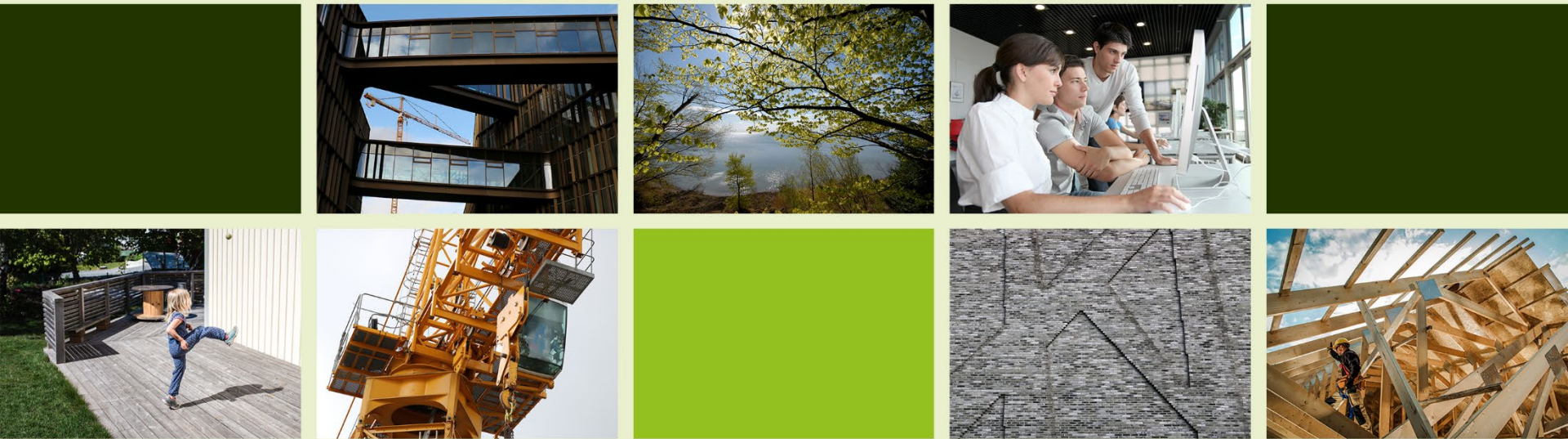
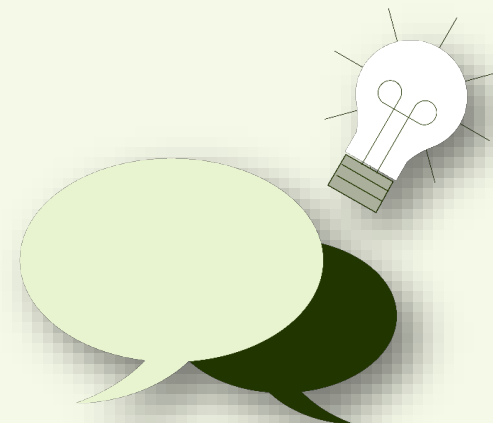


Workshop 4 om den frivillige bæredygtighedsklasse



Bolig- og Planstyrelsen
Præsentation v. Louise Meier Uldall, Kontor for Byggeri
Workshop 4 om den frivillige bæredygtighedsklasse
Tirsdag den 18. januar 2022, kl. 10:00-12:00

Velkommen til 4. workshop om den frivillige bæredygtighedsklasse



For lyden og forbindelsens skyld:



Hold dit webcam slukket.



Hold din mikrofon slukket.



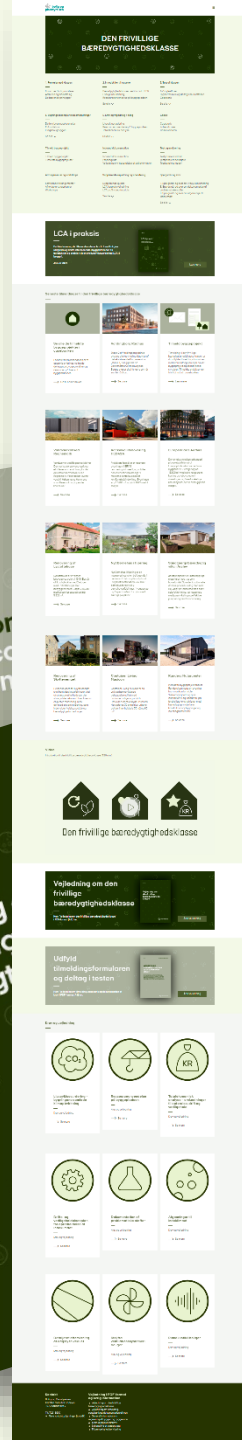
Ræk hånden op, hvis du ønsker ordet...



...eller skriv dit spørgsmål i chatten

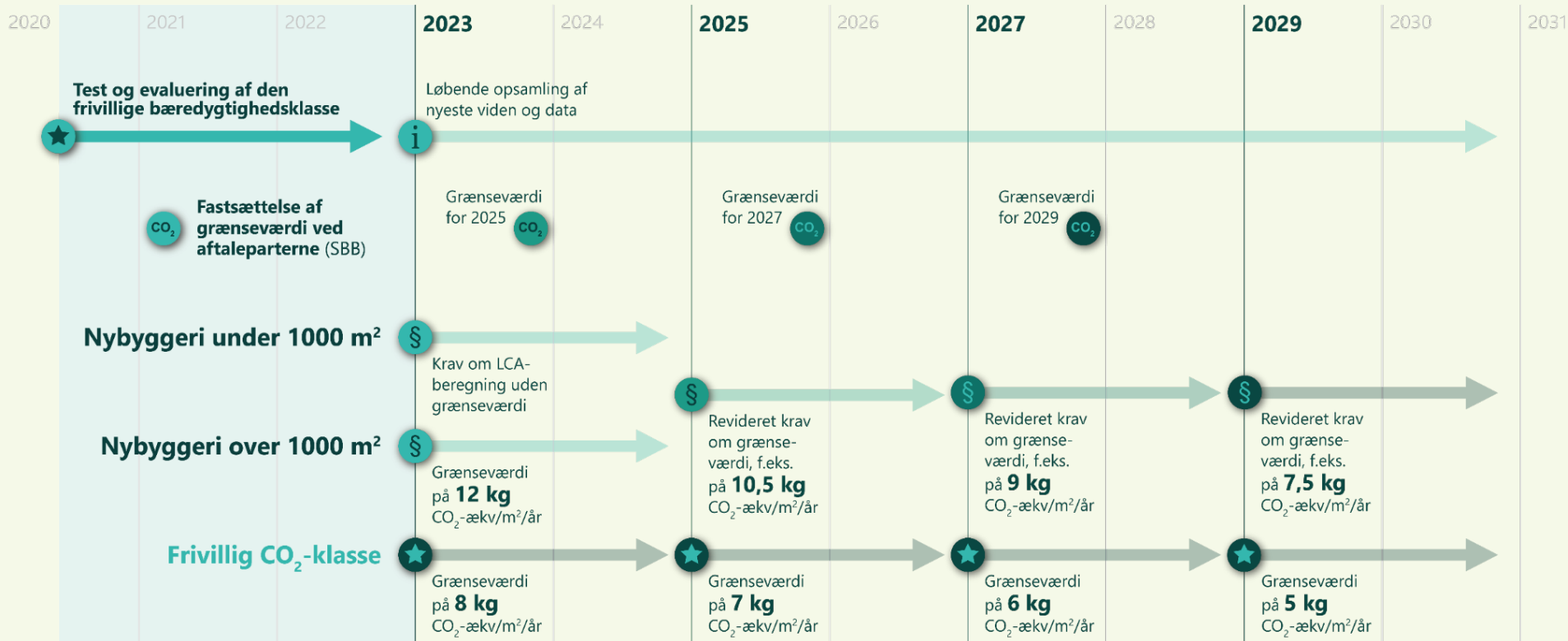
Dagsorden

- 10:00 **Velkommen** v. Louise Meier Uldall fra Bolig- og Planstyrelsen
- 10:10 **Oplæg 1:** Resultater fra dagslysanalyse og forventninger til ændring af BR-krav om dagslys v. Niels Bruus Varming fra Bolig- og Planstyrelsen
- 10:25 **Oplæg 2:** Om de to metoder til dagslysberegning v. Jens Christoffersen og Kurt Eriksen fra Velux
- 10:45 **Oplæg 3:** Om brug af den timebaserede metode med afsæt i case v. Steffen Maagaard fra MOE
- 11:05 **Spørgsmål** til oplægsholdere
- 11:15 Intro til break-out rooms og **gruppediskussion** om dagslyskravet i FBK
- 11:40 **Fælles opsamling** v. Kim Haugbølle fra BUILD
- 12:00 Tak for jeres deltagelse



National strategi for bæredygtigt byggeri

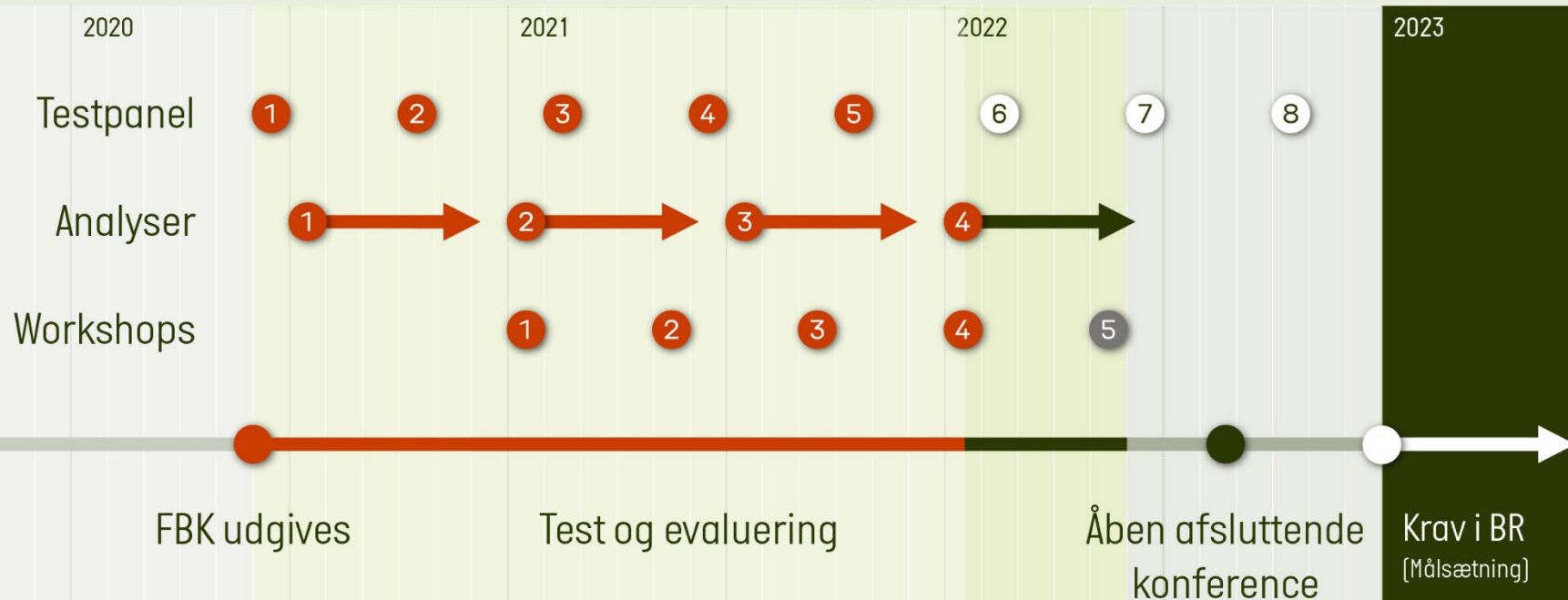
Bred politisk aftale af 5. marts 2021



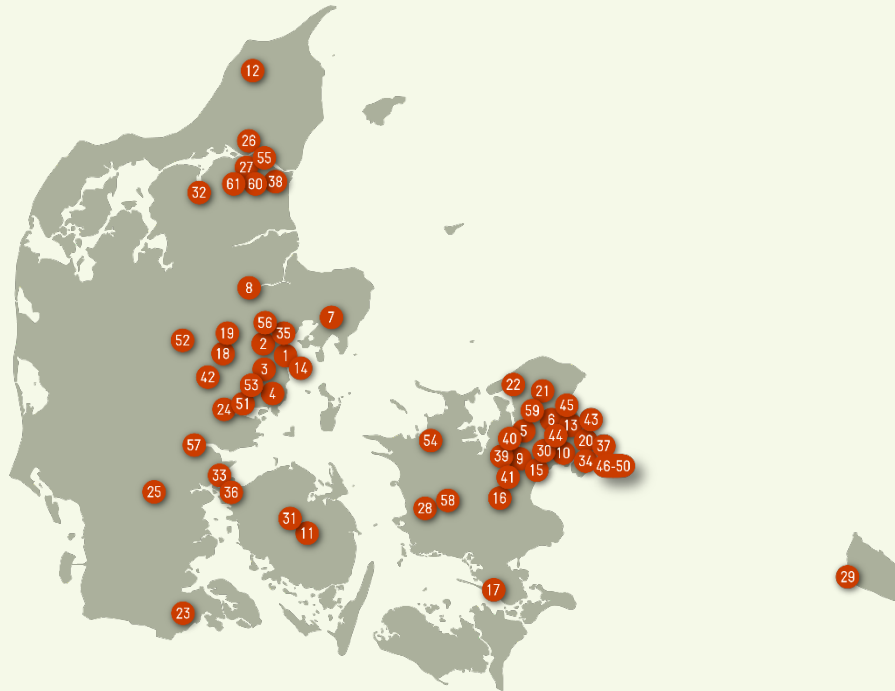
Status på testperioden - workshopforløb

WS 1:	Kickoff	13/01/2021
WS 2:	Krav 1-3	21/05/2021
WS 3:	Krav 4-6	30/09/2021
WS 4:	Krav 7	18/01/2022
WS 5:	Krav 8-9	Forår 2022
WS 6:	Opsamling	XX/05/2022

