - få en stor frihedsgrad for materialevalg og især størrelsen og placering af vinduer.
- Jeg synes, man vinder utrolig lidt ved det. Særligt i mit tilfælde, hvor vi arbejder en del med bygninger, som ikke skal stå på sin placering i særlig lang tid (cirka 10 år). Der er den økonomiske gevinst slet ikke til stede, og jeg tvivler på, at CO2-regnskabet er godt, idet vi er nødt at anvende PUR-skumisolering med stor isoleringseffekt for at overholde krav til loftshøjde, idet vores bygningers ramme er givet på forhånd. Det er rigtig dyrt, og jeg synes, at det ensidige fokus på klimaudfordringen går ud over en lang række andre vigtige ting, fx at det ikke skal koste en bondegård at lave en bygning.
- De eksisterende passivhuskrav i Tyskland fra 2008 og andre lande er skarpere end danske BR2020, det er u hensigtsmæssigt både mht. internationale udbud men også mht. import/eksport af byggematerialer. De er ikke isoleringstykkelsen der skal øges men åndbarheden i konstruktionen- mod at huset bygges tæt.
- Bygningsklasse 2020-krav er ikke særlig ambitiøs inden at det kun vurderer energi. Hvor er krav til miljøpåvirkninger af isoleringsprodukter? Hvor er krav til granskning af uønsket stoffer?
- Overordnet set vurderes ambitionsniveauet at være passende. Detailkrav til varmetab gennem klimaskærmen vurderes til gengæld at være strammet så meget at det er begrænsende for den designmæssige frihed i u hensigtsmæssig grad. I modsætning til den samlede energiramme er der her ingen mulighed for at slippe ved at købe aflad via VE.
- Helt generelt så mener vi, at hvis formålet er øget energieffektivitet, så er 2020 klassen for ambitiøs da den reelt kun kan opfyldes med brug af Solceller. Kravniveauet for 2015 byggeri er tilfredsstillende til at skabe en god energieffektiv løsning. Samtidig kan der stilles spørgsmål ved om skærpelsen fra 2015-2020 er cost optimalt jf. EPBD, hvilket bl.a. fremgår af analyser fra SBI som led i Concerted Action om EPBD. Konkret i forhold til klimaskærmen, så er princippet ved lavenergiklasserne er en samlet ramme for huset og derfor er det den, der bør være i fokus og ikke delelementerne. Så der er ikke behov for yderligere skærpelse på delelementer/klimaskærmen i forhold til 2015.
- Man misser det samlede overblik over byggeriets kvaliteter og funktionalitet ved for stor fokus på isolering - det er ikke længere der man bør stramme skruen.
- Mere isolering er ikke rentabel. Ej heller miljømæssigt fornuftigt hvis der ses den på indbyggede energi.
- De meget specifikke og ubøjelige krav til klimaskærmens isolering og tæthed blokerer undertiden for muligheden af at foretage helhedsvur-



deringer til fordel for indeklima eller ressourcebesparelser, altså områder hvor udfaldskravene ikke er lige så specifikke. Hvis byggeriet skal have mulighed for at udvikle nye og bæredygtige løsninger, bør reglerne blødes op sådan at man kan prioritere ressourceanvendelsen inden for en ramme defineret som bygningens samlede ressourceforbrug i dens levetid.

- Helt urimelige mængder isolering der skal bruges. Det giver ofte ingen mening og ødelægger arkitekturen.
- Kravene til energieffektivitet hænger nøje sammen med indeklimaforholdene ventilation, dagslys, temperatur og luftfugtighed. Der er i praksis en konflikt mellem de forskellige indeklimaforhold og energiforbruget. Det er ofte en uforholdsmæssig tidskrævende proces at dokumentere hvordan man undgår overtemperaturer, og dagslys nedprioriteres for ofte ift. termisk komfort, hvilket kan give markante brugsmæssige ulemper, som kan påvirke produktivitet og indlæring negativt. Det bør undersøges hvorvidt de ekstra isoleringskrav i BR2020 er miljømæssigt rentable, da det som regel kun flytter energiforbruget ganske lidt ift. 2015. Vi opfatter derfor isoleringskravene som lidt for stramme ift. den tekniske standard af de vigtigste komponenter i dag.

### Er Bygningsklasse 2020-krav til vinduer efter din mening



### Eventuel kommentar angående krav til vinduer:

- Sammensætning af krav for vinduer bør revurderes: U-værdi for vinduer bør indføres igen og gøres afhængig af orientering. Varmetilskud i Eref er afhængig af omgivelsen (skygge, træer) og derfor vanskelig at stole på.
- Overholdelse af Eref > 0 er overkommeligt for de fleste professionelle producenter, så jeg tænker at det er et passende krav. Det kan dog være svært for nogle af curtain wall producenterne, da deres "normale" = mest solgte = det de tjener mest på er hovedsageligt lavet af Alu. Så de har nogle gange svært ved at bevise overholdelsen af kravet.
- Ingen kommentarer.
- Her er der mulighed for at stramme op, især ved renovering (som dog ikke indgår i Bygningsklasse 2020), men også ved nybyg, hvor rigtig gode vinduer er under hastig udvikling.
- Levetiden bør tænkes ind.
- Drop Eref, hvis ikke fuldstændigt, så i hvert fald for ikke-boliger. Det giver anledning til meget forvirring og skaber sjældent egentlig værdi i fx kontorbyggeri.
- Det giver ikke altid mening at stille krav til en u-værdi (eller E-ref), da det kan medføre overtemperaturer. Man bør differentiere lokaletyper i henhold til brug, orientering, solafskærmning mv., for derigennem at bestemme den optimale vinduestype.
- Mangler krav til overflade temperatur og andre opnåede resultater fra industrien.  
Døre alt for dårlige, hvorfor skal en dør være dør være dårligere end et vindue.  
Det er nemt at forbedre U værdien i en dør, døre er i dag lette og spinkle og kan sagtens være tykkere.

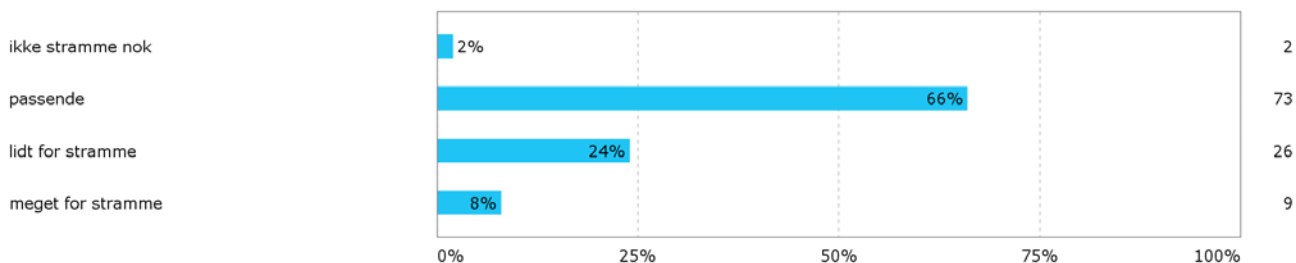
- Kravene til vinduer er afgørende for varmetabet og komfort - kravene har rykket producenterne og forbedret produkterne betragteligt de seneste år.
- De 15 % glas areal pr. beboelse rum er alt for meget, hvis det var 15% vindues areal vil det være noget mere passende,  
Da der gå meget glas areal spild på karm og ramme, så det ender med at være 22% af gulv arealet skal være vindues hul, og så er der ikke meget væg tilbage i værelserne til en seng, skrivebord eller skabe, og det er helt galt i soveværelset hvor mand ikke ønsker så meget lys, og hvor der kan komme problemer med kuldenedfald fra de store vindue om vinter.
- Især BR15 7.2.4.1 stk 6 kan forhindre at parcelhus får et pænt arkitektonisk facade.
- Der findes i dag vinduer op markedet, der giver et positivt tilskud til det årlige energibehov.  
I lyset af kommentaren til det foregående spørgsmål er dette ikke altid at foretrække, da kølebehovet derved øges.
- Man kunne dog ønske separate U-værdi krav til rude og vindueskarm. Flere producenter laver Højenergivinduer med super ruder, men meget ringe karme. Krav til maksimalt linjetab for vinduesrammer kan potentielt afhjælpe kondensrisiko.
- Byggerier tæt på trafikstøbelastede veje har svært ved at overholde kravene til vinduerne pga. behov for "russer" vinduer.
- Eref kravet er som udgangspunkt et fjollet krav at stille i nybyggeri. Valg af vinduer bør bero på en integreret evaluering af lys, energi og indeklima for det konkrete byggeri - ikke en eller anden halv-tilfældig gennemsnitsbetragtning for en varmesæson, som også bliver kortere med velisoleret byggeri. Detailkravet bør afskaffes. Man kan måske med fordel inddrage et (stramt) krav til overfladetemperatur igen for at udgå den irriterende indvendige kondens.
- Kommentaren her er lidt i stil med den forrige, det giver ikke mening, når vi har styr på vores energiforsyning at ha' vinduer, der lukker gratis sollys og solvarme ude og som er meget sensitive overfor temperatur forskelle. I den almene sektor, er det en meget dyrt at skifte vinduer når glasset knækker, hvad det meget nemt gør når der er 3 lag glas. Læser man glasbranchens garanti ordning - så dækker den kun i 5 år - derefter nedskrives med 20 % pr. år og skal der bruges lift eller kran for at skifte en vindue/rude, så dækker den ikke - så 3 lags glas er simpelthen for dyrt for at ha' med at gøre set i et totaløkonomisk perspektiv. Og den energi man muligvis spare i en bolig med 3 lags glas, bruger man på at producere nye ruder, fordi skal skiftes oftere - DET GIVER IKKE MENING.
- I 7.2.4.1 stk. 2 er der krav om et minimum energitilskud gennem vinduer, såkaldt Eref værdi.  
Eref anvendes til energimærkning af vinduer, og er et udtryk for energitilskuddet i opvarmningssæsonen gennem et standardvindue (1,23 x 1,48 m).  
Eref bør fjernes fra BR2020 som et komponentkrav til vinduer, idet det kun er anvendeligt til opvarmningsdominerede bygninger og kravet er decideret skadeligt for en betydelig andel af byggeriet som i stedet er domineret af kølebehov.  
I tilfælde af, at Eref fortsat bibeholdes i 2020, skal det klart fremgå, hvornår det er relevant at anvende Eref: kun i opvarmningsdominerede bygninger, samt at bygninger med en stor solbelastning (kølebehov) kan undtages fra kravet om Eref.  
Vinduer har ikke kun betydning for opvarmningsbehovet i bygninger, men i høj grad også på overtemperaturer og kølebehov.  
Reglerne for bygninger med kølebehov bør understøtte, at der først og

fremmest anvendes ikke-energi konsumerende tiltag (passive tiltag) for at undgå overophedning inden der anvendes køling i bygningen.

- Krav til glasarealet i opholdsrum som soveværelse bør sænkes.
- Vinduer der kan overholde 2020-krav har allerede været på markedet i nogle år. Kravet skulle derfor kunne være for stramt. Desuden vil brug af vinduer, der ikke overholder kravet til vinduer, medføre at bygnings energiramme sjældent overholder 2020.
- Krav til dagslys er meget uhensigtsmæssigt udformet i 2020 regelsæt, idet 15 % regel er ophøjet fra vejledende til lov. 15 % vindues areal eller 3 % DF sikrer IKKE tilstrækkeligt dagslys i bygninger idet der ikke tages hensyn til eksterne afskærmninger.  
Afgørende at der i stedet gives frihed til valg af egnet metode, samt krav om at effekt af dynamiske afskærmninger medtages i vurdering af dagslys.
- Praktisk svært med skydedørspartier.  
2 lags kan ikke opfylde e- ref.
- I lyset af kommentaren til det foregående spørgsmål er et positivt tilskud til det årlige energibehov ikke altid at foretrække, da kølebehovet derved øges.
- Kravene til vinduer bør være som angivet Passivhus godkendelsen.  
Jeg mener de bedste vinduer lever op til disse krav.
- Eref er uhensigtsmæssig i nybyggeri, især i bygninger, hvor der er kølekrav i bygninger. Vi ser at hvis Eref-kravet efterleves er der stor risiko for at en udvendig solafskærmning vil være aktiveret i en meget stor del af tiden. For kontorer er det ikke ualmindeligt at det er op mod halvdelen af arbejdstiden, at en solafskærmning vil være aktiveret.  
BR forholder sig ikke til specifikke krav til curtain walls eller lignende glasfacader. Hvordan skal de faste (ikke gennemsigtige) dele af facaden betragtes; som ydervæg (med krav til dimensionerende transmissionstab) eller som vinduesrammer med tilhørende krav til Eref, U-værdier. Der mangler klare retningslinjer for denne bygningskomponent.
- Igen som før, pas på med komponentkrav vil jeg mene, men kig mere på energiramme. Eref gør det svært at vælge et godt vindue da det i virkeligheden er afhængig af kontekst og orientering.
- Der er heller ikke behov for en tilpasning af Eref-formelen som tidligere foreslået. Det optimale vinduesvalg styres jo i forvejen, af energirammerne, dagslyskrav samt krav vedr. termisk indeklima.
- Se kommentar før - især hvad angår vinduer mener jeg at der bør kræves en LCA+LCC beregning for at eftervise om 2-lags glas ikke var den bedre løsning set over en længere perspektiv. Krav til vinduer skal ses i sammenhæng med dagslyskrav, overophedning, varmetab og også et miljøregnskab - der bør derfor ikke angives faste grænseværdier men en ramme.
- Eref virker ikke til at være et særligt kendt begreb - heller ikke for vinduesproducenter.  
Vi oplever ganske ofte at producenter/leverandører ikke kender eller forstår Eref.
- It is complicated to fulfill daylight requirements and window energy balance without getting overheating in the building.
- Samme kommentar som før. Plus den lille ekstra finte, at det ville være godt at kunne genbruge vinduer fra ældre byggerier. Det er umuligt med de krav, der ligger. Som før, så synes jeg, at det ensidige fokus på klimaproblemet gør, at det ikke er muligt at opnå det, man gerne vil på en lang række andre fronter. Genbrug, give folk mulighed for at bygge en relativt billig bygning m.v.
- De eksisterende passivhuskrav i Tyskland fra 2008 og andre lande er skarpere end danske BR2020, det er uhensigtsmæssigt både mht. internationale udbud men også mht. import/eksport af byggematerialer.

- Bygningsklasse 2020-krav er ikke særlig ambitiøs inden at det kun vurderer energi. Hvor er krav til miljøpåvirkninger af vinduesprodukter? Hvor er krav til granskning af uønsket stoffer?
- Et svært spørgsmål at svare på. Måske er kravet stillet uhensigtsmæssigt op.  
 Generelt vil udfordringen i en klasse 2020 bolig mange timer om året være, at vinduerne tager for megen varme ind.  
 Jeg vurderer derfor, at der vil være større behov for at stille krav til en lav U-værdi, der skal minimere varmetabet når det er koldt og mørkt.  
 Krav til yderdøre og lemme er ambitiøst og kan i praksis blive svært at opfylde, uden at det bliver urimeligt dyrt.
- De er passende og vigtigst, så har de fokus på energibalance, hvor der både er fokus på varmetab og varmetilskud ved gratis solvarme.  
 Ovenlys:  
 Man bør dog overveje at fastholde samme niveau som i 2015 klassen, idet den yderligere besparelse på vinduer ikke står mål med den øgede investering for forbrugerne (Cost optimal). Man bør ligeledes overveje de miljømæssige parametre, hvor bl.a. LCA analyser viser at der ikke er væsentlige miljøgevinster ved at gå fra 2015 niveau til 2020 niveau.  
 Fladtagsvinduer:  
 Der er siden BR15 kommet et nyt produkt på markedet: Fladtagsvinduer med en glas-top. Styrelsen har tidligere afgjort at vinduet skal Eref deklarerer i forhold til formel i bilag 6, men pga. Vinduets placering (0-15°) bør der fastsættes et passende niveau for denne type vinduer - så niveauet fremover hedder 0-15° og 15-45°.
- Der er ikke øje for byggeriets SAMLEDE performance og kvaliteter.
- Værelser bliver meget påvirket af det glasareal der skal være.
- Krav til kuldebro isolerede kamre og rammer er meget produktivt i forhold til at få producenterne til at innovere. Derimod er 3-lags termoruder en dårlig forretning energimæssigt og økonomisk, idet det medfører forøgede driftsomkostninger pga. de tunge elementer, øget behov for udskiftning af ruder fordi der dobbelt så mange kamre der kan punktere, forringede dagslyskvaliteter, ubehagelige tredobbelte reflekser. 3-lags termoruden er absolut en blindgyde, som vores tegnestue med stor succes fraråder i alle projekter.
- Vi ser gerne at isoleringskrav til vinduesrammer skærpes, så kondens undgås.

### Er Bygningsklasse 2020-krav til tæthed efter din mening



### Eventuel kommentar angående krav til tæthed:

- For større bygninger er det et meget nemt krav at overholde. Men for parcelhuse kan det være vanskeligt da overfladearealet ift. gulv er væsentlig større - og desværre høres det i branchen at nogle af disse trykprøvningsfirmaer kan få alle resultater som der ønskes!! Har desværre hørt tilfælde hvor kun dele af huset tætprøves ved at lukke dørene til nogle værelser (og tape) også dele med det totale areal for boligen!! Og dette ser jeg som et led i at kravet for mindre boliger kan være svært at overholde ved BK2020 kravene.

- Skal der stadigvæk kun tjekkes 5% af husene. Det burde nok være højere indtil tæthedsløsningen er implementeret helt.
- Det er muligt at bygge tæt og dermed sikre bedst mulige forhold for styring af ventilation og et optimalt indeklima.
- Tætte huse er usunde.  
Ventilations anlæg er usund og ulækre.  
Lav naturlig ventilation.
- Fokus skulle nok nærmere være på om tætheden også kan opretholdes over tid. Hvis bygninger reelt bliver mere utætte som tiden går, kan det få store konsekvenser hvis fx varme anlæg er dimensioneret til en meget lav infiltration ved opførelsestidspunktet.
- Der bør dog være krav om parallelle levetider i en sammensat konstruktion, ellers skal den være demonterbar for vedligehold.  
Det nytter ikke at mange konstruktioner baserer sig på nogle membraner med samlinger der har en levetid der er væsentlig kortere end resten af konstruktionen.
- Meget tætte huse kan give indeklimaproblemer!!
- Kan være meget svært at overholde.
- De meget tætte bygninger har vist sig at give nogle udfordringer mht. styring af ventilationsanlæg.  
Det skal dog i den sammenhæng vurderes, om der indenfor overskuelig fremtid kan udvikles egnede styringer, uden at anlæggene derved bliver urimeligt dyre.
- Vi mangler en robust gennemgang af de byggede huse i 2020 klasse for at se om den projekterede 2020 ramme også lander som et færdigt 2020 byggeri når det er ibrugtaget.
- Det kan ikke blive tæt nok, men tror 2020 kravet også er realistisk.
- Folk bliver syge af at bo i de tætte huse - som svin i en svinefabrik
- Nogle mindre typehusproducenter vil få problemer med dette krav, hvis ikke de gør en øget indsats for at tætte bygninger. Kravet er dog essentielt for at opnå en optimal og kontrolleret bygning, både mht. energiforbrug og ventilation.
- Vi skal bygge husene så tæt, at vi bor og arbejder i en plastikpose. Der er derfor meget stor risiko for følgeskader forårsaget af skimmel og råd.
- Ingen kommentarer. Har ikke erfaring med disse krav.
- De meget tætte bygninger har vist sig at give nogle udfordringer mht. styring af ventilationsanlæg.  
Det skal dog i den sammenhæng vurderes, om der indenfor overskuelig fremtid kan udvikles egnede styringer, uden at anlæggene derved bliver urimeligt dyre.
- Kravene til tæthed er gode og opnåelige, men dokumentationskravene er for rigide for især etagebliger. Det giver ikke mening at trykteste hele bygningen, hvilket i etagebygninger er vanskeligt at gøre. Hvorfor kan vi ikke nøjes med stikprøver? De mange trykprøver skaber ikke værdi for de involverede parter.  
Kravene forholder sig ikke til interne utætheder mellem boligenheder. Det ville give bedre boliger pga. mindre støj og lugtforurening med et sådant krav.
- Krav til tæthed er fint, dog skal der åbnes op for at bygge "åndbare" konstruktioner som man kender dem fra lavenergibyggeri i Østrig og Schweiz. Desuden bør OSB/ESB-plader tillades som dampspær - på denne måde kunne man undgå mange udførelsesfejl og fik et mere robust dampspær som næsten ikke kan punkteres (f.eks. af skruer og søm brugt til ophæng af reoler og lign.)
- Når det er defineret som l/s/m<sup>2</sup>, så giver det et stort problem for os, der bygger små bygninger med store vinduespartier og mange døre. Vi har (lige akkurat) ikke haft problemer med at overholde reglerne hidtil, men får det med stramningerne.

- Bygningsklasse 2020-krav er ikke særlig ambitiøs inden at det kun vurdere energi. Hvor er krav til miljøpåvirkninger af vinduestætningsprodukter? Hvor er krav til granskning af uønsket stoffer?
- Kravniveauet til tæthed er ambitiøst, og blevet skærpet fra 1,5 til 0,5 over 10 år. Men set i lyset af at nye bygninger vil have mekanisk ventilation eller hybrid ventilation (mekanisk vinter/naturlig sommer), så kan det accepteres, da det vil have betydelig indflydelse på energieffektiviteten af bygningen.

MEN – når tætheden skærpes, skal der øget fokus på luftskifte. Her er løsningen ikke kun mekanisk ventilation der kører konstant og bruger energi. Kravet til tæthed af bygninger skal kombineres med krav til indeklima og kravniveauet skal kunne opfyldes med forskellige systemløsninger, inklusive naturlig ventilation i boliger, som minimum uden for opvarmningssæsonen. Det betyder at kravniveau skal være behovsstyret og DS 447 kan være reference for anvendelige systemer.

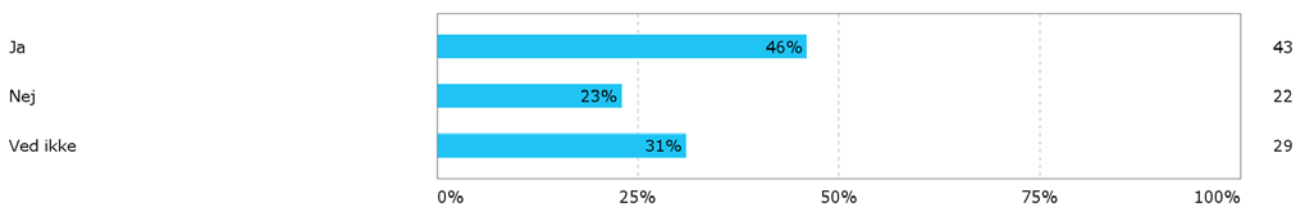
Kravniveauet for bygninger med en høje rum er særligt stramt og på et niveau der håndværksmæssigt er svært at imødekomme.

- Man stiller de facto krav om mekanisk ventilation - er det tætte "plastikposer" der er målet?
- Passivhusmodellen med kombination af høj tæthed og balanceret ventilation bør ikke være den eneste byggetekniske mulighed. Igen udgør et specifikt krav til en enkeltstående parameter en barriere for at afsøge innovative teknikker, som skaber bedre indeklima gennem åndbare materialer. Dampspærren og betonråhuset bør kunne udfordres! Og igen ville det være stærkt befordrende med et bygningsreglement der gjorde det muligt at anvende bygningens totale ressourceforbrug i hele levetiden, herunder indlejret energi i materialerne, samt driftsafledt energiforbrug. Det ensidige fokus på driftsenergi er forældet!

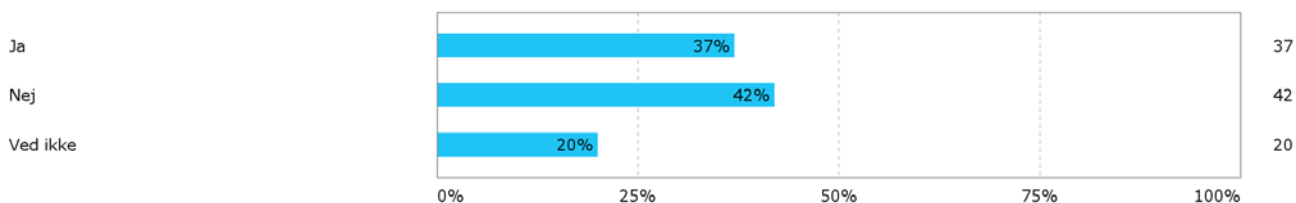
### VE-anlæg på matriklen

#### Er reglerne for indregning af VE på matriklen hensigtsmæssige?

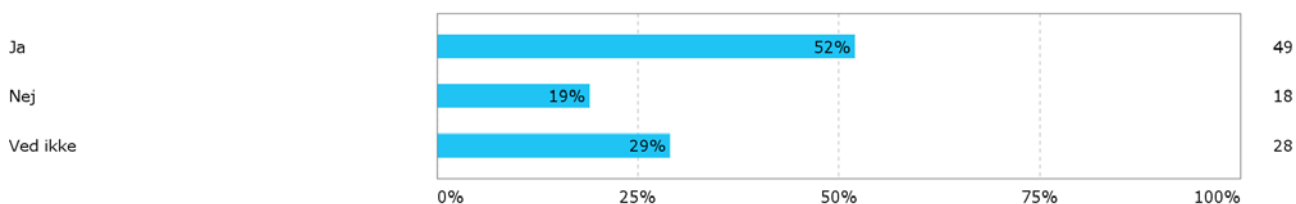
- for solvarmeanlæg



- for solcelleanlæg

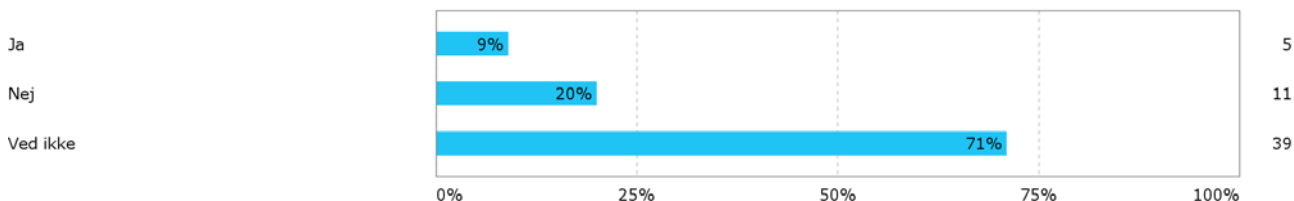


- for varmepumper



## Er reglerne for indregning af VE på matriklen hensigtsmæssige?

- for andet, uddyb nedenfor



### Uddyb gerne ved "Nej" og "For andet"

- Savner bedre regler for kombination af VE og fjernvarme. selvom der kan diskuteres kommercielle interesser her (dong, privat)  
Så er det det mest uærlige ikke at ville vedkende sig mulighederne for at kombineres disse på en nemmere måde end i dag.  
Når det handler om at nedsætte energiforbrug.
- Solceller bliver brugt som lap på dårlige løsninger. Indregning fremmer uhensigtsmæssig oplagring lokalt. Desuden er der ikke sikkerhed for de udskiftes når levetiden er opbrugt.  
Det er måske tvivlsomt om solvarmeanlæg er at foretrække for solceller og derfor uklart om de bør tillades indregnet.
- Har ikke kendskab til at VE jf. BR15 skal være på matriklen
- Krav til bygningers energiforhold bør i så vidt muligt (EU) gøres uafhængig af VE produktion. Derudover er VE strengt set ikke 100 pct. vedvarende (fx kulbaseret strøm til varmepumpe). Ren vedvarende VE produktion kunne godt erstatte en del af bygningers ydeevne.
- Efter indførelsen af -20 kWh ved solceller det blevet væsentlig nemmere at overholde kravene til BK2020, da man "bare" kan producere sig ud af det... så det hårdeste krav ved BK2020 er transmissionstabet for klimaskærmen. Så man kan diskutere om kravet er passende eller ikke... men jeg synes det er fair at man kan indregne noget VE for overholdelse af BK2020.
- Der er stadigvæk lidt "støj" fra fjernvarmeværker, når der er ønske om en VP løsning, men reglerne er vel klare nok!?
- For solvarmevarme kan det reguleres ud fra med forbud, når det ikke er optimalt at opsætte private solvarmeanlæg i fjernvarmesystemer. Her skal indregning eller ej ikke bruges som regulering.  
For solceller, skal disse helt udtages fra medregning, og energirammen justeres tilsvarende op. Se tidligere.  
Varmepumper skal gennemtænkes, således at varmepumper på matriklen og varmepumper i fjernvarmesystemet ligestilles.  
Ligeledes skal det sikres, at varmepumper på matriklen eller i fjernvarmen får en fordel over for biomassefyring.
- Det bør være muligt at vælge den økonomisk mest fordelagtige løsning.
- Der skulle ingen begrænsninger være for solceller på tag.
- Solcelle anlæg ikke samfundsmæssige rentable på matriklen.  
Der skal være min performance krav til bygning ikke aflad ved hjælp af fix (solpaneler) eller forskellige energifaktorer.  
Derimod kunne det give mening at indregne den bundne energi. Målt over 50år udgår energiforbruget til materiale fremstilling og opførelse nu 50 % af det totale energiforbrug. Der er derfor et stort potentiale i at reducere dette energiforbrug som ikke er adfærds påvirket under brug. Den opnåede besparelse er permanent. LCA værdier på energitunge konstruktion bør derfor indgå i energiramme. Dette vil fremme optimering på konstruktioner og større omhu i materiale valg. Der er tilgængelige løsninger der allerede nu kan halvere forbruget i produktion og opførelse, men det udnyttes ikke og der er intet fokus eller krav til det. En gratis omgang til at opnå 2050 mål.

- Reglerne om VE på matriklen er suboptimering.  
Hvis husejerne skal belønnes for investeringer i vedvarende energi bør dette ske på anden måde - f. eks. køb af certifikater eller andet som så evt. kan modregnes i energiafgifterne. Dette bør vedkomme bygningen energiforbrug.  
Opbygning af bygningen skal ses i forhold til lavest mulige samfundsøkonomiske pris og godt indeklima. Solceller ol. på bygningsniveau giver dårlig samfundsøkonomi og modarbejder fælles forsyningsløsninger.
- Det er for nemt at smække et solcelleanlæg op på taget for at få det til at overholde rammen. Huset skal kunne holde i 100 år, men solcelleanlæggets levetid er måske 25 år. Og for dyrt at håndtere enkeltstående solceller/solvarme mm. Lav i stedet så man i stedet kan tilkøbe sig ejerdel af en solcellepark, hvis det endelig skal være og stil mere præcise og skarpe krav til bygningsdelene
- For stramt.
- Mange folk er ikke interesseret i at have solceller på taget
- Indregning af VE på matriklen fører let til suboptimering på bygningsniveau.  
Afhængigt af forsyningen det pågældende sted er dette ikke altid den optimale samfundsøkonomiske løsning.
- Alle nej punkterne skal ses i relation til fjernvarme faktoren. Denne faktor bliver sat ALT for lavt på 2020 byggerierne. Vi har set byggerier der lige netop klarer en 2015 ramme men overholder 2020 rammen med god margin. Da energirammeberegningen har mulighed for at benytte en mindste isolering ser vi byggerier som i princippet har en 2015 ramme på klimaskærmen, eller mindre, men alligevel overholder 2020 rammen. Dette selvfølgelig i kombination med bidrag for solceller, varmepumper mv.
- Nej, der bør åbnes mere op for fælles ve anlæg man kan købe sig ind i. Det vil gøre byggeriet billigere, ikke skæmme bygningen og en mere professionel derud kan sikres.
- Al VE energi bør pilles ud af bygningsreglementet. Bygningsreglementet bør beskæftige sig med energieffektivitet. Beslutninger om VE produktion bør bero på den enkelte bygningsejers lyst/ økonomi/ rentabilitetsbetragtning.  
Ud med VE, og ud med alle detailreguleringer der er indført siden første udgave af energirammen i 2006. Der var kravene "rene" i filosofien: det er en øvre grænse så vi undgår bygningsfysiske skader, ellers er det op til designerne at bestemme hvilke tiltag der skal til for at nå energirammen - uden hjælp fra VE. Det er netop pga. muligheden for VE at man har været nødt til at have detailkrav på fx U-værdier. Ellers vil folk bygge som i 1970, og så knalde solceller på taget...
- Det virker helt skørt at solceller er så effektive i beregningen.  
Omvendt er det mærkeligt at elforbrug til fx. pumper og ventilationsanlæg straffes så hårdt.  
Der er ikke sammenhæng mellem teori og virkelighed.
- Grundlæggende er det uforståeligt at vindkraft/solceller skal opstilles på egen matrikel. Hvorfor ikke gå efter den mest energieffektive løsning - fx. vindmøller i åbent land eller hav - i stedet for at stille et rigoristisk krav om at det skal ske på egen matrikel.
- Det er ikke hensigtsmæssigt solcelle i praksis benyttes til "købe aflad" for at nå krav i energirammer. Der skaber uhenigtsmæssige incitamenter til at investere i private solcelleanlæg. I praksis er der tale om dobbelt subsidiering af solceller (netteordning og mulighed for indregning i BR).  
VE bør som udgangspunkt ikke reguleres i BR. medfører suboptimering i forhold til grøn omstilling.  
Det er ikke hensigtsmæssigt, at man er gået bort fra betragtningen om



at VE alene kan dække energiforbrug i bygningsdriften.

Med de nye krav (25 kWh/m<sup>2</sup>) godskriver man en type forbrug med en anden. Der vil således ikke reelt være tale om en reduktion i slutforbrug. Argumentet om ligestilling af forsyningsteknologier giver ikke mening. Man bør lade teknologier konkurrere på deres effektivitet, såfremt man ønsker at indregnes forsyningsart.

- Indregning af VE på matriklen fører let til suboptimering på bygningsniveau.

Afhængigt af forsyningen det pågældende sted er dette ikke altid den optimale samfundsøkonomiske løsning.

- Det samlede energiforbrug i et 2020hus er ca. 20 % til opvarmning og 80 % til varmtvand når man følger standard værdierne for forbrug. Man burde måske sørge for at fjernvarme havde den samme indregning som de bedste jordvarmeanlæg. Hvis kravet til transmissionstab bliver bedre kunne man monter el (grøn strøm) radiatorer som betyder en kraftig reduktion af anlægsomkostninger. Montering af solceller på 2020 bygninger skal kun monteres for at reducere det øvrige elforbrug.
- Kan lagerkapacitet (fx batterier eller varmelager) til udnyttelse af CO<sub>2</sub>-neutral strøm eller solvarme inkluderes? Både korttids og langslagre bør overvejes.
- Generelt bør pkt. 8.6.1 i BR15 omskrives - det giver ikke nødvendigvis mening at der opnås en maximalt energiudnyttelse (Stk. 3) - der var ønskeligt at kunne placere solfanger og solceller således at de kan indgå i bygningens arkitektur fremfor at den højst mulige ydelse/ udnyttelse opnås.
- Det er ikke altid hensigtsmæssigt med VE-anlæg i de mindre byggerier når man tænker i et større perspektiv. Personligt synes jeg at modregningen af centrale VE-anlæg i energirammen er for stor.
- Vi oplever nogle gange, at bygherre gerne vil samle VE anlæg i større "pakker" som kan placeres andres steder end på matriklen.
- Der skal åbnes meget mere op for selvforsynethed og energipositive byggerier.

BR2020 skal ikke dikteres af energiselskaberne men af brugerne.

- Bygningsklasse 2020-krav er ikke særlig ambitiøs inden at det kun vurderer energi. Hvor er krav til miljøpåvirkninger af solcelleanlæg? Hvor er krav til granskning af uønsket stoffer?
- Helt grundlæggende så bør VE på bygninger kunne anvendes på det tidspunkt energien produceres. Derfor kan Termisk Solvarme og Varmepumper være en god løsning, idet den energi de producerer gemmes i bygningen.  
Energiproduktion hvor der er tids forskydning mellem produktion og forbrug, kræver at andre systemer kan aftage produktionen og i øvrigt levere energi senere. Grundlæggende, så bør reguleringen af el produktionsteknologier ske via elmarkedet og ikke udenfor elmarkedet som tilfældet er ved incitament til solceller gennem bygningsreglementet. Ved reguleringer af solceller på den enkelte bygning, så tages der ikke højde for om der er behov for den el som produceres eller om der allerede er rigeligt VE el på samme tidspunkt.
- Vi bør lære at bruge lokal vindkraft og lave lempede regler og anvisninger hertil i DK frem for at satse på solceller (små anlæg) på bygninger i byen.
- Det er svært at sige noget entydigt, men man bør dog bibeholde noget metodefrihed for ved hvert projekt at kunne vurdere hvorvidt lokal produktion giver mening.  
Hvordan vil man i fremtiden forholde sig til varmepumper som en mere central del af forsynings siden?
- Det opleves ikke som rationelt at det i praksis er umuligt at opføre en bygning efter LE2020 uden at etablere VE-kilder. Der må være smartere og mere kollektive strategier for Danmarks energiforsyning end titu-

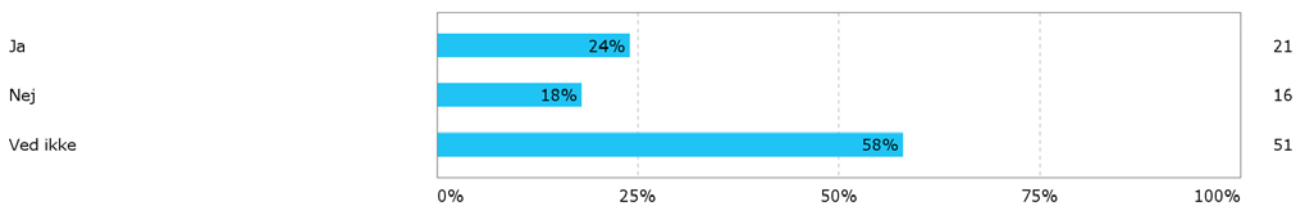
sind mikro-anlæg, der skal driftes og afregnes individuelt. Endvidere er reglerne for brug af VE i alment boligbyggeri i særdeleshed dysfunktionelle, idet VE-kilderne kun må anvendes til fællesanlæg. VE-andelen, og de omkostninger der er forbundet med den, kunne med fordel erstattes af en afgift til en central energiforsyningsfond, som investerer i vindkraft eller store solcelleparker.

- Jeg kan ikke se at der er en forskel på om den VE som benyttes kommer fra en lokal eller central leverandør (vindmøllepark). Det burde være både mere miljøvenligt og økonomisk at benytte større centrale anlæg, som vedligeholdes af fagfolk. Derfor mener jeg ikke at disse anlæg bør kunne medregnes i bygningens regnskab, uden at bygnings-ejeren har det alternativ at kunne angive en central VE leverandør som eks. en vindmøllepark eller lign.
- Der skal fortsat gives mulighed for at indregne VE løsninger, da det giver vigtig designmæssig fleksibilitet ifht. at overholde energirammen, men det giver ofte bedre mening at etablere VE udenfor matriklen. Særligt da tagflader kan være mere værdifulde som et socialt aktiv - f.eks. med tagterrasser, grønne tage mv. Det bør overvejes at indføre en mulighed for at indregne besparelser i energi indlejret i materialer og komponenter, ved at definere standarder og målsætninger for energiforbrug i et livscyklusperspektiv i byggeriet - f.eks. som en del af 'frivillige bæredygtighedsklasser'. Det vil medvirke til at styrke ressourceoptimering i byggeriet, ligesom lavenergiklasserne har styrket både løsninger og kompetencer i byggeriet siden 2006.

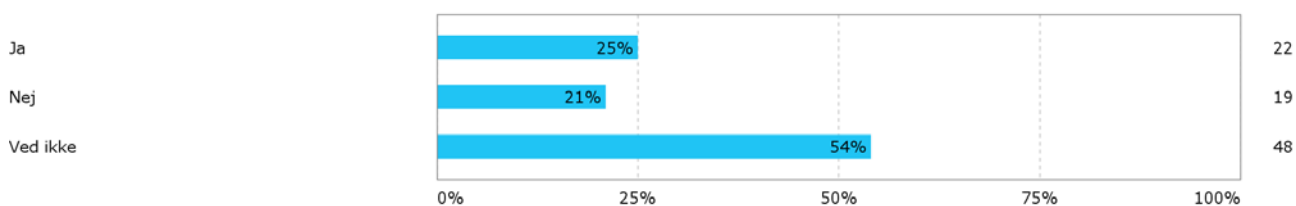
### VE-anlæg uden for matriklen

#### Er reglerne for indregning af VE uden for matriklen hensigtsmæssige?

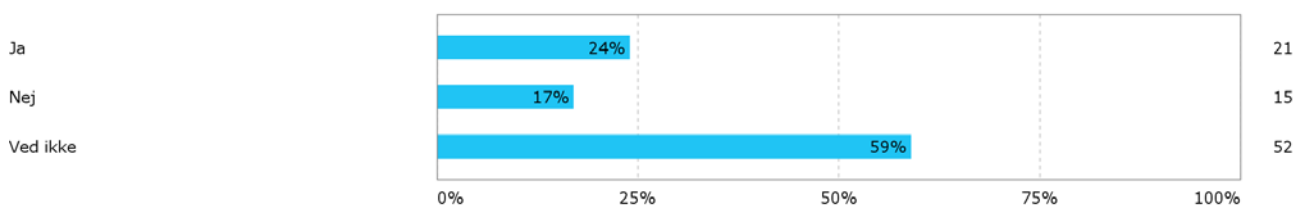
- For solvarmeanlæg



- For solcelleanlæg

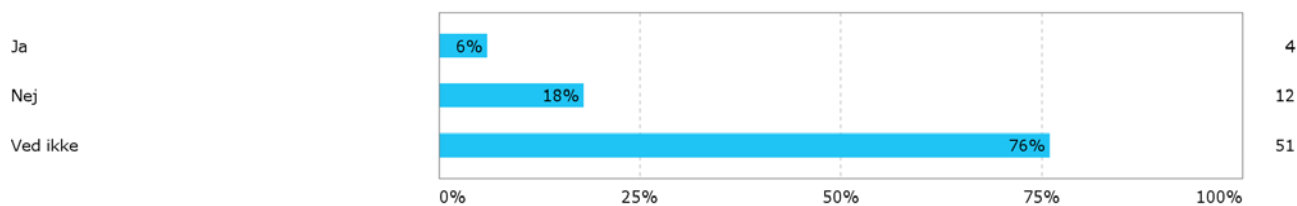


- For varmepumper



## Er reglerne for indregning af VE uden for matriklen hensigtsmæssige?

- For andet, uddyb nedenfor

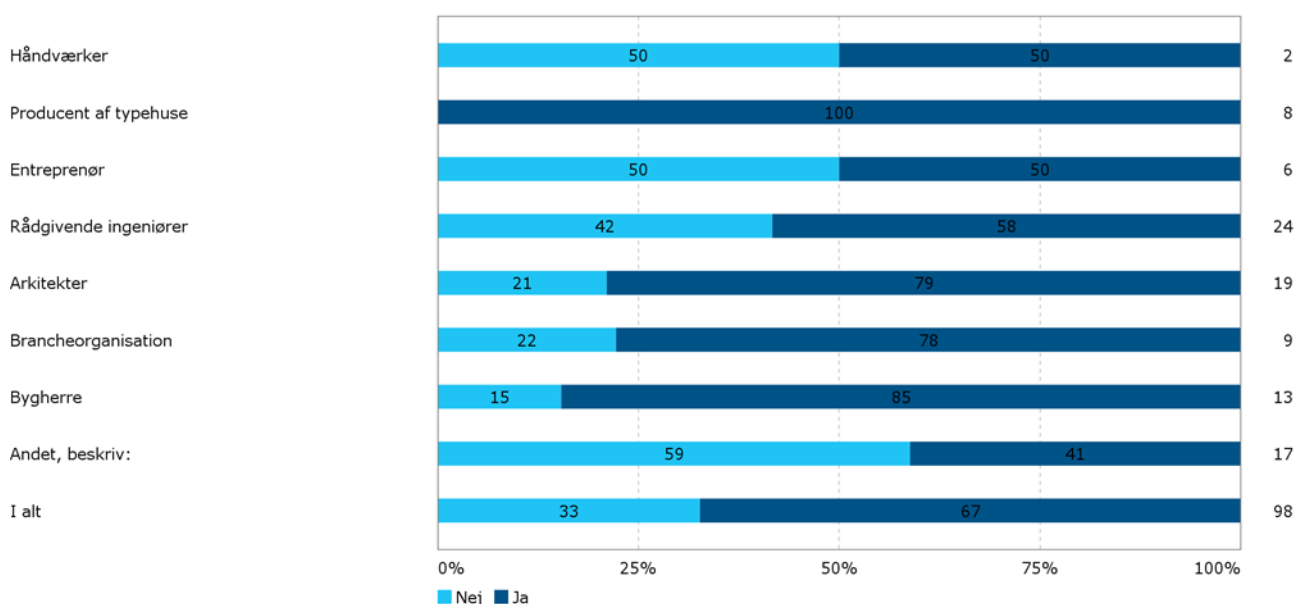


### Uddyb gerne ved "Nej" og "For andet"

- Krav til bygningers energiforhold bør i så vidt muligt (EU) gøres uafhængig af VE produktion. Derudover er VE strengt set ikke 100 pct. vedvarende (fx kulbaseret strøm til varmepumpe). Ren vedvarende VE produktion kunne godt erstatte en del af bygningers ydeevne.
- Dette er den anden side af samme spørgsmål.  
Solvarmeanlæg i fjernvarmen er genialt, da der kan etableres meget store og billige lagre, som kan gemme solvarmen fra sommer helt frem til vinterbrug. Men de belønnes ikke med nuværende (politisk) fastsatte primære energifaktorer for fjernvarme. Her må solvarme jo have fortrinset over for biomassefyring m.v.  
Store solcelleanlæg uden for matriklen bør ikke og kan ofte ikke medregnes. Det er energiproduktion, som ikke hører hjemme i en regulering af bygningers energimæssige formåen.  
Varmepumper uden for matriklen skal fremmes i fjernvarmen. Fra alle mulige kilder, som spildvarme, geotermi, fjordvarme, jordvarme og ved indhentning fra varmelagre. Dettets fremmes ikke i dag i fjernvarmens primære energifaktor.  
Der bør generelt ses på hele systemet med primære energifaktorer, måske med henblik på at bygningen fremover skal "tilbage" og reguleres via varmetabskrab og komponentkrav, som alligevel er kraftigt styrende i dag.
- Når man kan opfylde BK2020 ved at placere VE udenfor matriklen, mener jeg at man har et smuthul.
- Se forrige kommentar om indregning af besparelser på fremstilling og opførelse af bygning.
- Hvis der ønskes inddraget energiproduktion i energirammen bør der som minimum kunne investeres i regionale energianlæg - eks. energianlæg på regionsniveau.
- Det kan dog ofte være en endnu bedre løsning samfundsøkonomisk fx at tilslutte et større solvarmeanlæg til fjernvarmeforsyningen. En måde at håndtere dette på kunne være at anvende forskellige faktorer for primærenergien afhængig af forsyningskilden. Risikoen er dog et uforholdsmæssigt stort bureaukrati.
- Vi har benyttet reglerne på vindmøller ude i Bellakvarteret i København.
- Det er fir mig noget uklart hvordan dette kan foregå.
- Se forrige svar. ud med VE.
- Definitionen for i nærheden er for bred, det bør være tættere på bygningen.
- Det kan dog ofte være en endnu bedre løsning samfundsøkonomisk fx at tilslutte et større solvarmeanlæg til fjernvarmeforsyningen. En måde at håndtere dette på kunne være at anvende forskellige faktorer for primærenergien afhængig af forsyningskilden. Risikoen er dog et uforholdsmæssigt stort bureaukrati.
- Man bør overveje om fjernvarmefaktoren kan afhænge af lokal produktionsform (evt. helt ned på bydelsniveau) og ikke bare på fjernvarmeselskabsniveau.
- Har aldrig medregnet VE-anlæg udenfor matriklen.

- Bygningsklasse 2020-krav er ikke særlig ambitiøs inden at det kun vurderer energi. Hvor er krav til miljøpåvirkninger af solcelleanlæg? Hvor er krav til granskning af uønsket stoffer?
- Grundlæggende så bør de kollektive anlæg og energiforsyningssystemet ikke reguleres i forbindelse med krav til bygningers energimæssige ydeevne. Det bør være en sammenfattende regulering som omfatter samtlige energiproduktionsteknologier. Reguleringen af VE uden for matriklen kan reguleres via primær energifaktorer, og bør på nogle områder måske være lokalt bestemt.
- Se forrige spørgsmål/svar.
- Det er ikke mit indtryk at de regnes på lige fod med anlæg inden for matriklen.
- Mulighed for at medregne VE uden for matriklen skal prioriteres

### Medfører Bygningsklasse 2020 arkitektoniske begrænsninger?



#### Forklar gerne:

- Afhænger selvfølgelig altid af om arkitekten er dygtig eller ej. Men jeg er ret sikker på at det som i de fleste andre tilfælde, så er det ikke regler, vejledninger og anvisninger der begrænser de arkitektoniske muligheder, det er i større grad de økonomiske. både i anlæg, drift og honorar.
- Især for lysindfald. Men meget nettovolumen af bygningen tabes også, til skade for lofthøjden.
- Det er ikke selve energiforbruget, men kravende til indeklima og dagslys som sætter begrænsninger.
- Det gør LEK2015 allerede, herunder solafskærmning, orientering og dimensioner af klimaskærm. Derfor NEJ, der er ikke yderligere begrænsninger.
- Selvfølgelig har BK2020 en indvirkning på designet, men jeg ikke det gør designet dårligere...det er bare nogle andre løsninger der skal vælges. Man kan nok altid finde arkitekter der vil sige at BK2020 hindre godt design.. men jeg kan også finde det modsatte - at BK2020 fordrer godt design!
- Det skaber udfordringer mht. overtemperatur, men ellers ser jeg ikke umiddelbart nogen begrænsninger.
- Ikke begrænsninger, men det stiller nogle arkitektoniske udfordringer. Det vurderes ikke som et problem, men vil naturligvis give sig udslag i, at hver gang rammebetingelserne skifter, så skifter betingelserne for den arkitektoniske form- og funktionsindretning.

- Men det er vel i orden.
- Bygningsklasse 2020 for erhverv er svært at opfylde uden solceller eller anden vedvarende energi. Dette giver en arkitektonisk påvirkning af byggeriet.
- For kontorbyggeri mv. hvor elforbruget udgør en stor del af energirammen, kan det ofte overholdes ved etablering af større solcelleanlæg. For boliger medfører reglerne nogen begrænsninger.
- Selvfølgelig medfører det begrænsninger, men jeg mener ikke at det er et problem.
- Udfordringer, som kræver en fornyelse i den arkitektoniske tænkning, og derfor også mere kendskab til materiale egenskaber og bygbarhed.
- Ikke alle bygherre ønsker et større rudeareal i opholdsrum pga. det krævede rudeareal på min 15 pct.  
Kravet til elforbrug til ventilation  $800 \text{ j/m}^3$ , kræver flere gange 2 anlæg i et enfamiliehus.
- Mængden af isolering der skal til for at overholde kravene spiser nogle gange en del af de indvendige kvadratmeter som der skal tages højde for i designfasen.
- Har i hvert hørt arkitekten brokke sig, at nu kan man ikke få så mange vinduer mod fx. syd - fordi så er der for store krav til køling af bygningen; men lyset vil vi godt have ind.
- Vi for problemer med at overholde energi kraven, hvis kunde ønsker for store vindues partier eller speciel udformning af bygning.
- Meget tykke ydrevægge giver mindre arkitektonisk frihed fx ift. lysindfald og de kvadratmeter som ydrevæggene vil optage i byggeriet
- BR 7.2.4.1 stk. 6.  
pladsen til teknik fylder meget i bryggers.
- Det giver nogle nye muligheder.  
Arkitektur handler vel i bund og grund om at lykkes med at få det praktiske til at passe ind, uden at det ser "dumt" ud.
- Den lave U-værdi for klimaskærmen udfaser slanke ydervægge. I hvert fald med nuværende teknologi (ser lige bort fra vakuumisolering). Dette er dog ikke nødvendigvis skidt! Det kan sparke gang i udviklingen af højeffektive isolerings materialer.  
Krav til vinduers U-værdi gør selvfølgelig at 3-lags ruder er en nødvendighed. Dette medfører mindre lysindfald og dermed en nødvendighed for større rudearealer. Arkitektonisk vil 3-lags ruder også virke "mørkere" set udefra. Dette kan i visse tilfælde modvirke de æstetiske mål for et byggeri. Personligt mener jeg dog at man må indfinde sig under sådanne restriktioner.
- Det er en enhver arkitekts ypperste opgave at kunne udfolde sig indenfor nogle givne forudsætninger.
- Vinduesstørrelser bliver for små og placeringsmulighederne begrænses. Arkitekter og planlæggere har endnu ikke inkluderet orienteringen af de konkrete byggerier i deres arbejde. Dette har betydelig indvirken på bebyggelsens energiramme og specielt indeklimakravene.
- Ja, især krav om 15 % glas det skal flugte med energiforbrug og indeklima giver problemer.
- Energirammekravet er jo netop lavet, så den arkitektoniske frihed er til stede, men måske en arkitekt ser anderledes på det! ...og tak for det!  
De kære arkitekter skal til at designe mere energirigtigt. Ikke bare klasker solceller på taget.
- Der er mange kunder der har svært ved at acceptere, at vores i forvejen store vinduer, ikke er tilstrækkelige.  
De 15 % glas i forhold til gulvareal for højt sat.
- Hele fokus går jo på at nå energimålene - så fokus flyttes fra at lave rum og rammer om menneskers liv - så de trives bedst muligt - til at handle om energibesparelser - Arkitektur skal favne og beskytte mennesket, som første prioritet - det er jo os(menneskene) der bebor klo-

den.

Selvfølgelig er det vigtigt at spare på energi, og på alt muligt andet - men man glemmer ressourcerne - dem skal vi også arbejde klogt med, vi skal kunne blive her på jorden.

Det er tydeligt og forståeligt at bygningsreglementet arbejder for at holde gang i hjulene/økonomien i samfundet, men det er bare for snæversynet og tænker for kortsigtet. Vi har jo brug for at ændre på den måde vi tænker samfund og samfundsøkonomi på.

- Synes mere at det bare stiller andre krav til arkitekternes kreativitet. De kan stadig lave spændende facader, bare de primært bruge altaner, solafskærmning mm til at gøre facaden spændende, i stedet for klimaskærmen.
- I takt med at bygningens varmetab er væsentlig reduceret for 2020, vil bygningens udformning have en større indflydelse på bygningens energiforbrug og bør derfor et større fokus i projekteringsfasen. Man bør se mulighederne og ikke begrænsningerne.
- Dagslys krav leder til uhensigtsmæssig styring af glasareal - bør reformuleres til krav om lys på arbejdsplads som f.eks. beskrevet i kommende EN standard prEN17037.
- Større krav til transmissionstabet og det samlede energiforbrug vil altid følges som arkitektoniske begrænsninger fordi der skal tænkes mere over de enkelte løsninger. Men reelt vil der ikke være nogen begrænsninger.
- Kombinationen af krav til Eref, dagslysfaktor og energiramme sætter de-facto krav til udformning af facaden især glasandel og behov for solafskærmning. Det vil sige, at det er "ingeniørkrav" og ikke arkitektur, der bestemmer facadeudformningen.  
Dagslyskravene er utilstrækkelige og tager ikke højde for dynamiske betingelser, dagslyskvalitet og menneskelige påvirkninger af dagslys og dagslysets påvirkning af mennesker.  
Især kravet om 3 % dagslysfaktor er decideret ødelæggende for arkitekturen.
- Vi er med tykke vægge tvunget til at nedprioritere lækre fx tegl for at bibeholde en tynd vægtykkelse. Dette medfører bygninger der, energimæssigt, performer, men ikke "holder" så længe, eller har et stort spild af materiale der skal udskiftes.
- Ja, i høj grad. Vi har selv lavet en del sammenligninger og er kommet til konklusionen at især vinduesstørrelse og placering bliver påvirket. Også økonomisk betyder 2020 en stor påvirkning af projektbudgettet som tit udmønter sig i besparelser på materialesiden (=ringere kvalitet). For rådgiverne medfører de nye krav desuden en betydelig arbejdsbyrde som igen ender i en ringere bearbejdning af de andre bygningsdele. Udover det er bygherre blevet meget fokuseret på energi-aspektet og andre - mere vigtige aspekter - bliver nedprioriteret under et projektføreløb.

Et andet eksempel er bygningens orientering - her vil man i "gamle" dage have taget hensyn til stedet, udsyn og nabobygninger - i dag skal vi orientere bygninger i forhold til verdenshjørnerne og placere og dimensionere vinduer tilsvarende - dette giver også på masterplanniveau mange éns udformede strukturer.

- Det lave energiforbrug sætter store krav til passive energi tiltag f.eks placering, afskærmning og størrelse af vinduer. Formgivningen af bygningen berøres ellers ikke i de store træk, da klimaskærmen er meget isolerende og der derfor godt kan "leges" med geometrien.
- For os betyder det, at vi nok ikke længere kan bygge det, vi har gjort hidtil: Lavenergi containerbygninger med isolering på indersiden, således at det udefra ligner en rå container. Vi kan heller ikke anvende genbrugsmaterialer, særligt for så vidt angår vinduer.

- Ligesom et hver regulation har man gennem historien tilpasset sig tendenser.  
Man kan sagtens bygge smukt iht. BR2020....
- Skærpede krav til transmissionstab gennem klimaskærmen.  
Krav til glasarealet.
- Det arkitektoniske udtryk af byggeri er normalt reguleret i lokalplaner, men BR 2020 sætter nogle krav der i princippet tilsidesætter lokalplan krav. F.eks. er det nødvendigt at anvende integreret VE, herunder solceller for at opnå klasse 2020 så sættes der allerede her en arkitektonisk begrænsning. Nogle løsninger kan være kønne, men så er de meget dyre, andre løsninger er billigere, men så er de ikke integreret. Idet man kræver anvendelse af solceller har man i princippet via lovgivningen valgt "tagløsning"/"tagmaterialer" og det sætter en betydelig arkitektonisk begrænsning.  
Det kunne være relevant med en analyse af hvordan nybyggeri med integreret solcelleanlæg ser ud i Danmark og Tyskland, herunder en diskussion om vi gerne vil udvikle den type byggeri.
- Både for detaljer og indeklima.
- Man styrer mere eller mindre bevidst byggeriet mod en speciel arkitektur som ikke altid er hensigtsmæssig - de strenge krav til klimaskærm og dagslys resulterer i en kraftig reduktion i metodefriheden og mulighederne for at opveje performance på flere parametre. En dagslysfaktor på 3 % er ikke hensigtsmæssig for alle byggerier, men vil i visse (læs: mange) tilfælde ske på bekostning af andre kvaliteter der er vigtigere for det pågældende byggeri.
- Dagslys (krav til rudeandel) giver begrænsninger og fører ofte til lidt ensartede løsninger.
- Delvist.
- Den tvungne prioritering af ganske få, ekstremt specifikke, krav til isolering, tæthed, dagslys, overopvarmning mv. udgør en barriere for alternative måder at designe bygninger på, som f.eks. prioriterer oplevelse og kontraster i temperatur og dagslys. Mest belastende er det dog, at anlægsomkostningerne til at nedbringe energiforbruget til drift påvirker kvaliteten af materialer, detaljering og udearealer ved at lægge beslag på en stadig større del af budgettet. Som tidligere nævnt repræsenterer tre-lags termoruden en decideret forringelse af brugsværdien. Reglementets ekstreme fokus på driftsenergi udhuler simpelthen det arkitektoniske spillerum der er for social kvalitet og indeklima. Det forekommer endvidere fuldstændigt ulogisk på vej ind i en cirkulær økonomi, at der ikke er regler eller incitamenter forbundet med materialernes indlejrede energi. Endelig er det for boligbyggeriets vedkommende et paradoks, at der gælder det samme regelsæt uanset arealforbrug. Det burde belønnes at bo kompakt eller straffes at fråse med pladsen.
- Vinduer placeres af tekniske hensyn for at kunne medregne energi, ikke af æstetiske eller funktionelle.  
Vægge bliver voldsomt tykke, og nettoarealer derfor meget mindre.  
Solfangere udføres uden egentlig nytte, men alene for at overholde BR krav.
- Selvfølgelig er det besværligt at lave energioptimerede byggerier. Men udefrakommende faktorer er nu en præmisse for arkitektens udtryk-form. Vi kan heller ikke bygge huse alene i tynde lag glas eller papir. Hvis vi arkitekter sætter os lidt ind i energiberegninger, så kan vi udmærket designe flotte byggerier. Desuden har huse med lave varmetab også et højere komfortniveau, da der ikke opstår kuldefald eller kondens på de indvendige overflader. Dette er i mine øjne en kvalitativ selvfølge for nyt byggeri.
- Der er flere forhold der giver udfordringer:  
Vi har indikationer af, at kravene til overtemperaturer og deraf medføl-

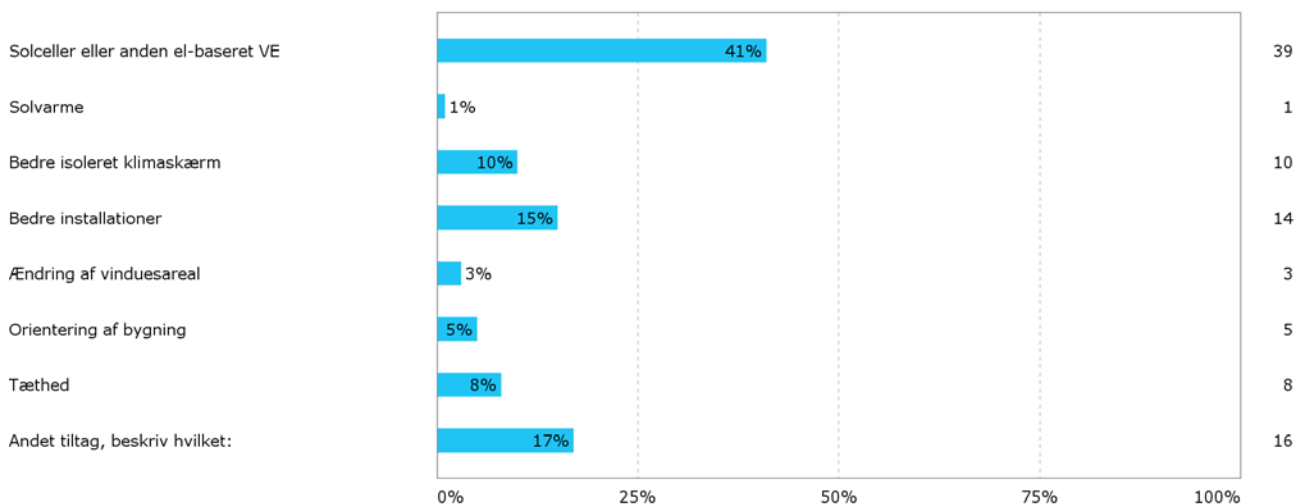
gende kølebehov resulterer i uhensigtsmæssige løsninger, særligt for boliger.

Kravene til at eliminere overtemperaturer resulterer ofte i at der installeres køling, og lægger beslag på en uforholdsmæssig stor del af projekteringsperioden. Men da kølingen kun giver mening i meget begrænsede perioder, er det en meget omkostningstung løsning med meget lille værdi. Lægger man dertil at køleanlæg ikke bare er dyre i anlæg men er meget vedligeholdelseskrævende, er det ikke hensigtsmæssigt. Det bør tilsigtes, særligt for boliger, at kravene så vidt kan overholdes primært med passive designløsninger og naturlig ventilation.

Vedrørende dagslys er udfordringen ved bygningsklasse 2020, at dagslys i bestemmelsesteksten udelukkende skal dokumenteres ud fra 15 % glasareal samt evt. korrektion ift. reduceret lystransmittans. Dvs. vurderingen af dagslys udelukkende bliver en excel-regnearksøvelse, hvilket tager fokus fra diskussion af de kvaliteter dagslyset tilvejebringer. Desuden står der i vejledningsteksten muligheden for at lave en dagslysberegning. Det er inkonsekvent at én metode står i bestemmelsen og en anden metode nævnes i vejledningen.

Vi ser gerne, at der i bestemmelsesteksten står at det er et krav at rummene skal være velbelyste (en formulering, der også indgår i de tidligere bygningsreglementer), og det kan dokumenteres vha. glasareal ift. gulvareal eller dagslyssimulering.