1. Livscyklusvurdering (LCA)
2. Ressourceanvendelse på byggepladsen
3. Totaløkonomisk analyse (LCC)
4. Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet
5. Dokumentation af problematiske stoffer
6. Afgasninger til indeklimaet
7. **Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet**
8. Støj fra ventilationssystemer i boliger
9. Rumakustik i boliger



Status på tilmeldte projekter



61 officielt tilmeldte projekter

- 20 Enfamiliehuse, kæde- og rækkehuse
- 13 Etageboliger
- 1 Blandet bolig og erhverv
- 8 Kontorbyggerier
- 14 Institutioner
- 3 Erhverv
- 2 Andet byggeri (Vandværk, landbrug)

Casebank

ALLE Bolig og erhverv Enfamiliehuse, kæde- og rækkehuse Etageboligbyggeri

x Ryd alle

Resultat: 22

Enfamiliehuse, kæde- og rækkehuse
Ramlose - bindingsværk - Rockzero løsning - Sørogvej 18
Udgivelsesdato: 26/04/2021

Ekstaterende bindingsværkshus fra 1800 og renoveret 1924 rives ned. De materialer, der er egnede, bruges til at bygge et nyt hus. Huset opføres med Rockzero som bærende system. Facaden kan blive bindingsværk, hvis LCA/LCC peger i den retning.

→ Se case

Enfamiliehuse, kæde- og rækkehuse
Cirkebuens Rækkehuse
Udgivelsesdato: 17/03/2021

Projektet omhandler nybyggeri af 39 rækkehuse i 1 og 2 plan med tilhørende haver i Cirkebuens, Hillerød. Rækkehusene er opført i blokke og med boliger i størrelsen 90-124 kvm.

→ Se case

Kontorbyggeri
Marmormolen 2 og 3
Udgivelsesdato: 16/03/2021

Projektet er et nyt kontorhus beliggende ved Marmorvejen i København. Projektet er bestående af de sidste to etaper ud af i alt tre etaper, som der opføres af Pension Danmark.

→ Se case

Enfamiliehuse, kæde- og rækkehuse
10 Almene boliger på Thorupgårdsvej i Voel
Udgivelsesdato: 12/03/2021

Der skal etableres en ny afdeling, Thorupgårdsvej, Voel for Silkeborg Boligselskab. Det er visionen at skabe et nyt og attraktivt boligområde i rolige omgivelser, hvor naturen og det grønne spiller hovedrolle i udearealerne.

→ Se case

Enfamiliehuse, kæde- og rækkehuse
18 Almene familieboliger - Svinget 5 i Sorring
Udgivelsesdato: 12/03/2021

Der skal etableres en ny afdeling på en udstykket grund fra en landejendom i Sorring for Silkeborg Boligselskab. Udviklingspunktet for bebyggelsen er en hybrid mellem

Oversigt fortsat

Projekt	2021							2022							2023				2024					
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	1	2	1	2
35																								
36																								
37																								
38																								
39																								
40																								
41																								
42																								
43																								
44																								
45																								
46																								
47																								
48																								
49																								
50																								
51																								
52																								
53																								
54																								
55																								
56																								
57																								
58																								
59																								
60																								
61																								

25 projekter ud af 61 tilmeldte færdiggør byggeri inden testfasens afslutning i maj 2022

Upload dokumentation på FBKtest.dk

- Opret login på FBKtest.dk – så er du i gang
- Evalueringen af bæredygtighedsklassen afhænger af de analyser, som laves med afsæt i jeres dokumentation

KONOMISK ANALYSE (LCC)

Vi skal bruge...
• Minimum tre LCC-analyser udført med LCCbyg tilsvarende

REDIGER

DRIFTS- OG VEDLIGEHOLDELSPLAN FOR OPRETHOLDELSE AF INDEKLIMAET

Vi skal bruge...
• Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet for den specifikke bygning

UDFYLD

DOKUMENTATION AF PROBLEMATISKE STOFFER

Vi skal bruge...
• Sikkerhedsdatablade
• Anvendelsesliste

UDFYLD

AFGASNINGER TIL INDEKLIMAET

Vi skal bruge...
• Målerapport

UDFYLD

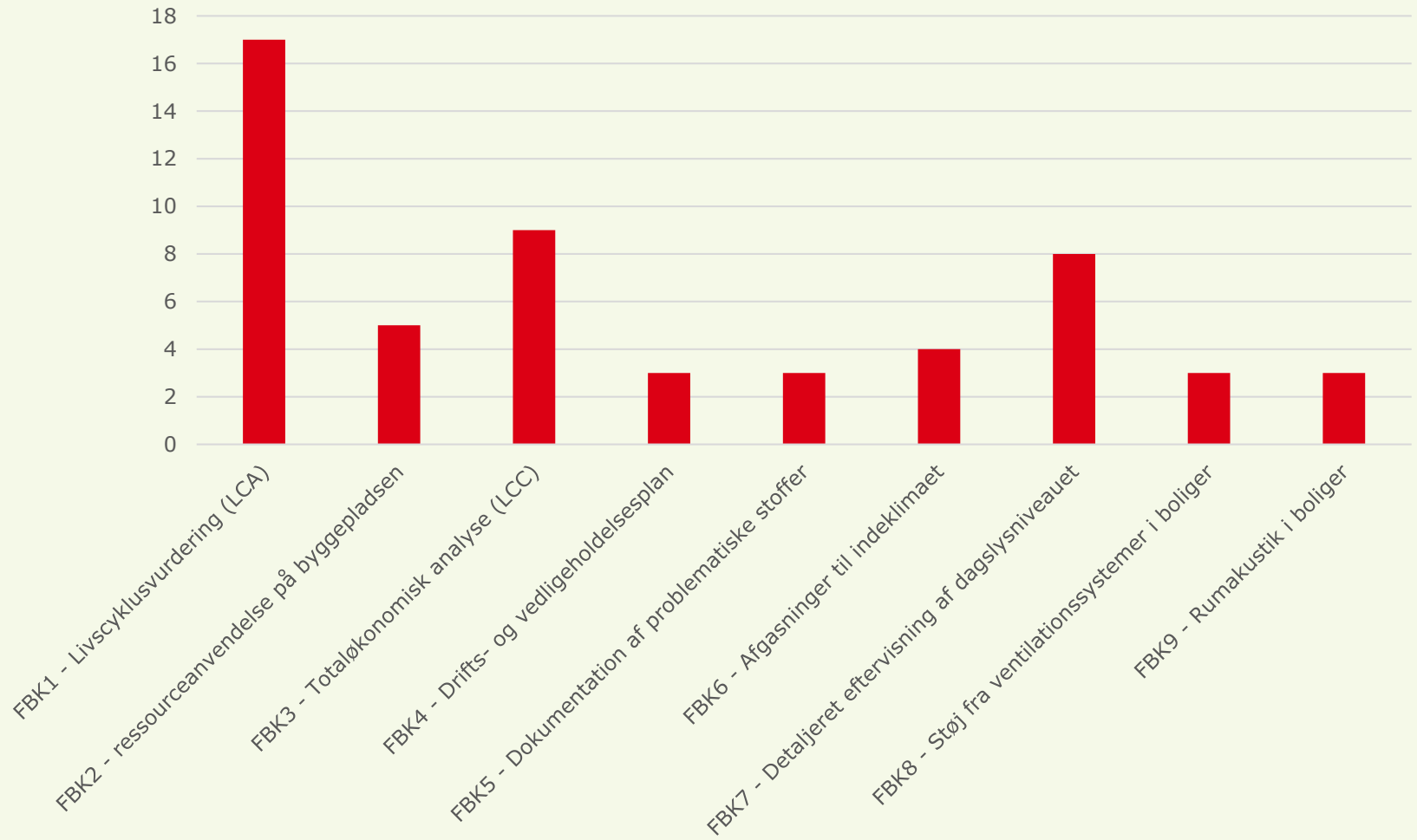
DETALJERET EF OG DAGSLYSNIVEAU

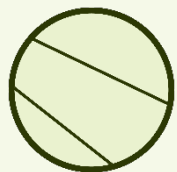
Vi skal bruge...
• Beregning af daglys



Status for indsendt dokumentation

I alt 61 tilmeldte projekter, heraf har 27 projekter oprettet login på fbktest.dk





Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet

Krav

I arbejdsrum og beboelsesrum (soveværelser og børneværelser undtaget) skal dagslyskravet i bygningsreglementet dokumenteres ved brug af en timebaseret metode for simulering af dagslysniveauet.

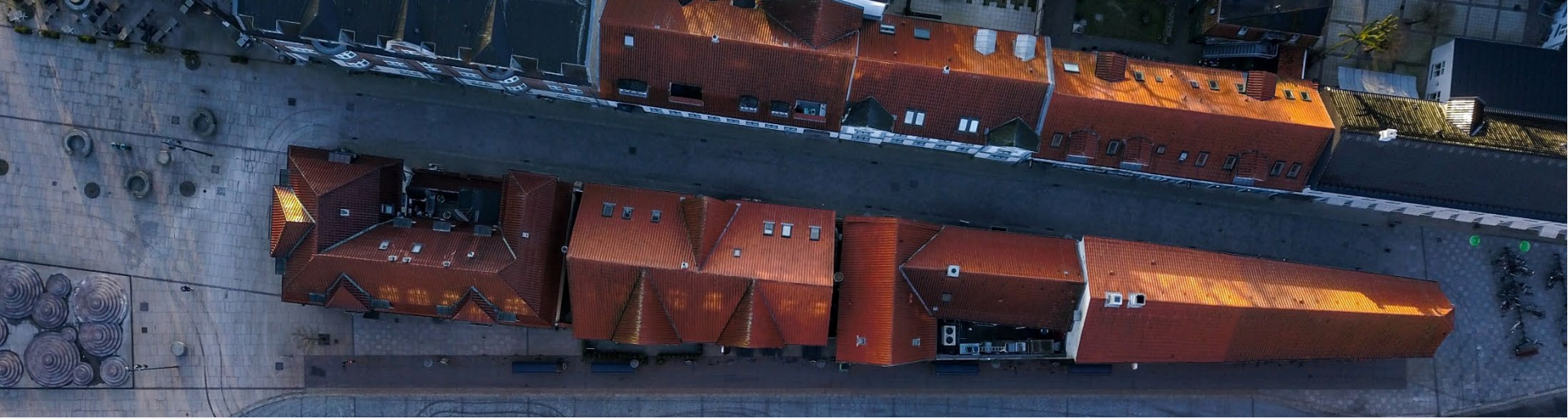




Oplæg 1:

Resultater fra dagslysanalyse og forventninger til ændring af BR-krav om dagslys

v. Niels Bruus Varming fra Bolig- og Planstyrelsen



Dagslys

18. januar 2022
Niels Bruus Varming

Hensyn bag dagslyskrav

- Almene sundhedsmæssige aspekter
- Døgnrytme
- Energiforbrug til belysning
- FBK-kravet indført for at løfte vidensgrundlaget for dagslys i den enkelte byggesag

Dagslys i BR

§ 379-381

Dagslys



§ 379

Arbejdsrum, opholdsrum i institutioner, undervisningslokaler, spiserum, i det følgende benævnt arbejdsrum mv., samt beboelsesrum og køkken skal have en sådan tilgang af dagslys, at rummene er tilstrækkeligt belyste.

Stk. 2. Tilstrækkelig tilgang af dagslys kan dokumenteres ved, at glasarealet uden skyggende forhold svarer til mindst 10 pct. af det relevante gulvareal. Det angivne glasareal skal korrigeres for evt. skyggende omgivelser, reduceret lystransmittans mv., som angivet i Bygningsreglementets Vejledning om lys og udsyn. Alternativt kan tilstrækkeligt dagslys dokumenteres ved at eftervise, at den indvendige belysningsstyrke fra dagslys er 300 lux eller mere ved mindst halvdelen af det relevante gulvareal i mindst halvdelen af dagslystimerne. For beboelsesrum er det relevante gulvareal lig det indvendige gulvareal. For arbejdsrum mv. er det relevante gulvareal det areal, hvor der placeres arbejdspladser. Såfremt det kan dokumenteres, at rummene er tilstrækkeligt belyste, kan andre beregningsmetoder benyttes som dokumentation.