### Hvad er efter din mening det primære tiltag, hvis et BR15-byggeri skal opgraderes til bygningsklasse 2020?



#### Andet tiltag, beskriv hvilket:

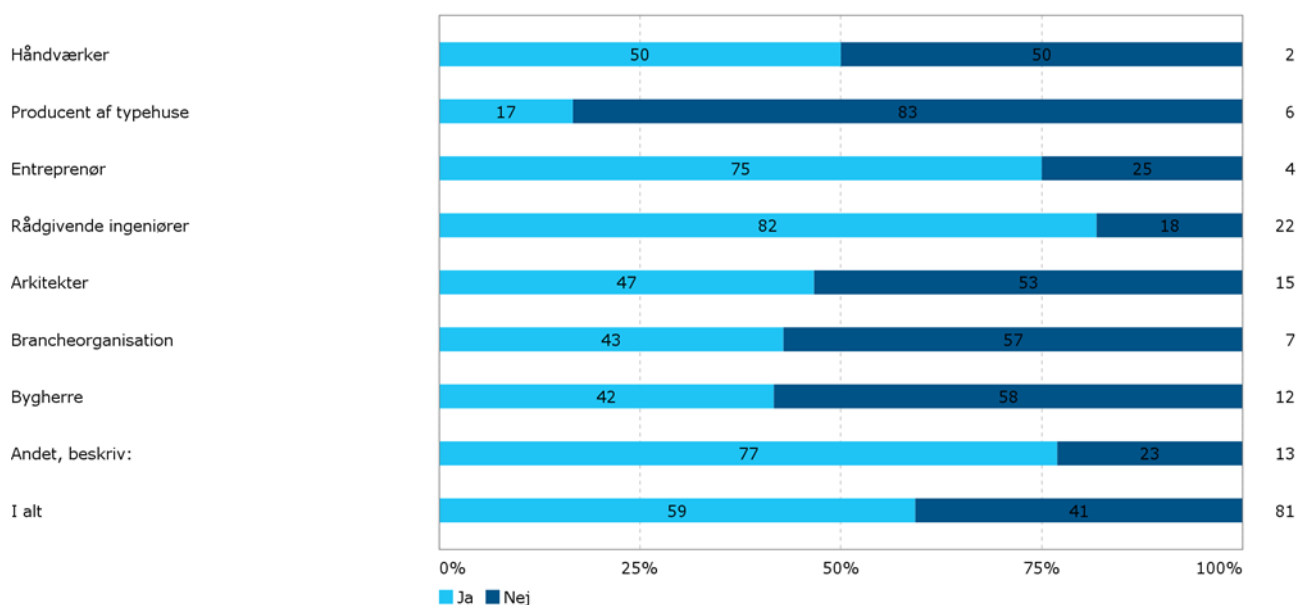
- Krav til bedre styring og kontrolmåling af installationer, der stilles ingen krav herom, det er bygherre der sætter baren her, desværre, og så tæthed. da det er det (rent praktisk) sværeste krav at overholde.
- ?????
- Det hele.
- LCA på fundamenter og hovedkonstruktioner, kan forfines over årene. Brandregler som i nabolande
- Fjernvarmefaktoren skal diskuteres samt fradrag vis fjernkøling.
- Det er en blanding af flere tiltag!
- Helhedstankegang.
- Klimaskærm, installationer, tæthed, orientering af bygning, ændring af vinduesareal.
- Optimal udnyttelse af solenergi i opvarmingsperioden. Her tænkes på reducere af skygger og vinduesareal.
- Ved ikke.



- Fokuser på de bygninger der virkelig brænder energi af i stedet for de gode 2015 bygninger :-)
- Flexibilitet blandt parametre, krav til LCA+LCC skal indskrives
- Bygningsklasse 2020-krav er ikke særlig ambitiøs inden at det kun vurderer energi. Hvor er krav til miljøpåvirkninger? Hvor er krav til granskning af uønsket stoffer? Der mangler fuldstændig krav til byggematerialer.
- Det primære tiltag bør være forbedret indeklima ved styrkede krav til dagslys, samt beregningsmæssig eftervisning af at termisk komfort og luftkvalitet lever op til kravene, helst ved en beregning direkte i Be15
- Igen - ingen elementer bør ikke betragtes selvstændigt. Det beror på forkert tankegang!
- Flere tiltag er nødvendige.

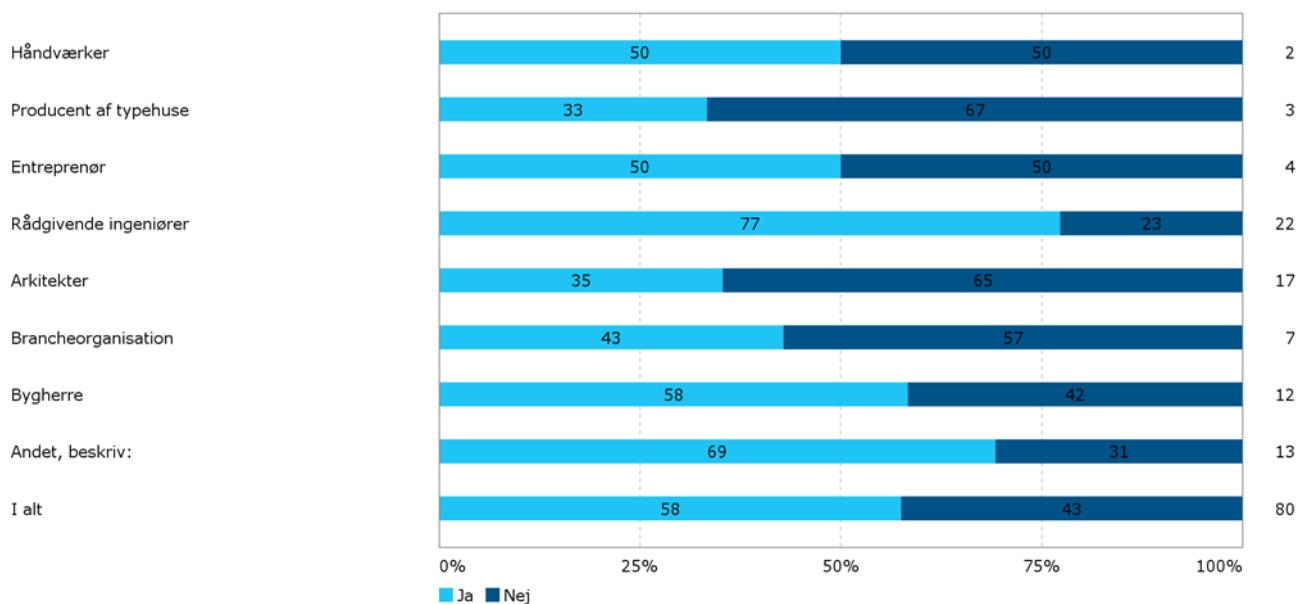
### Er Bygningsklasse 2020 i sin nuværende formulering moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement?

- for enfamiliehuse og/eller rækkehuse



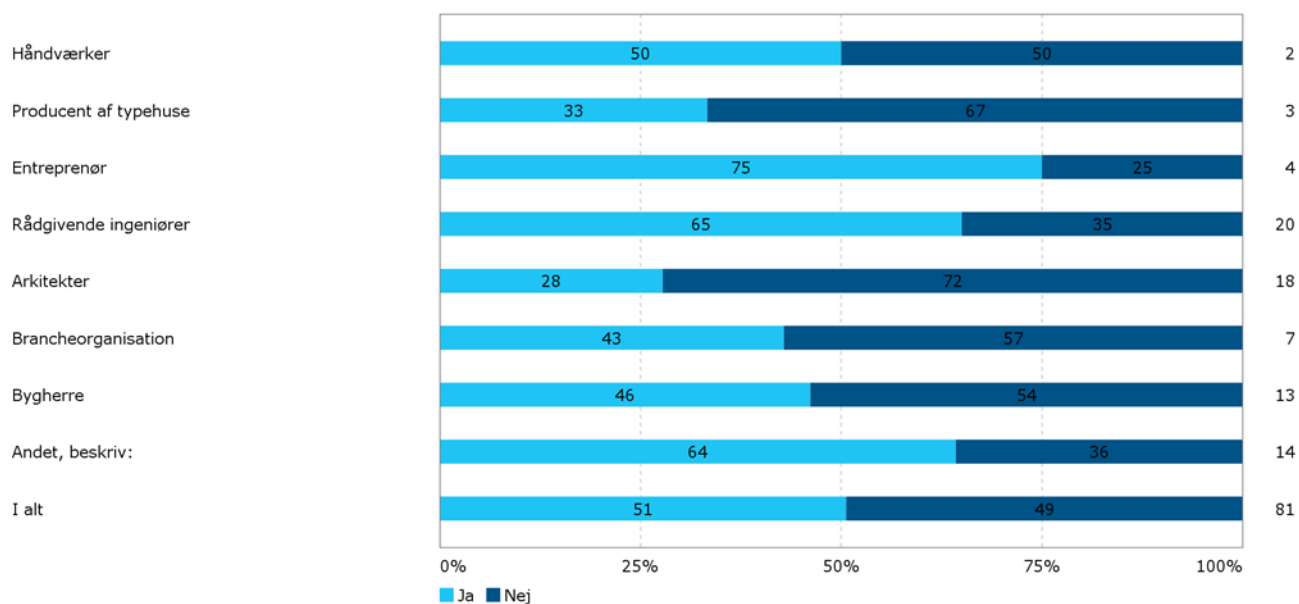
### Er Bygningsklasse 2020 i sin nuværende formulering moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement?

- for etageboliger



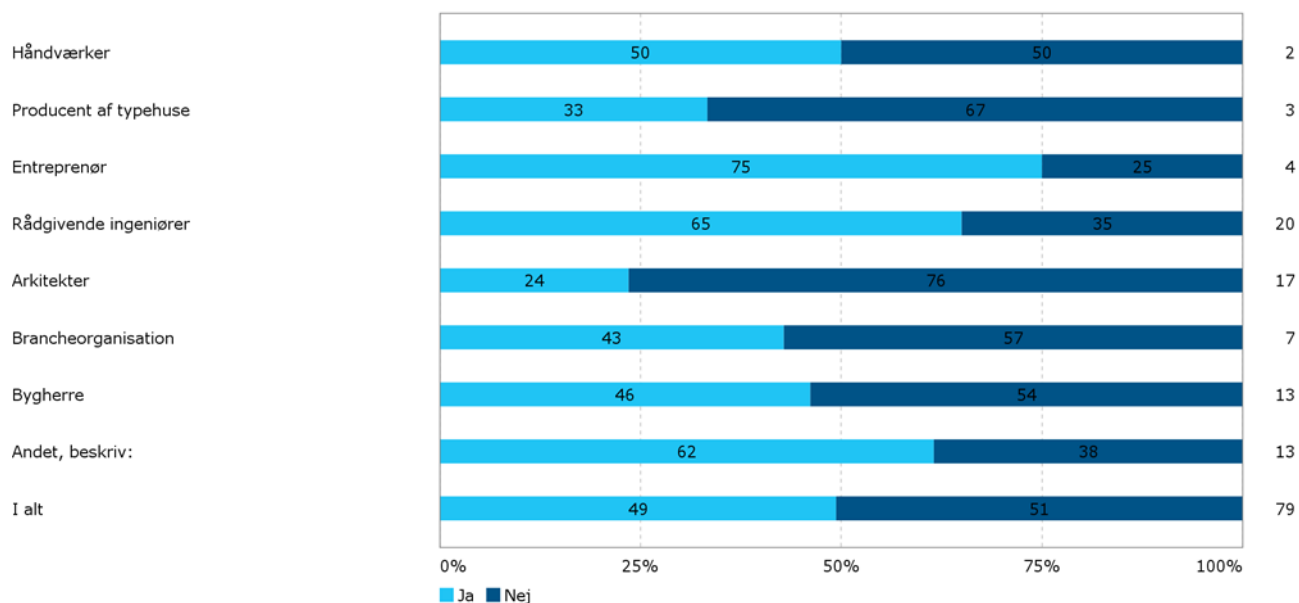
## Er Bygningsklasse 2020 i sin nuværende formulering moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement?

- for andet byggeri (fx skoler, institutioner, kontorer)



## Er Bygningsklasse 2020 i sin nuværende formulering moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement?

- for offentlige bygninger



### Forklar gerne:

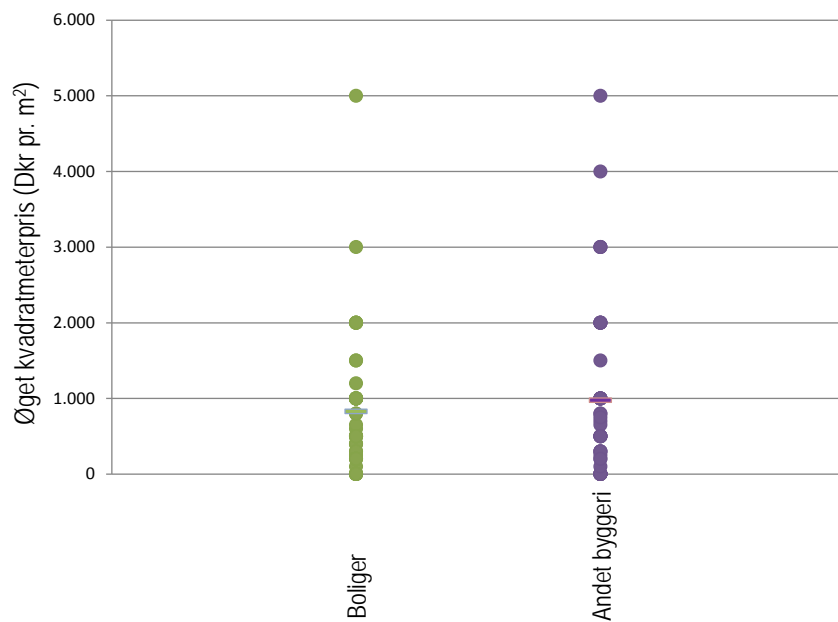
- Der er ret mange ting i Bygningsklasse 2020, som er udtænkt for snart mange år siden.  
Det er ikke kun energikravene, som skal revideres, der er også et påtrængende behov for at justere ventilationskravene til behovsstyret ventilation, overophedningskravene til det mest belastede rum = børneværelset, at inddrage krav til ressourceforbrug og indlejret energi i materialet, at tage hensyn til at forbedre udnyttelsesmuligheder for bygningers varme- og el-fleksibilitet, at forbedre kravene til installationerne - og endelig at skabe nye og endnu bedre krav ved renovering, som slet ikke er medtaget i Bygningsklasse 2020.
- Hvis der blev en afgift på bygninger der bruge for meget energi i forhold til størrelser så ville det måske kunne gøre at der blev bygget bedre.

- Der er et problem for meget små huse (kollegier, små rækkehuse mv.). Vandforbruget er beregningsmæssigt l/s/m<sup>2</sup>, men i kraft af et minimumsforbrug (beregningmæssigt), er det svært at leve op til BK2020 uden væsentlig brug af VE.
- Solceller ud af energirammen, energifaktorer ud, og hvis ikke reduktion på indlejret energi kan medregnes samtidig med at sol celler fjernes kan energirammen ikke opnås. der skal ikke slække på energirammen, omvendt er det ikke rentabelt at øge isoleringskrav. Der kan dog øges krav til vinduer og især døre som er alt for ringe og nemme og forbedre, de er lette og kan sagtens blive tykkere uden problemer. Der skal også reguleres på brandregler så der kan bygges CO<sub>2</sub> venlige bygninger over 4 etager fx i træ, Danmark går glip af den udvikling vi ser i nabolande med højere bæredygtigt byggeri.
- Jeg synes der bør laves om på indeklimakravene til boliger, da jeg ikke synes det giver mening. Efter min mening bør det i stedet kunne eftervises at der kan skabes gennemtræk med oplukkelige vinduer/andre oplukkelige foranstaltninger og derved kunne opnå et passende naturligt luftskifte (2-5 h<sup>-1</sup>) som beboerne kan udnytte på varme dage.
- Selve energirammen er klar. Det er indeklimakravene der er problemet
- Der bør justeres i krav til VE og CO<sub>2</sub>.
- Vi har de fornødne produkter, og håndværkerne skulle kunne udføre bygningen tæt nok. En vis efteruddannelse af visse af byggeriets parter er nok nødvendig.
- Se at få gjort noget seriøst ved vejledningsteksten til dagslys. Det forvirrer alle.
- Se forrige kommentarer.
- For både skoler, institutioner, kontorer og offentlige bygninger er der et stort dilemma i de lave energikrav og høje dagslysfaktorkrav. Det lave energikrav er en helt naturlig følge, men en øgning af dagslysfaktoren til 3 % giver IKKE nødvendigvis bedre dagslysforhold. Størstedelen af vores projekter er bygninger fra perioden 2000 og fremefter, som er projekteret til et lavt energiforbrug og høje dagslysfaktorer. For at opnå dette er det nødvendigt at anvende en effektiv udvendig solafskærmning. Problemet er blot, at solafskærmninger skal være i brug fra april til oktober, hvor brugerne så ikke kan se ud og har brug for at tænde den kunstige belysning, idet det for mørkt i bygningen. Der er derfor stort behov for, at inkludere udvendige dynamiske afskærmninger i vurderingen af dagslysforholdene - ellers bliver bygningerne ikke behagelige at opholde sig i for brugerne eller der opnås ikke de lave energiforbrug, som er hele formålet.
- Der er sat ind med stramninger de steder hvor det er nødvendigt ift. 2015.
- Der er behov for en større revision af bygningsklasse 2020 og kravene heri. Ideen til bygningsklasse 2020 er efterhånden 15 år gammel. Der er behov for ny tilgang til bygningsreglementets krav på energiområdet. Krav skal afspejle energisystemet som det ser ud i dag og fremover med 100 % VE. Niveau for energiramme skal sikre 1) teknisk sunde huse og 2) omkostningseffektivitet. Samfundsøkonomi bør definere niveau for energiramme.
- Der er efter min opfattelse ingen hindring i at gennemfører 2020 bygningsreglementet som det er formuleret i 2010 reglerne. Vi har set mange eksempler på løsninger der uden videre kan implementeres. Samtidig er der efterhånden også udviklet en række dedikerede 2020 løsninger, så det kræver blot man går i gang.
- Se tidligere kommentarer vedr. dagslys.
- Der er jo allerede mange eksempler på at bygningsklasse 2020 er muligt at opføre uden at det skal koste en "bondegård" at opføre

- For alle andre typer end enfamiliehuse og evt. rækkehuse, er kravene ikke klar til at være standardkrav. Se tidligere bemærkninger for uddybning.  
I øvrigt er krav til indeklima for boliger mangelfuldt beskrevet. Beregningsmodellen er mangelfuld; forudsætning er at der altid er nogen hjemme til at åbne vinduer. det er ikke realistisk og svært at forklare en køber/bruger.  
Forslag til alternative krav:
  - stille krav til værelsestyper (fx ikke over 24 grader i soveværelser efter kl. 21)
  - krav til mulighed for at køle bygningen ned på fx 3 timer til højst en grad over udetemperatur.
  - gøre krav til temperaturen inde afhængig af running mean outdoor temperature.
- Der er en række forhold som bør tilpasses - ikke for at lempe niveauet men for at sikre at man om 50år ikke vil kunne genkende 2020 bygninger udefra "med en dårlig smag i munden" (som man i dag kan genkende 1980'erne).
- Nej for nogle af kategorierne. Men det er fint at presse markedet for nye innovative produkter og jeg tror at når vi når 2020, er markedet klar med produkter der gør det muligt at opnå energirammen uden centrale VE-anlæg.
- Det skal forbedres.
- Det er usikkert om det er cost optimalt jf. tidligere. Samtidig er den nuværende 2020 klasse meget fokuseret på VE på bygningen, hvilket ud fra en energisystemsbetragtning ikke virker fornuftig.  
Der bør være nogle generelle drøftelser om 2020 klassen ændre arkitektur.  
Slutteligt bør der være nogle drøftelser om 2020 klassen er på rette niveau i forhold til et samlet dansk energisystem. Her har Aalborg Universitet udarbejdet en analyse for Ingeniørforeningen der viser at kravniveauet måske er for ambitiøst i områder med kollektiv varmforsyning.
- Der mangler muligheder for at betragte eksempelvis dagslys mere differentieret.  
Der er for lidt ambitioner på materialesiden!
- Dog synes jeg at man bør overveje om skærpede dagslys-krav/rudeandel er fornuftigt. Det betyder øget brug af solafskærmning, øget ventilations og kølebehov etc.
- Kunne måske godt finjusteres lidt.
- Se svar på tidligere spørgsmål. Det ensidige fokus på driftsenergi bør opløses til fordel for en helhedsorienteret vurdering af bygningens miljø og ressourcemæssige 'impact' over hele levetiden. Et opdateret fremtidssikret bygningsreglement burde give et stærkt incitament til at vælge sunde materialer med lave impacts, dokumentation for genanvendelsesmuligheder og høj social værdi. Der bør også tages højde for at energiforsyningen ændrer sig, således at reglementet løbende justeres iht. en revideret energisammensætning med højere andel af VE. Anbefaling: Lav bygningsreglementet om, så det fungerer som et certificeringssystem a la DGNB, sådan at man kan foretage prioriteringer inden for en ramme, fremfor rigide måltal på nogle få parametre.
- Med det forbehold at jeg ikke kender kravene ned i alle detaljerne.
- Vi ser gerne et ambitiøst BR2020 men hører fra vores medlemsvirksomheder at der er visse utilsigtede effekter af 2020 kravene som de ligger nu. Vi ser gerne en længere dialogproces hvor virksomhederne inviteres til at bidrage direkte til at formulere hvilke mål og virkemidler, der skal modificeres.

## Merinvestering og andet i forhold til bygningsklasse 2020 krav

Hvis kravene for Bygningsklasse 2020 indføres, som de er foreslået i BR15, hvor meget forventer du så, at det samlet vil øge kvadratmeterprisen (kr pr. kvm) i forhold til BR15 kravene?

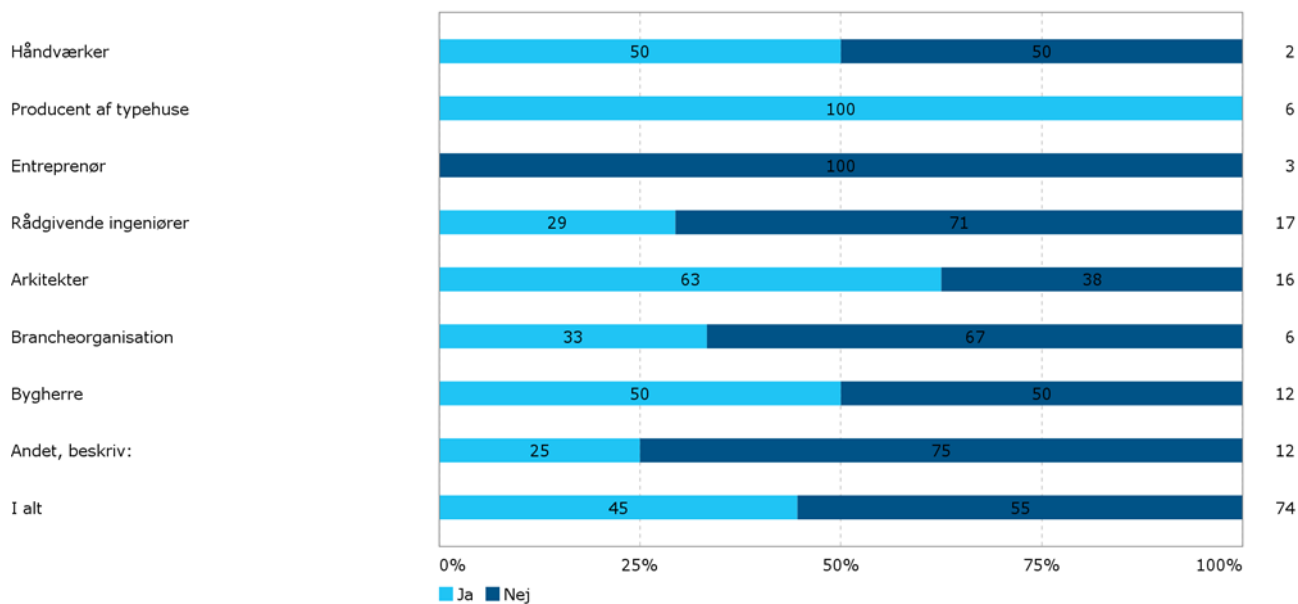


Resultatet er opsummeret i denne tabel:

	Minimum	Maksimum	Median	Gennemsnit	Antal svar
For boliger	0	5.000	500	829	51
For andet byggeri	0	5.000	575	975	46

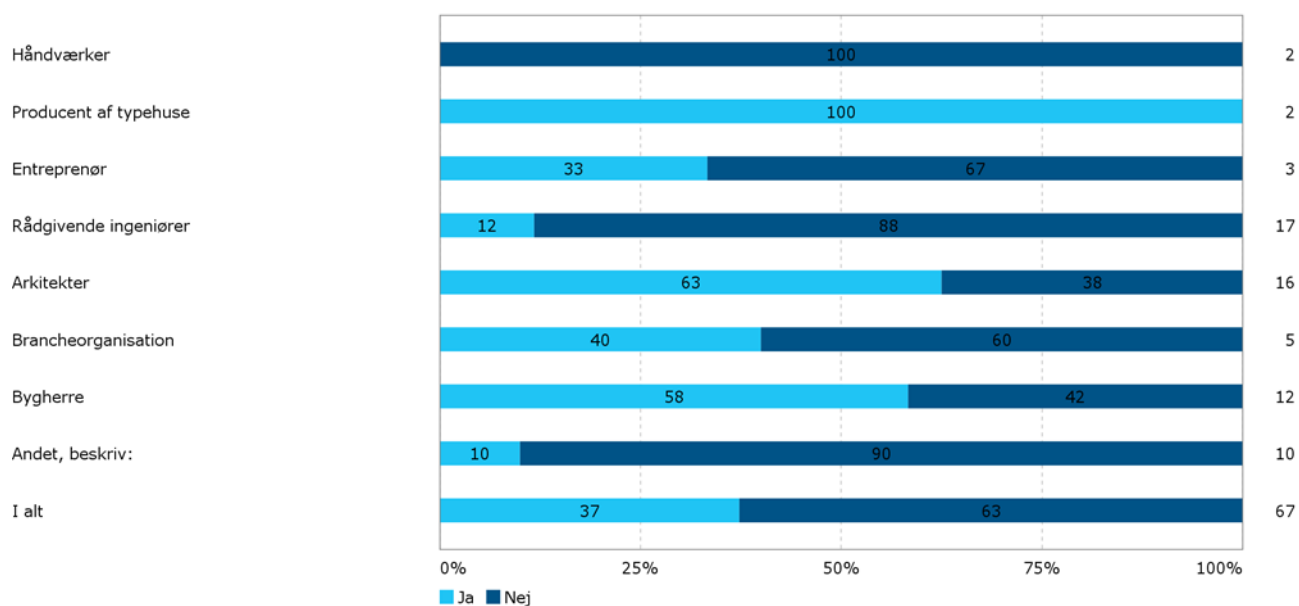
### Ser du denne merinvestering som et problem?

- For boliger



## Ser du denne merinvestering som et problem?

- For andet byggeri



### Evt. bemærkninger kan anføres her:

- Nej, da det jo gerne skulle have en kvalitetsmæssig effekt på byggeriet.
- Den tekniske udvikling i komponenter og deres pris trækker klart i den rigtige retning. For ikke at belaste byggeriet for hårdt, så skal energirammen justeres op, når medregning af solceller (og minivind) fjernes. Men det er klart, at der vil være en merinvestering, hvis ikke byggeriet gentænkes fra start. Hvis der blot klistres endnu et element på eksisterende praksis, så er der en merpris. BOLIG+ på Søborg Hovedgade har vist, at en meget energieffektiv bygningskrop kan etableres for normal byggepris. Vel at mærke, når bygningen nytænkes helt forfra.
- Priserne er et gæt. Det kan blive et problem at øge prisen for boliger, hvis investeringen ikke kan tjenes hjem i form af lavere udgifter til energiforbrug. For andet byggeri end boliger må det indtænkes i forretningsmodellen.
- Det er en konkurrence parameter, materiale pris stigning i øget isolering er beskedene, udførselstiden den samme. Da de frivillige 2015 klasser kom, gik der kun kort tid før de kunne tilbydes til samme pris som dem til gældende regler.
- Her er indtastet 0 i kvm pris, da det er meget svært at sige
- Byggeriet er umiddelbart klar på den professionelle side. Hjemmebyggerne på tilbygninger og enfamiliehuse er i en gråzone.
- En ca. 3-5 % merinvestering i de første par år, derefter falder merprisen
- Det er meget svært at udtale sig præcist om forventet øgning i m2 pris i kr. da det fuldstændigt afhænger af byggeriets kvalitet - men 10-20% i merpris må forventes.  
Som tidligere beskrevet ligger problemerne andre steder end i energi optimering - så merinvesteringen, skaber nogle andre problemer, fordi man ikke har overblikket og kun ser på energi, uden at se på, hvor energien bliver brugt - det koster rigtigt meget energi at producere isolering, VE anlæg etc. så energien bruges bare andre steder for at opnå energibesparelser i byggeriet - og det er ikke hensigtsmæssigt.
- Krav til indeklima er anlægs- og driftsøkonomisk fordyrende fordi der kun fokuseres på at jo større luftmængder desto bedre, dvs. rådgiverne tænker ensporet på dyre mekaniske løsninger som baseres på teoretiske beregninger og er ude at trit med brugernes virkelighed og behov.

- Merprisen afhænger i høj grad af hvilke(t) tiltag der vælges for at opnå bygningsklasse 2020. Passive integreret tiltag, f.eks. bygningens udformning og orientering, er oftest økonomisk billige, men skal foregå tidligt i processen. Aktive tiltag, f.eks. solceller, er dyrere, set ud fra anlægsprisen.
- Jeg forventer at markedet inden 2020 kan levere produkter som sikrer at Bygningsklasse 2020 kan overholdes uden en merpris som overstiger driftsbesparselsen fra energibesparelser.  
Det viser erfaring fra de hidtidige forløb.
- Har ikke kendskab til priser. Men alt andet lige vil priserne stige og netteareal falde grundet øget isolering.  
Hvis ikke niveauet for bygningsreglementet er afstemt ud fra økonomiske rationelle betragtninger vil det medføre en unødvendig omkostning for samfundet. Vi skal se bygningsreglementet som en del af flere virkemidler - ikke det eneste.
- Denne merpris kan jo variere rigtig meget!  
Er en bygning projekteret til 2015 og skal opgraderes til 2020, kan det i nogle tilfælde gøres meget simpelt ved tilføjelse af solceller/solvarme. I andre tilfælde, hvor geometrien ikke er energioptimeret og det at benytte solceller for at overholde 2015, kan det være rigtig omkosteligt.
- Efter vores beregninger er merinvesteringen minimal, og mikroskopisk set over en længere årrække.
- 1. Ved store ventilationsanlæg skal SFP-kravet overholdes ved grundventilation (er jeg også fortaler for), men ved små anlæg er kravet gældende ved forceret luftmængde. Måske ikke så hensigtsmæssigt.  
2. Emhætte forceret luftmængde på bare 20 l/s er helt hen i skoven. Dette foranlediger at der projekteres med 20 l/s, energirammeberegningen laves ved denne luftmængde men de små decentrale anlæg overstyrer jo blot til en lagt større luftmængde og væsentlig større energiforbrug end forudsat ved energirammeberegningen.  
3. Forventer at EN13 141-3 bliver godkendt til Dec. 2016, således at luftmængde kravet til emhætten kan omformuleres til et emopfangs-krav på 75 %.  
4. Krav til små decentrale anlæg, her er BR ved at kamme over gevind:  
- Temperaturvirkningsgrad > 85 %  
- SFP < 800 J/M3  
- Begge krav står ikke rigtigt i forhold til hvad vores produkter kan klare.
- 5. Min luftmængde på toilet på 10 l/s mener vi er uhensigtsmæssigt når der anvendes fugtstyrede udsugningsventiler. Vi bør have lov at reducere luftmængden når der anvendes fugtstyrede ventiler.
- 6. Krav om max 900 ppm CO<sub>2</sub> i skoler og Institutioner, mener vi er at gå over gevind. Hold fast i de nuværende 1.000 ppm, men ændre fra % til ppm, som er mere præcist.
- 7. Vi mener at det bør overvejes at lave et Renoverings Bygningsreglement hvor krav til fx skolers indhold af CO<sub>2</sub> kunne tillades til fx 1200 eller 1500 ppm. Det vil både være noget billigere end de 900 ppm og trods alt give eleverne et bedre indeklima end mange har i dag med CO<sub>2</sub> niveau på 2.000 – 3.000 ppm. Jeg tror de skærpede krav ofte afholder Kommunalbestyrelserne fra overhovedet at igangsætte et renoverings projekt.
- 8. Vejledningstekst omkring CO<sub>2</sub> niveau. Ønskeligt at der i vejlednings tekst stod at de krævede CO<sub>2</sub> niveauer kan tillade overskredet i få minutter(max 20) en gang om dagen. Hvis ikke det står skrevet kan man jo nemt fantasere sig til op imod 20 min overskridelse hver time. Det vil give et lille og billigt anlæg.
- 9. Måske et Renoverings Bygningsreglement skulle sætte lidt op imod Bygningen alder, altså tillade et lidt højere energiforbrug jo ældre ejendommen er.
- 10. Ønskeligt at få præciseret at afkast fra fx små decentrale anlæg

SKAL ske over tag, for at undgå nabo-klager og – har vi hørt – råd og svamp i udhæng.

11. Hvorfor er der egentlig ikke noget CO2 krav til indeklimaet i kontorer?

12. Her kommer nok den allervigtigste kommentar:

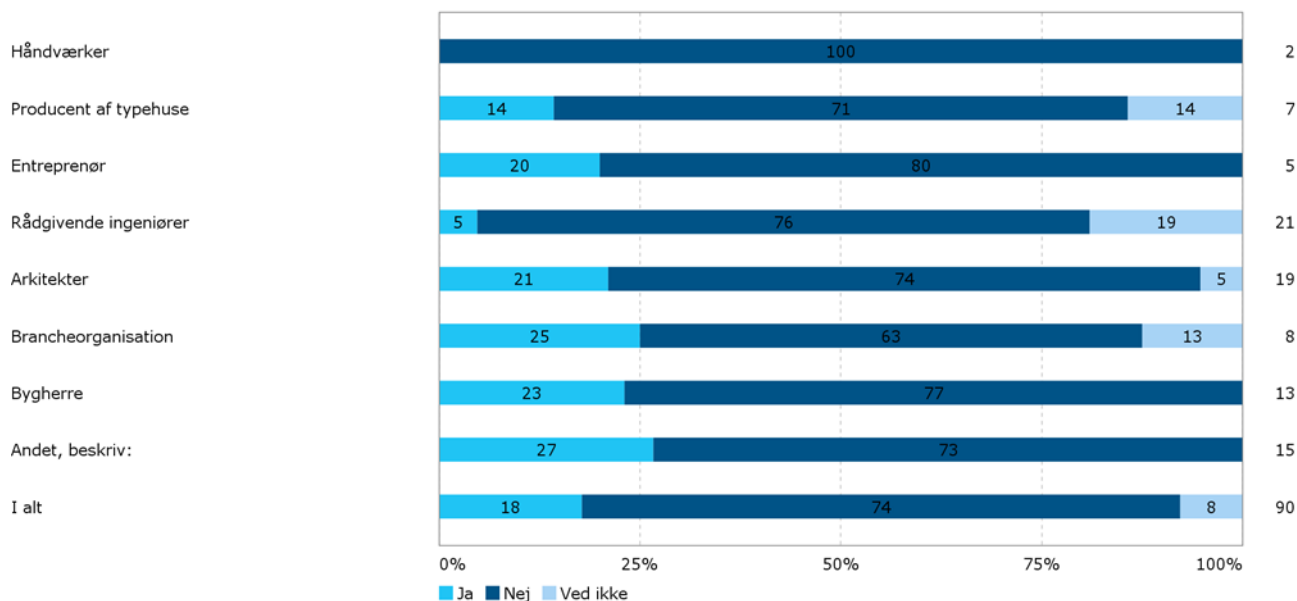
- Opfølgning - opfølgning og håndhævelse af kravene vi har i Bygningsreglementet. Udtalelsen: "Jeg har ingen grund til at tro..." Jo der er god grund til at tro at der snydes – for det gør der. Rigtig mange springer over hvor gærdet er lavest, når der nu alligevel ikke er nogen kontrol. I lang de fleste tilfælde er rådgiveren entreprenøren underlegen når det først kommer til praktiske målinger. I Sverige har de et system med Besigtningmand – det har entreprenøren sørme respekt for, og så vidt jeg ved kan man ikke få en ibrugtagningstilladelse før der foreligger en underskrevet rapport/godkendelse af byggeri fra Besigtningmanden. Gør for pokker noget lignende i Danmark.

- Det afhænger af prisen for solceller!  
Især prisen for (ekstra) isolering i ydervæggen er et kæmpe problem, der ikke giver merværdi for bygningen.
- Det gør desværre at der spares på andre ting. Fx holdbarhed og bæredygtige materialer.
- Prisniveauet i byggeriet er allerede højt og kvaliteten er dalende især indenfor investorprojekter / betonbyggeri som vi ser dem i alle nye kvarter pt.  
Nogle gange er der også en udfordring hvis lokalplanen stiller krav til 2020 og selve grunden i princippet ikke tillader en 2020 bygning indenfor en "gennemsnitslig" økonomi.
- Markedet vil regulere sig.  
Reelt set er forskellen på Energirammen 2015 og Bygningsklasse 2020 antallet af solceller. Isolering, tæthed og teknik er stort ens.
- Jeg ved ikke, hvor meget det vil fordyre et byggeri. Men det er i forvejen dyrt at bygge, så enhver meromkostning øger jo bare det problem.
- Optimeringer til at rumme evt. prisstigninger skal indarbejdes i projektet meget bedre end nu, således at der ses på det totaløkonomiske perspektiv og ikke nu-og-her investeringer.  
Merpris ved anlæggelse kunne gives overskud og besparelser set med totaløkonomiske øjne.
- OBS: da jeg kun kunne angive et helt tal for kvadratmeterprisen, angav jeg den højeste: vores svar er: 500-1000 kroner.  
Den årlige besparelse er 10 kWh/m<sup>2</sup> og afhængig af energiform vil denne besparelse koste omkring 15-25 kr/m<sup>2</sup>, hvilket giver simple tilbagebetalingstider på langt over 20 år.
- Når så stor en del af kvadratmetrene opføres som totalentrepriser sker et ensidigt fokus på energi på bekostning af andre funktionaliteter/kvaliteter som er essentielle for fleksibelt og fremtidssikkert byggeri.
- Det er et stort problem, fordi de penge kunne have været anvendt bedre, f.eks. til sundere og mindre miljøbelastende materialer, bedre detaljering som kan skabe glæde og få bygningerne til at holde længere.  
Med LE2020 er man kommet ud i en situation, hvor det er uforholdsmæssigt dyrt at spare på noget marginal driftsenergi. Alternativt kunne pengene bruges til kollektive, rationelle VE-anlæg f.eks. vindmølleparke.
- Det henter sig hjem via LCC - totaløkonomien. Der er dog en begrænsning ift. alment byggeri, som typisk hviler på m<sup>2</sup> priser, med et mindre miljøtillæg.
- Hvis bygningerne er designet rigtigt, vil merudgiften, hvis der overhovedet er en, være tjent hjem på reducerede driftsomkostninger. Ligeledes vil gensalgsværdien være tilsvarende højere og komforten være bedre.



- Vi henholder os til SBI's beregninger. Vi mener at det er vigtigt at byggeriet medvirker til den grønne omstilling. Den merudgift der vil være i forbindelse med at byggeriet får en højere teknisk standard opfatter vi som samfundsmæssigt acceptabel.

### Fører Bygningsklasse 2020 til det ønskede energiforbrug i virkeligheden?



### Forklar gerne:

- Meget tyder på besparelsen ikke opnås, men har ikke egen viden.
- Det er for stor forskel på reel brugssituation og virkeligheden. F.eks. ved etageboliger er varmtvandsforbruget ofte meget større end antaget i BE15 (ungdomsboliger dobbelt så stort i praksis). Omvendt kan varmtvandsforbruget i energirammen eller ikke øges, da det dette vil gøre det for svært at overholde BR2020. Det er ikke rimeligt at gøre det så svært at bygge små boliger, da de reelt har et lavere forbrug pr. person. En arealtilpasning af energirammen ved små lejligheder kunne på dette punkt være en løsning.
- Hvis der menes "faktisk" med "ønsket", så nej, forbruget er altid højere end BE15 beregning. Der forslås en frivillig afrapportering af forbrug til en offentlig database fx et dynamisk energimærke. Det gælder også for de projekter, hvor der er indgået serviceaftale om garanteret forbrug.
- Bygningsklasse 2020 indregner en for optimistisk adfærd fra beboerne, som derfor oplever et højere energiforbrug. Muligheden for at indregning VE-el fra matriklen slører også billedet. Det bliver spændende at følge målingerne i BOLIG+, hvor grundbetingelserne for energiforbruget til el og varme og varmt vand er justeret i realistisk retning.
- Forudsætningerne i SBI anvisning 213 passer ikke til den måde bygningerne bliver brugt. En indetemperatur på 20oC findes ikke mange steder.
- Folk ændrer vaner.
- For stor forskel på beregning og virkelighed. Både fordi en række forudsætninger i beregningen (set punkter, driftstider mv.) ikke sættes realistisk, og fordi beregningen ikke er særligt præcis, men først og fremmest fordi beregningen kun omfatter en mindre del af det samlede energiforbrug, hvor fx automatik, spjældmotorer, motorventiler, IBI-bokse etc. samt procesudstyr, servere osv. ikke er med. Forslag til forbedring: Komponentkrav/energimærkning af automatikkomponenter mv., energiramme suppleres evt. med kortlægning af øv-

rige større energiforbrug udover energirammen, således at disse også synliggøres og der herved opnås større opmærksomhed på disse.

- Vi stiller større og større krav til komforten. Procesenergi vokser, og vægter mere i regnskabet.
- Fejl i beregninger og beregningsforudsætninger, fejl i udførelse, flere kuldebroer i praksis, adfærds ændring, omsætning af forbedring til øget komfort.
- Målinger fortaget af fjernvarmeværkerne og andre viser at energireduktionen er kraftigt afbøjende i de Nye klasser BR 10 15 20 - forventet måske kun 5-10 % forbedring i forhold til BR15.
- Der burde kunne stilles krav til rådgiver, at hvis bygningen ikke har det forventede/beregnete forbrug - kan man stille krav til dem af en eller anden from.
- Studier fra SBI (Kirsten Gram) viser at det ikke er tilfældet.
- Jo lavere det teoretiske energiforbrug er, jo mere følsomt bliver det faktiske forbrug overfor udførelsesfejl samt variationer i forbrugsmønster.
- Som det ser ud nu, så lader det til at beboerne bare skruer mere op for varmen når de ved deres hus er energieffektivt. Det kunne være en idé med tiltag så man kan se sit forbrug på fx. en skærm, der kunne give forslag til besparelser (som fx. "du kan spare xx kr. ved at sænke termostaten fra 4 til 3).
- Fjernvarmefaktoren.
- Flere undersøgelser viser jo at 2010-2020 klasserne bruger stort set samme energi.

Egentlig er min mening at energirammen alene kan anvendes til at eftergive at myndighedskrav er opfyldt. Intet andet.

I et studie jeg har lavet af 4 kontor bygninger med målere indbygget så bygningsbestemt energiforbrug kunne udskilles meget præcist viste aktuelt forbrug sig at være 30-40 % over beregnet.

- Ikke nødvendigvis!
- Det er et komplekst spørgsmål. Vi skal nok ikke regne med at gennemsnittet lander på energiramme tal (hvordan man så end sammenligner det). Men vi kan sagtens regne med at det faktiske forbrug bliver relativt lavere end for BR2015. Det viser den historiske tendens i faktisk data.

Vi har brug for at få mobiliseret initiativer som BeREAL fra Elforsk til at kommunikere at man skal forvente et andet faktisk energiforbrug end det der beregnes i Be15.

- Brugeradfærd er ikke en del af reglement.
- Der er ikke sammenhæng mellem teori og praksis når vi snakker elforbrug/el-produktion.
- Forklaret tidligere.
- Facaderne på 2020 byggeri er stærkt undervurderet for deres betydning for energiforbruget. Nye bygninger projekteres med udvendig dynamisk afskærmning, men man glemmer at forholde sig til, hvor ofte disse afskærmninger er i brug. Vores erfaring viser, at afskærmningen ofte er i brug op mod 80 % af arbejdstiden om sommeren, dvs. den er også i brug på overskyede dage. Brugerne er ikke tilfredse med ikke at kunne se ud i en så stor andel af tiden, hvorfor de overstyre afskærmningen og kører den væk. Det bevirker, at der opstår overophedning i bygningen og dermed stigende energiforbrug til ventilation og køling. I 2020 byggeri bør der være krav om, at man har en effektiv solafskærmning i bygninger inden det tillades at anvende køling. Norge har bl.a. haft et g-værdi krav for facader på bygninger, hvor der skal anvendes køling.
- Problemet med lavenergi og selvforsynende boliger er, at beboerne får fornemmelsen af at det er okay at bruge mere energi, for "det koster jo ikke noget". Jeg tænker, at det er vigtigt samtidig med at vi forbedre

boliger også "opdrager" folk til at være påpasselige med deres energiforbrug, også selvom den er "gratis".

- Adfærd har fortsat stor betydning - det kan der ikke sikres imod.
- Det faktiske energiforbrug er afhængig af brugerens adfærd og kan variere meget fra det teoretiske energiforbrug, dog vil energiforbrug i sidste ende være reduceret ift. hvis der vælges energiklasse 2015.
- Ja besparelsen kan opnås, under forudsætning af, at brugerne ikke ændrer adfærd.

Jeg vurderer ikke, at det er et problem at brugerne ændrer adfærd for at få det ønskede indeklima.

Formålet med BR må være at brugere får en bygning der bedst og billigst muligt sikrer at brugerne får den ønskede komfort med et minimum af energiforbrug fra eksternt leverede energikilde.

- Procesenergien indregnes ikke og den almindelige adfærd hos beboeren tages der heller ikke hensyn til. Ventilation larmer og derfor slår mange folk det fra i deres boliger - med alvorlige indeklimaproblemer til følge.
- Nej, i praksis meget små forskelle. Mulighed for indregning af VE og ændrede PEF medfører marginale forskelle. Altså medfører skærpede krav ikke bedre bygninger. Blot bygninger med VE på taget hvilket ikke er hensigtsmæssigt.
- Langt hen af vejen ja, men en grundig kontrol af de faktiske udførte løsninger vil være at foretrække.
- I administrationsbygninger vejer teknik og samspil tekniske anlæg mere på energikontoen.

Ingen 2020 bygninger jeg har kendskab til holder teorien i praksis ej Helle isoleret set på varmekonsum.

- Der er bla adfærdsmæssige årsager store forskelle på beregning og faktisk forbrug.

Jeg synes også det er vigtigere at der føres tilsyn med at anlæggene udføres som projekteret end man "tonedøvt" blive ved med at skærpe kravene.

- Jo lavere det teoretiske energiforbrug er, jo mere følsomt bliver det faktiske forbrug overfor udførelsesfejl samt variationer i forbrugsmønstre.
- Hvis man indregner at ved et 2020 hus øges komforten (højere rumtemperatur en d de 20 grader).
- Der er ikke styr på CTS og indregulering  
I praksis vil vi påstå, at der IKKE er forskel på energiforbruget i 2015 og 2020-kravene. Forudsætningerne for indeklima i BK2020 er for optimistiske.

Der skal udvikles metoder til bedre bestemmelse af de faktiske energiforbrug som tillæg/bilag til BR.

Det ville være rart at der et sted i BR stod at energiforbruget beregnet i Be15 ikke er et udtryk for bygningens faktiske energiforbrug!

- Jeg synes krudtet skal bruges på alle de gamle bygninger der bruger meget energi og holde på vores 2015. (Dog er dagslyskrav i 2015 svært at leve op til mht. skyggefaktorer og kontekst, når der ses på vindue-til-gulvareal).
- Med et så skrap kravniveau som BK2020 er udtryk for, så betyder brugeradfærd stadig mere og mere. Brugeradfærd lader sig dårligt regulere.
- Jeg kender ikke til et eneste projekt hvor de beregnede værdier fra BE15 faktisk er blevet opnået - omvendt kan alle projekter i til myndighedsprojektet nærmest uden problemer opnå 19.9kWh i energibehov. Der bør i højere grad tages hensyn til brugerne og deres anvendelse ved beregning af disse meget "konkrete" tal.

Dog må man sige at 2020 bygninger generelt har et lavere energiforbrug end andre bygninger da "potentialet" er til stede. Det vil være øn-

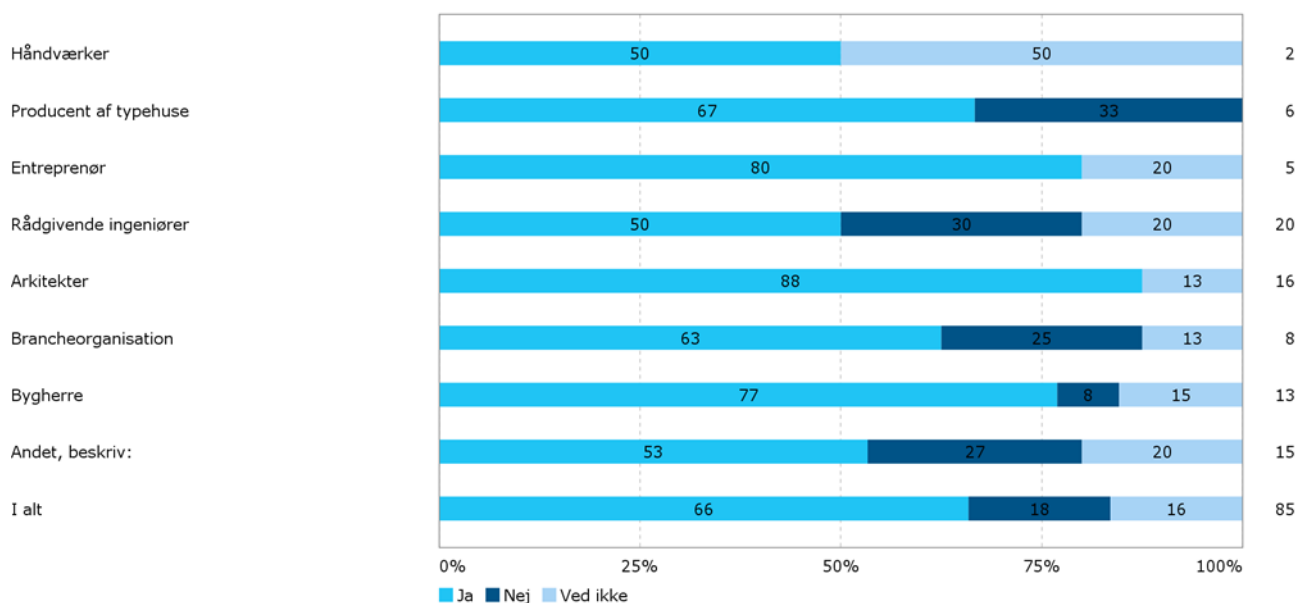
skeligt hvis LCA indføres og bygningers energibehov blev "udvidet" til at indbefatte ressourceforbruget fra bygningsfasen også.

- Der skabes et kunstigt behov for VE på bygningerne.
- Isoleret set på de parametre der indgår i Energirammerne - og under forudsætning af at der regnes rigtigt - så passer det beregnede og faktiske energiforbrug nogenlunde. Desværre er det de færreste bygningsejer der forstår at energirammen ikke inkl. alt.
- Der er behov for krav til Performance dokumentation som i Sverige.
- Med mindre, der kommer en meget grundig opfølgning med de afgivne byggetilladelser, så tror jeg i praksis ikke, at folk vil efterleve alle kravene. Og så tror jeg også, at der vil komme mere byggeri, der er opført uden byggetilladelse.

Generelt mener jeg, at man skulle opnå det ønskede energiforbrug ved at afgiftsbelægge energiforbruget. Folk kan tage tykke sokker på, hvis det trækker, eller fyre lidt mere op i brændeovnen.

- Energiforbrug i materiale produktion og gen-produktion mangler i Bygningsklasse 2020.
- Beregninger i det obligatoriske energirammeprogram medtager ikke al energi og stemmer ofte ikke overens med brugeradfærd.
- En SBI analyse viser at energiforbruget i lavenergibyggeri ikke er betydeligt lavere i lavenergibyggeri sammenlignet med almindeligt energieffektivt byggeri. Det skyldes brugeradfærd. Den største udfordring med 2020 klassen er det manglende fokus på et godt indeklima og komfort for brugerne. Dette fører ofte til at det beregnede forbrug ikke stemmer overens med det faktiske, da brugerne af bygningen altid vil søge at optimere deres komfort. I det omfang bygningsreglement og dermed bygnings design ikke tager udgangspunkt i dette, så vil der altid være en difference mellem, det beregnede og faktiske forbrug.
- Det vil altid være tilfældet at det sker i meget begrænset omfang. Spørgsmålet fremhæver kun at fokus er for smalt - vi kan/bør ikke se energiforbruget som et løsrevet succeskriterie.
- Forskellen mellem teori og virkeligheden er for stor. Her tænkes særligt på standard brugstider, temperatur set-punkter, interne belastninger mv.
- Det har vist sig at brugere af lavenergibyggeri i stort omfang vælger at have højere opholdstemperatur og klæde sig sommerligt hele året. Derfor opnår man ikke den ønskede besparelse. Endvidere er der andre faktorer i forbindelse med brugeradfærd, der har langt større betydning end bygningen, f.eks. varmtvandsforbruget, og brugen af elektriske apparater. Atter engang: Det forekommer ikke længere rationelt at sænke samfundets energiforbrug igennem yderligere krav til bygningsdesignet. Den gode hensigt er blevet kontraproduktivitet. Frugterne er ikke længere lavt hængende.
- Ja og nej. Det afhænger af om bygningen er designet rigtigt og om brugerne er tilstrækkeligt informerede.
- Det er velkendt at de estimerede energibesparelser ikke realiseres, primært pga. brugeradfærd. Det er en af grundene til at de skærpede krav i BR 2020 ift 2015 ikke har en bedre rentabilitet, hverken økonomisk eller miljømæssigt pt. Det bør diskuteres og undersøges grundigt hvorledes man kan realisere besparelserne, og hvorledes designløsningerne kan medvirke til ændret brugeradfærd.

## Er der efter din mening mere fornuftige måder at opnå lavere energiforbrug på?



### Forklar gerne:

- Både Ja og Nej.  
Mere bedre og billigere fjernvarme, vil jo som reglerne er i dag, altid være en konkurrent til den enkelte bygnings egen produktion af energi
- Har ikke bedre ideer, andet end at accepterer energiforbruget og så dække det med VE fra primært sol og vind.
- Overordnet er det fornuftigt.
- Byggeri som produkt: Offentlige kriterier til kvalitetskontrol efter aflevering af byggeri.  
Praksis: Mere folkenær forklaring og undervisning i at brug et ventilationsanlæg på. Den kulturelle udvikling er langt fra at acceptere det!  
Ny generation af offentlig støtte: Tilskud efter 3 år forbrug som beregnet.  
Energiforbrug må ikke gøres billigere for de private.  
Afprøvning af VE i flere forskellige skalaer (fx en klynge af enfamilieshuse på tværs af matriklen).  
Bedre kobling og genvinding af energi (fx afkastvarme fra kølelementer).  
Langtidslagring af varme (der udvikles permanent nye, mere effektive teknologier fx i Tyskland).
- Det er et tricky spørgsmål. Mere fornuftige måder end hvad????????  
Med de forannævnte justeringer af Bygningsklasse 2020 og tilføjelse af moderne krav ved renovering er et nyt og bedre BR20 en god måde. Men det kan ikke ske via en simpel ophævelse af Bygningsklasse 2020 til at danne grundlag for BR20.
- Der synes uheldigt at man uden videre kan opsætte al den elektriske belysning man ønsker og at belysning over 300 lux blot dækkes ind med tillæg til energirammen.
- Spørgsmålet er ikke forstået.
- Stil krav til producenter af energiforbrugende maskiner - stil krav til procesforbrug.
- Bedre udførelse, flere minimums komponentkrav, forståelse for brugeradfærd og påvirkning af denne, modernisering af afgiftssystem der understøtter øget brug af især overskuds VE.  
Etage arealet er ligeledes i uhæmmet vækst per person og dette saboterer ligeledes besparelser, det lille hus hvor der ikke blev fyret lige højt i alle rum rives ned og erstattes med et der er dobbelt så stort og ensartet opvarmet, desuden vækst i køling og terrassevarmere og masser af forbruger elektronik. Store fællesrum man sjældent mødes i pga sto-

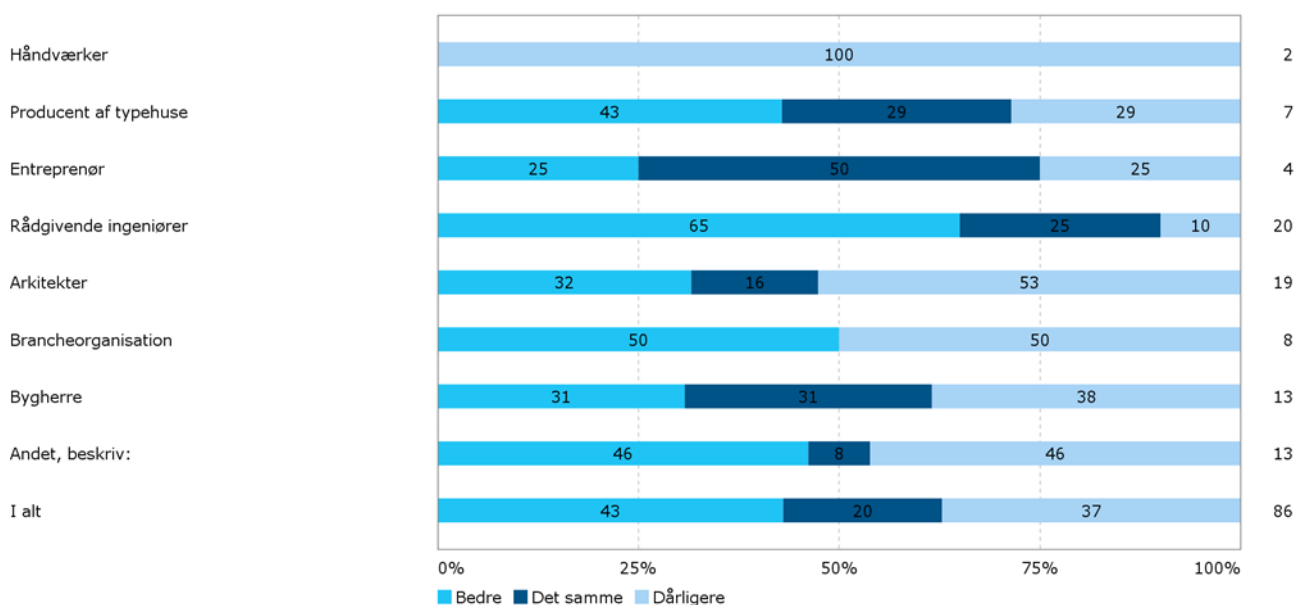
re værelser til alle, lejerum, hjemmekontor hvor alle sider hver for sig og alle fuldt udstyret med TV PC Spilkonsoller osv. Denne nye adfærd er sværd at hamle op med og kræver nytænkning af bolig og boligformer samt arealanvendelse.

- Effektiv udnyttelse af overskudsvarme og effektiv intelligent brug af varmepumper i kollektive systemer- + effektiv drift af individuelle energianlæg (varmepumper) uden for kollektivt opvarmede områder.
- Fokus på procesenergi.
- Jeg vil mene at det er lige så vigtigt at tage højde for installationerne i byggeriet som de designmæssige tiltag, især fordi det stort set er op til brugerne at beholde det lave energiforbrug i bygningen på baggrund af forbrugsmønstre og gode vaner.
- Bedre drift. Performancetest. Bedre adfærd. Fokus på eksisterende byggeri.
- Større muligheder for at kunne sammenligne sit forbrug med forskellige tiltag - som fx. at se hvad man kan spare hvis man skruer op for varmen eller vasker tøj lidt færre gange, etc. Det kan være via en skærm centralt i huset eller webbaseret til tablets etc.  
Jo mere indflydelse folk føler de har og jo mere bevidste de bliver om det, jo mere vil de som regel prøve at optimere på deres forbrug.
- Reel fjernvarmefaktor og fradrag fra fjernkøling.
- Der skal fokuseres på energi til varmt brugsvand. Denne størrelse har jo ikke ændret sig i faktiske tal? Men fylder nu % vis rigtig meget.
- Der skal selvfølgelig sættes ind på flere fronter!
- Smart energistyring. Tilrettelæg bygningens energiforbrug ud fra vejrudsigter og energipriser. Det er forskning på vej ud i virkeligheden, og bygningsreglementet skal snart til at forholde sig til det.
- God indeklimastyring betyder lavere komforttemperatur.
- Solceller bør ikke vægtes så positivt i beregningerne. Omvendt bør el til bygningsdrift ikke straffes så hårdt.  
Fx kan en sensorstyret cirkulationspumpe koste op mod 2 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. selv om den kun kører ca. 20-40 min i døgnet og bruger 25W
- Forklaret tidligere.
- Indfør et krav om en lav g-værdi på solbelastede facader for bygninger hvor der skal anvendes køling.  
Indfør et krav om, at dynamiske solafskærmninger skal inkluderes i eftervisning af om bygninger er velbelyste.
- Skærpede energikrav fører til udvikling af produkter, f.eks. isoleringsklasse, pumper og ventilationsanlæg.  
Hvis der skal opnås energibesparelser i sidste ende er synlighed altid vigtigt. Her tænkes på at brugeren nemt kan få oplyst sit nuværende energiforbrug.
- lokal VE levering vil falde markant pris i de kommende år, det gælder specielt solceller.  
Det må forventes at markedet inden 2020 har udviklet tag- og facadeelementer med indbyggede solceller, så det dels bliver billigere at opsætte solceller og der desuden findes bedre arkitektoniske løsninger.
- At BR indrettes til at se på bygningens samlede energiforbrug - inkl. den drift der sker inde i huset.
- Begræns/udskriv mulighed for indregning af VE. Bygningsreglementet skal styre bygninger - ikke forsyning.  
Se på bygningers totale energi - også til opførelse og byggematerialer.
- Installationer i bygninger bruger mere energi end tilsigtet. Der skal være mere fokus på indkøring og indregulering af anlæg.  
Dertil bør der indføres opfølgning, således at det tjekkes at systemerne stadig, efter noget tid, kører til tilsigtet og ikke modarbejder hinanden.  
Det stiller også øget krav til uddannelse for driftsfolk i bygningerne.

- Absolut der er meget at hente og reglementet er fint balanceret. En eksempel til efterfølgelse af andre europæiske lande, hvor der fokuseres mere på funktionskrav til de enkelte bygningsdele.
- Kikke på andre sektorer eksempelvis forsyningsvirksomheder. Anvend commissioning som et aktiv tæthed, varmebesparelser, komfortkrav, atriumbygninger etc. Giver udfordringer.
- Indføres krav om gennemgang af byggeriet af en "Besigtningssmand" som man gør i Sverige, inden der kan udleveres en ibrugtagningstilladelse.  
Det vil skabe respekt, som det gør i Sverige.
- Vi skal måske tænke på om klimaskærmen eks. vinduer ikke kun skal kunne holde på den tilførte energi, men også medvirke til solenergi-udnyttelse til komfort temperaturen.
- Mere fokus på styring, idriftsættelse og praktisk brug.
- LCA. Men det er for tungt at arbejde med i sin nuværende form. Desuden viser studier jo at flere lavenergibygninger bruger samme mængde energi fordi folk sætter temperaturen op og/eller kender ikke sin bygning.
- Det skal sættes mere på solvarme - systemerne er lavteknologisk, afprøvet og billige - ligeledes kan en stor andel af energibehovet i 2020 bygninger relateres til opvarmning af varmt brugsvand.
- Forsøge at reducere i stedet for at have VE-anlæg som kan være billigere for de enkelte ejere.
- Fuldskala dynamiske modeller - som eks. kendt fra indeklimasimuleringer - vil måske kunne føre til lavere energiforbrug.  
Det egentlige spørgsmål er dog om det er skidt at bruge energi - når energien er grøn. Man burde nok stille krav om brug af grøn energi fremfor blot lavt energiforbrug.
- F.eks. Passivhuse.
- Se tidligere kommentar. Afgiftsbelæg forbruget af fossile brændsler, fjern afgifter og moms for alle VE-kilder (inkl. træ). Derigennem kan man meget præcist styre forbruget.
- Omtanke er påbudt.
- Yes, stiller krav til LCA og LCC beregninger.
- I praksis nok svært, men grundlæggende løser vi ikke vores ressource- og klimaudfordringer så længe vi vil bo på flere m<sup>2</sup> pr. person og vores forbrug af elektroniske deviser og kunstlys stadig øges.  
Hertil kommer det energiforbrug der udløses af vores øvrige adfærd herunder transport, som bl.a. udløses af boligens beliggenhed i forhold til arbejde, indkøb, idræt, natur og sociale tilbud.
- Der skal stilles samtidige krav til eftervisning af energiforbrug og indeklima krav. Det betyder at man bør kunne fremlægge en indeklima rapport parallelt med energi beregnings rapporten. Herved vises at energiforbruget opnås ved et givent indeklima. Efterfølgende skal bygningen – også enfamiliehuse – have en commissioning periode, hvor systemer indreguleres korrekt. F.eks. er det nødvendigt at indregulere et ventilationssystem og sikre at det kun kører når det skal bruges. Det er ligeledes nødvendigt med løbende kontrol af energiforbrug og vedligehold af tekniske anlæg. Et ventilationsanlæg med snavsede filtre er udover at være usundt - også mere energiforbrugende. Derfor skal den type anlæg vedligeholdes årligt.  
Så fokus på design med godt indeklima, opfølgning og vedligehold, så rammer det faktiske forbrug tættere på. Det viser vores egne erfaringer fra demonstrationsbyggeri.
- Bedre krav til materialerne.
- Forsyningssiden og byggeri hvor man i højere grad tager højde for brugerne.  
Den store usikkerhed i energiBEHOV er pga. at brugsmønstre har så stor indvirkning på energiFORBRUG.