Dagslys i FBK

I arbejdsrum og beboelsesrum (soveværelser og børneværelser undtaget), skal dagslyskravet i bygningsreglementet dokumenteres ved brug af en timebaseret metode for simulering af dagslysniveauet.

Vejledning

Dagslysniveauet i arbejdsrum og beboelsesrum skal dokumenteres ved at eftervise, at den indvendige belysningsstyrke fra dagslys er 300 lux eller mere, ved mindst halvdelen af det relevante gulvareal i mindst halvdelen af dagslystimerne. Beregningerne af dagslyset skal udføres og dokumenteres som angivet i § 379 i bygningsreglementet for metoden for indvendig belysningsstyrke. Vejledningen til bygningsreglementets kapitel om lys og udsyn giver ligeledes en anvisning på, hvordan beregningerne udføres, og hvordan kravet overholdes.

Status for evaluering

- Evaluering gennemføres på lidt anden måde end de øvrige FBK-krav
- Første del af evaluering færdig
- De to beregningsmetoder giver ikke samme resultat i alle tilfælde
- 10%-regel er ikke for nem at opfylde
- Klimabaserede beregninger giver større vidensgrundlag
- Løsningsrum mellem bl.a. dagslys, termisk indeklima, energi og drift skal ikke mindskes

Opdrag til BUILD i forhold til BR

- 10 pct.-reglen skal være "dimensionsgivende"
- Korrektion for orientering
- Justering af småting i 10 pct.-reglen, bl.a. sidefremspring og udhæng
- Det er justeringer og ikke stramninger samlet set

- Reflektanser i belysningsstyrker justeres
- Justering af beregningsplan ved belysningsstyrker
- Evt. justering af 300 lux reglen for at tilnærme sig det sidste til 10 pct.-reglen
- Efterfølgende kigges på formuleringerne i vejledningen til dagslyskravet med fokus på dagslyset i de komplicerede byggerier

Tak for ordet



Oplæg 2:

Om de to metoder til
dagslysberegning

v. Jens Christoffersen og Kurt Eriksen fra Velux

DAGSLYS

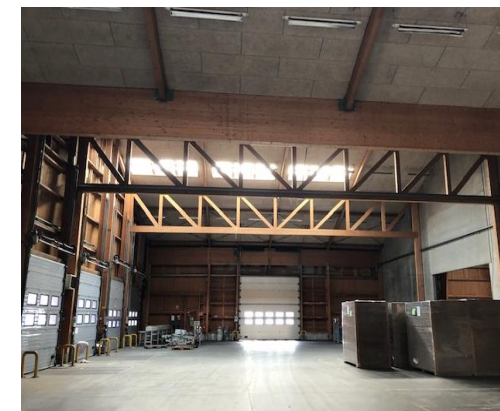
Jens Christoffersen – Kurt Emil Eriksen VELUX A/S

PROJEKT TIL BÆREDYGTIGHEDSKLASSEN

LKR INNOVATION HOUSE



RENOVATING AN EXISTING BUILDING





“Creating a place in the world, where the legacy resides, and the future is in the making.”



STRATEGI FOR BÆREDYGTIGT BYGGERI SUNDE BOLIGER



Indsatsområde 1

Mere klimavenligt byggeri og anlæg



Indsatsområde 2

Holdbare bygninger af høj kvalitet



Indsatsområde 3

Ressourceeffektivt byggeri



Indsatsområde 4

Energieffektive og sunde bygninger



Indsatsområde 5

Digitalt understøttet byggeri

Sundhed og indeklima i vores bygninger skal forbedres

Den sociale dimension handler om at skabe sikre rammer for brugernes sundhed og trivsel i og omkring bygninger. Det indebærer bl.a. fokus på funktionalitet, fleksibilitet og et sundt indeklima.

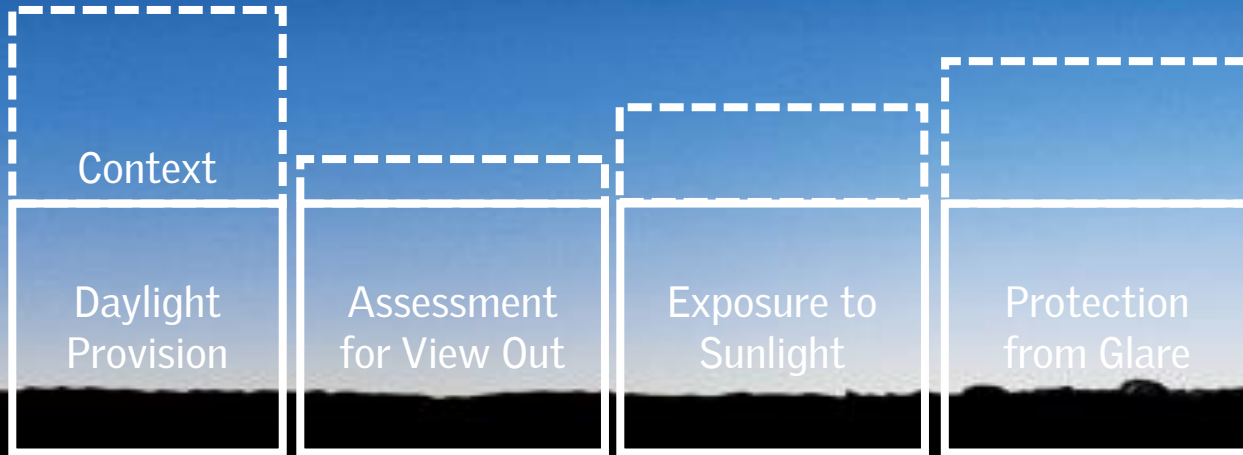
Særligt er det vigtigt med et godt indeklima, da forhold som temperatur, luftkvalitet og belysning har stor betydning for brugernes komfort. Det er veldokumenteret, at dårligt indeklima har negative konsekvenser for indlæringen og kan føre til træthed og forskellige andre gener. Det er derfor centralt, at indeklimaforholdene understøtter brugernes trivsel og fysiske velbefindende i brugen af bygningen.

Herudover skal et produktivt byggeerhverv, der gør bygningerne billigere at opføre, samt et større fokus på de langsigtede driftsudgifter understøtte, at alle borgere kan få gode og sunde boliger til en rimelig husleje.

Med den nationale strategi for bæredygtigt byggeri skal sundhed og indeklima understøttes af initiativer, der bl.a. skal sætte ind med en målrettet energieffektiviseringsindsats, herunder for at forbedre indeklimaet i eksisterende bygninger, og teste mere ambitiøse krav til indeklimaet gennem den frivillige bæredygtighedsklasse.



ASSESSMENT OF DAYLIGHT IN INTERIOR SPACES



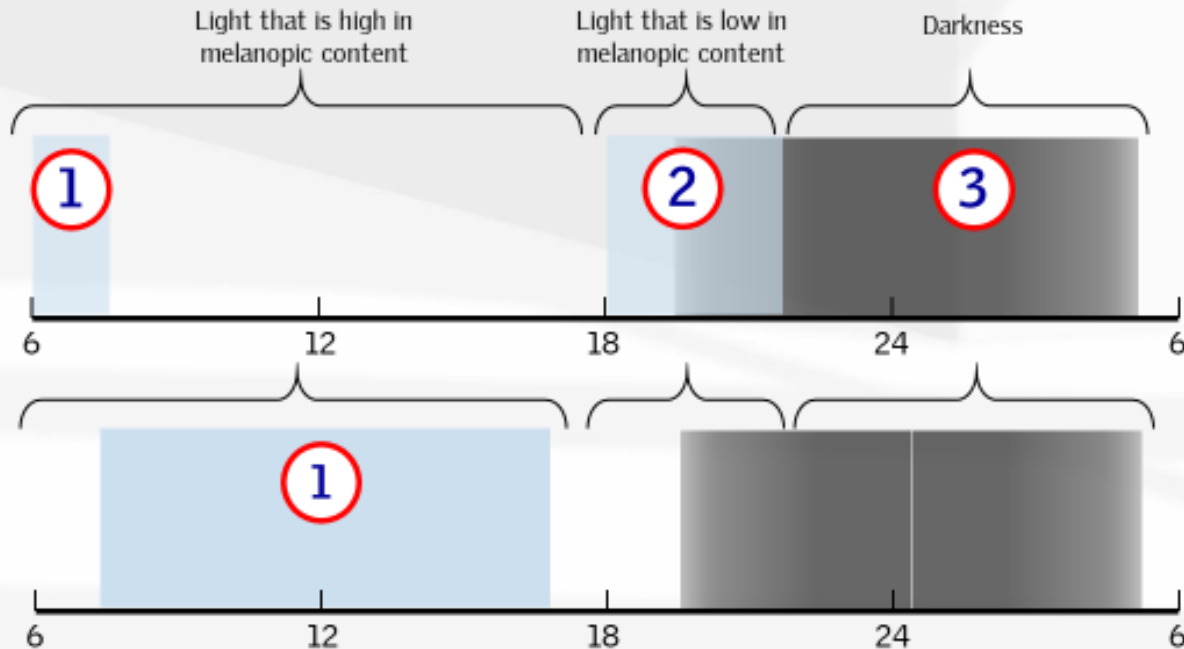
EN 17037 Daylight in Buildings

A collection of sustainability certification logos. The logos are arranged in a grid-like fashion. The top row includes the WELL Building Institute logo and the activehouse logo. The middle row includes the LEED logo (U.S. Green Building Council) and the activehouse logo. The bottom row includes the DGNB logo (German Green Building Council), the SVANEMÆRKET logo (Swedish Green Building Council), and the BRELAM logo (Code for a Sustainable Built Environment). The logos are presented in a way that suggests they are related to the assessment of daylight in buildings.

LIGHT CONTROL IN ZONES 1, 2, AND 3 IS NEEDED FOR OPTIMAL IMPACT ON HUMAN HEALTH

SLEEP, WORK, LIVE
- HEALTHY LIVING AROUND THE CLOCK

"Proper light at proper time" are essential in maintaining key aspects of our overall health¹



Buildings where people **sleep** require **three** lighting conditions (for physiological health)².

Building where people **work/learn** require **one** static lighting condition (for physiological health)².

*How 'bright' should it be during the day?
How 'dark' should it be at night?*

¹ CIE Position Statement on Non-Visual Effects of Light, Oct 3, 2019, 2nd Edition

² Daylight Symposium – Human centric lighting by Kevin Houser, Professor, Penn State University, Editor-in-chief, LEUKOS (US) THE RISE OF HUMAN CENTRIC LIGHTING <https://youtube.com/0WZJ-Xjgg6g>



LIGHT CONTROL IN ZONES 1, 2, AND 3 IS NEEDED FOR OPTIMAL IMPACT ON HUMAN HEALTH

Light recommendations for zones 1-3 have been set

Zone 1: Daytime

If available, daylight should be used in the first instance. Recommended minimum melanopic EDI ≥ 250 lx

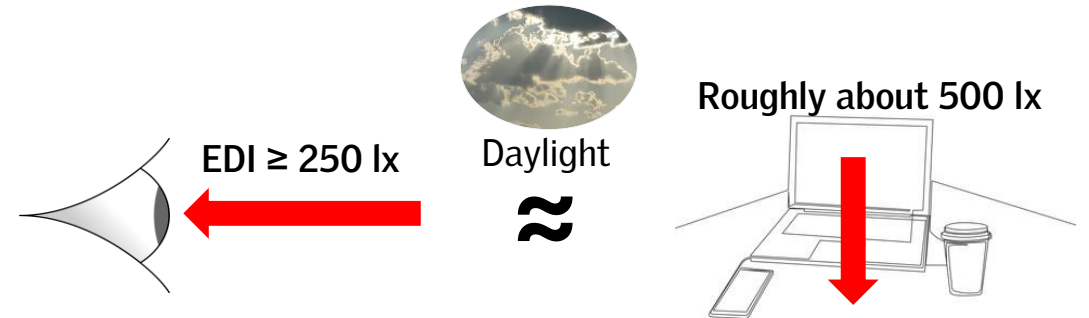
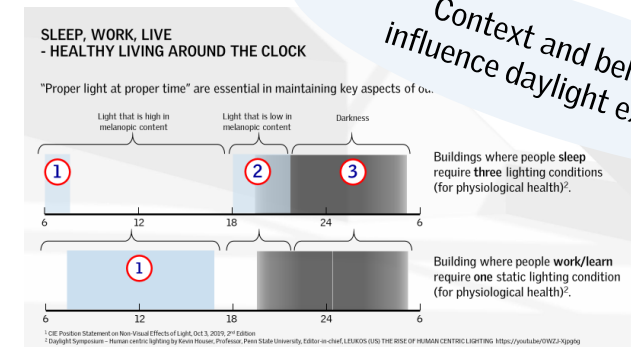
If additional electric lighting is required, the white light should have a spectrum like that of daylight.