- Man kunne overveje at gøre faktisk energiforbrug til et BR krav
- Se forrige spørgsmål / svar. Det kan tilføjes: Der er en større gevinst ved at efterisolere ældre ejendomme, herunder særligt landets fremherskende bygningsmasse: Parcelhusene.
- Individuelle målere.  
Ændret adfærd hos borgere og ansatte.  
Indførelse af solcelleenergi fra 2 % op imod 20 %, som er potentialet. Ved at gøre batteri løsninger sammen med Schitz udstyr billigere ift afgifter, herunder lette afgifter for EL - biler (som i Norge).
- Information og adfærdsændringer har stor betydning for det samlede forbrug.
- Fokuser på brugeradfærd, -rådgivning og driften som supplement til tekniske løsninger.
- Opsætning af flere solceller.

### Mener du, at lavenergibygninger opført inden for de sidste 10 år har et bedre eller dårligere indeklima end ældre bygninger?



#### Forklar gerne:

- Hvis de har mekanisk ventilation.
- Generelt bedre tæthed og mindre kuldebroer. Men følsomheden for fejl øges.
- Mener ikke at det er fordi at det er lavenergibyggeri at der f.eks. er varmt. Det skyldes i højere grad arkitekturen i forhold til at der ønskes store vinduespartier.
- Hverken eller: Bedre i kolde perioder, men dårligere i varme. Ikke noget nyt under solen.
- Det Økologiske Råds målinger af indeklima i børneværelser viser klart, at en ny bygning med et moderne effektivt balanceret mekanisk ventilationssystem. som er ordentligt indreguleret vil have et rigtig godt indeklima på CO2, RF, partikler og kemikalier.  
Hvis ikke ventilationssystemet er designet optimalt til at erstatte de gamle bygningers uforudsigelige utætheder, så kan der blive problemer.  
Især ved renoveringer er der et stykke vej endnu.  
For nye bygninger SKAL vi have et behovsstyret ventilationssystem som krav. Et luftmængdestyret ventilationssystem som i dag kan ikke klare skiftende brug af rummene med hhv. ingen eller mange personer i rummet.
- Tæthed af klimaskærm burde give bedre indeklima.



- Er stadigvæk spændt på at se hvordan det termiske indeklima bliver i lavenergiboliger om sommeren selvom vi regner sommerkomfort, da programmet dels er rimeligt simpelt, og dels fordi alle forudsætninger vedr. manuel udluftning er behæftet med stor usikkerhed/variation i praksis.  
Især i etageboliger hvor varmetabet er meget lille og hvor folk bor tæt på hinanden og ofte også tæt på trafik, er der grund til at undersøge konflikten mellem støj/ønske om privatliv og et væsentligt behov for udluftning i større dele af året.  
Hvis vinduer betjenes manuelt, og der også er behov for udluftning i dele af opvarmningssæsonen, er der en væsentlig risiko for at der til tider fyres for åbne vinduer i praksis, og at varmeforbruget dermed bliver væsentligt større end forventet fordi der ikke er nogen automatik til styring af varme og udluftning.
- Tættere bygninger og bedre isolerede ruder medfører mindre træk.
- Overophedning, mange med støjende mekanisk ventilation.
- Problemer med høj temperatur om sommeren + evt. tæthed.
- Tætheden i let byggeri med dampspærre gør byggeri til en plastikpose at bo i.
- Jeg har ikke nogle erfaringer med BR2015 og 2020 huse, men efter min mening kommer opfattelsen helt an på ens forventning - så i en gammel bygning ved man at indeklimaet er på en hvis måde, og derfor forventer man ikke "noget særligt". I nyere bygninger hører man derimod hele tiden om hvor meget der er blevet gjort for indeklimaet og har dermed en helt anden forventning til kvaliteten.
- Vi ved det ikke endnu.
- Der er et svært spørgsmål, da der er både ældre og nye bygninger med både godt og dårligt indeklima.
- Der har været et par dårlige erfaringer fremme i pressen grundet nogle halvsøjle undersøgelser. SBI har kortlagt et stort omfang, og her ser det fint ud. Jeg har også "problemer" med at det bliver for varmt i mit hus fra 1968 når det er varmt udenfor. Men det er ok!
- Tætte bygninger og manglende servicekrav på indeklimaanlæg.
- Indførelsen af ventilationssystemer har haft en gavnlig virkning på indeklimaet.
- Det afhænger af hvilke bygninger man sammenligner med.  
Men der er store problemer med afgang fra byggematerialer i tætte huse - flere og flere mennesker bliver syge af at bo i disse huse, men det er andre af statens kasser der betaler for sygdomsbehandling.
- Man laver tekniske ventilationsløsninger, som sjældent virker efter hensigten. Man lover besparelser ved varmegenvinding på ventilation i beboelsesejendomme men glemmer at oplyse elforbrug til ventilationen, dvs. samlet set bliver det dyrere. Niveauet er desværre foruroligende lavt når det gælder renoveringsprojekter og den rådgivning som er forbundet hermed.
- Vores erfaring er, at de ofte har store overophedningsproblemer enten pga. manglende solafskærmning eller ikke korrekt anvendelse af solafskærmninger.
- Indeklimaet er bedre, men samtidig er der kommer nye udfordringer i forhold til de ældre boliger. Ventilationsanlæg fjerner for meget fugt om vinteren og hvis vi ikke er opmærksom på en god solafskærmning om sommeren, bliver det hurtigt meget varmt i boligerne.  
Den naturlige ventilation af nye boliger giver større problemer end i ældre boliger, fordi man i de nye boliger er mere følsom overfor træk, da vi har minimeret/fjernet kuldenedfald og træk fra vinduer, ydervægge mv.
- Der er øget fokus på indeklimaet under projektering af nye bygninger. Brugeradfærd kan dog have en væsentlig effekt på det reelle indeklima.

- Løsningerne kræver mekanisk ventilation og begrænser fx muligheden for at åbne et vindue. De mekaniske dele kræver vedligeholdelse og mange slukker dem af hensyn til støj.
- Generelt set vil indeklimaet blive bedre når der stilles krav til ventilation, termisk indeklimatesting mv.  
Der er dog tilfælde, hvor beboere eller brugere rent faktisk er gode til fx at lufte ud, sikre sig med blænding, opsætte støjdæmpende foranstaltninger mv.
- Hvis ventilationen projekteres og benyttes som planlagt, så er der helt klart et bedre indeklima i nybyggeri end der er i gammelt byggeri. I gammelt byggeri kan der være tilstrækkelig ventilation, men det er typisk på bekostning af træk og utætheder og dermed ukontrollabel ventilation.
- Ved at der er indført mekanisk ventilation med genveks og tæthed samt klimaskærmsforbedringer er der opnået en forbedring af indeklimaet. De som har udført indeklima beregninger har haft muligheden for at tage højde for eventuelle høje rumtemperaturer om sommeren og i overgangsperioderne.
- Der er generelt dårlige forundersøgelser på termisk indeklima på de nye bygninger.
- Alle 2020 bygninger jeg kender til skal ventileres mekanisk - det medfører en række gener som ikke var der før (også brugsmæssig). Tit føles det for varmt i disse bygninger og systemerne er for langsomme til at tilpasse temperatur/-fugtiveauet til en ændret anvendelse eller vejrlig (gælder især betonbyggeri).  
Lysforholdene er dårligere end før.
- Bygningerne er blevet for tætte samtidig med at mek. ventilationen ikke altid er så effektiv som man regnede med. Derudover spares der for meget på solafskærmning eller denne vedligeholdes ikke i nødvendig grad. I de sidste 3-4 år virker det dog til, at det er blevet bedre.
- Krav til mekanisk ventilation med genvinding.
- Teoretisk set har de ikke et dårligere indeklima, men det kræver, at folk lufte ud efter forskrifterne, og det gør folk ikke...  
Huse med automatisk ventilation og varmegenindvinding har dog formentlig et ligeså godt eller bedre indeklima.  
Det er ikke smart at lukke "fugtige" mennesker ind i kasser, hvor der ikke automatisk sker luftudskiftning.
- Oplysningen har ikke fuldt med ..
- Bedre luftskifte.
- Desværre er der flere eksempler på at lavenergibyggeriet ikke giver bedre indeklima. Det skyldes at energiklasse 2020 opfattes som et energikrav.  
Indeklima kravene er også skærpet i 2020 klassen og burde ALTID drøftes parallelt med energi kravene. F.eks. er de også glemt i denne analyse.  
En analyse fra BOLIUS der er baseret på 3.142 gennemførte interviews af TNS Gallup viser at nye boliger har problemer med det termiske komfort niveau Kun 4 procent af alle boligejere svarede, at de har problemer med varme og for høje temperaturer, men til gengæld bor størstedelen af dem i huse opført efter 2000. Vi har altså skabt godt lavenergibyggeri men glemt at se på de termiske komfortforhold i husene. Det kalder på sammenhæng mellem indeklimatesting og energikrav, jf. ovenfor.
- Sammenlignet med hvilken anden periode? Muligvis end 60-70-80 på visse områder, men ikke ældre byggeri generelt.  
Hvis man sammenligner målt indeklima vil man muligvis kunne påstå en forbedring, men det stemmer ikke overens med brugernes opfattelse.

- Mere ventilation, køling solafskærmning. Bedre vinduer og mere isolering
- Der bør kunne gives flere svar på dette spørgsmål:  
Bedre: Luftsiftet er forbedret, uanset at dampspærren stadig er indeklimamæssigt uheldig.  
Dårligere: I det omfang der anvendes tre-lags termoruder er dagslyskvaliteten stærkt forringet.  
Dårligere: I det omfang vinduerne gøres mindre for at optimere varmetabet fra klimaskærmen er det ofte katastrofalt for bygningens udseende, sammenhængen med omgivelserne og rummenes kvalitet, som hænger sammen med lysindfaldet.  
Dårligere: Det er ikke en fordel for dagslysendfaldet eller kontakten med omgivelserne, når bygningens vægge bliver 60 cm dybe, hvilket er konsekvensen i etagebyggeri i tunge materialer, dvs 95% af alt nybygget boligbyggeri.
- Der burde være et bedre indeklima, men der er mange eksempler på at rådgivere og entreprenører endnu ikke har lært at bygge disse bygninger og derfor bare bruger mere isolering, hvilket kan afstedkomme både overophedning, kondens m.m.

**Hvis du har konkrete erfaringer med indeklima i bygninger opført efter Bygningsklasse 2020, må du gerne dele dem med os:**

- Der mangler bedre styring med indeklima. Desværre bare ikke et krav der stilles. Men det gør det umuligt for den enkelte bruger at betjene sin bygning, medmindre man er i "branchen" eller uddannet til det. selvom man skal have sig et kørekort for at sætte sig ind i en bil, er bilen vist nok en lidt større teknologisk bedrift. dog kan det for det meste værre langt sværere at betjene sit hus end sin bil. et hus står endda stille, en bil skal kunne sælges både syd og nord for ækvator.
- Ventilationsanlæg må aldrig kunne fornemmes. Det er bare no go
- De fleste af projekterne er enten under udførelse eller relativt nyopført så ingen erfaringer.
- Ved nybyggeri er kravet om ventilation i boliger helt klar et + Kravet er også i 2015, men nu bliver der spurgt til 2020. Problemet med 2020 energiklasse er passiv nedkøling om sommeren. Boligerne bliver overophedet.
- Pga. tæthedskravene skal man sørge for at der sker en lufttilførsel via f.eks. ventilation, som der ikke altid tænkes ind og derfor kan luftkvaliteten i især enfamiliehuse bygget efter 2020 blive ret dårlig.
- Man skal passe på ikke at sætte al for meget isenkram ind i nye huse - det har mange svært ved at få til at spille sammen - gør det enkelt, så bygningen får et godt indeklima og lavt energiforbrug hurtigt efter brug. Jeg tror, der desværre er en hel del nye bygninger, der først efter et langt stykke tid finder ud af, at noget af anlægget er stillet forkert. Commissioning er nødvendigt!
- Er selv bosat i et 2015 hus, hvor klimaskærm og tæthed overholder krav til 2020. Der kan nemmere forekomme overophedning, hvis ikke vinduer åbnes.
- Kun erfaring med projektering og tilsyn med udførelse. Har ikke hørt fra brugere efterfølgende.
- Det nuværende krav til meget store glasarealer leder uvægerligt til større varmetilførsel i bygningen. Kontorbyggeri er ofte køletungt og dermed øger glasarealet tilførsel af energi som skal fjernes på anden måde. I realiteten vil de større vindues arealer ofte lede til anvendelse af dynamisk afskærmning i en langt større andel af arbejdstiden - hvilket ikke gavner det reelle dagslys i bygningen. Desuden vil omfattende anvendelse af dynamisk afskærmning ofte reducere udsyn fra bygning-

gen væsentligt og dermed kompromitteres brugernes oplevelse, samt bygningens reelle performance.

- I må gerne besøge Øster Farimagsgades Skole på en halvvarmt dag ;)
- Boliger efter Bygningsklasse 2020 overopheder på samme måde som passivhuse bl.a. pga. tætheden.

Dette har flere gang medført behov for udvendig solafskærmning.

Kontorbygninger mv. kan uden problem opnå et godt indeklima

- Vi har bygget en café med automatisk ventilation. Her er indeklimaet ret fint, med mindre der er rigtig mange mennesker.  
En anden bygning (som dog ikke er bygget af os, men står ved siden af caféen) er en lille værkstedbygning (12 m<sup>2</sup>) alene med naturlig ventilation. Her kan én person lumre det hele til ret hurtigt...
- Der er for meget teknisk ventilation, i stedet bør der sigtes meget mere naturlig ventilation. Alt det tekniske har forværret indeklima og skabt yderligere skimmel og fugt indvendigt mod hensigten.
- Manglende fokus og specifikke krav til afgang af byggematerialer.
- Overophedning er en udfordring.

- Undersøgelsen fra Aalborg Universitet omkring Komfort Husene i Vejle kan læses på den måde, at hvis BR stiller skrappe krav til energiforbrug uden at stille krav om dokumentation af at indeklimaet er i orden, så risikeres dårligt indeklima. Det er derfor afgørende at der sikres god dokumentation af at indeklimaet opfylder BR's krav, helst gennem en beregning der bygges ind i Be15. Der er brug for at Be15 kan beregne naturlig ventilation om sommeren (luftskifter) fra naturlig ventilation for at effekten af NV til reduktion af overophedning bliver retvisende.

I "EVALUERING AF ENERGIKLASSENE 2015 OG 2020 I BR10" fra SBI fremgår det, at boligejerne oplever at det er for varmt om sommeren. 19 % og 32 % angiver, at det er tilfældet henholdsvis dagligt og ugentligt. Det understreger, at for at undgå eftermontering af energiforbrugende varmepumper til køling, er der brug for at Be15 medtager effekten af naturlig ventilation om sommeren, og gør det let for brugeren at medtage effekten af solafskærmning, både manuel og styret.

Undersøgelsen fra Aalborg Universitet omkring Komfort Husene i Vejle kan læses på den måde, at hvis BR stiller skrappe krav til energiforbrug uden at stille krav om dokumentation af at indeklimaet er i orden, så risikeres dårligt indeklima. Det er derfor afgørende at der sikres god dokumentation af at indeklimaet opfylder BR's krav, helst gennem en beregning der bygges ind i Be15. Der er brug for at Be15 kan beregne naturlig ventilation om sommeren (luftskifter) fra naturlig ventilation for at effekten af NV til reduktion af overophedning bliver retvisende.

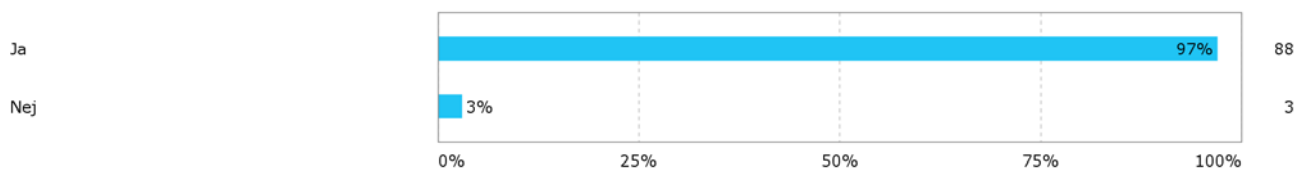
I "EVALUERING AF ENERGIKLASSENE 2015 OG 2020 I BR10" fra SBI fremgår det, at boligejerne oplever at det er for varmt om sommeren. 19 % og 32 % angiver, at det er tilfældet henholdsvis dagligt og ugentligt. Det understreger, at for at undgå eftermontering af energiforbrugende varmepumper til køling, er der brug for at Be15 medtager effekten af naturlig ventilation om sommeren, og gør det let for brugeren at medtage effekten af solafskærmning, både manuel og styret.

VELUX ModelHome 2020 programmet viser at skærpede indeklima-krav og skærpede energikrav godt kan opfyldes samtidigt. En af erfaringerne er at man skal sætte kravene samtidigt, have ligeværdig fokus og opfølgning på dem. Uden det, nås målene ikke og energiforbruget øges, samtidig med at indeklimaet bliver forringet.

- Ovenstående er erfaret gennem konkrete byggeprojekter. Et eksempel: Et boligbyggeri i København i en bydel smækfuld af kulturarv har kravet om LE2020 medført store forringelser for brugerne og byens borgere, idet facaden blev væsentligt æstetisk forringet som følge af krav om reduktion af vinduesareal. F.eks. var det ikke længere muligt at tilpasse sig de eksisterende ældre og bevaringsværdige bygninger.

Endvidere blev hele taget fyldt med reflekterende solceller som vil være til gene for alle omkringboende med udsigt til dem.

**Har det været værdifuldt for dig/din arbejdsplads, at de fremtidige energikrav har været meldt ud, inden de træder i kraft?**



## Spørgsmål til specifikke bygningsklasse 2020-paragraffer

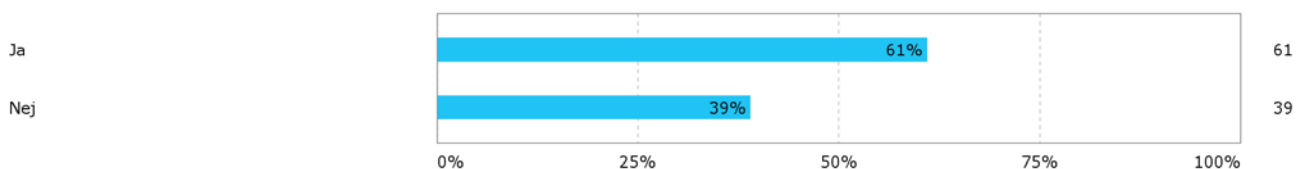
Tak for at du ville dele dine generelle erfaringer med Bygningsklasse 2020 med os.

I det følgende har du mulighed for at svare på disse spørgsmål for de enkelte paragraffer der definerer Bygningsklasse 2020:

- Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav? Ja/Nej
- Hvor meget vil du skønne, at paragraf gør byggeriet dyrere fremadrettet? Ikke fordyrende/Lidt fordyrende/Fordyrende/Meget fordyrende/Ved ikke
- Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til paragraffen?

Du har således mulighed for, at bidrage til at eventuelle uhensigtsmæssigheder ved en given paragraf fjernes inden de implementeres i det næste Bygningsreglement.

### Har du input til én eller flere af disse paragraffer?

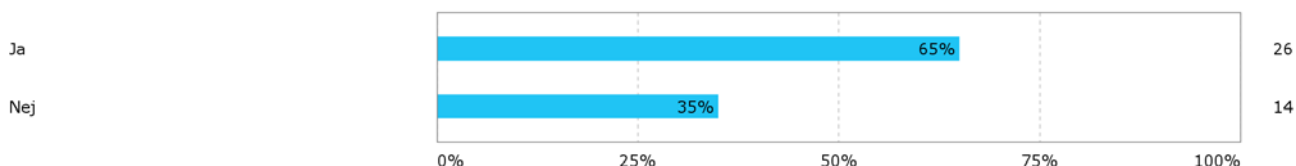


### Energiramme for boliger, kollegier, hoteller og lignende i bygningsklasse 2020

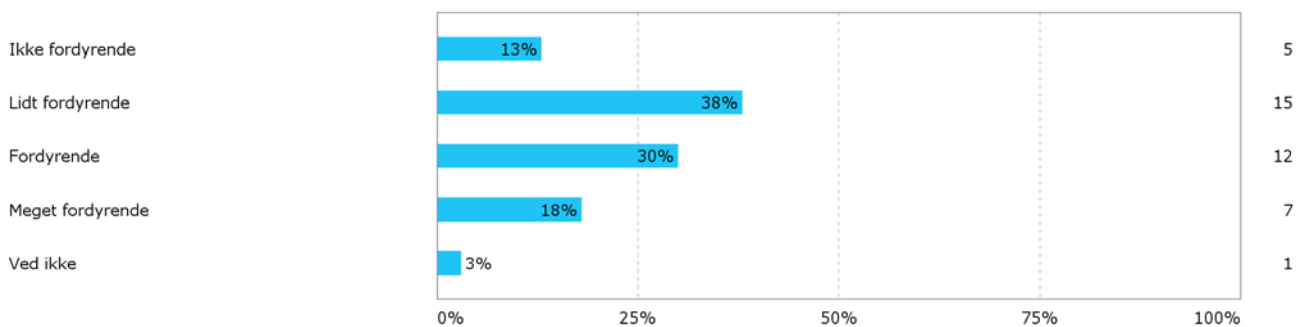
#### § 7.2.4.2, stk. 1

En bygning kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ikke overstiger 20 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

### Spørgsmål til § 7.2.4.2, stk. 1 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til § 7.2.5.2, stk. 1?

- Mener ikke det et rimeligt krav for meget små bygninger. F.eks. under 60 m<sup>2</sup>.
- Som sagt ovenfor bør VE tages ud af den værdi (medmindre VE er ren VE og ikke bare teoretisk)

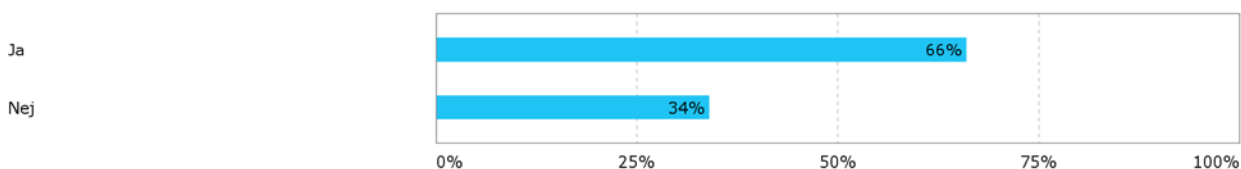
- Kravniveau skal justeres op i forhold til fjernelse af medregning af VE-el på matriklen - og muligvis i forhold til en generel justering af primærenergifaktorer
- Det giver ikke mening at tænke på den måde i forhold til energibesparelser - det er som tidligere nævnt for snæversynet og uden tanke for helheden
- Strømforsbrug til proces inkl. al styring skal medregnes. Erfaringer viser at elforbrug til alle former for følgere, sensorer, lysstyring etc er overraskende højt når det hele lægges sammen.
- Når alle studier viser (herunder Sbi) at 2020-krav ikke er samfunds- eller privatøkonomisk fornuftig bør det ikke gøres til krav. Vi kan ikke tillade at pålægge samfundet eller husejere en unødvendig omkostning såfremt der ikke er den tilstrækkelige effekt.
- Varmt brugsvand dækker en stadig større del af energirammen, og den kan vi ikke påvirke.  
Dette skal overvejes!
- Jeg vil gerne se at grænseværdien var fleksibelt - dvs. at en bygning bliver et 2020-bygning hvis den har et særdeles højt niveau alle parameter taget i betragtning, men uden at der stilles stramme krav i enkelte områder.
- Jeg synes, at niveauet er for lavt som et minimumsniveau. Som tidligere skrevet synes jeg, det er en langt mere farbar vej at afgiftsbelægge fossile brændsler yderligere (og friholde VE-kilder) og hjælpe CO2-regnskabet på den måde.  
Holder man fast i et krav til energimængden, så synes jeg i det mindste, at man burde gøre det lidt lettere for små bygninger. Når vi bygger 12 m<sup>2</sup>-bygninger, så er der rigtig meget klimaskærm pr. etagemeter, og så bliver det godt nok svært at nå ned på så lave energiniveauer. Men jeg synes, det er et stort problem at gøre byggeri til sådan en videnskab, at det kun er højtuddannede professionelle, der kan varetage et byggeri. Vi skal ikke langt tilbage i tiden, før man selv kunne varetage fx en tilbygning på sit hus. Men det er ikke muligt for privatpersoner at håndtere de mange krav, der er i moderne BR-regler.  
Dermed fordyrer vi byggeri og fratager folk deres frihed. Lad folk bygge dårligt isolerede huse, hvis det er det de vil, og så brandbeskat energien, hvis den er fossil. Så opnår vi det samme.
- Evaluering af energiforbrug til fremstilling af materialer mangler.
- Det anbefales at finde et nyt livscyklusbaseret mål for bygningers energiforbrug. Der burde være tilstrækkelig viden til stede til at foretage ændringen. Alternativt kunne man have valget mellem et livscyklusbaseret måltal og det forældede måltal, der fuldstændigt ensidigt vurderer driftsenergi.

## Energirammer for kontorer, skoler, institutioner o.lign. i bygningsklasse 2020

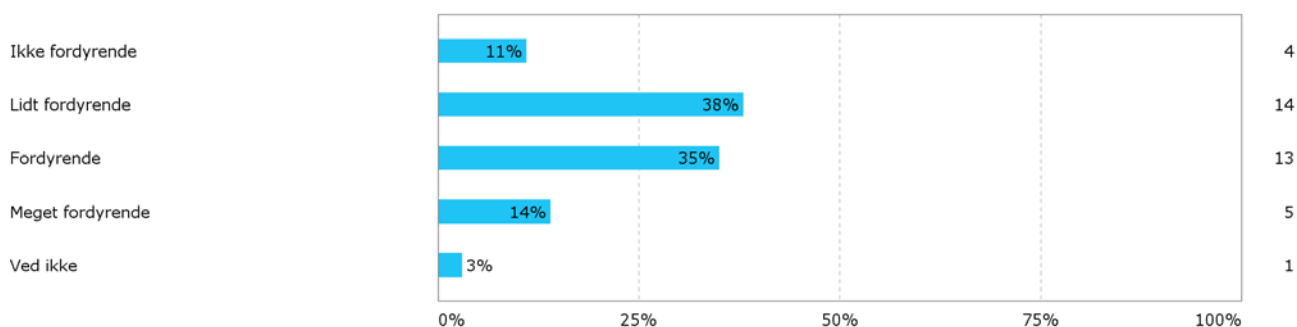
### § 7.2.4.3, stk. 1

Kontorer, skoler, institutioner og andre bygninger, der ikke er omfattet af 7.2.4.2, kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ikke overstiger 25 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

Spørgsmål til § 7.2.4.3, stk. 1 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Mener ikke det er rimeligt i forhold til meget små bygninger
- Som sagt ovenfor bør VE tages ud af den værdi (medmindre VE er ren VE og ikke bare teoretisk)
- Kravniveau skal justeres op i forhold til udtag af medregning af VE-el produceret på matriklen, og i forhold til en fordel for fjernvarme med solpaneler og varmepumper.
- Er dog svært at overholde uden VE-anlæg - og er det sådan vi ønsker det? Altså mange mindre VE-anlæg i stedet for få større VE-anlæg
- Beskrevet hvorfor tidligere
- Strømforsøg til proces inkl. al styring skal medregnes. Erfaringer viser at elforbrug til alle former for følgere, sensorer, lysstyring etc. er overraskende højt når det hele lægges sammen.
- Skal ikke skærpes. bygningsklasse2020 bør ikke indføres som krav. Energiramme skal sættes ud fra samfundsøkonomiske betragtninger.
- Jeg synes specielt der bør oprettes et renoverings bygningsreglement. Eksempel:  
Det er da meget bedre at en skole får noget ventilation og fx reducerer CO2 niveauet fra 2500 ppm til fx 1500 pp, end det er at Kommunen undlader at renovere fordi det er "for" dyrt at sikre et CO2 niveau på 900 ppm
- Se før
- Grundlæggende samme pointe som før, bortset fra, at det nok her i de fleste tilfælde vil være professionelle, der bygger. Så problemet er ikke så stort.
- Evaluering af energiforbrug til fremstilling af materialer mangler.
- Man misser hvad det betyder for facadens udformning - med mindre man syntes det er ok at købe aflad gennem solceller
- Se svar på forrige spørgsmål.

### Tillæg til energirammen

#### § 7.2.4.3, stk. 2

For bygninger eller bygningsafsnit i bygningsklasse 2020 med behov for f.eks. et højt belysningsniveau, ekstra meget ventilation, et stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid eller bygninger med stor rumhøjde forhøjes energirammen med et tillæg, der modsvarer det beregnede energiforbrug hertil. Procesenergi som f.eks. ventilation af stinkskebe indgår ikke i energirammen.

Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Det er fornuftigt at der er tillæg efter anvendelse.
- En mere præcis beskrivelse af proces eller af det energi som er indeholdt er nødvendigt. Især på hospitaler, bustikker, værksteder m.m. kan der være tvivl om hvad der er proces og hvad som er generel ventilation



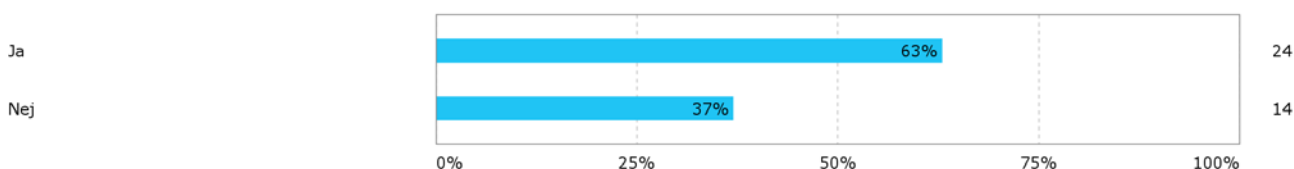
- Det er nødvendigt at der her er et tillæg. Dette tillæg skal naturligvis lægges oven i et forhøjet grundniveau.  
Dog kan behov til decentrale ventilationssystemer måske nedsætte områderne i bygningen, hvor tillæg er nødvendige.
- Tillægsproblematikken er generelt svært forståelig for mange. Der burde gives nogle beregningseksempler, så at det er tydeligt for alle hvordan der skal regnes
- Procesenergi mv. som ikke skal indregnes eller andet som udløser tillæg bør præciseres meget bedre da der er masser af gråzoner/rum for fortolkning pt.
- Fint - og nødvendigt - at have denne paragraf.
- "Ekstra meget ventilation grundet luftkvalitet". Der er en del der misforstår og tror de kan få tillæg for at øge ventilationen til at komme af med overtemperaturer (eller kan man det?). Synes at kunne huske, at en af de tidligere reglementer havde en ok formulering, men så ændrede man den (med vilje?)
- Det bliver for snævert at tænke på denne måde og for flueknepperi at skulle tænke i energibesparelser på denne måde - Løft blikket og se byggeriet i en større sammenhæng - det udvikler ikke byggeriet til en fremtidig verden, men lukker for initiativ, virkelyst og livskvalitet i byggeriet - HVOR BLEV DEN AF?
- Strømforbrug til proces inkl. al styring skal medregnes. Erfaringer viser at elforbrug til alle former for følgere, sensorer, lysstyring etc. er overraskende højt når det hele lægges sammen.  
Det er for nemt ikke at medtage procesenergi.
- Jeg finder det underligt, at "dårlige" designbetragtninger skal medføre tillæg til energiramme.
- Måden at håndtere disse tillæg på gør, at bygningen ikke optimeres for disse parametre.  
En metode, hvor den aktuelle bygning optimeres ud fra de faktiske behov, vil ofte føre til et lavere energibehov.  
Jeg har dog ikke noget konkret bud på, hvordan der kunne stilles krav til en sådan metode.
- Bør man ikke forlange en strategi/koncept for hvordan dette skjulte energibehov reduceret og/eller et specifikt reduktionskrav. Evt. med mulighed for at søge dispensation (eks. ifbm. hospitaler eller lignende).
- Der skal ikke tillades et tillæg. Energiforbrug skal reduceres - ikke tillades øget

## Klimaskærmens isolering

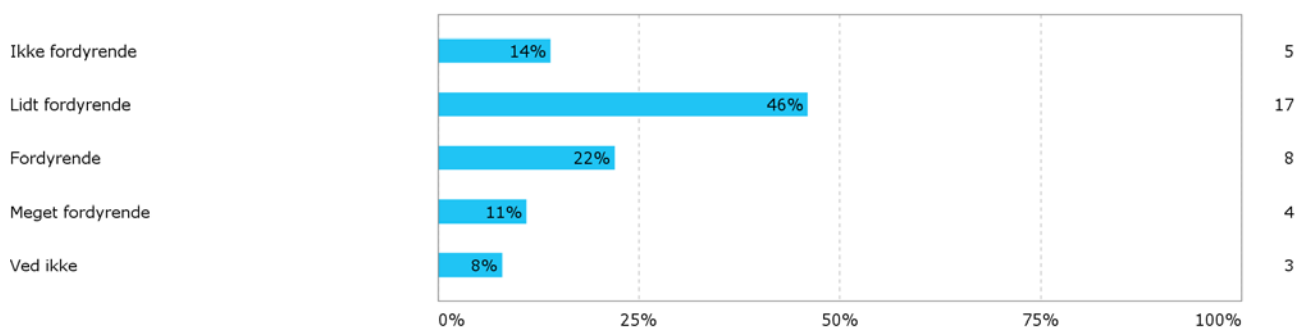
### § 7.2.4.1, stk. 1

Bygninger, der er omfattet af bestemmelserne i kap. 7.2.4.2 eller 7.2.4.3, skal udføres, så det dimensionerende transmissionstab ikke overstiger 3,7 W pr. m<sup>2</sup> klimaskærm, når bygningen er i én etage, 4,7 W når bygningen er i 2 etager og 5,7 W når bygningen er i 3 etager og derover. Arealet af vinduer og døre og transmissionstabet gennem disse medtages ikke i beregningen.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 1 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

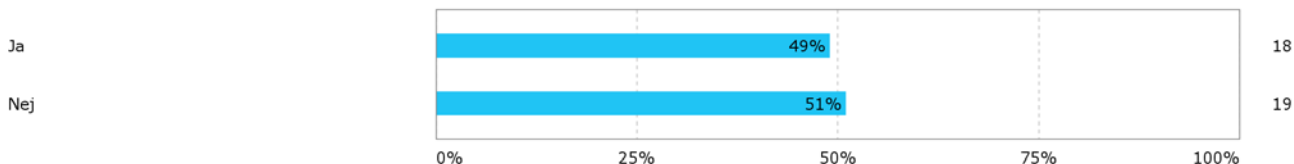
- Nogle byggeri med mange altaner, har svært ved at leve op til dette krav og det gør det meget fordyrende.
- Et irriterende bikrav, som kun er der fordi der er VE i bygningsreglementet...
- Jeg har vist tidligere gjort min holdning klar
- Der bør fokuseres på passive integrerede tiltag, som mindre fladeareal mod det fri, hvilket kun i begrænset omfang vil fordyre byggeriet.
- Uden direkte kendskab til omfanget af kravene mener jeg, at denne type betragtninger er med til at sikre høj kvalitet af de enkelte komponenter. Man kunne dog undre sig over, at vindue/døre ikke medregnes. Men generelt godt som styrende krav.
- Kunne med fordel være lavere. Se tidligere kommentar.
- Ingen erfaringer
- Det giver ikke altid mening at fokusere på transmissionstabet gennem klimaskærmen alene.  
Der er mig bekendt aldrig foretaget analyser, der viser hvornår energiforbruget til køling overstiger det sparede varmetab i en bygning, når isoleringen øges.  
Se også mine generelle kommentarer.
- Jeg mener kravet bør være 3,5W/m<sup>2</sup>. Det forholdsvis nemt opnås ved at reducere linjetabene
- Afskaf kravet især for høje bygninger.
- Skal også ses i sammenhæng med alle andre parameter og konsekvenser
- Denne paragraf behøver man sådan set ikke, hvis man har et krav om energiramme. Det gør ikke nogen negativ forskel at bygge et helt uisolert hus, hvis opvarmningen sker med ren VE. Transmissionstabskravet er helt ligegyldigt.  
Det er alene noget, der kan gå ud over komforten i selve bygningen, men det er jo ikke en samfundsmæssig opgave at sikre komfort i private bygninger, det er bygherres opgave, og der kan kravene til komfort jo være forskellige. Så så længe, det ikke handler om klima, kan jeg ikke se relevansen, og det gør det ikke, når vi har energirammeberegningen.
- Der mangler krav til granskning af uønsket stoffer. Der mangler krav til at fremvise en lca vurdering af projektets byggematerialer.
- Undlad skærpelse her. BR15 krav er allerede ambitiøst og virker i middelsvår grad designbegrænsende.
- Bygninger i 1 etage kan være lidt udfordret af disse krav
- Der bør indføres en metode til en helhedsvurdering af bygningen baseret på mange flere parametre - som tidligere beskrevet.

## Vinduer

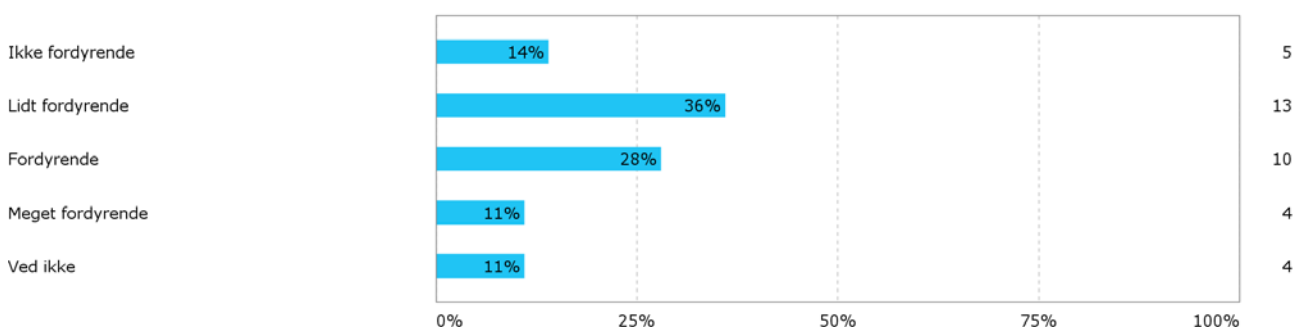
### § 7.2.4.1, stk. 2

Energiltuskuddet gennem vinduer og glasydervægge i opvarmningssæsonen må ikke være mindre end 0 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. For ovenlysvinduer og glastage må energiltuskuddet ikke være mindre end 10 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. For ovenlyskupler må U-værdien ikke være højere end 1,20 W/m<sup>2</sup>K.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 2 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Det er en lav fællesnævner når der findes flere vinduesfabrikanter der producerer vinduer og døre med + kWh/m<sup>2</sup>.
- Det mangler en bemærkning omkring, at det er ok hvis kravet ikke overholdes pga. f.eks. ekstra solfilm/G-værdi
- Med de tilføjelser som beskrevet før
- Der skal ske en nyberegning af funktionen med Eref. Opvarmningssæsonen er blevet meget kortere, og Eref lægger alt for meget fokus på varmetilskud i ydermånederne, hvor dette varmetilskud fører til overophedning.  
Hele beregningsmåden med Eref og varmetilskud har kraftigt brug for en modernisering. De nuværende regler kan kun bruges ved udskiftning af eksisterende vinduer i gamle meget varmetabende bygninger.
- Kan evt. give mening i boliger, men bør som minimum afskaffes for alle andre bygningstyper. Giver anledning til meget forvirring i praksis.
- U værdi for ovenlys kupler uambitiøs og skal svare til vinduer
- Det giver ikke mening i andet byggeri da der ofte er højintern varmebelastning og det er ved kan have en negativ effekt at der ikke er noget varmetab igennem vinduerne
- Et irriterende bikrav der kun er med grundet VE
- Det har jeg også udtalt mig om under krav til vinduerne
- Kravet er i virkeligheden et "ikke-krav". Eref er kun beregnet til opvarmningsdominerede bygninger og bør kun anvendes til dette. Ifht. kontorer, skoler mm er disse bygninger ikke opvarmningsdominerede og kravet er her direkte skadeligt. Bygningerne tvinges til at have et højere energiltuskud fra solen end ønskeligt. Dette skal så efterfølgende enten ventileres eller køles bort med deraf følgende stigning i energiforbruget. Kravet bør fjernes for ikke opvarmnings dominerede bygninger
- Det burde være standard til 2015.
- Ikke tilstrækkeligt kendskab til vinduer.

- Energitilskudskravet er oprindeligt udviklet som et middel til at forbedre det opvarmningstunge byggeri. I moderne kontorbyggeri er opvarmning ikke den dominerende post, istedet er dette byggeri oftest domineret af køling og omkostninger til at opretholde et fornuftigt indeklima. I denne sammenhæng er energitilskudskravet kontraproduktivt og bør ikke anvendes..
- Ingen erfaringer
- Se mine generelle kommentarer.
- Overholdelse af kravet giver en masse uhensigtsmæssige følgevirkninger både i design og i faktisk brug af bygningen
- Kan ikke se relevans.  
Hvis totale energiramme overholdes og kuldenedfald/fugt er under kontrol, så ser jeg ikke noget problem.
- Der er heller ikke behov for en tilpasning af Eref-formelen som tidligere foreslået. Det optimale vinduesvalg styres jo i forvejen, af energirammerne, dagslys krav samt krav vedr. termisk indeklima.
- Jeg har været lidt inde på det før (eller meget...:-)).  
For det første, så forhindrer det muligheden for genanvendelse af gamle vinduer, hvilket er en skam.  
For det andet, så betyder det ikke noget, om der tilføres energi gennem et vindue eller ej, hvis energitilførslen er VE.  
Så jeg synes stadig, at vi skal mere over i at afgiftsbelægge fossil energi, fjerne moms og afgifter på VE og så undlade alle disse krav til energiniveau. Det er jo ligemeget om energiniveauet er højt, hvis det er VE.
- Problematiske stoffer? LCA?
- Overvej om det giver mere værdi at have fokus på den mørke U-værdi.
- Det bør defineres iht. evt. kølebehov
- Jeg synes Eref kravet er skørt. Det gælder for et fiktivt reference vindue.  
U-værdi krav er bedre.
- Kravene er for specifikke og udgør barrierer for optimering af helheden.

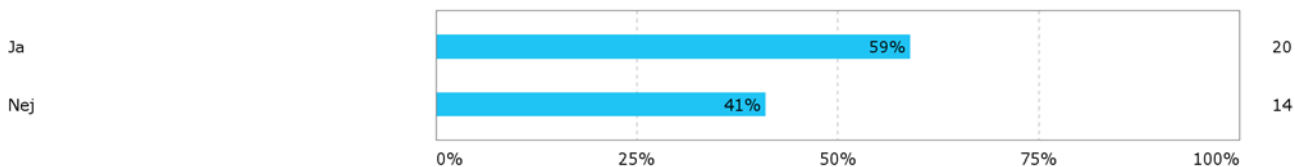
## Yderdøre og lemme

### § 7.2.4.1, stk. 3

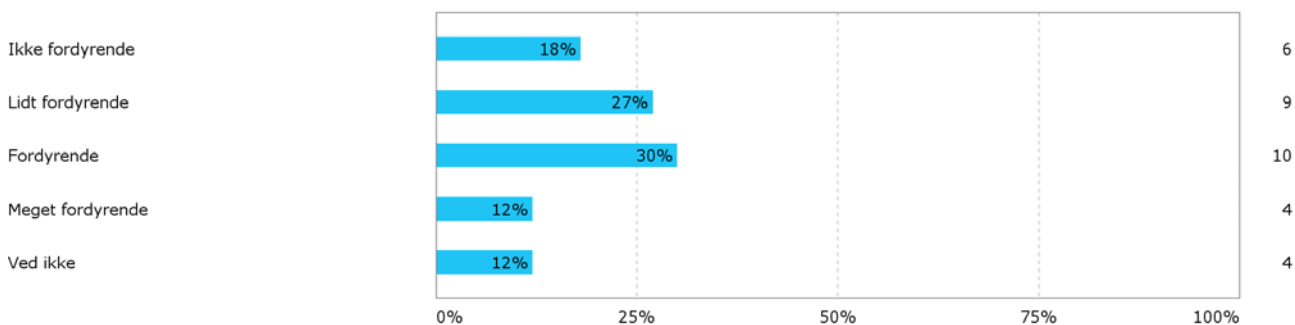
Yderdøre og lemme må ikke have en U-værdi højere end 0,80 W/m<sup>2</sup>K.

Yderdøre med glas må ikke have en U-værdi højere end 1,00 W/m<sup>2</sup>K, eller et energitilskud gennem døren i opvarmningssæsonen på mindre end 0 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. For branddøre gælder bestemmelserne i kap. 7.6.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 3 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

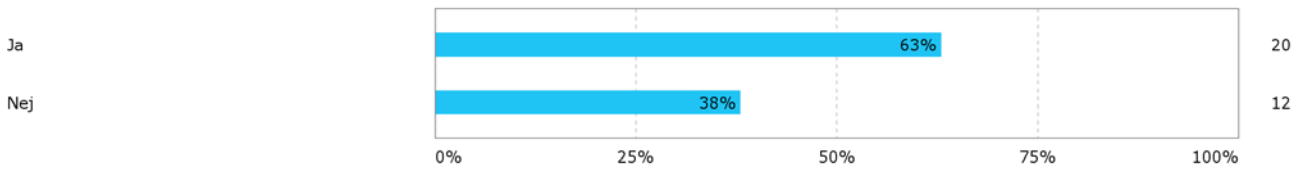
- Det er hensynet til om produkterne er standard eller niche, som afgør prisen. Ikke de anvendte materialer. Og produkter bliver bedre hurtigere end stramningerne i Bygningsklasse 2020.
- U værdier for døre for høj, bør være bedre end for et vinduer da det teknisk ikke er et problem heller ikke hvis de skulle blive tykkere, ville evt også kunne øge lydreduktion
- Et irriterende bikrav der kun er med grundet VE
- Det giver stadig ikke mening at være så detaljeret
- Ikke tilstrækkeligt kendskab til vinduer.
- For døre med glas, er det er stramt krav med energitilskuddet hvor glasandelen er relativ lille. Der bør angives en procentvis andel for, hvornår glasreglen skal bruges.
- Ingen erfaringer
- Dog ikke for krav om energitilskud
- Se forrige kommentar...
- Farlige stoffer? Livscyklus sammenligninger?
- Jeg vurderer kravet værende uhensigtsmæssigt stramt. Der er kun én yderdør pr. bolig/hus. Yderdør skal opfylde krav til låsning, indbrudssikring mv. Det bliver en dyr kombi med energikrav på passivhus niveau.
- Kravene er for specifikke og udgør barrierer for optimering af helheden. F.eks. kan det give mening at genanvende en fin gammel dør, og spare energien et andet sted.

## Porte

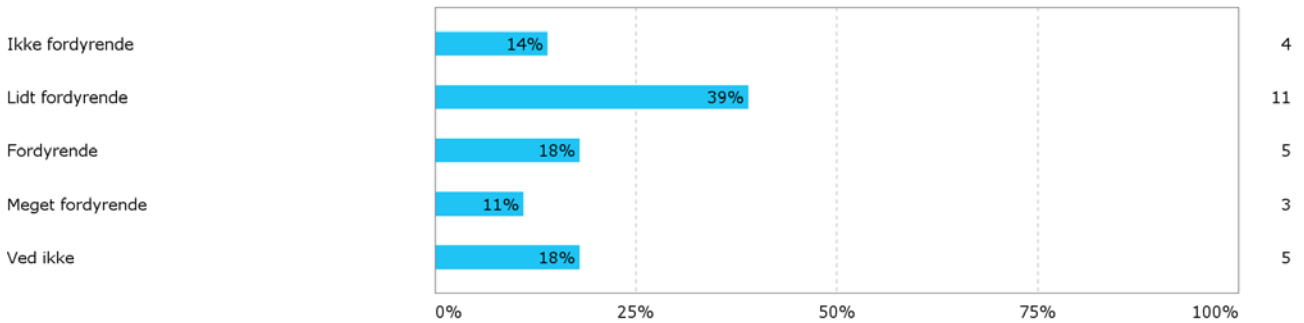
### § 7.2.4.1, Stk. 4

Porte må højst have en U-værdi på 1,40 W/m<sup>2</sup>K.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, Stk. 4 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Bør være skrapere 1,0 W/m<sup>2</sup>K.
- Kunne sagtens være højere under hensyn til funktionen. Her er dog også en hele del hensyn til drift og adfærd at arbejde med.
- Strammes til nuværende niveau for døre, med tid nok til produkt udvikling af nye løsninger,
- Et irriterende bikrav der kun er med grundet VE
- Såfremt porten sidder i uopvarmede rum, bør der ikke være krav til U-værdi.
- Porte vil sjældent være en del af klimaskærmen i enfamiliehuse, da garager ofte defineres som uopvarmet rum, og kravet til tæthed vil være besværligt at overholde. Dog kræver det evt. yderligere produktudvikling for leverandøren, hvilket vil reflektere på prisen når porte bruges i et lager, produktionshal el.lign.
- Ingen erfaringer
- Det kan skabe problemer med brug. Fx hvis der er krav til highspeed porte. Desuden kan porten stå et sted hvor den næsten altid er åben.
- Se forrige kommentar...
- Still krav til at begrænse farlige stoffer i bygge produkter!
- Kravene er for specifikke og udgør barrierer for optimering af helheden. F.eks. kan det give mening at genanvende en fin gammel port, og spare energien et andet sted.

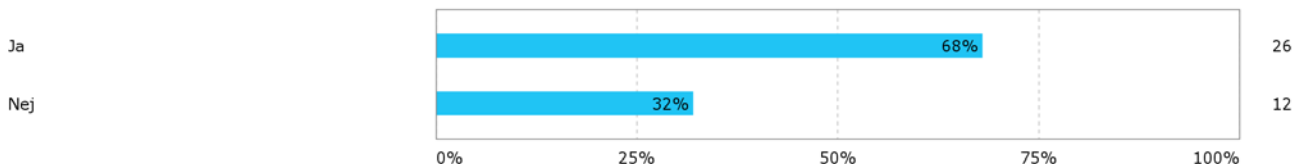
## Tæthed af klimaskærm

### § 7.2.4.1, stk. 5

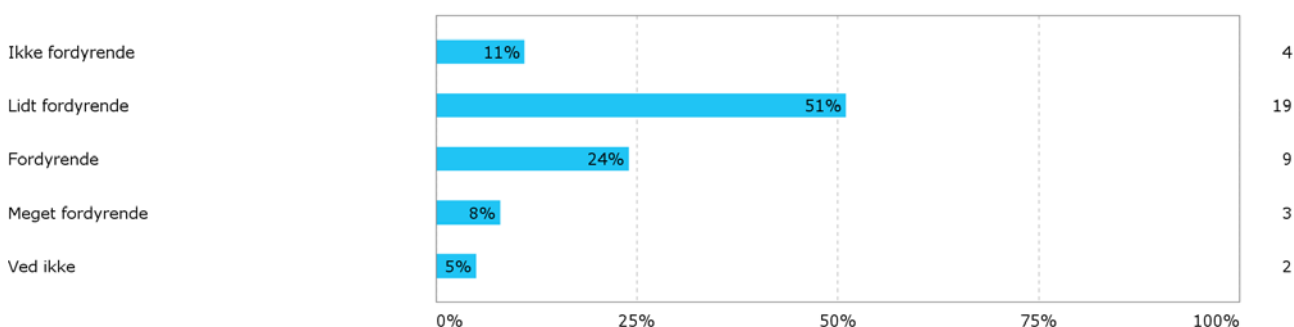
Volumenstrømmen gennem utætheder i klimaskærmen må ikke overstige 0,5 l/s pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ved en trykforskel på 50 Pa.

For bygninger med høje rum, hvor klimaskærmens overflade divideret med etagearealet er større end 3, må volumenstrømmen gennem utætheder ikke overstige 0,15 l/s pr. m<sup>2</sup> klimaskærm.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 5 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Kan teknisk ikke lade sig gøre
- Men der er ret mange entreprenører, som skal udvælge og oplære de rette folk til at sikre dette. Det kan ikke forventes at alle bygningsarbejdere kan klare de krav uden fordyrelser. Men de gode og tålmodige og omhyggelige kan godt uden fordyrelser.
- Et irriterende bikrav der kun er med grundet VE
- Det er usundt at bo i så tætte huse - det giver andre problemer for de mennesker der bebor/anvender bygningerne  
DET ER MENNESKER OG IKKE ENERGI VI BYGGER FOR - IK'
- På baggrund af tidligere målinger af bygningers tæthed vil jeg tro at kravet er meget vanskeligt at overholde, men personligt har jeg ingen erfaringer
- Se mine generelle kommentarer.
- Der bør kun være et krav som er 0,5l/s. Det noget uforståeligt at hvis rummet er meget højt må man gerne uføre en dårlig tæthed.
- Lav kravet om så det afhænger af facadeareal/bygningsvolumen og ikke gulvareal.  
Se også bemærkning om dokumentationskrav samt utætheder mellem boligenheder
- Jeg vil umiddelbart mene, at det tidligere krav på 1 l/s/m<sup>2</sup> medførte en utrolig tæt bygning, og der er ingen grund til at stramme den skrue yderligere.  
Jeg kan godt lide tanken om, at bygninger med en stor klimaskærm i forhold til antal etagemetre kan beregnes på en anden måde. Men i virkeligheden synes jeg, at det for ALLE bygninger vil være mere relevant at måle tætheden i l/s/m<sup>2</sup> klimaskærm frem for l/s/m<sup>2</sup> etagemeter, for det er noget mere vanskeligt at opfylde kravet i små bygninger end i store, og det giver jo ikke rigtig mening...
- Tætheden. . .afgasning af materialer - hvor er krav til byggematerialer?

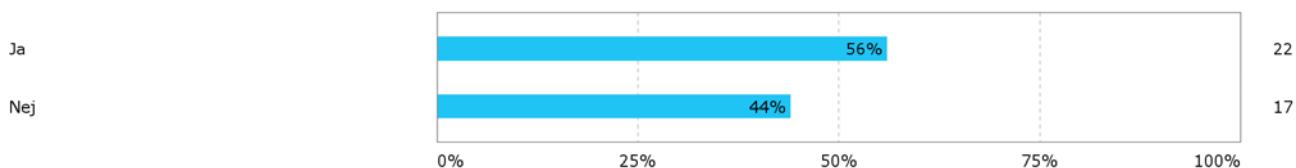
- Kravet udgør en barriere for at søge løsninger på 'åndbare huse'. Der bør åbnes op for alternative måder at tilgodese et lavt energiforbrug på.

## Glasareal

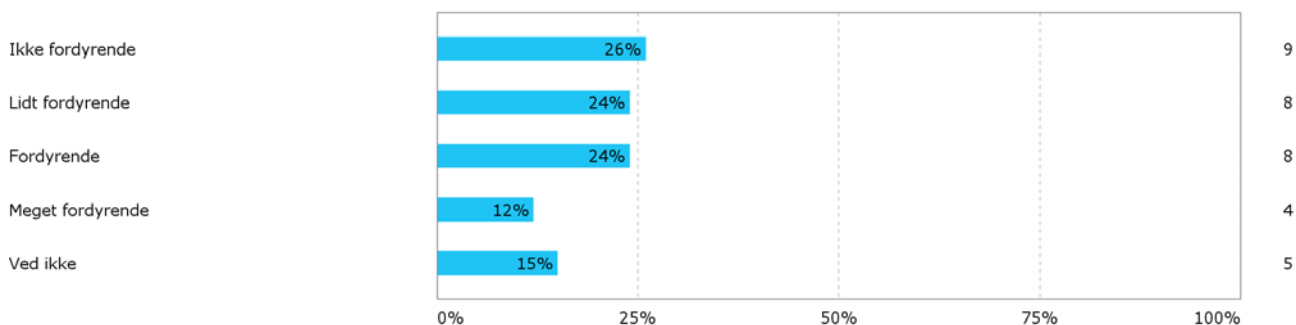
### § 7.2.4.1, stk. 6

For bygningsklasse 2020 boliger, kollegier, hoteller m.m. skal glasarealet svare til mindst 15 pct. af gulvarealet i beboelsesrum og køkken/alrum, hvis rudernes lystransmittans er større end 0,75. Er lystransmittansen mindre, forøges glasarealet tilsvarende. For ovenlys indregnes arealet med en faktor 1,4.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 6 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Kravet kan godt bruges, men er faktisk lidt for lidt for et perfekt indeklima. Desværre regnes værdien af et forbedret indeklima ikke med i ligningen om "fordyrelse".
- Giver problemer ift. balance med overophedning i boliger.
- Det kan ødelægge en pæn husfacade med ensartet vinduer. Skal kan ændres til bør.
- 15 % er for højt sat.  
Det virker underligt at lys som kommer gennem ovenlys er bedre end alt andet lys?  
Har Velux haft en finger med i spillet her?

Dertil skal tillægges af der altid vil være energitag omkring lysningen i loftrummet.

- Alt for detaljeret styring af noget som reelt ikke skaber hverken energi besparelser eller kvalitet
- Dette krav er ligeledes et "ikke-krav". Det vi ønsker er bygninger med velbelyste rum. Det sikre en vis glasandel ikke. I bygningsklasse 2020 er facaden langt mere kompleks. Jeg mener, at kravet bør være, at rum skal være velbelyste (på lige linie med kravet i 2015) og at der skal være metodefrihed til eftervisning af dette, dog er det vigtigt at dynamiske solafskærmninger inkluderes i evalueringen af dagslysforholdene. I vejledningen bør der således henvises til andre metoder end dem, som på nuværende tidspunkt er nævnt. Bl.a. bør der nævnes klimabaserede dagslysparametre som useful daylight illuminance og daylight autonomy. Hvis der skal være et mere håndgribeligt krav kunne man læne sig



op af den kommende europæiske dagslysstandard, som angiver, at man ønsker 300 lux fra dagslys i 50 % af tiden.

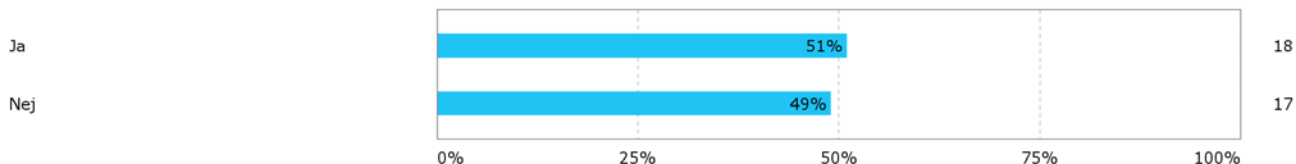
- Der burde være et alternativ til glasarealet på mindst 15 % af gulvarealet, såsom 2 % dagslys, da lysniveauet kan variere meget ved samme glasareal.
- Der har historisk ikke været de store krav til at sikre gode dagslysforhold i bygninger. Dette krav er meget simpelt. Kunne med fordel stilles større krav til dokumentation af dagslysforhold i bygninger. Dette kunne være medvirkende til at drive innovation som energikravene tidligere har gjort.
- Kravet er uhensigtsmæssigt til at sikre dagslys - idet der ikke tages hensyn til dynamiske afskærmninger. Med nuværende ordlyd kan der opføres byggeri med meget store glasarealer, som reelt ingen dagslys leder til bygningen. Kravet vil oftest være decideret kontraproduktivt til at skabe et godt dagslys.
- Ingen erfaringer
- Dagslyskrav skal være dynamiske og ikke statiske som glas af gulv eller dagslysfaktor.
- Kravet bør granskes mht. til varmetab og overophedning
- Jeg er lidt forvirret omkring dette krav. Er det ikke inde og definere nogle kvalitetskrav frem for nogle klimakrav? Jeg synes, at man i BR generelt skal luge ud i den slags kvalitetskrav, som jo er folks eget valg dybest set, og så koncentrere det omkring klima. Men det kan være, jeg ikke helt forstår kravets formål. Handler det om klima, så vil jeg henvise til tidligere kommentarer...:-)
- § 7.2.4.1, stk. 6 Kravet vil ikke sikre tilstrækkelig dagslysforhold, eller imødekomme muligheden for at opnå en energibesparelse ved reduktion af elektrisk belysning. Som minimum må kravteksten udvides med at glasareal skal forøges mht. hensyn til beskaffenheden af omgivelserne, facadens udformning, faste solafskærmninger m.v. ved hjælp af korrektionsfaktorer. Dog vil kravniveauet være fremtidsorienteret, hvis der henvises til dagslysfaktoren i selve kravteksten. Det vil sikre at fremtidige bygninger i bygningsklasse 2020 (fx boliger, kollegier, hoteller m.m.) er velbelyste, sidestille dagslys og elektrisk belysning som lysform, og samtidig understøtte vejledningsteksten om at dagslyset har stor betydning for sundhed og velvære.
- Ingen stillingtagen til dagslysets kvalitet
- Det giver anledning til mange problemer at sætte dagslyskrav op. Blandt andet øget kølebehov øget brug af solafskærmning. Mindre arkitektonisk frihed
- Udfordringen ved bygningsklasse 2020 er, at dagslys i bestemmelsesteksten udelukkende skal dokumenteres ud fra 15 % glasareal samt evt. korrektion ift. reduceret lystransmittans. Dvs. vurderingen af dagslys udelukkende bliver en excelregnearksøvelse, hvilket tager fokus fra diskussion af de kvaliteter dagslyset tilvejebringer. Desuden står der i vejledningsteksten muligheden for at lave en dagslysberegning. Det er inkonsekvent at én metode står i bestemmelsen og en anden metode nævnes i vejledningen. Forslag til bestemmelsen: Ser gerne, at der i bestemmelsesteksten står at det er et krav at rummene skal være velbelyste (en formulering, der også indgår i de tidligere bygningsreglementer), og det kan dokumenteres vha. glas-areal ift. gulvareal eller dagslyssimulering.
- Kravene er fuldstændigt irrationelt specifikke og giver hyppigt udslag i paradokser og urimeligheder.

## Glasareal

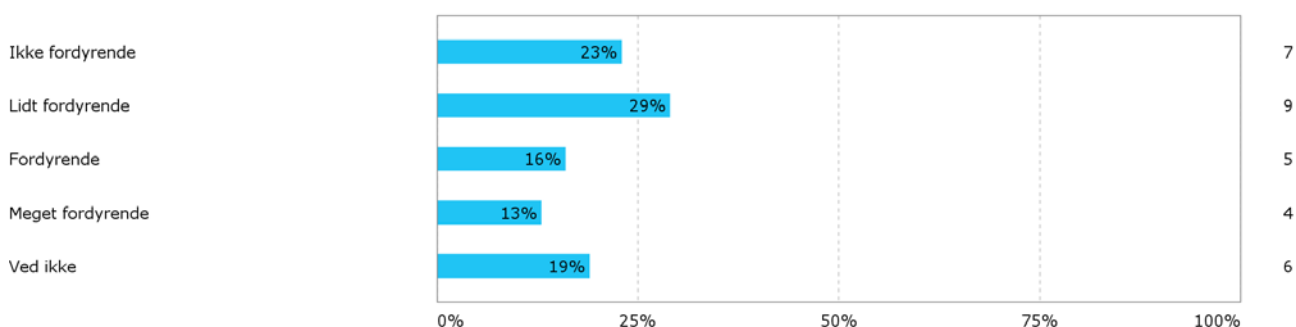
### § 7.2.4.1, stk. 7

For kontorer, skoler og institutioner mm., der ikke er omfattet af stk. 6, men opført som bygningsklasse 2020, skal glasarealet i arbejdsrum, undervisningsrum og opholdsrum være mindst 15 pct. af gulvarealet, hvis rudernes lystransmittans er større end 0,75. Er lystransmittansen mindre, forøges glasarealet tilsvarende. For ovenlys indregnes arealet med en faktor 1,4.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 7 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Det er fint med krav om glasareal, der er dog også behov for en hel masse tænkning omkring indeklima, blænding, overophedning osv. Konflikterne i dette er ikke sammentænkt, hvilket er tvingende nødvendigt i en helhedstænkt bygning.
- Lys fordeling og kvalitet er parametre der er vigtige end 15% kravet, den rigtige placering af vinduet meget kritisk, savner metoder der fremmer dette.
- Som forrige
- Dette krav er ligeledes et "ikke-krav". Det vi ønsker er bygninger med velbelyste rum. Det sikre en vis glasandel ikke. I bygningsklasse 2020 er facaden langt mere kompleks. Jeg mener, at kravet bør være, at rum skal være velbelyste (på lige linie med kravet i 2015) og at der skal være metodefrihed til eftervisning af dette, dog er det vigtigt at dynamiske solafskærmninger inkluderes i evalueringen af dagslysforholdene. I vejledningen bør der således henvises til andre metoder end dem, som på nuværende tidspunkt er nævnt. Bl.a. bør der nævnes klimabaserede dagslysparmetre som useful daylight illuminance og daylight autonomy. Hvis der skal være et mere håndgribeligt krav kunne man læne sig op af den kommende europæiske dagslysstandard, som angiver, at man ønsker 300 lux fra dagslys i 50 % af tiden.
- Samme kommentar som ved stk. 6
- Der har historisk ikke været de store krav til at sikre gode dagslysforhold i bygninger. Dette krav er meget simpelt. Kunne med fordel stilles større krav til dokumentation af dagslysforhold i bygninger. Dette kunne være medvirkende til at drive innovation som energikravene tidligere har gjort.
- Se tidligere kommentar.
- Ingen erfaringer
- For denne type bygninger ville det være rart, hvis man som alternativ kunne dokumentere dagslysniveauet beregningsmæssigt.