Zone 2: Evening

During the evening, starting at least three hours before bedtime, **the light levels should be reduced**, and electric light should have a spectrum depleted in short wavelengths; EDI ≥ 10 lx

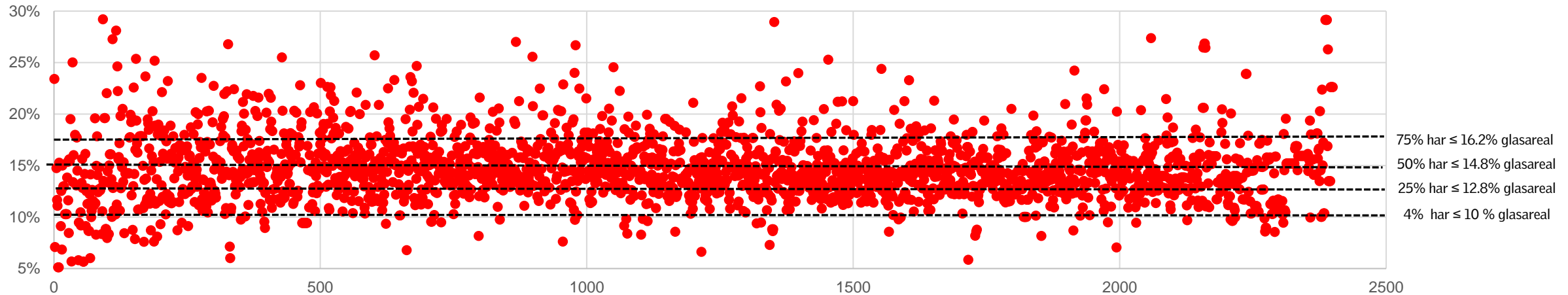
Zone 3: Night

The **sleep environment** should be as **dark** as possible; EDI ≥ 1 lx

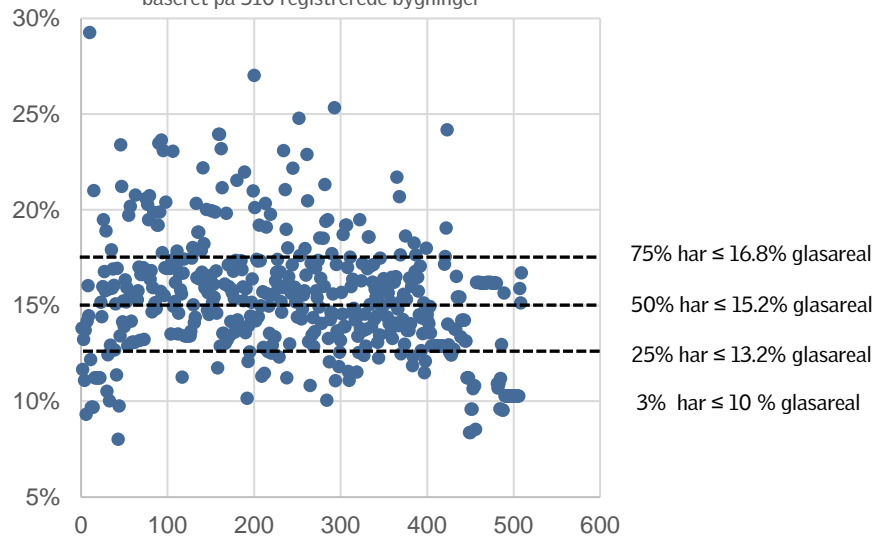


ANALYSE FRA ENERGIMÆRKNINGSORDNINGEN 1.11.2017

Glasareal bygningsklasse 2015
baseret på 2400 registrerede bygninger



Glasareal bygningsklasse 2020
baseret på 510 registrerede bygninger



Kilde:
Data fra energimærkningsordningen 1.11.2017

VINDUESAREALER REDUCERES I DANSK BYGGERI

TABEL 22. Gennemsnitligt vinduesareal i pct. af etageareal opdelt efter bygningsreglement for bygninger med energimærke A2015 opført i perioden 2016-20.

	BR10	BR15	BR18
Stuehuse	21,9	23,2	23,5
Parcelhuse	22,4	23,3	23,3
Rækkehuse	20,6	19,6	18,9
Etageboliger	20,6	20,3	18,8
Erhverv	20,3	16,7	15,5
Institutioner	19,2	21,3	19,9

Fald på ca 10%
over 8 år!

TABEL 7. Antal bygninger i de seks bygningskategorier fordelt på bygningsreglement ved opførelse af bygningen samt samlet for nybyggeriet 2016-2020 i EMO-databasen. Tallene for BR15 er inklusive det første ½-år med BR18, hvor kravene var som i BR15.

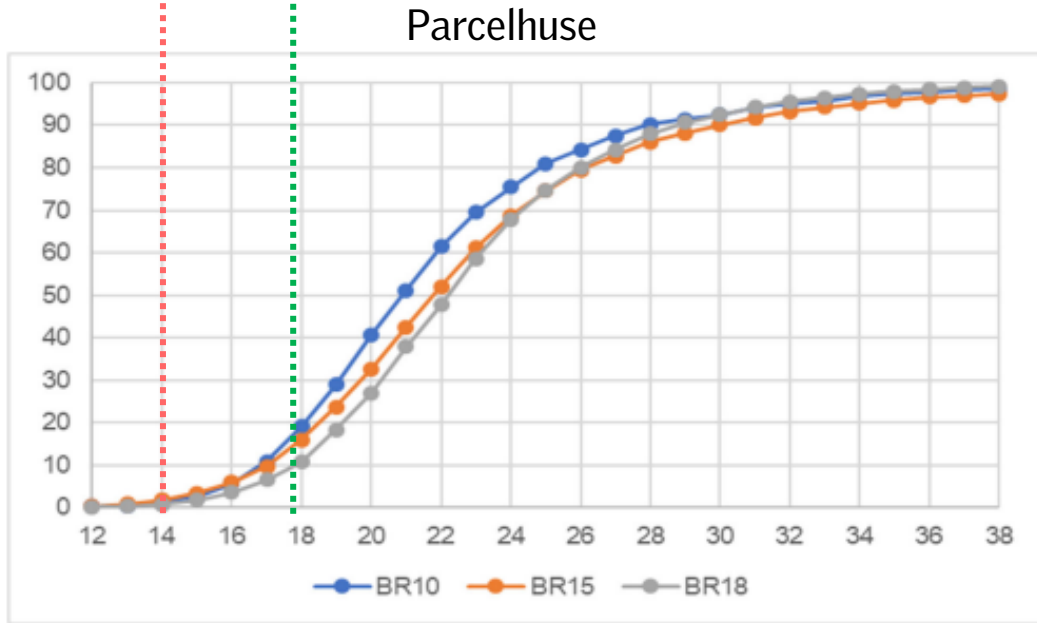
	BR10	BR15	BR18	Samlet
Stuehuse	309	230	93	632
Parcelhuse	6.781	10.283	6.133	23.197
Rækkehuse	7.918	8.649	3.064	19.631
Etageboliger	926	1.222	214	2.362
Erhverv	357	353	173	883
Institutioner	216	184	39	439
Samlet	16.507	20.921	9.716	47.144

Kilde:

Dimensionerende transmissionstab i nybyggeriet Analyse af krav i Bygningsreglement 2018

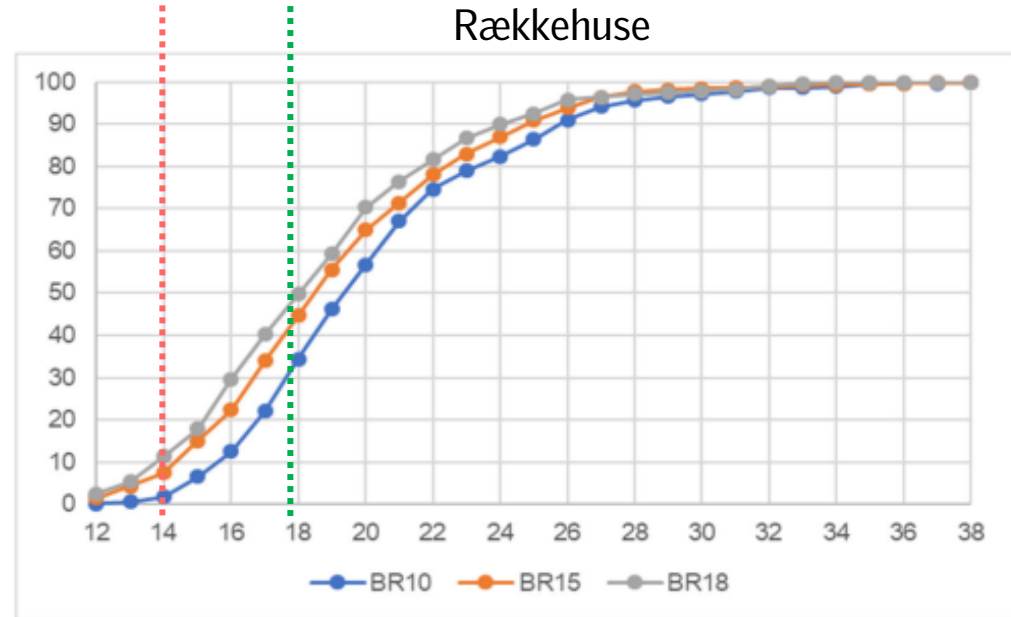
VINDUESAREALER REDUCERES I DANSK BYGGERI

10% glas areal 12,5 % glas areal



FIGUR 7. Fordeling af vinduesareal i pct. af etageareal i parcelhuse opdelt efter bygningsreglement for huse med energimærke A2015 opført i perioden 2016-20. Pct. af antal bygninger.

10% glas areal 12,5 % glas areal



FIGUR 8. Fordeling af vinduesareal i pct. af etageareal i rækkehusene opdelt efter bygningsreglement for huse med energimærke A2015 opført i perioden 2016-20. Pct. af antal bygninger.

TABEL 22. Gennemsnitligt vinduesareal i pct. af etageareal opdelt efter bygningsreglement for bygninger med energimærke A2015 opført i perioden 2016-20.

	BR10	BR15	BR18
Stuehuse	21,9	23,2	23,5
Parcelhuse	22,4	23,3	23,3
Rækkehuse	20,6	19,6	18,9
Etageboliger	20,6	20,3	18,8
Erhverv	20,3	16,7	15,5
Institutioner	19,2	21,3	19,9

TABEL 7. Antal bygninger i de seks bygningskategorier fordelt på bygningsreglement ved opførelse af bygningen samt samlet for nybyggeriet 2016-2020 i EMO-databasen. Tallene for BR15 er inklusive det første ½-år med BR18, hvor kravene var som i BR15.

	BR10	BR15	BR18	Samlet
Stuehuse	309	230	93	632
Parcelhuse	6.781	10.283	6.133	23.197
Rækkehuse	7.918	8.649	3.064	19.631
Etageboliger	926	1.222	214	2.362
Erhverv	357	353	173	883
Institutioner	216	184	39	439
Samlet	16.507	20.921	9.716	47.144

Kilde:
Dimensionerende transmissionstab i nybyggeriet
Analyse af krav i Bygningsreglement 2018

GLAS AREAL BESKRIVER IKKE DAGSLYSKVALITET

Sol indstråling kl 13.00 d. 17.1.2022

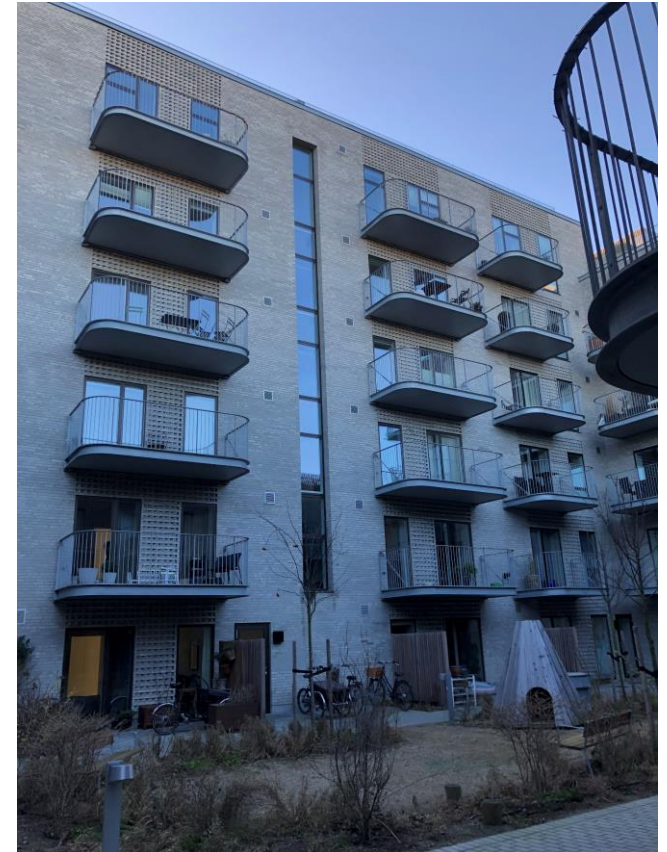


Sol fra skyfri himmel / lyskvalitet kl 13.00 d. 17.1.2022

GLAS AREAL BESKRIVER IKKE DAGSLYSKVALITET



GLAS AREAL BESKRIVER IKKE DAGSLYSKVALITET



GLAS AREAL BESKRIVER IKKE DAGSLYSKVALITET



Sol fra skyfri himmel / lyskvalitet kl 13.00 d. 17.1.2022

MINIMUMS DAGSLYS - DEN FRIVILLIGE BÆREDYGTIGHEDSKLASSE

Sundhed og indeklima i vores bygninger skal forbedres

Den sociale dimension handler om at skabe sikre rammer for brugernes sundhed og trivsel i og omkring bygninger. Det indebærer bl.a. fokus på funktionalitet, fleksibilitet og et sundt indeklima.