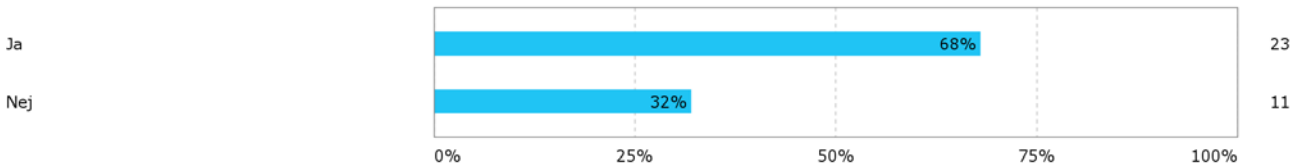
- Dagslyskrav skal være dynamiske og ikke statiske som glas af gulv eller dagslysfaktor.
- se før
- Se tidligere kommentar. Det må som generel regel være en bygherrebeslutning, om der skal være lys eller ej. Og så har vi jo arbejdstilsynet samt regler for lysindfald i undervisningslokaler i andre regelsæt til at regulere de aktiviteter, der skal ske i bygningen. Det behøver ikke stå i BR
- § 7.2.4.1, stk. 6 Kravet vil ikke sikre tilstrækkelig dagslysforhold, eller imødekomme muligheden for at opnå en energibesparelse ved reduktion af elektrisk belysning. Som minimum må kravteksten udvides med at glasareal skal forøges mht. hensyn til beskaffenheden af omgivelserne, facadens udformning, faste solafskærmninger m.v. ved hjælp af korrektionsfaktorer. Dog vil kravniveauet være fremtidsorienteret, hvis der henvises til dagslysfaktoren i selve kravteksten. Det vil sikre at fremtidige bygninger i bygningsklasse 2020 er velbelyste, at der er mulighed for at opnå energibesparelse, sidestille dagslys og elektrisk belysning som lysform, og samtidig understøtte vejledningsteksten om at dagslyset har stor betydning for sundhed og velvære.
- Ingen stillingtagen til dagslysets kvalitet
- Det giver anledning til mange problemer at sætte dagslyskrav op. Blandt andet øget kølebehov øget brug af solafskærmning. Mindre arkitektonisk frihed
- Udfordringen ved bygningsklasse 2020 er, at dagslys i bestemmelsesteksten udelukkende skal dokumenteres ud fra 15 % glasareal samt evt korrektion ift. reduceret lystransmittans.  
Dvs. vurderingen af dagslys udelukkende bliver en Excelregnearksøvelse, hvilket tager fokus fra diskussion af de kvaliteter dagslyset tilvejebringer.  
Desuden står der i vejledningsteksten muligheden for at lave en dagslysberegning. Det er inkonsekvent at én metode står i bestemmelsen og en anden metode nævnes i vejledningen.  
Forslag til bestemmelsen:  
Ser gerne, at der i bestemmelsesteksten står at det er et krav at rummene skal være velbelyste (en formulering, der også indgår i de tidligere bygningsreglementer), og det kan dokumenteres vha. glas-areal ift. gulvareal eller dagslyssimulering.
- Kravene er absurd specifikke og ødelægger ofte muligheder for at skabe andre kvaliteter.

## Ventilationsanlæg

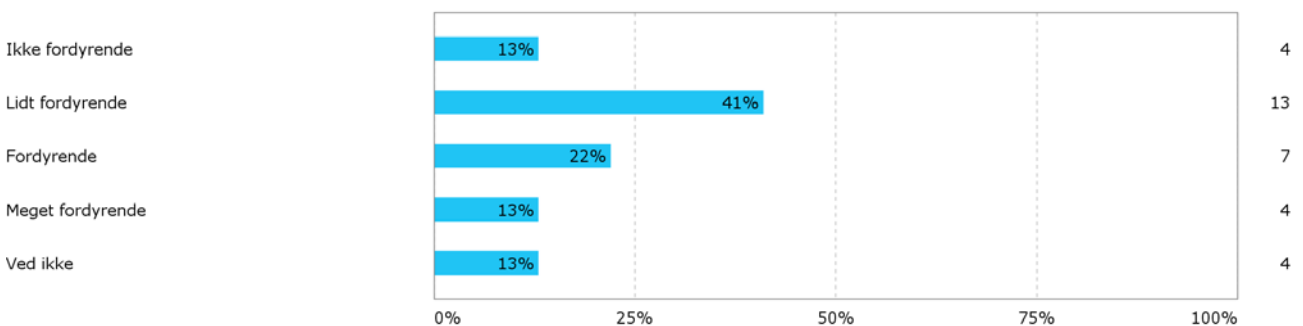
### § 7.2.4.1, stk. 8

Ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning skal udføres med varmegenvinding med en tør temperaturvirkningsgrad svarende til mindst trin to i EU-forordning 1253/2014/EU. Anlæg, der forsyner én bolig, skal udføres med varmegenvinding med en tør virkningsgrad på mindst 85 pct.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 8 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Det kan godt gøres bedre end det her krav. Og flyttes standarden op, så vil anlæggene ikke være nævneværdigt dyrere. Kravet må og skal dog følges af nye krav om individuel behovsstyret ventilation.
- Der rode for meget rundt i begreberne i bygningsreglementet hvor der skelnes mellem anlæg og system. Med den nuværende definition bør der ikke være krav om anlæg da det er i kontrast til det øvrige ønske om funktions krav. Det må derfor være nok med krav til luftens kvalitet, træk, temperatur fugt CO2 etc, så der er metodefrihed, så der tænkes mere i systemer end kostbare anlæg der ofte spares på hvorved de i praksis ikke virker og som regel er dårligt indreguleret. Så Commissioning på luftens kvalitet er derfor også relevant uanset system.
- Et irriterende bikrav der kun er med grundet VE
- Jeg ville for alt i verden aldrig bo i en ejendom med ventilation igen - det er rædselsfuldt, driftstungt og skaber andre udfordringer for dem der bor der, som der ikke tages højde for
- Krav om varmegenvinding er kun relevant hvis elforbruget til ventilation ikke overstiger varmebesparelsen. Der bør nævnes mulighed for varmegenvinding på naturlig ventilation. Det kan lade sig gøre i andre lande f.eks. England, endog uden brug af strøm.
- Uheldigt og formentlig urimeligt og uhensigtsmæssigt. For det første skal anlæg for en bolig IKKE testes med tør virkningsgrad iht. EN308, men derimod i 3 driftsituationer iht. EN13 141-7. For det andet vil kravet og min 85 % øge til-isningsfaren for modstrøms varmegenvindingsanlæg, hertil kommer at det kun i ganske få timer om året er behov for de 85 % virkningsgrad. De 85 % betyder desuden at der er et ikke ringe internt tryktab i veks-

leren hvilket gør at det bliver end dog meget vanskeligt at overholde de nuværende SFP max på 1000 og helt naturligt endnu vanskeligere med BR2020 kravet på 800 J/M3

Så skærpelsen fra 80 til 85 % virkningsgrad og skærpelsen fra 1000 til 800 i SEL hænger ikke sammen.

EN undersøgelse af produkter på markedet vil formentlig afsløre at mange har svært ved at opnå 85 % og ved SEL på max 800 vil mange formentlig ikke kunne yde mere end 60 Pa til tryktab i kanalsystemet.

Det hænger ikke sammen!

Hertil skal lægges at der kun i ganske få timer pr år er nogen mening i at få 85 % varmegenvinding.

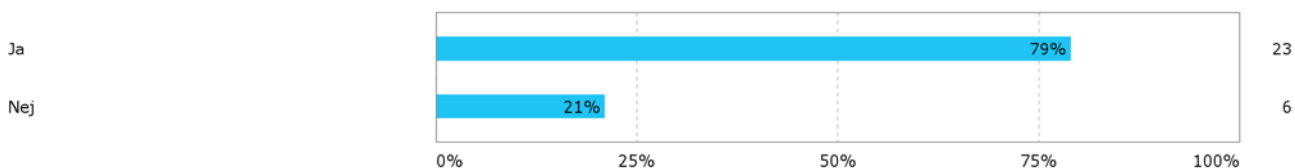
- Henviser til tidligere kommentarer. Varmegenindvinding er energibesparende, men energibesparelse er ligegyldig, hvis bygningen forsynes med VE.
- En virkningsgrad på 85 % er god for større anlæg, men udelukker de-centrale anlæg. Et decentralt anlæg med en virkningsgrad på 75% har ingen tab i kanalsystemet, hvilket et større centralt anlæg kan have og dermed kan det decentrale være mere energieffektivt. Kravet bør stilles i forhold til ECO direktivet og vælges ud fra en klasse heri.
- EU-forordning 1253/2014/EU er uambitiøs.
- Det giver god mening at stille høje performancekrav til ventilationsanlæg, idet det skubber til innovationen.
- Der skal grundlæggende tillægges øget fokus på naturlig ventilation, som en mindre utæt.

## Ventilationsanlæg

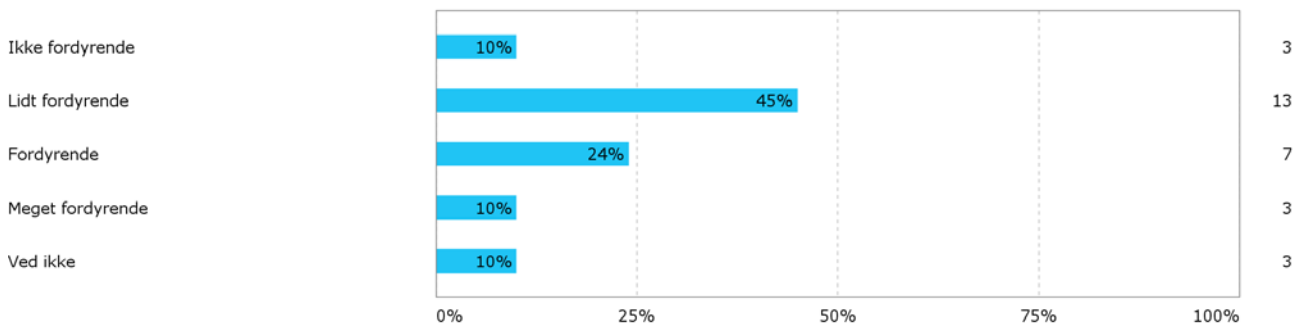
### § 7.2.4.1, stk. 9

For ventilationsanlæg med konstant luftydelse må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 1.500 J/m<sup>3</sup> udeluft. For anlæg med variabel luftydelse må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 1.800 J/m<sup>3</sup> udeluft ved maksimalt tryktab. For ventilationsanlæg til etageboliger må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 1.200 J/m<sup>3</sup> udeluft ved grundluftsskiftet. For anlæg, der kun forsyner én bolig, må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 800 J/m<sup>3</sup> udeluft.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 9 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

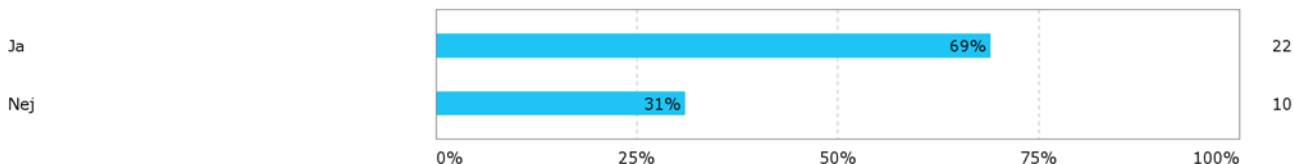
- Stiller krav til både projekterende og udførende, ikke mindst arkitekterne, som skal afsætte tilstrækkelig plads til installationerne.
- Jeg synes kravet burde skærpes.
- Et irriterende bikrav der kun er med grundet VE
- Burde opgives i kWh/m<sup>2</sup>
- Kravene for strømforbruget til ventilationsanlæg er for hårde.
- Jeg har vist givet min holdning til kende
- For store anlæg mener jeg det er ok med de 1200 J/m<sup>3</sup> ved grundventilation, det vil føre til lidt større anlæg, men vi kan klare kravet. Det er i øvrigt fint at kravet nu er ved grundventilation hvor anlægget har de mange driftstimer.  
Ved små anlæg er de 800 J/m<sup>3</sup> gældende ved maksimal luftmængde, det holder bare ikke. Ved grundventilation (20 l/s over emhætten) er det formentlig ok. Personligt tror jeg der snyder meget netop her i branchen, idet BR blot stiller krav om forceret luftmængde på emhætten til 20 l/s. Det projekteres der efter, men ude i samfundet indstilles anlæggene så der forceres med en meget større luftmængde for at få emhætten til at fungere bare nogenlunde.
- Formuleringen 'ved maksimalt tryktab' er uklar. I anlæg, hvor luftmængden reguleres ved spjæld eller armaturer, vil luftmængden falde i takt med øget tryktab.  
I DS 469, Varme- og køleanlæg i bygninger, er kravet til pumper formuleret sådan, at valg af pumper og styring af pumper skal sikre lavest mulige elforbrug. Dette er måske heller ikke tilstrækkeligt specifikt, men pointen er, at styringen medtages, da det samlede elforbrug er meget afhængigt af, hvordan denne er indrettet.
- Dog bør anlæg med kort driftstid undtages fra kravene eller have slækkede krav.
- Jf. tidligere kommentarer. Hvis energitilførslen er VE, så er det ligegyldigt, hvor stort forbruget er. Og er det fossilt, må man afgiftsbelægge det, så folk har lyst til at skifte til VE.
- Det giver god mening at stille høje performancekrav til ventilationsanlæg, idet det skubber til innovationen.

## VE-anlæg

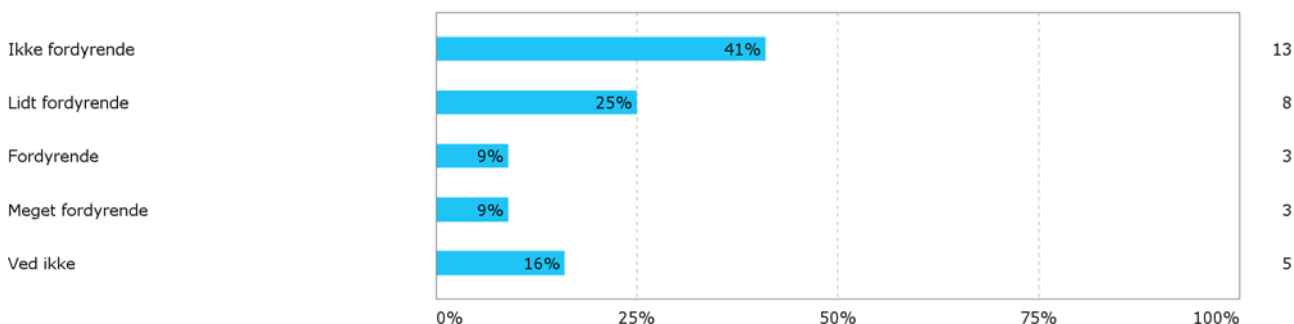
### § 7.2.4.1, stk. 10

Fælles VE-anlæg, der etableres i forbindelse med opførelse af en ny bebyggelse, og hvor bygherren af den ny bebyggelse økonomisk bidrager til etableringen af VE-anlægget, kan indregnes i energirammen for de nye bygninger i bebyggelsen. VE-anlægget skal opføres i bebyggelsen eller i nærheden.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 10 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Se kommentarer før
- Dette krav skal blive overflødig, for VE-el produktion må ikke fremover kunne indregnes, hverken på eller ved bebyggelsen.
- Skal ud af energirammen
- Roden til alt bøvl i BR kapitel 7. Ud med VE
- Der bør være mere lighed mellem VE-anlæg og fjernvarme.  
Det er meget svært at få et hus med fjernvarme godkendt uden solceller.  
Den kollektive varmeforsyning bør fremmes frem for at straffes i forhold til fx jordvarme.
- Vedvarende energianlæg skal tænkes centralt og ikke decentralt
- Ve bør ikke kunne indregnes i energirammen. Formulering er ikke klar - hvad menes der med i nærheden? Det sagt, så vil storskala alt andet lige medvirke til bedre samfundsøkonomi og samspil med øvrige energisystem. Men som udgangspunkt bør det ikke indgå i energiramme.
- Dette kan let føre til forskelsbehandling mellem landsbyen, hvor der opføres et fælles VE-anlæg 'i nærheden', og bebyggelsen i storbyen, der tilsluttes et fjernvarmeværk, hvor der også etableres et VE-anlæg.
- Det bør specificeres hvad "i nærheden" betyder. Det er en stor usikkerhed at vi først for godkendelse til dette punkt ved ansøgning om byggetilladelse, hvor byggeriet i princippet er færdigdesignet. Ved evt. afvisning af mulighed for indregning af VE produceret i nærheden, kan det være ødelæggende for projektet.
- Ja, dette er et godt krav, og yderst rimeligt. Jeg er dog ikke sikker på, at det er nødvendigt, at det skal ligge i nærheden. Det kunne jo laves lidt som at købe CO2-kvoter. Men det kan være, at det bliver for svært at administrere.
- "Ikke fordyrende" skal ses ud fra en betragtning om, at paragraffen åbner mulighed for mere økonomisk optimeret VE.

- Bedre formulering, men stadig en isoleret betragtning som ikke nødvendigvis giver mening iht. det samlede forsyningssystem
- Kravet bør erstattes af andet tiltag, f.eks. bidrag til en fond, der opfører rationelt drevne VE-anlæg. Ordningen i dag er absurd.
- Der vil være penge at spare på solceller. Disse kan placeres ovenpå flade tage eller integreres i klimaskærmen såvel lodret som i skrå tagflader, BIPV. Vilkår for disse skal forbedres, ligesom også PV-T, anlæg med solcelle og solfangerpaneler, kan bidrage til en del af bygningens energiforsyning.

Der skal sikres bedre vilkår for genbrug af regnvand til toiletskyl, vaskemaskiner, havevanding. ( 30 % mere regnvand pga. klimaforandringerne i fremtiden.

gråvandsanlæg skal kunne etableres uden behov for dispensation ( genbrug af vand fra brusenicher og håndvaske )

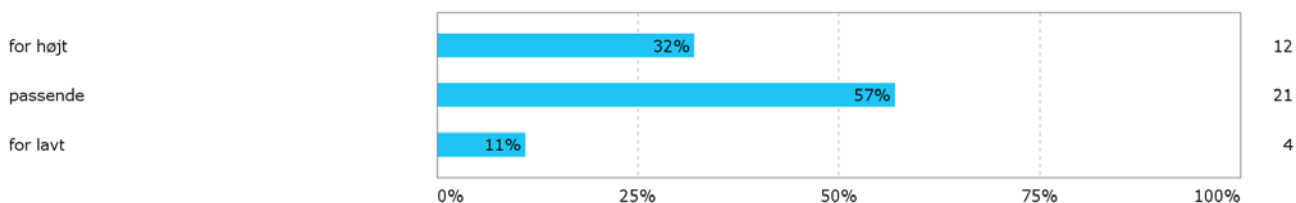
Det skal gælde såvel ved renoveringer som nybyggeri.

### Elproduktion fra vedvarende energianlæg

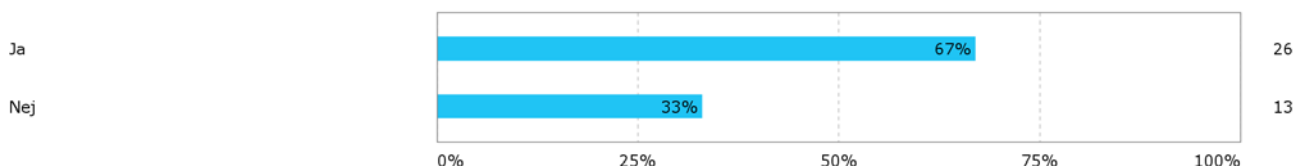
Under punkt 3. "Beregning af bygningers energibehov" i Bilag 6 til BR15 står anført at:

For alle bygninger kan der dog højst medregnes elproduktion fra vedvarende energianlæg som solceller og vindmøller, svarende til en reduktion af behovet for tilført energi på 25 kWh/m<sup>2</sup> pr år i energirammen.

Er kravniveauet på 25 kWh/m<sup>2</sup> pr år efter din mening:



Bør elproduktionen fra solceller og vindmøller kunne indgå i energirammen?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer kan du skrive det her:

- Se kommentarer før.
- Men det kræver opjustering af energirammen. Elproduktion fra bygningspåsatte solceller eller minivindmøller på matriklen eller nærvæd skal regnes som produktion og afregnes som sådan. Og ikke indgå i bygningens energimæssige formåen.
- Uden mulighed for at indregne bidrag fra VE ville alle energirammerne skulle tænkes forfra, da det er tæt på umuligt at bygge mange typer 2020-byggeri uden solceller. Hvis muligt, vil det som minimum lægge meget store begrænsninger på arkitekturen.
- Skal ud af energirammen, ikke samfundsmæssigt rentabelt.
- Få VE ud af BR!
- Elproduktionen bør indgå, men ikke så meget som de gør i dag.
- Det medfører et mere retvisende resultat, når bidrag fra solceller el.lign. indgår i energibehovet. Det kan dog diskuteres hvorvidt reduktionen fra ens eget anlæg bør være lavere end et fællesanlæg, for at promovere fællesanlæg. Her tænkes bl.a. på større boligprojekter som burde have ét stort fællesanlæg frem for et enkelt til hvert hus.



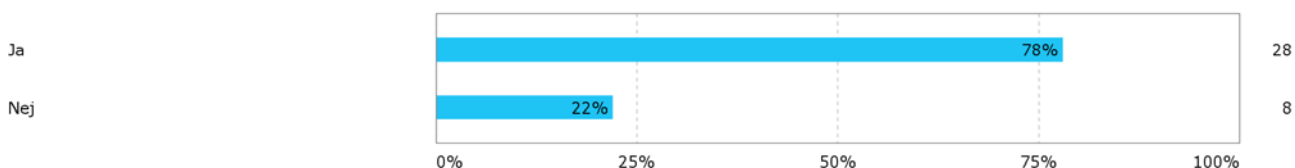
- Som reglerne er i dag bør VE ikke kunne indregnes over en bred kam. Det er ikke hensigtsmæssigt for den samlede grønne omstilling. Energiproduktion skal ikke indregnes i BR. Med stærkt faldende solcellepri- ser bør alene privatøkonomiske forhold gøre sig gældende - ser hus- ejeren det som en god investering af at købe solceller skal man gøre det.
- Det er tale om en ikke "blivende" anlæg. Så efter en årrække vil da så ikke være tale om et 2020 hus længere. Det er ikke det brugerne for- venter af en blivende investering.
- Ja/nej - ved faktisk ikke om det er en god ide.
- Kravet kunne alternativt stilles som en maksimal procentdel af det samlede energibehov.  
Derved ville den tilladte elproduktion reduceres i takt med at energi- rammen bliver reduceret.  
Der kunne også stilles krav til det samlede maksimale energibehov uden indregning af VE.
- Montering af solceller på bygninger må kun indregnes til reduktion af elforbrug til den almindelige husholdning
- Hvis anlægget er "integreret" i bygningen som en fast bygningsdel, bør man også kunne medregne hele energiproduktionen i energiregnska- bet.
- Hvorfor dette krav? Hvis bygningen nu har et højt energiforbrug (fx for- di det er isoleret dårligt), og det hele kommer fra VE-strøm, så er der jo ikke nogen, der taber på det?
- 25 kWh/m<sup>2</sup> er ret meget. Det giver mulighed for at dække hele elbeho- vet med solceller medmindre bygningen er varmepumpedrevet. Ergo er det ikke en særlig stor begrænsning.
- Men det er stadigvæk ikke rationelt at anvende de økonomiske res- sourcer på at placere små VE-anlæg på tusindvis af bebyggelser.

## Indeluftens CO2 indhold

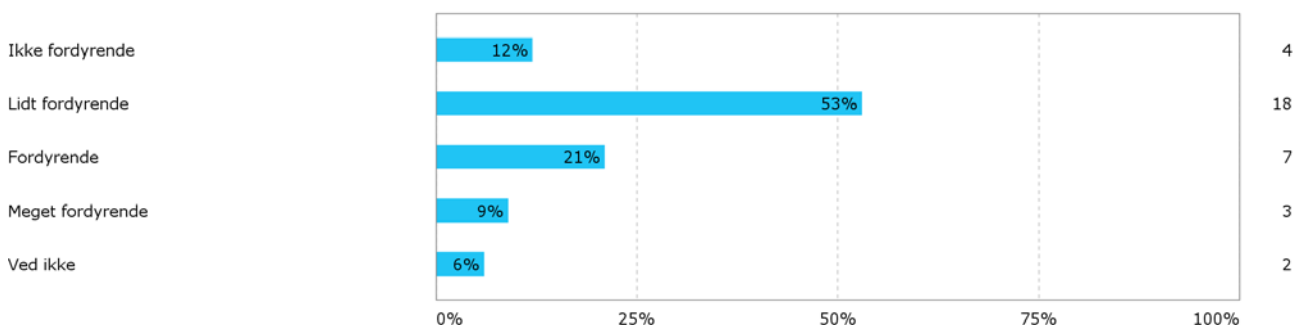
### § 7.2.4.1, stk. 11

I kontorer, skoler og institutioner skal det sikres, at indeluftens CO2 indhold ikke overstiger 900 ppm i længere perioder.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 11 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- "Længere perioder" er op til fortolkning.
- Måske kunne man godt sætte samme krav som Arbejdstilsynet på 1000 ppm.  
Økonomien skal ses i sammenhæng med, at elevernes indlæringssevne forringes kraftigt ved alt for høje koncentrationer af CO<sub>2</sub> i klasselokalene.  
Så muligheden for en dyrere bygning med et fremragende indeklima må sammentænkes med den store positive økonomiske effekt af, at børnene ikke spilder op til et helt skoleår i deres tid i folkeskolen på grund af elendigt indeklima.
- Godt at kravet nu er et antal ppm, og ikke længere 0,1 pct. (som giver mulighed for fortolkninger)
- Den nuværende praksis med at angive krav til CO<sub>2</sub> som 0,1% og reelt mene 1499ppm, bør ændres tilbage til tidligere krav om 1000ppm.  
Svarer reelt til at ventilationsraten i skoleklasser, kontorer mv. kan halveres ift. gammelt krav, og virker helt forkert at kravet lempes for 2015-byggeri, samtidig med at det strammes for 2020-byggeri
- Definer længere perioder
- Dette krav virker for mig ikke gennemtænkt.  
Pt er krav på max 0,1 %. I hørings svar til br15 skrevet at dette kan betragtes som en koncentration på 500-1499ppm.  
Dvs. at ventilationsraten skal forøges med 40-50 % (løst anslået) for at opnå dette niveau.  
Det giver en stor energimæssig udfordring der trækker i den helt forkerte retning, uden der for mig er evidens for gevinsten af tiltaget, set i lyset af merudgiften.
- Man kunne også lære brugerne at lufte ud og få frisk luft - det er langt sundere.
- God idé med skærpet krav, men hvad er grundlaget for det valgte maks. 900 ppm? Ifølge DS/EN/CR 1752 anbefales komfortklasse B til nyere byggerier, svarende til omtrent maks. 1000 ppm, hvilken også er arbejdstilsynets anbefaling.
- Om nogle år, når CO<sub>2</sub> niveauet udenfor bliver ved med at stige, vil det gradvist blive sværere at overholde kravet.  
I København ligger niveauet nu på omkring 420-430 PPM? (er ikke sikker).  
Formuleringen: "i længere perioder" kan give anledning til megen fortolkning.  
Er det fx ok hvis niveauet i et klasselokale ligger på 1000 PPM, men i frikvarteret er nede uden?  
Hvad er en længere periode?
- Det er vigtigt at få ændret kravet fra 0,1 % til 1000 ppm, som er et bedre tal der svarer til oplysningerne i måleinstrumenter.  
Jeg synes det er meget vigtigere at kravet om de nuværende 1000 ppm overholdes - altså at der føres tilsyn og målinger, end at kravet skærpes til 900 ppm.  
Desuden synes jeg der bør introduceres et reduceret krav ved renovering fx 1200 eller 1500 ppm.  
Den eneste grund til at der ikke renoveres flere skoler og institutioner er mangel på penge. Pengene kunne strække lidt længere hvis der var et reduceret krav ved renovering, som tidligere nævnt
- Der er ingen tvivl om, at en reduktion af det tilladte CO<sub>2</sub> indhold vil stille større krav til ventilationsanlæggene.  
Fastlæggelse af det præcise niveau bør ikke ske, før der er foretaget beregninger af de økonomiske og pladsmæssige konsekvenser.
- Det præcise kravniveau bør være afhængig af forskningsresultater for indlæringssevne (for skoler) samt produktivitet (for kontorer). Det kan

evt. være via måling/krav for VOC og/eller afhængighed af udekonzentrationer.

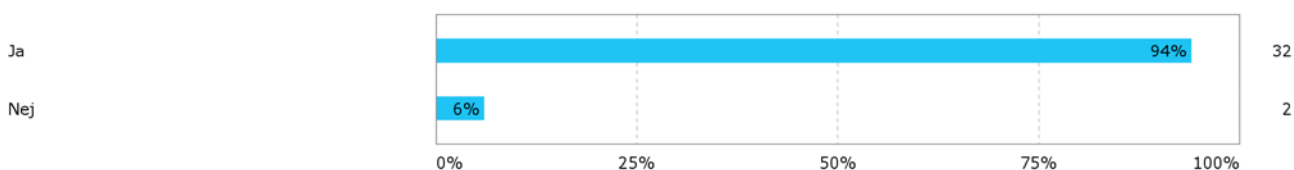
- Der er en del forskning som henviser til at CO2 niveauet faktisk ikke er problemet i sig selv men snarere er en indikator for "dårlig" luftkvalitet. Evt. kunne man tilpasse afsnittet således at der fremgår hvad der faktisk skal måles på og hvad grænseværdierne bør være.
- Det er et meget fornuftigt krav.
- Skærpet krav til byggeprodukter i skoler og institutioner mangler. BR2015 Formaldehyd krav er ikke streng nok.
- Det tidligere krav var 0,1 % og er nu skærpet til 900 PPM, men uden en argumentation for hvorfor en skærpelse var nødvendig. Anlæggene vil blive voldsomt dyrere uden at der er dokumentation for skærpelsen og set i forhold til den samlede udgift.
- Det sikre højere ventilationsrater, men ikke nødvendigvis bedre indeklima.
- Specifikationen står meget alene, idet der er andre faktorer med betydning for luftkvaliteten, f.eks. materialer, partikler.

## Luftvarme

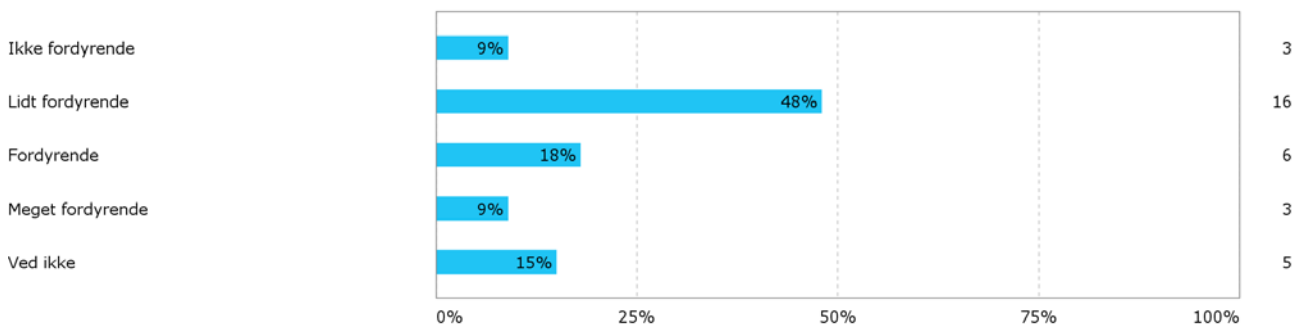
### § 7.2.4.1, stk. 12

Luftvarme skal udføres med individuel rumregulering.

Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 12 - Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?



Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

- Det er et helt naturligt krav, som naturligvis skal følges af en behovsstyret ventilation.
- Det krav har vi jo hele tiden haft!
- Kravet er helt ok og fører forhåbentlig til at der ikke laves varm luft anlæg, da det vil være med til at give dårligere indeklima
- Fordyrelsen i forhold til tidligere sete anlæg til en-families huse uden vandbåret varmeanlæg, vil være noget større.  
Hvis der i en større bygning alligevel skal være et vandbåret varmeanlæg til ventilationsvarmeblader, vil fordyrelsen formentlig være lille.
- Det er da det smarteste, men det må folk vel selv om. Synes ikke, det er en relevant regel.
- Slet krav.

## Har du yderligere bemærkninger til Bygningsklasse 2020 i BR15?

- Ja, jeg mener ikke fjernvarme skal beregnes med en faktor 0,6 idet der er et stort varmetab i jorden, især hvor der er langt ud til slutbrugerne. Der bør regnes med en faktor 1,0.
- Det er allerede fremsendt med Det Økologiske Råd notat om Bygningsreglement 2020.  
Kommentarerne afgivet dækker således over medarbejderne i Det Økologiske Råd.
- Industrien der laver materialer til do  
Skulle måske høres så meget  
Det virker jo mærkeligt at der skal så meget plastic i husene i dag men det skyldes måske at alle mineraluld fremstiller skal bruge dette for at deres isolering fungerer.  
Træ og papir kræver ikke nogen plastic.
- Bygningsklasse 2020 bør slettes fra Bygningsreglementet, da det ikke har den ønskede effekt i virkeligheden, det medfører tvært imod gener som overtemperatur.  
Man bør ligge kræfterne et andet sted!!!
- Der har gennem flere år været overvejelser om at udvide BR med frivillige bæredygtighedsklasser, hvor LCA kunne indgå. Rationalet bag de overvejelser har, som det fremgår af Trafik- og byggestyrelsens LCA-introduktion, været at fremtidens bygninger vil bruge mindre energi, hvorfor miljøpåvirkninger fra bl.a. byggematerialer vil komme til at fylde forholdsvis mere. Dansk Byggeri er af den vurdering, at det er præmaturligt at inddrage LCA i BR, også i frivillige bæredygtighedsklasser. Det skyldes to forhold:
  - 1) Energiforbruget i bygninger, ikke mindst i eksisterende bygninger, fylder fortsat ca. 40 % af det samlede energiforbrug. Samtidig viser studier fra SBI (Kirsten Gram), at det faktiske energiforbrug i lavenergi-byggeri ikke er så lavt som beregnet. Desuden bruges der i stigende grad energi på elektronik etc. i bygningerne. Energiforbruget falder med andre ord ikke så meget som forventet. Kort sagt er der fortsat brug for at have stort fokus på energiforbruget i bygninger og på at nedbringe det. Reduktionspotentialet er markant og skal fastholdes, ikke nedvurderes.
  - 2) Brugen af LCA er på et udviklingsniveau, som gør det problematisk at gøre LCA til en del af lovgrundlaget for bygninger (BR). Der er store forskelle på hvordan LCA-værktøjerne er udformet, og hvordan man bruger LCA-værktøjer i praksis. Der er stor forskel på, hvilket talmateriale der ligger til grund for det data, som bruges i LCA – der findes forskellige internationale databaser med forskelligt talmateriale, mens der fortsat findes danske MVD'er i begrænset omfang. Inden LCA drøftes seriøst som en del af frivillige bæredygtighedsklasser, bør indholdet og brugen af LCA afklares betragteligt, og erfaringsgrundlaget være betydeligt større.
- Jeg mener simpelthen, hvad vel også fremgår ret tydeligt af min besvarelse - at bygningsreglementet har mistet taget om hvad der er vigtigt og ikke vigtigt i byggeriet i forhold til energiforbrug - hvad med ressource anvendelse og andre emner - der er meget energiforbrugende for at kunne opfylde BR2020's krav til energi forbrug - kunne man lave regnestykket - tror jeg at BR2020 - sikrer et generelt højere energiforbrug i bygningers livscyklus end tidligere - DESVÆRRE
- Det undrer mig generelt at kravet til termisk indeklima er blevet lempet i BR2015, efter at der indledende er konstateret problemer i lavenergi-boliger af Tine Steen Larsen.  
Hvornår kommer Bygningsklasse 2025?
- Energikrav bør ikke skærpes yderligere. Energikrav har længe drevet en udvikling og innovation af byggebranchen. Nu er krav så stramme, allerede i BR15, så yderligere stramninger ikke giver mening.

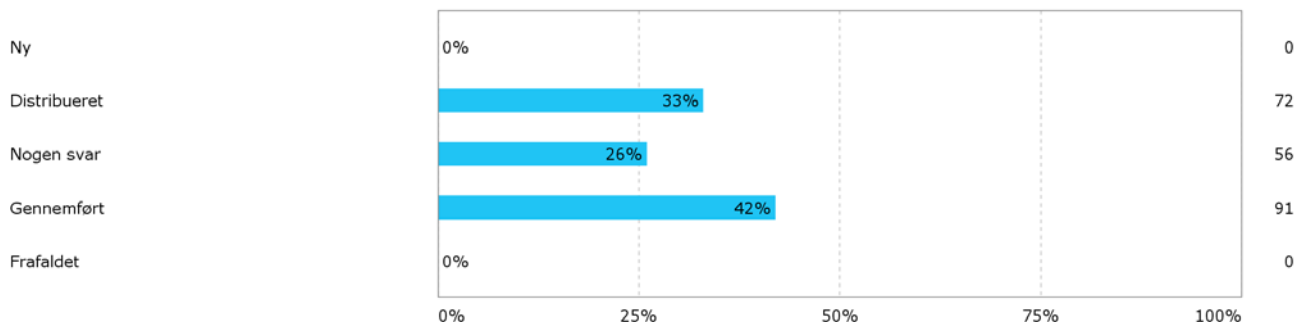
BR20 bør fokusere på andre områder af bygningerne hvor der kan sikres større fordele for den samlede bygningsmasse (indeklima, dagslys mv.)

- Det har været vigtigt at regelændringerne blev annonceret i god tid. Vi har kunne arbejde på produkter og systemer der kan honorere 2020 kravene på i fornuftig facon. Det har gjort udviklingsarbejde overskueligt både tidsmæssigt og økonomisk. Vi har brugt rigtig mange ressourcer på at løfte opgaven.
- 2. Emhætte forceret luftmængde på bare 20 l/s er helt hen i skoven. Dette foranlediger at der projekteres med 20 l/s, energirammeberegningen laves ved denne luftmængde men de små decentrale anlæg overstyres jo blot til en lagt større luftmængde og væsentlig større energiforbrug end forudsat ved energirammeberegningen.  
3. Forventer at EN13 141-3 bliver godkendt til Dec. 2016, således at luftmængde kravet til emhætten kan omformuleres til et emopfangs-krav på 75 %.  
5. Min luftmængde på toilet på 10 l/s mener vi er u hensigtsmæssigt når der anvendes fugtstyrede udsugningsventiler. Vi bør have lov at reducere luftmængden når der anvendes fugtstyrede ventiler  
7. Vi mener at det bør overvejes at lave et Renoverings Bygningsreglement hvor krav til fx skolers indhold af CO2 kunne tillades til fx 1200 eller 1500 ppm. Det vil både være noget billigere end de 900 ppm og trods alt give eleverne et bedre indeklima end mange har i dag med CO2 niveau på 2.000 – 3.000 ppm. Jeg tror de skærpede krav ofte afholder Kommunalbestyrelserne fra overhovedet at igangsætte et renoverings projekt  
8. Vejledningstekst omkring CO2 niveau. Ønskeligt at der i vejl tekst stod at de krævede CO2 niveauer kan tillade overskredet i få minutter(max 20) en gang om dagen. Hvis ikke det står skrevet kan man jo nemt fantasere sig til op imod 20 min overskridelse hver time. Det vil give et lille og billigt anlæg.  
9. Måske et Renoverings Bygningsreglement skulle sætte lidt op imod Bygningen alder, altså tillade et lidt højere energiforbrug jo ældre ejendommen er.  
10. Ønskeligt at få præciseret at afkast fra fx små decentrale anlæg SKAL ske over tag, for at undgå nabo-klager og – har vi hørt – råd og svamp i udhæng.  
11. Hvorfor er der egentlig ikke noget CO2 krav til indeklimaet i kontorer?  
12. Her kommer nok den allervigtigste kommentar:  
- Opfølgning – opfølgning og håndhævelse af kravene vi har i Bygningsreglementet. Udtalelsen: "Jeg har ingen grund til at tro..." Jo der er god grund til at tro at der snydes – for det gør der. Rigtig mange springer over hvor gærdet er lavest, når der nu alligevel ikke er nogen kontrol. I lang de fleste tilfælde er rådgiveren entreprenøren underlegen når det først kommer til praktiske målinger. I Sverige har de et system med Besigtningssmand – det har entreprenøren sørme respekt for, og så vidt jeg ved kan man ikke få en ibrugtagningstilladelse før der foreligger en underskrevet rapport/godkendelse af byggeri fra Besigtningssmanden. Gør for pokker noget lignende i Danmark
- Hvorfor har I ikke spurgt til dagslysfaktoren i dette spørgeskema? Dagslys er meget vigtigt for komfort, ydeevne, helbred med meget mere.  
Krav på 3 % dagslysfaktor vurderes dog at være urimeligt og stort set umuligt at opnå i praksis. I stedet skal kravet stilles dynamisk, så der tages højde for faktiske forhold på hver enkelt facade.
- 2020 mangler i den grad ambitioner. Hvor er den langsigtet tankning? Hvor er krav til et livscyklusperspektiv om at betragte miljøpåvirkninger og ressourceforbrug gennem hele byggeriets levetid – fra opførelse til

drift, nedrivning og genanvendelse? Det er nu 2016, og CO2 reduktioner skal hentes i valg af materialer! Hvor er krav om at undgå udvalgte problematiske stoffer? Hvor er krav til at minimere eller undgå brugen af knappe ressourcer? At fremme biodiversitet? Hvor er krav til forberede bygningsdele og materialer for adskillelse og genbrug eller genanvendelse?

- Med hensyn til ventilation af bygninger, bør der også i 2020 klassen være metodefrihed og derfor bør der ikke indføres krav om en bestemt ventilationstype. Ventilations principper beskrevet i DS 447 bør altid kunne anvendes i 2020 byggeri, så længe det dokumenteres at indeklimaniveauet nås og energiforbruget i bygningen svarer til kravniveau.
- Krav til materialer?!
- Lov mig at dagslyskravene ikke skærpes igen i 2025...
- Hele rationalet bør gentænkes fra bunden med inddragelse af ny viden om ressourcer, livscyklus, indeklima, social bæredygtighed. Bygningsklasse 2020 burde spille rollen som en transparent implementering af fremtidens krav om cirkulær økonomi. Regelsættet som det er i dag er totalt bag om dansen. Sorry...
- Grundlæggende skal BR 15, i langt højere grad samtænkes med VE/EU og dansk miljøpolitik og målsætninger 2020 og 2050 mål. Der er alt for meget fokus på ingeniørtænkning om helt tætte bygninger, som så forsynes med ventilationsanlæg og dårligere indeklima for såvel borgere som ansatte i erhvervs- og institutionsbyggeri.

#### Samlet status for hvor mange der har åbnet spørgeskemaet og besvarede spørgsmål.



# Referencer

Trafik- og Byggestyrelsen, Bygningsreglementet 2015, Lokaliseret 20160610 på <http://byggningsreglementet.dk/br15/0/42>.

Knudsen, H.N. og Kragh, J. (2014) Evaluering af energiklasserne 2015 og 2020 i BR10 - Oplevelser blandt ejere af nye lavenergi-enfamiliehuse og erfaringer blandt aktører i byggebranchen. SBI forlag, 164 s. (SBI; Nr. 7, Vol. 2014).

SurveyXact, Lokaliseret 20160610 på [www.surveyxact.dk](http://www.surveyxact.dk)

# Appendix 1 Indgang til spørgeskemaet



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT  
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

Søgning

English

Publikationer	Arrangementer	Arkitektur	Byggeteknik	Miljø og energi
Nyheder	Om SBI	Boligforhold	Byudvikling	Tilgængelighed
Medarbejdere		Byggeprocessen	Indeklima	

Forside / Miljø og energi / Lavenergibyggeri / Deltag i evaluering af Bygningsklasse 2020

Bæredygtighedsvurdering  
Be15 - Energiberegning  
Energibesparelser  
Energiforbrug  
Grønne regnskaber  
Lavenergibyggeri  
Livsstil og adfærd  
Miljøvurdering  
Vedvarende energi

## Deltag i evaluering af Bygningsklasse 2020

Den frivillige Bygningsklasse 2020 har de seneste fem år været en mulighed i Bygningsreglementet, og nu ønsker Trafik- og Byggestyrelsen at evaluere ordningen med henblik på eventuelle ændringer i Bygningsreglementet.

SBI står for at gennemføre denne evaluering, og hvis du har erfaringer med Bygningsklasse 2020, vil vi invitere dig til at deltage i en lille spørgeskemaundersøgelse, som foregår online.

Undersøgelsen gennemføres som en åben undersøgelse, hvor alle aktører i branchen har mulighed for at deltage. For at få et godt resultat er det vigtigt for os, at så mange som muligt deltager i undersøgelsen. Derfor håber vi, at du vil tage dig tid til at svare på spørgsmålene samt gøre dine kollegaer opmærksomme på undersøgelsen, så de også kan deltage.

Du kan frit bladre frem og tilbage i spørgsmålene, da systemet gemmer dine besvarelser automatisk. Du afleverer din besvarelse ved på sidste side i spørgeskemaet at trykke på "Afslut". Du kan ændre i dine svar, ind til du trykker på "Afslut".

Det er ikke et krav, at du besvarer alle spørgsmålene. Vi er taknemmelige for alle input. Hvis der er spørgsmål, du har svært ved at svare på, så er det bedre, at du undlader at svare på disse spørgsmål, end at du undlader at besvare hele spørgeskemaet.

**Vi vil sætte stor pris på, at du svarer senest onsdag 21. september 2016.**

Alle besvarelserne vil forblive anonyme, både med hensyn til person- og virksomhedsoplysninger, så det vil ikke i afrapporteringen fremgå, hvem der har svaret hvad, og talmateriale vil kun blive brugt i en samlet statistik.

Det er vigtigt, at du svarer ud fra dine erfaringer og oplevelser.

Gennem din besvarelse har du mulighed for at bidrage til, at eventuelle uhensigtsmæssigheder ved Bygningsklasse 2020 bliver korrigeret i det næste bygningsreglement.

Eventuelle spørgsmål kan rettes til undertegnede.

[Besvar spørgeskemaet nu.](#)

På forhånd tak for hjælpen.

Venlig hilsen  
Henrik N. Knudsen, seniorforsker



Forskere  
[Henrik N. Knudsen](#)

Sidst opdateret 14. september 2016



## Appendix 2 Spørgeskemaet

På de følgende sider ses en eksporteret version af spørgeskemaet, som det fremkommer ved anvendelse af det internetbaserede system SurveyXact. Det viste layout er ikke identisk med det layout, som aktørerne mødte på [www](#), men teksten svarer til det, som de blev præsenteret for.

## Kære kollega

Vi er glade for, at du vil deltage i denne undersøgelse om Bygningsklasse 2020. Undersøgelsen gennemføres af SBI for Trafik- og Byggestyrelsen.

Vi håber, at du kan nå at svare **senest onsdag 21. september 2016**.

Det er vigtigt, at du svarer ud fra **dine egne** erfaringer og oplevelser.

**Du skal trykke på "Næste" nederst på siden for at komme videre**, og du kan til enhver tid komme tilbage til et allerede besvaret spørgsmål ved at trykke på "Forrige". Du kan når som helst lukke spørgeskemaet og vende tilbage på et senere tidspunkt, da svarene gemmes automatisk. Spørgeskemaet er først færdigudfyldt når du har trykket på "Afslut" på den sidste side.

Eventuelle spørgsmål kan rettes til undertegnede.

## På forhånd tak for hjælpen

Med venlig hilsen

Henrik N. Knudsen, seniorforsker  
Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)/Aalborg Universitet København  
mb. 2662 2128  
e-mail: hnk@sbi.aau.dk

## Lidt om dig og din arbejdsplads

### Hvilken branche er du beskæftiget i?

- (1)  Håndværker
- (2)  Producent af typehuse
- (3)  Entreprenør
- (4)  Rådgivende ingeniører
- (5)  Arkitekter
- (6)  Brancheorganisation
- (7)  Bygherre
- (8)  Andet, beskriv: \_\_\_\_\_

### Antal ansatte i din virksomhed?

- (1)  Under 10
- (2)  10-49
- (3)  50-99
- (4)  100-249
- (5)  Over 249

### Hvilke typer bygninger har du arbejdet på i forbindelse med Bygningsklasse 2020? Du må gerne afkrydse flere typer

	Ja	Nej
Enfamiliehuse og/eller rækkehuse	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
Etageboliger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
Andet (fx skoler, institutioner, kontorer)	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
Offentlige bygninger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>

## Dine erfaringer med Bygningsklasse 2020

### Er Bygningsklasse 2020-krav til isolering af klimaskærmen efter din mening

- (1)  ikke stramme nok
- (2)  passende
- (3)  lidt for stramme
- (4)  meget for stramme

Eventuel kommentar angående krav til isolering af klimaskærmen:

---

### Er Bygningsklasse 2020-krav til vinduer efter din mening

- (1)  ikke stramme nok
- (2)  passende
- (3)  lidt for stramme
- (4)  meget for stramme

Eventuel kommentar angående krav til vinduer:

---

### Er Bygningsklasse 2020-krav til tæthed efter din mening

- (1)  ikke stramme nok
- (2)  passende
- (3)  lidt for stramme
- (4)  meget for stramme

Eventuel kommentar angående krav til tæthed:

---

### VE-anlæg på matriklen

#### Er reglerne for indregning af VE på matriklen hensigtsmæssige?

	Ja	Nej	Ved ikke
for solvarmeanlæg	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>
for solcelleanlæg	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>
for varmepumper	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>
for andet, uddyb nedenfor	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>

Uddyb gerne ved "Nej" og "For andet"

---

### VE-anlæg uden for matriklen

Er reglerne for indregning af VE uden for matriklen hensigtsmæssige?

	Ja	Nej	Ved ikke
For solvarmeanlæg	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>
For solcelleanlæg	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>
For varmepumper	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>
For andet, uddyb nedenfor	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>

Uddyb gerne ved "Nej" og "For andet"

---

---

Medfører Bygningsklasse 2020 arkitektoniske begrænsninger?

- (1)  Nej  
(2)  Ja

Forklar gerne:

---

---

Hvad er efter din mening det primære tiltag, hvis et BR15-byggeri skal opgraderes til bygningsklasse 2020?

- (1)  Solceller eller anden el-baseret VE  
(2)  Solvarme  
(3)  Bedre isoleret klimaskærm  
(4)  Bedre installationer  
(5)  Ændring af vinduesareal  
(6)  Orientering af bygning  
(7)  Tæthed  
(8)  Andet tiltag, beskriv hvilket: \_\_\_\_\_

Er Bygningsklasse 2020 i sin nuværende formulering moden til at kunne træde i kraft i det næste bygningsreglement?

	Ja	Nej
for enfamiliehuse og/eller rækkehuse	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
for etageboliger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
for andet byggeri (fx skoler, institutioner, kontorer)	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
for offentlige bygninger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>

Forklar gerne:

---

---

## Merinvestering og andet i forhold til bygningsklasse 2020 krav

Hvis kravene for Bygningsklasse 2020 indføres, som de er foreslået i BR15, hvor meget forventer du så, at det samlet vil øge kvadratmeterprisen (kr pr. kvm) i forhold til BR15 kravene?

For boliger \_\_\_\_\_

For andet byggeri \_\_\_\_\_

Ser du denne merinvestering som et problem?

	Ja	Nej
For boliger	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>
For andet byggeri	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>

Evt. bemærkninger kan anføres her

---

---

Fører Bygningsklasse 2020 til det ønskede energiforbrug i virkeligheden?

- (1)  Ja  
(2)  Nej  
(3)  Ved ikke

Forklar gerne:

---

---

Er der efter din mening mere fornuftige måder at opnå lavere energiforbrug på?

- (1)  Ja  
(2)  Nej  
(3)  Ved ikke

Forklar gerne:

---

---

Mener du, at lavenergibygninger opført inden for de sidste 10 år har et bedre eller dårligere indeklima end ældre bygninger?

- (1)  Bedre  
(2)  Det samme  
(3)  Dårligere

Forklar gerne:

---

---

Hvis du har konkrete erfaringer med indeklima i bygninger opført efter Bygningsklasse 2020, må du gerne dele dem med os:

---

---

**Har det været værdifuldt for dig/din arbejdsplads, at de fremtidige energikrav har været meldt ud, inden de træder i kraft?**

- (1)  Ja  
(2)  Nej

## Spørgsmål til specifikke bygningsklasse 2020-paragraffer

Tak for at du ville dele dine generelle erfaringer med Bygningsklasse 2020 med os.

I det følgende har du mulighed for at svare på disse spørgsmål for de enkelte paragraffer der definerer Bygningsklasse 2020:

- Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav? Ja/Nej
- Hvor meget vil du skønne at paragraf gør byggeriet dyrere fremadrettet? Ikke fordyrende/Lidt fordyrende/Fordyrende/Meget fordyrende/Ved ikke
- Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til paragraffen?

Du har således mulighed for, at bidrage til at eventuelle uhensigtsmæssigheder ved en given paragraf fjernes inden de implementeres i det næste Bygningsreglement.

**Har du input til én eller flere af disse paragraffer?**

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### **Energiramme for boliger, kollegier, hoteller og lignende i bygningsklasse 2020**

§ 7.2.4.2, stk. 1

En bygning kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ikke overstiger 20 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

**Spørgsmål til § 7.2.4.2, stk. 1**

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

**Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?**

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

**Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?**

---

### **Energirammer for kontorer, skoler, institutioner o.lign. i bygningsklasse 2020**

§ 7.2.4.3, stk. 1

Kontorer, skoler, institutioner og andre bygninger, der ikke er omfattet af 7.2.4.2, kan klassificeres som bygningsklasse 2020, når det samlede behov for tilført energi til opvarmning, ventilation, køling, varmt brugsvand og belysning pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ikke overstiger 25 kWh/m<sup>2</sup> pr. år.

**Spørgsmål til § 7.2.4.3, stk. 1**

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

**Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?**

- (1)  Ikke fordyrende
- (2)  Lidt fordyrende
- (3)  Fordyrende
- (4)  Meget fordyrende
- (5)  Ved ikke

**Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?**

---

---

**Tillæg til energirammen**

§ 7.2.4.3, stk. 2

For bygninger eller bygningsafsnit i bygningsklasse 2020 med behov for f.eks. et højt belyningsniveau, ekstra meget ventilation, et stort forbrug af varmt brugsvand eller lang benyttelsestid eller bygninger med stor rumhøjde forhøjes energirammen med et tillæg, der modsvarer det beregnede energiforbrug hertil. Procesenergi som f.eks. ventilation af stinkskabe indgår ikke i energirammen.

**Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?**

---

---

**Klimaskærmens isolering**

§ 7.2.4.1, stk. 1

Bygninger, der er omfattet af bestemmelserne i kap. 7.2.4.2 eller 7.2.4.3, skal udføres, så det dimensionerende transmissionstab ikke overstiger 3,7 W pr. m<sup>2</sup> klimaskærm, når bygningen er i én etage, 4,7 W når bygningen er i 2 etager og 5,7 W når bygningen er i 3 etager og derover. Arealet af vinduer og døre og transmissionstabet gennem disse medtages ikke i beregningen.

**Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 1**

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja
- (2)  Nej

**Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?**

- (1)  Ikke fordyrende
- (2)  Lidt fordyrende
- (3)  Fordyrende
- (4)  Meget fordyrende
- (5)  Ved ikke

**Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?**

---

---

**Vinduer**

§ 7.2.4.1, stk. 2

Energiltuskuddet gennem vinduer og glasydervægge i opvarmningssæsonen må ikke være mindre end 0 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. For ovenlysvinduer og glastage må energiltuskuddet ikke være mindre end 10 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. For ovenlyskupler må U-værdien ikke være højere end 1,20 W/m<sup>2</sup>K.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 2

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### Yderdøre og lemme

§ 7.2.4.1, stk. 3

Yderdøre og lemme må ikke have en U-værdi højere end 0,80 W/m<sup>2</sup>K. Yderdøre med glas må ikke have en U-værdi højere end 1,00 W/m<sup>2</sup>K, eller et energitilskud gennem døren i opvarmningssæsonen på mindre end 0 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. For branddøre gælder bestemmelserne i kap. 7.6.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 3

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### Porte

§ 7.2.4.1, Stk. 4

Porte må højst have en U-værdi på 1,40 W/m<sup>2</sup>K.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, Stk. 4

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke



Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### Tæthed af klimaskærm

§ 7.2.4.1, stk. 5

Volumenstrømmen gennem utætheder i klimaskærmen må ikke overstige 0,5 l/s pr. m<sup>2</sup> opvarmet etageareal ved en trykforskel på 50 Pa.

For bygninger med høje rum, hvor klimaskærmens overflade divideret med etagearealet er større end 3, må volumenstrømmen gennem utætheder ikke overstige 0,15 l/s pr. m<sup>2</sup> klimaskærm.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 5

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### Glasareal

§ 7.2.4.1, stk. 6

For bygningsklasse 2020 boliger, kollegier, hoteller m.m. skal glasarealet svare til mindst 15 pct. af gulvarealet i beboelsesrum og køkken/alrum, hvis rudernes lystransmittans er større end 0,75. Er lystransmittansen mindre, forøges glasarealet tilsvarende. For ovenlys indregnes arealet med en faktor 1,4.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 6

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

## Glasareal

### § 7.2.4.1, stk. 7

For kontorer, skoler og institutioner mm., der ikke er omfattet af stk. 6, men opført som bygningsklasse 2020, skal glasarealet i arbejdsrum, undervisningsrum og opholdsrum være mindst 15 pct. af gulvarealet, hvis rudernes lystransmittans er større end 0,75. Er lystransmittansen mindre, forøges glasarealet tilsvarende. For ovenlys indregnes arealet med en faktor 1,4.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 7

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

## Ventilationsanlæg

### § 7.2.4.1, stk. 8

Ventilationsanlæg med indblæsning og udsugning skal udføres med varmegenvinding med en tør temperaturvirkningsgrad svarende til mindst trin to i EU-forordning 1253/2014/EU. Anlæg, der forsyner én bolig, skal udføres med varmegenvinding med en tør virkningsgrad på mindst 85 pct.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 8

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

## Ventilationsanlæg

### § 7.2.4.1, stk. 9

For ventilationsanlæg med konstant luftydelse må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 1.500 J/m<sup>3</sup> udeluft. For anlæg med variabel luftydelse må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 1.800 J/m<sup>3</sup> udeluft ved maksimalt tryktab. For ventilationsanlæg til etageboliger må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 1.200 J/m<sup>3</sup> udeluft ved grundlufts-skiftet. For anlæg, der kun forsyner én bolig, må det specifikke elforbrug til lufttransport ikke overstige 800 J/m<sup>3</sup> udeluft.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 9

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### VE-anlæg

§ 7.2.4.1, stk. 10

Fælles VE-anlæg, der etableres i forbindelse med opførelse af en ny bebyggelse, og hvor bygherren af den ny bebyggelse økonomisk bidrager til etableringen af VE-anlægget, kan indregnes i energirammen for de nye bygninger i bebyggelsen. VE-anlægget skal opføres i bebyggelsen eller i nærheden.

### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 10

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

### Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### Elproduktion fra vedvarende energianlæg

Under punkt 3. "Beregning af bygningers energibehov" i Bilag 6 til BR15 står anført at:  
For alle bygninger kan der dog højst medregnes elproduktion fra vedvarende energianlæg som solceller og vindmøller, svarende til en reduktion af behovet for tilført energi på 25 kWh/m<sup>2</sup> pr år i energirammen.

Er kravniveauet på 25 kWh/m<sup>2</sup> pr år efter din mening:

- (1)  for højt  
(2)  passende  
(3)  for lavt

Bør elproduktionen fra solceller og vindmøller kunne indgå i energirammen?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

Har du forslag til ændringer eller kommentarer kan du skrive det her:

---

---

### Indeluftens CO2 indhold

§ 7.2.4.1, stk. 11

I kontorer, skoler og institutioner skal det sikres, at indeluftens CO2 indhold ikke overstiger 900 ppm i længere perioder.

#### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 11

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

#### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

### Luftvarme

§ 7.2.4.1, stk. 12

Luftvarme skal udføres med individuel rumregulering.

#### Spørgsmål til § 7.2.4.1, stk. 12

Er kravniveauet rimeligt som fremtidigt minimumskrav?

- (1)  Ja  
(2)  Nej

#### Hvor meget vil du skønne, at § gør byggeriet dyrere fremadrettet?

- (1)  Ikke fordyrende  
(2)  Lidt fordyrende  
(3)  Fordyrende  
(4)  Meget fordyrende  
(5)  Ved ikke

Har du forslag til ændringer eller kommentarer i forhold til §?

---

---

Har du yderligere bemærkninger til Bygningsklasse 2020 i BR15?

---

---

**ger. Også dér vil data naturligvis blive behandlet anonymt.**

**Hvis det er i orden, har vi brug for dit navn, e-mailadresse og telefonnummer.  
Hvis du ikke ønsker det, springer du bare spørgsmålet over.**

Navn \_\_\_\_\_

E-mail adresse \_\_\_\_\_

Telefon nummer \_\_\_\_\_

**Mange tak fordi du tog dig tid til at besvare spørgeskemaet**

En sidste bøn...

Hvis du kender en kollega, i din egen eller i en anden organisation, du mener, har erfaring med Bygningsklasse 2020, vil vi sætte stor pris på hvis du vil gøre din kollega opmærksom på muligheden for at give feed-back om Bygningsklasse 2020. Hvis du har fået en mail om undersøgelsen, kan du bare videresende den.

**Du afslutter din besvarelse ved at trykke på "Afslut".**

## Appendix 3 e-mail sendt til aktører i byggebranchen

Kære Alle

Trafik- og Byggestyrelsen har bedt SBI om at gennemføre en undersøgelse af erfaringerne med bygningsklasse 2020 som led i evalueringen af klassen.

I må derfor meget gerne hjælpe med at sprede budskabet om undersøgelsen, da vi gerne vil have så mange som muligt til at besvare spørgeskemaet. Vi håber derfor I vil benytte jeres netværk til at gøre lidt reklame for denne undersøgelse.

Se mere om undersøgelsen her:

<http://sbi.dk/miljo-og-energi/lavenergibyggeri/deltag-i-evaluering-af-bygningsklasse-2020>

Venlig hilsen

Niels Bruus Varming  
Specialkonsulent

**Trafik- og Byggestyrelsen**  
**Danish Transport and Construction Agency**  
Edvard Thomsens Vej 14  
2300 København S

Tlf.: +45 4178 0523  
Tlf.: +45 7221 8800  
[nbv@tbst.dk](mailto:nbv@tbst.dk)  
[www.tbst.dk](http://www.tbst.dk)



STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT  
AALBORG UNIVERSITET KØBENHAVN

## DELTA I EVALUERING AF BYGNINGSKLASSE 2020

Den frivillige Bygningsklasse 2020 har de seneste fem år været en mulighed i Bygningsreglementet, og nu ønsker Trafik- og Byggestyrelsen at evaluere ordningen med henblik på eventuelle ændringer i Bygningsreglementet.

SBi står for at gennemføre denne evaluering, og hvis du har erfaringer med Bygningsklasse 2020, vil vi invitere dig til at deltage i en lille spørgeskemaundersøgelse, som foregår online.

Du er meget velkommen til at videresende denne e-mail til dine kolleger.

**[Deltag i undersøgelsen](#)**









Den frivillige bygningsklasse 2020, som er defineret i de seneste udgaver af bygningsreglementet, har eksisteret i en årrække. Dermed har aktører i byggebranchen haft mulighed for at bygge efter denne klasse og høste konkrete erfaringer.

Denne rapport er udarbejdet for Trafik- og Byggestyrelsen med det formål at indsamle disse erfaringer fra aktører i byggebranchen. Hensigten er at erfaringerne skal indgå i en samlet evaluering af bygningsklasse 2020 og videre indgå i arbejdet med at fastlægge kravene i det næste bygningsreglement.

Erfaringerne er indsamlet ved en spørgeskemaundersøgelse blandt et bredt udsnit af aktører i byggebranchen.

1. udgave, 2016  
ISBN 978-87-563-1816-7