Særligt er det vigtigt med et godt indeklima, da forhold som temperatur, luftkvalitet og belysning har stor betydning for brugernes komfort. Det er veldokumenteret, at dårligt indeklima har negative konsekvenser for indlæringen og kan føre til træthed og forskellige andre gener. Det er derfor centralt, at indeklimaforholdene understøtter brugernes trivsel og fysiske velbefindende i bygningen.

Herudover skal et produktivt byggerhverv, der gør bygningerne billigere at opføre, samt et større fokus på de langsigtede driftsudgifter understøtte, at alle borgere kan få gode og sunde boliger til en rimelig husleje.

Med den nationale strategi for bæredygtigt byggeri skal sundhed og indeklima understøttes af initiativer, der bl.a. skal sætte ind med en målrettet energieffektiviseringsindsats, herunder for at forbedre indeklimaet i eksisterende bygninger, og teste mere ambitiøse krav til indeklimaet gennem den frivillige bæredygtighedsklasse.

Ligesom der findes en supplerende klasse for CO₂ (CO₂ klassen) i bygningsreglementet, anbefales det at bæredygtighedsklassen fastholder niveauet for sundt byggeri, samt at det skal dokumenteres ved klimaberegning at dagslyskravene er opfyldt.

I halvdelen af dagslystimerne skal 50% af arealet opnå mindst 300 lux, suppleret med en anbefaling om at 95% af arealet skal opnå 100 lux.



Bringing light to life™

CONTACT INFO

FIND US HERE

 twitter.com/VELUX

 facebook.com/VELUX

 youtube.com/user/VELUX

 linkedin.com/company/VELUX

 pinterest.com/VELUXGroup/



Oplæg 3:

Overvejelser og erfaringer med
dagslys – den timebaserede
metode

v. Steffen Maagaard fra MOE

Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet

FBK workshop 4 vedr. krav 7



Steffen E. Maagaard

Koncernkompetencechef Energi & Indeklima

Civilingeniør, M.Sc.

Mobil: 25 40 01 90

Mail: sem@moe.dk

<https://dk.linkedin.com/in/steffenmaagaard>



Metoder til eftervisning af dagslysniveauet i BR/FBK

Metode 1

10 % glasareal ift. relevant gulvareal
inkl. skygger

”10 pct.-reglen”

- Simplificeret metode
- Evaluering pga. de geometriske forhold
- Glasareal korrigeres for lystransmittans og skyggende faktorer jf. BR-vejledning
- Krav baseret på erfaring

Metode 2

300 lux ved mindst 50 % af det
relevante gulvareal i mindst 50 % af
dagslystimerne

”300 lux-reglen”

- EN 17037 – Dagslys i bygningen
- Evaluering af belysningsstyrken
- Klimabaseret dagslysberegning (DRY)
- Metodik og beregningsforudsætninger præciseret i BR-vejledning
- Krav involverer tidsaspekt

Workflow: 10 pct.-metoden

1. **Identificering** af kritiske rum/boliger

2. **Opmåling** af skyggende forhold for hvert vindue

Manuelt eller automatisk gennem værktøj.

Kræver i nogle tilfælde vurdering af skygger. Kan være vanskeligt ved kompleks bygningsgeometri.

3. **Korrektioner** for skygger ved opslag i tabeller/diagrammer

Brug gerne MOEs excelværktøj til strukturering af dokumentation og automatisk beregning af korrektionsfaktorer – download [her](#)

Revision af korrektionsfaktorer BR23

- Nedre grænse på 0,5 fjernes
- NY: Korrektion for orientering
- NY: Eventuelt korrektion for vinduets placering

Workflow: 10 pct.-metoden

1. **Identificering** af kritiske rum/boliger

2. **Opmåling** af skyggende forhold for hvert vindue

Manuelt eller automatisk gennem værktøj.

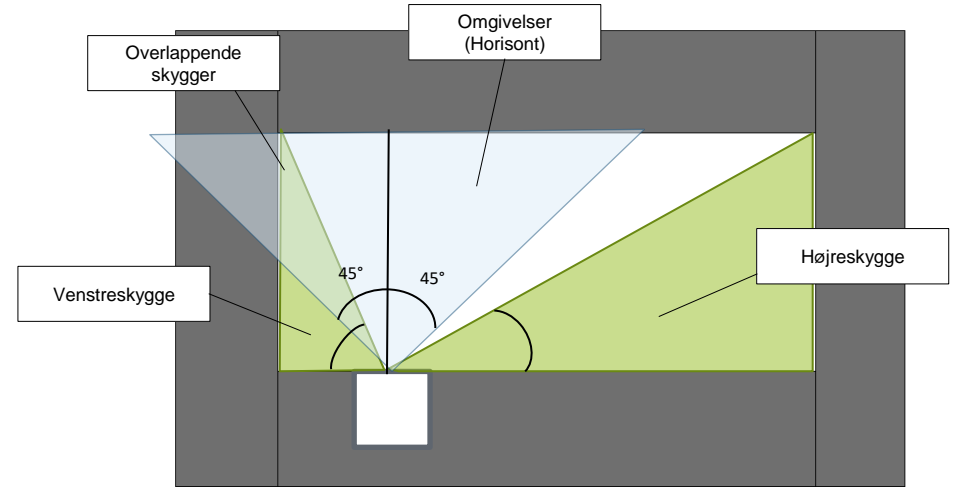
Kræver i nogle tilfælde vurdering af skygger. Kan være vanskeligt ved kompleks bygningsgeometri.

3. **Korrektioner** for skygger ved opslag i tabeller/diagrammer

Brug gerne MOEs excelværktøj til strukturering af dokumentation og automatisk beregning af korrektionsfaktorer – download [her](#)

Revision af korrektionsfaktorer BR23

- Nedre grænse på 0,5 fjernes
- NY: Korrektion for orientering
- NY: Eventuelt korrektion for vinduets placering



Eksempel med overlappende skygger i gårdrum



Automatiserede opmålinger gennem MOE BIM-EBI Tools

Workflow: 10 pct.-metoden

1. **Identificering** af kritiske rum/boliger

2. **Opmåling** af skyggende forhold for hvert vindue

Manuelt eller automatisk gennem værktøj.

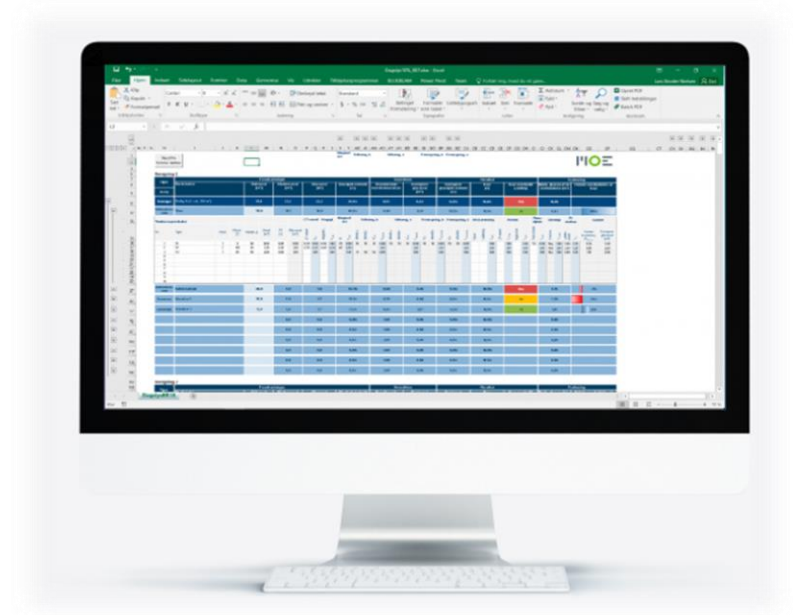
Kræver i nogle tilfælde vurdering af skygger. Kan være vanskeligt ved kompleks bygningsgeometri.

3. **Korrektioner** for skygger ved opslag i tabeller/diagrammer

Brug gerne MOE's excelværktøj til strukturering af dokumentation og automatisk beregning af korrektionsfaktorer – gratis download [her](#)

Oplæg til revision af korrektionsfaktorer BR23

- Nedre grænse på 0,5 fjernes
- Korrektion for orientering (ny)
- Eventuelt korrektion for vinduets placering (ny)



Workflow: Klimabaseret dagslysberregning

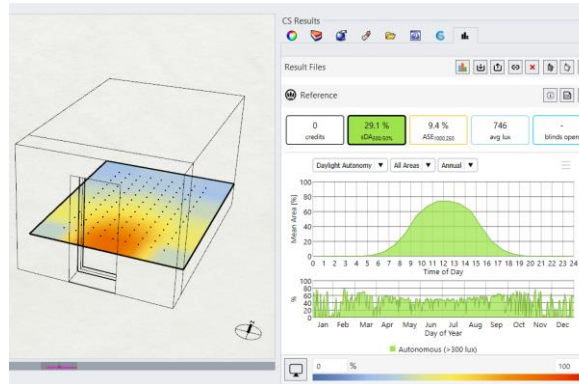
1. Valg af simuleringsprogram

Fx ClimateStudio

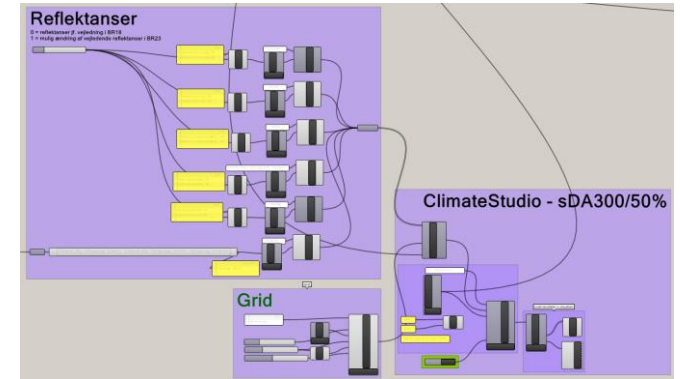
- Plugin til Rhinoceros 3D
- Også mulighed for at arbejde parametriske i Grasshopper
- Kortere simuleringstid sammenlignet med fx DIVA-for-Rhino

... eller andre programmer, som kan udføre klimabaserede dagslysberregninger.

Det skal dog være muligt at tilpasse indstillinger i det valgte program, så beregningsforudsætninger i BR-vejledningen følges.



ClimateStudio i Rhino



Mulighed for parametriske opsætning af ClimateStudio i Grasshopper

Workflow: Klimabaseret dagslysberegning

1. Valg af simuleringsprogram

Fx Climate Studio

- Plugin til Rhinoceros 3D
- Også mulighed for at arbejde parametrisk i Grasshopper
- Kortere simuleringstid sammenlignet med fx DIVA-for-Rhino

... eller andre programmer, som kan udføre klimabaserede dagslysberegninger.

Det skal dog være muligt at tilpasse indstillinger i det valgte program, så beregningsforudsætninger i BR-vejledningen følges.

2. Opsætning af beregningsfil

Generering af geometri i 3D

- Import inkl. 'oprydning'
- Manuel opbygning evt. med simplificeringer

Tildeling af overfladereflektanser

- Standardværdier for reflektanser angivet i vejledning til BR
- Oplæg til revision i BR23

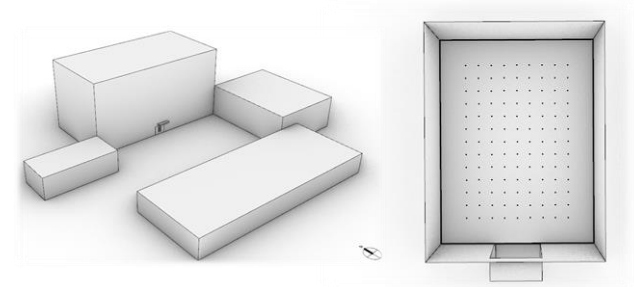
Opsætning af beregningsplan inkl. randzone, antal knudepunkter og placering (højde over gulv)

OBS ift. Radiance-parametre

Tabel 2. Oversigt over nugældende reflektansværdier i BR18, anbefalede værdier i DS/EN 17037 samt værdier anvendt i de gennemførte analyser (midterste kolonne).

Overflade	Lysreflektans		
	Nuværende, BR18	Analyse	EN 17037
Lofter	0,70	0,8	0,7 - 0,9
Indvendige vægflader	0,50	0,6	0,5 - 0,8
Gulvflader	0,20	0,3	0,2 - 0,4
Glasflader *	0,15	0,2	-
Vinduesramme/karm	0,70	0,8	
Udvendige naturomgivelser, terræn, træer, m.v.	0,10	0,2	0,2
Omkringliggende bygninger	0,20	0,3	0,2 - 0,4

* Reflektansen af glas beregnes automatisk i nogle programmer, og vil typisk ligge på ca. 0,15



Workflow: Klimabaseret dagslysberregning

1. Valg af **simuleringsprogram**

Fx Climate Studio

- Plugin til Rhinoceros 3D
- Også mulighed for at arbejde parametrisk i Grasshopper

2. **Opsætning** af beregningsfil

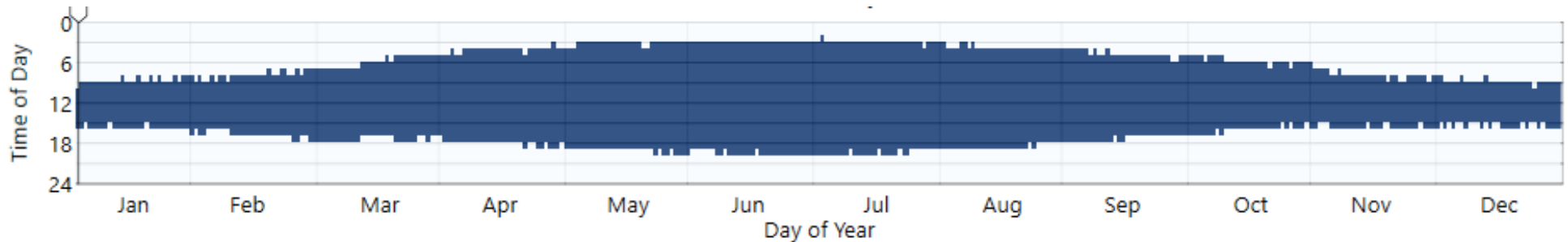
Generering af geometri i 3D

- Import inkl. 'oprydning'
- Manuel opbygning evt. med simplificeringer

3. Hvilket **krav** skal der evalueres efter?

sDA300,50%

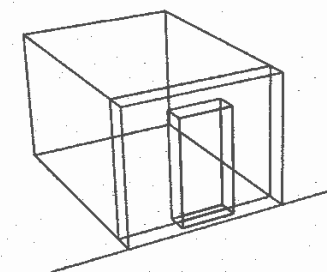
- Spatial daylight autonomy
- Vejrdatafil: DRY i epw-format
- Definerings af dagslystimerne jf. EN 17037



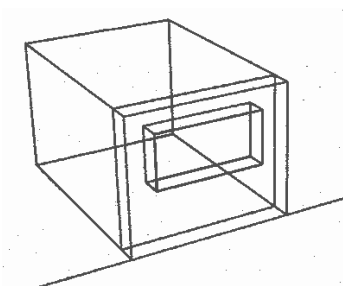
Eksempel

Forskel mellem metoderne

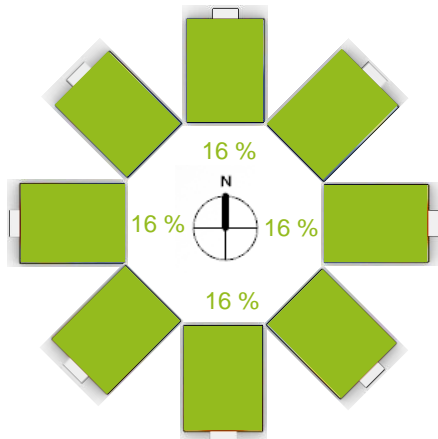
2 m² vindue - udformning 1



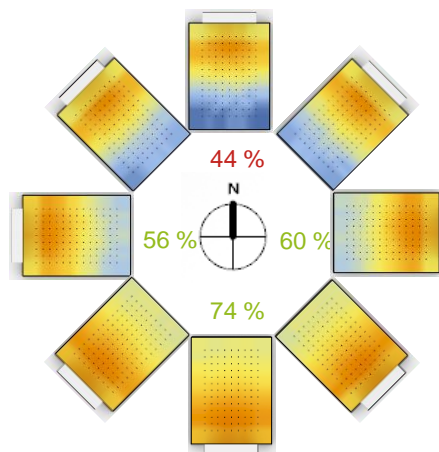
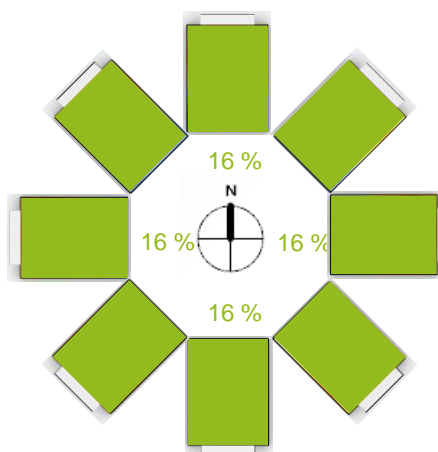
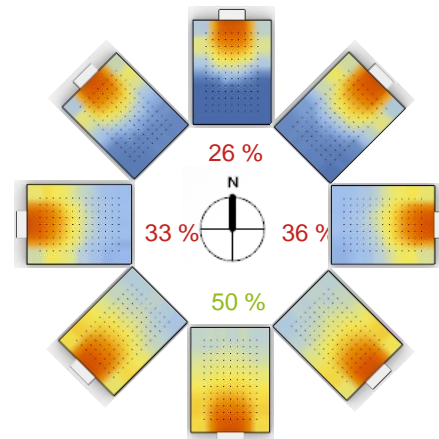
2 m² vindue - udformning 2



10 pct.-metoden jf. BR18



300 lux-metoden jf. BR18



ET UDVIKLINGSPROJEKT

STØTTET AF

Realdania

DAGSLYS

I DET BEBYGGGEDE MILJØ

MOE
RÅDGIVENDE INGENIØRER

ARKITEMA
ARCHITECTS

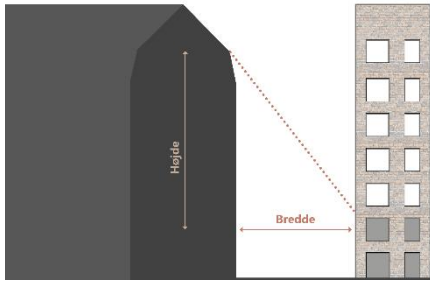


VIA Byggeri, Energi, Vand & Klima
Center for forskning og udvikling

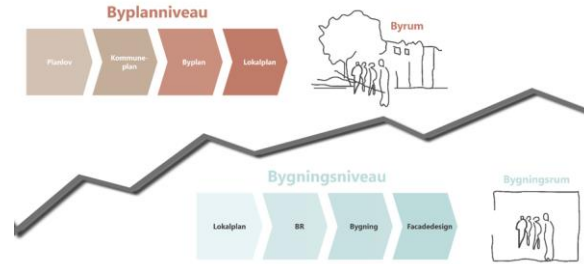
DCL
Dansk Center for Lys



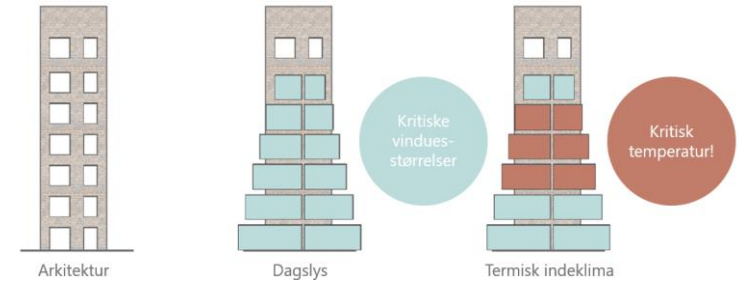
De brændende platforme



Mange lokalplaner **begrænser** mulighederne for gode dagslysforhold inde i bygningerne.

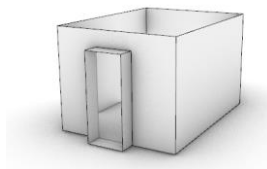


Manglende **sammenhæng** mellem dagslys på byplanniveau og bygningsniveau.

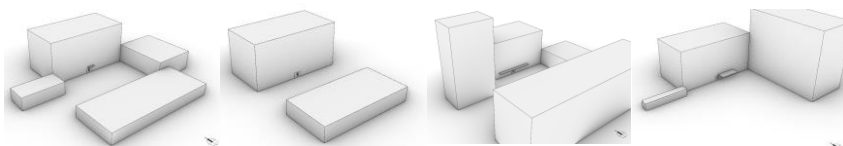


Sammenspillet mellem arkitektur, termisk indeklima og dagslys skaber det **tværfaglige løsningsrum** for facaden.

Parametrisk analyse

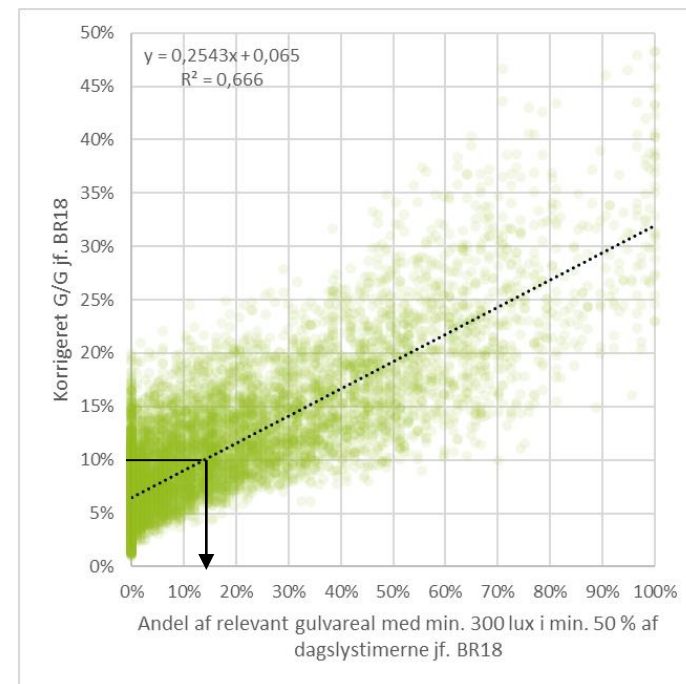


- Udgangspunkt: repræsentativt rum for en etagebolig på 12 m²
- Vinduet er placeret helt ude ved facaden, har ingen ramme/karm og er varieret ift. bredde og højde
- Variation af skyggende faktorer i form af modstående bygning, sidefremspring, udhæng samt lystransmittans (og dermed g-værdi)
- Derudover varieres bygningens orientering, varmekapacitet og ventilationsmulighed (ensidet/tværventileret)
- 10.000 kombinationer er undersøgt ift.
 - Dagslys: 10 pct.- og 300 lux-metoden
 - Termisk indeklima: Sommerkomfort via Be18, h > 27 °C og h > 28 °C
- Der er suppleret med yderligere 40.000 kombinationer til undersøgelse af ”løsningsrum”



Sammenhæng

mellem 10 pct.- og 300 lux-metoden



10 % korrigeret G/G svarer til ca. 15 % af gulvarealet, som har min. 300 lux i mindst 50 % af dagslystimerne

Sammenspillet mellem **dagslys**, **termisk indeklima** og det kommende **CO₂-krav** i 2023

Hvilket teoretisk, tværfagligt **løsningsrum**
skaber det for fremtidens bygningsdesign?

Minimum glasmængde

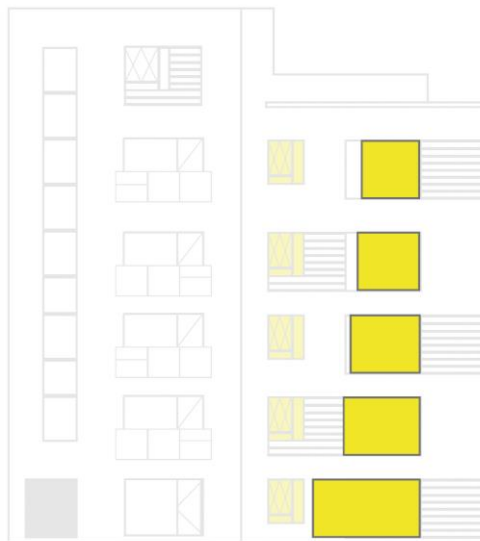
i forhold til dagslys krav



Afhænger af metode

Maksimum glasmængde

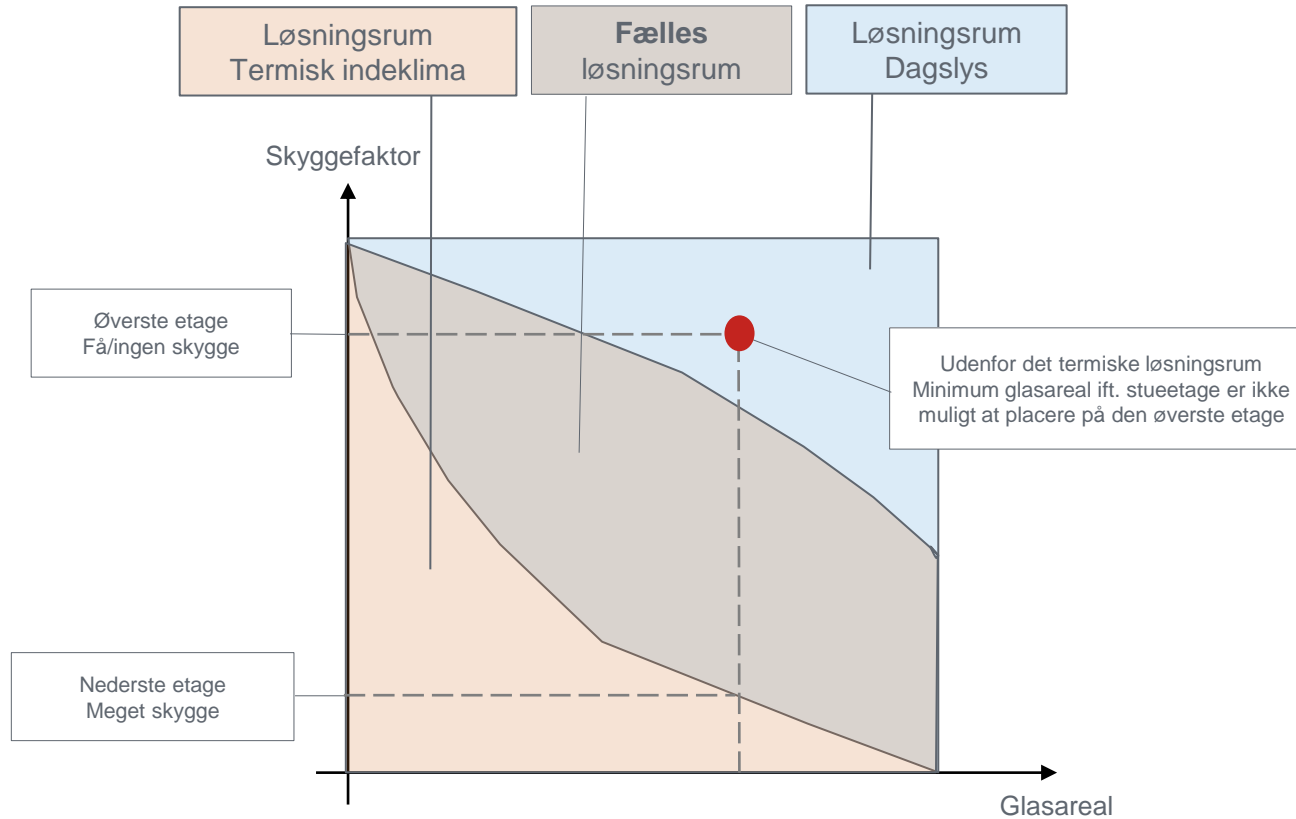
i forhold til krav til termisk indeklime



Løsningsrum



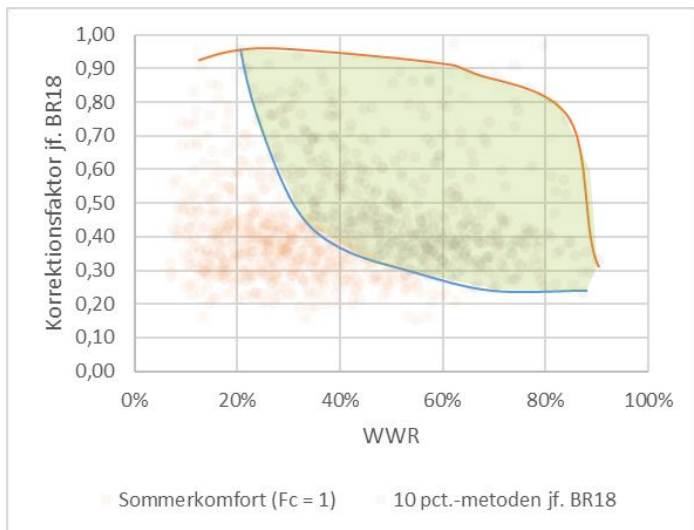
Teoretisk løsningsrum



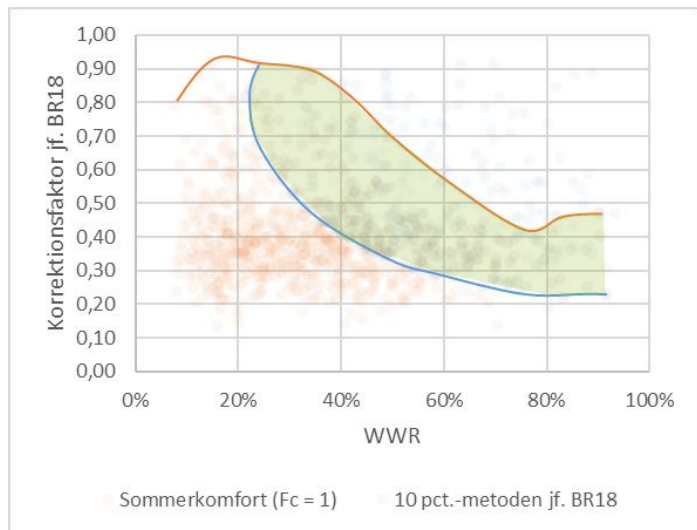
Syd

Tværvanteret

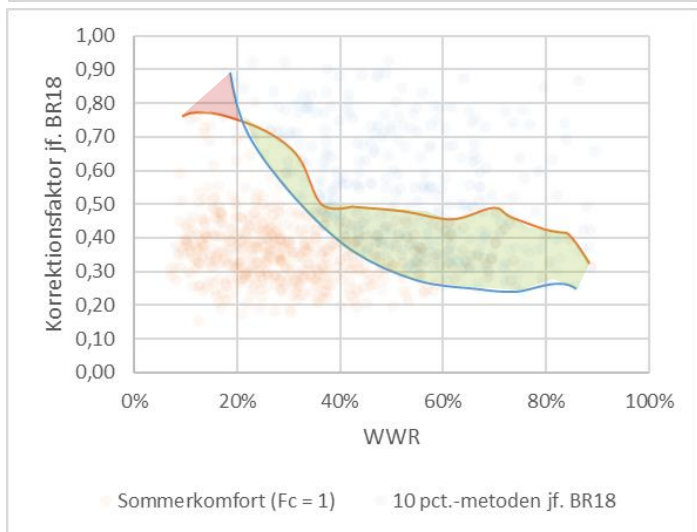
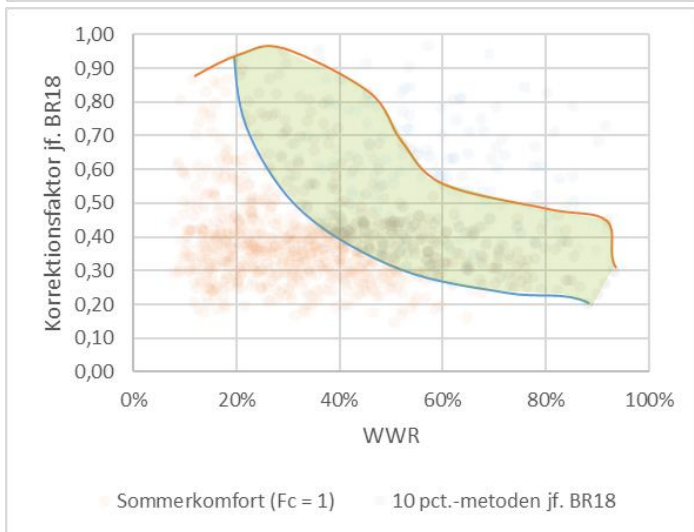
Tung bygning (100 Wh/K m²)



Let bygning (30 Wh/K m²)



Ensidet ventileret

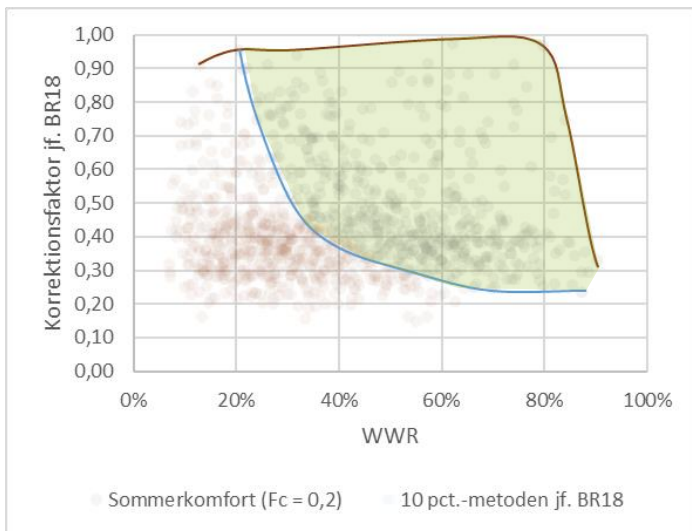


Syd

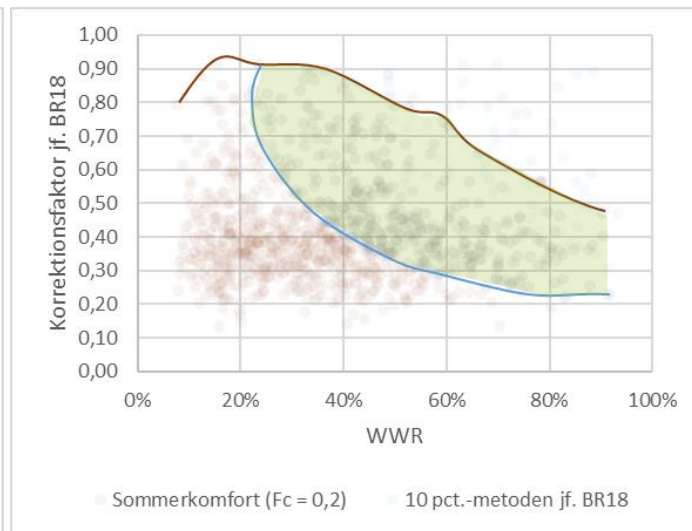
med afskærmning

Tværventileret

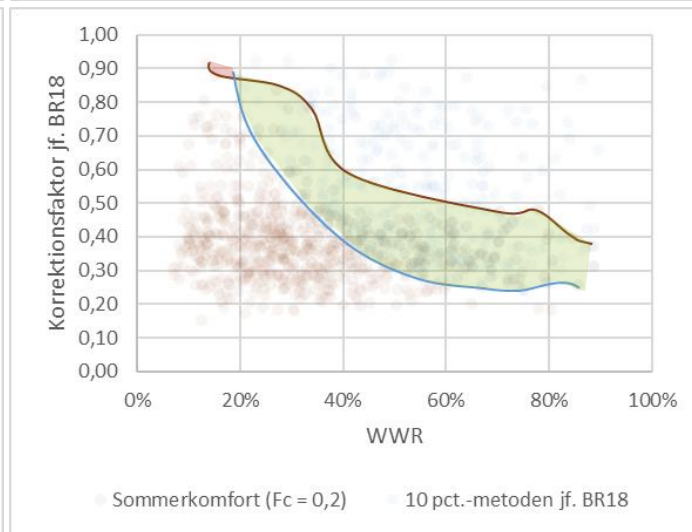
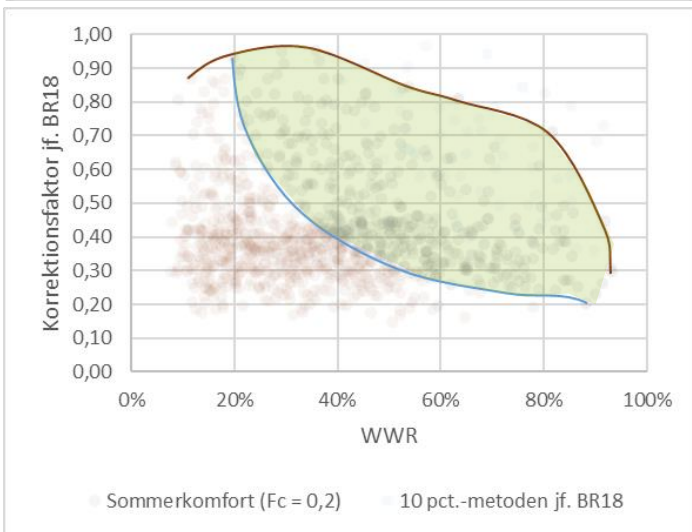
Tung bygning (100 Wh/K m²)



Let bygning (30 Wh/K m²)



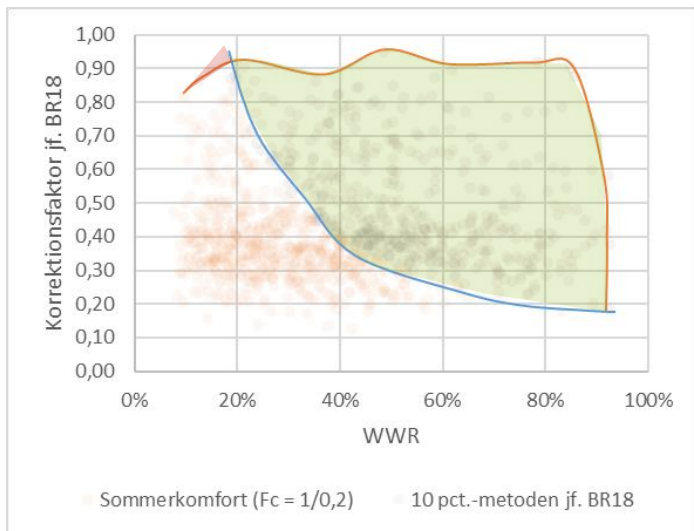
Ensidet ventileret



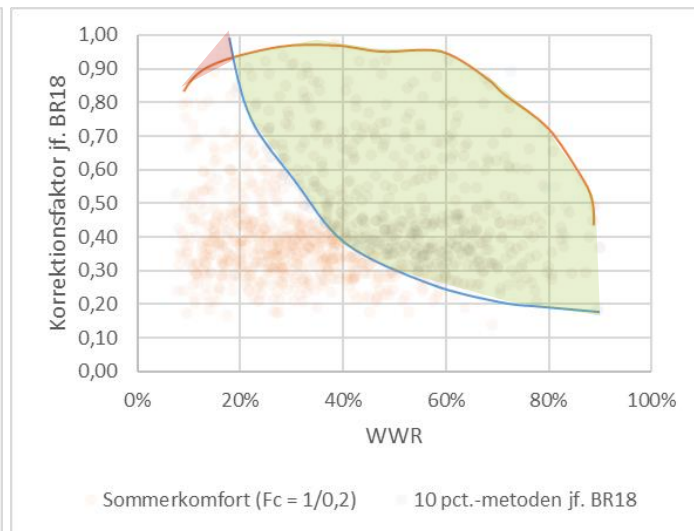
Nord

Tværvanteret

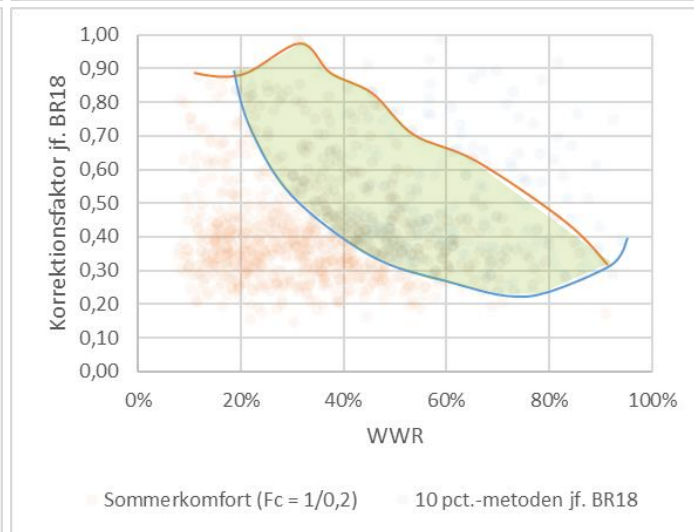
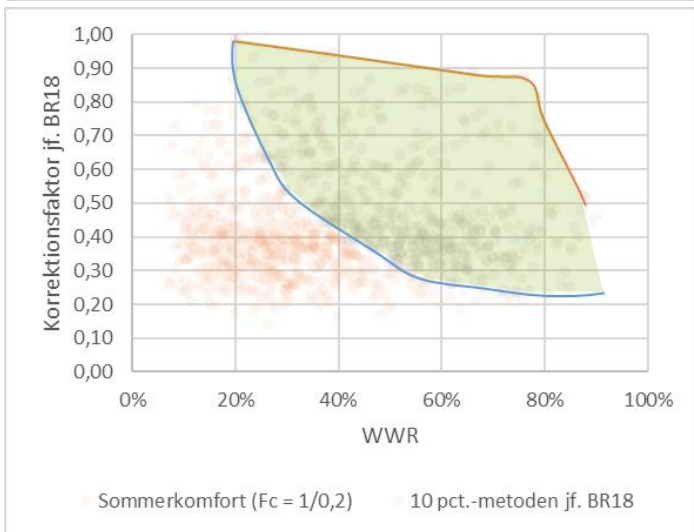
Tung bygning (100 Wh/K m²)



Let bygning (30 Wh/K m²)



Ensidet ventileret



Det videre arbejde

Sammenhæng mellem metoderne → flere analyser!

- Flere klimabaserede dagslysberegninger (10.000 → 50.000)
- Kvantificering af vinduets placering og orienteringens betydning individuelt
- Når 10 pct.-metoden er 'helt' tilpasset → udformning af nyt krav til den klimabaserede dagslysberegning
- Afprøvning/KS af findings

Undersøgelse af et gennemlyst rum?

Stof til eftertanke

Bør glasarealer tilpasses skyggeforhold?

Typisk ønskes mest glas på de øverste etager (penthouse)

Harmonerer det arkitektonisk?

Hvad hvis flere unikke boligtyper?

Flere rådgivertimer ift. indretning, varmetab, placering af radiatorer, dagslys, sommerkomfort

Hvad hvis mere kompleks facade?

Vanskeligere at håndtere på byggepladsen

Kan der være for meget og for lidt glas?

Indkig, udsyn, indretning mv.

Skal salgs- og lejepriser også differentieres?



MOE | BuildingDesign

buildingdesign.moe.dk

Steffen E. Maagaard

Koncernkompetencechef Energi & Indeklima

Civilingeniør, M.Sc.

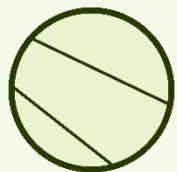
Mobil: 25 40 01 90

Mail: sem@moe.dk

<https://dk.linkedin.com/in/steffenmaagaard>

Spørgsmål til oplæg





Gruppediskussion 1:

Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet

1. Hvordan har I grebet kravet an i forhold til dokumentation og implementering?
2. I hvilken udstrækning er vejledningsmateriale forståeligt og fyldestgørende?
3. Hvilken effekt har kravet haft på designprocessen og byggeriet?



Gruppediskussion i grupperum

Formålet er, som en del af evalueringen og analyser, at få indsigt i jeres overvejelser og erfaringer med kravene.



1. Alle får en invitation til et tilfældigt grupperum, som accepteres
2. Start med en kort introduktion af hver deltager (*max 1 min. per person*)
3. Udpeg en ordstyrer til at styre tid og sikre at alle kommer til orde
4. Udpeg en referent til at skrive korte svar i Forms på vegne af gruppen. I skal ikke nødvendigvis være enige (*link til Forms modtages i grupperums-chatten*)
5. Ca. 25 min. til diskussion og besvarelse af tre spørgsmål (*i Forms*)
6. Herefter 10 min. i plenum med opsamling og drøftelser (*med afsæt i Forms besvarelser*)

Vi (dvs. BPST og BUILD) sidder med på en lytter i de forskellige grupper.

Vejledning til udfyldelse af spørgeskemaer i Forms

Sådan gør du:

1. I tilgår spørgeskemaet ved at klikke på det link, der tilsendes i Teams-chatten (åbnes i en browser)
2. Skriv jeres svar ind i felterne under spørgsmålene.
3. Tryk på 'Send', når I har besvaret alle tre spørgsmål.

1. Hvordan har I grebet kravet an i forhold til dokumentation og implementering?

Skriv dit svar

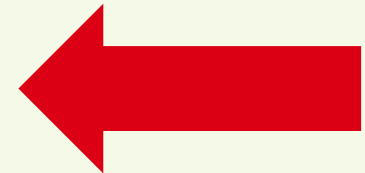
2. I hvilken udstrækning er vejledningsmateriale forståeligt og fyldestgørende?

Skriv dit svar

3. Hvilken effekt har kravet haft på designprocessen og byggeriet?

Skriv dit svar

Send



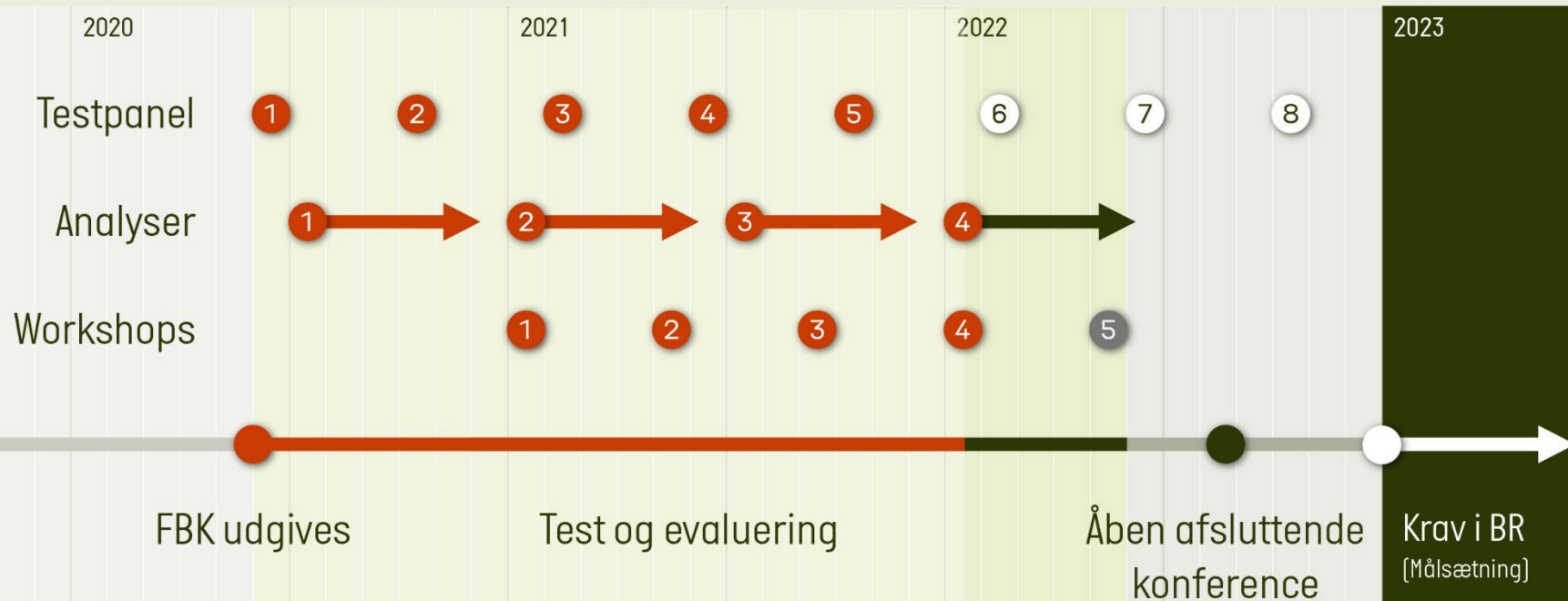


PLENUM

Næste gang: Workshop 5

WS 1:	Kickoff	13/01/2021
WS 2:	Krav 1-3	21/05/2021
WS 3:	Krav 4-6	30/09/2021
WS 4:	Krav 7	18/01/2022
WS 5:	Krav 8-9	Forår 2022
WS 6:	Opsamling	XX/05/2022

1. Livscyklusvurdering (LCA)
2. Ressourceanvendelse på byggepladsen
3. Totaløkonomisk analyse (LCC)
4. Drifts- og vedligeholdelsesplan for opretholdelse af indeklimaet
5. Dokumentation af problematiske stoffer
6. Afgasninger til indeklimaet
7. Detaljeret eftervisning af dagslysniveauet
8. **Støj fra ventilationssystemer i boliger**
9. **Rumakustik i boliger**



Spørgsmål



Tak for i dag

Hjemmeside: Baeredygtighedsklasse.dk

Mail: baeredygtighedsklasse@bpst.dk