

Branchevejledning for Indeklima

Nybyggeri og Renovering



Peter Noyé

NIRÁŠ

I 2017 udkom Branchevejledning for indeklimaberegninger

- Bred anvendelse i byggebranchen
- Programmerings- og aftalegrundlag
- Samler faglig viden og metoder
- Sammenhængende og afbalancerede krav til indeklimaparametre inkl. forudsætninger for anvendelse og drift
- Projektering, dokumentation og realisering af et godt indeklima i dansk byggeri



I 2021 udkom Branchevejledning for indeklima i skoler

- Fuldt fokus på skolernes udfordringer
- Optimering af læring
- Standardrådgivning for klasselokaler



I 2025 opdateret og udvidet
udgave:
Branchevejledning for indeklima
– Nybyggeri og Renovering

- Alle fire indeklima-parametre er med
- Særligt fokus på renovering
- Bæredygtighed har fået større vægt
- Flere eksempler



Finansieret med støtte fra



Vejledningen kan hentes på Realdanias og BUILDs hjemmesider

Projektgruppen



Stine Vogelius, ARTELIA

Mette Havgaard Vorre, NIRAS

Tine Steen Larsen, NIRAS

Per Haugaard, NIRAS

Peter Noyé, NIRAS

Steffen E. Maagaard, ARTELIA

Kim Wittchen, BUILD

... med hjælp fra dygtige kolleger!



BUILD
BYGGERI, BY OG MILJØ

AALBORG
UNIVERSITET

Branchevejledningen er **branchens** vejledning

Enorm interesse fra branchen

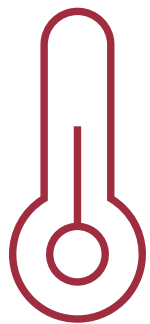
- Folk har efterspurgt opdateringen og ventet på den kom
- Workshops og dialogmøder med branchen
 - Stor interesse for at deltage
- Udkast til kommentering i branchen
 - Super engagerede tilbagemeldinger
 - Masser af input
 - Over 700 kommentarer i dokumenterne (ud over kommaer og lignende)
- Vi har taget dialogen med myndighederne, der hvor der var uklarheder

Rambøll
COWI
DTU
Aarhus Universitet
Social- og Boligstyrelsen
Foreningen af Rådgivende
Ingeniører
Sweco
Søren Jensen Rådgivende
Ingeniørfirma
Aalborg Universitet
Velux
WindowMaster
Teknologisk Institut
Danske arkitektvirksomheder
MicroShade
Bygherreforeningen
AFRY
Rådet for bæredygtigt byggeri
EXHAUSTO
Aaen Engineering
Bygningsstyrelsen
AART

Danuak
Wissenberg
Ekolab
ABC - Rådgivende ingeniører
MT Højgaard Property
Development
ICV-Consult
Schneider Electric
OX3 Ventilation
VITA ingeniører
Lindab
WSP
Deas
Frandsen & Søndergaard
Veltek Ventilation
Tekniq
Climaid
Dansk Energikoncept
Energiforum Danmark
Condair
JT3 Klima
Netavent

Branchevejledning for Indeklima

– nu med alle fire aspekter



Termisk

Temperatur

Træk

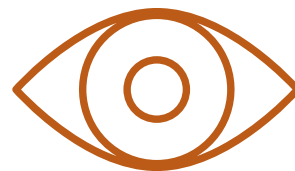
Fugt



Atmosfærisk

Forurening fra personer

Andre skadelige stoffer



Visuelt

Dagslys

Udsyn

Blænding

Solafskærmning

Elektrisk belysning



Akustisk

Rumakustik

Luftlydisolation

Støj

+ øget fokus på **bæredygtighed** og særligt fokus på **renovering**

Renovering



Indeklima ved renovering

Ny ”indeklimaklasse Renovering” indført i BVI 2.0



Ændrede forudsætninger

Når bygningens brug eller indretning ændres på en måde, der påvirker indeklimaet (termisk, atmosfærisk, visuelt eller akustisk). Det kan fx være, hvis en børnehave omdannes til boliger, eller hvis personbelastningen øges væsentligt.

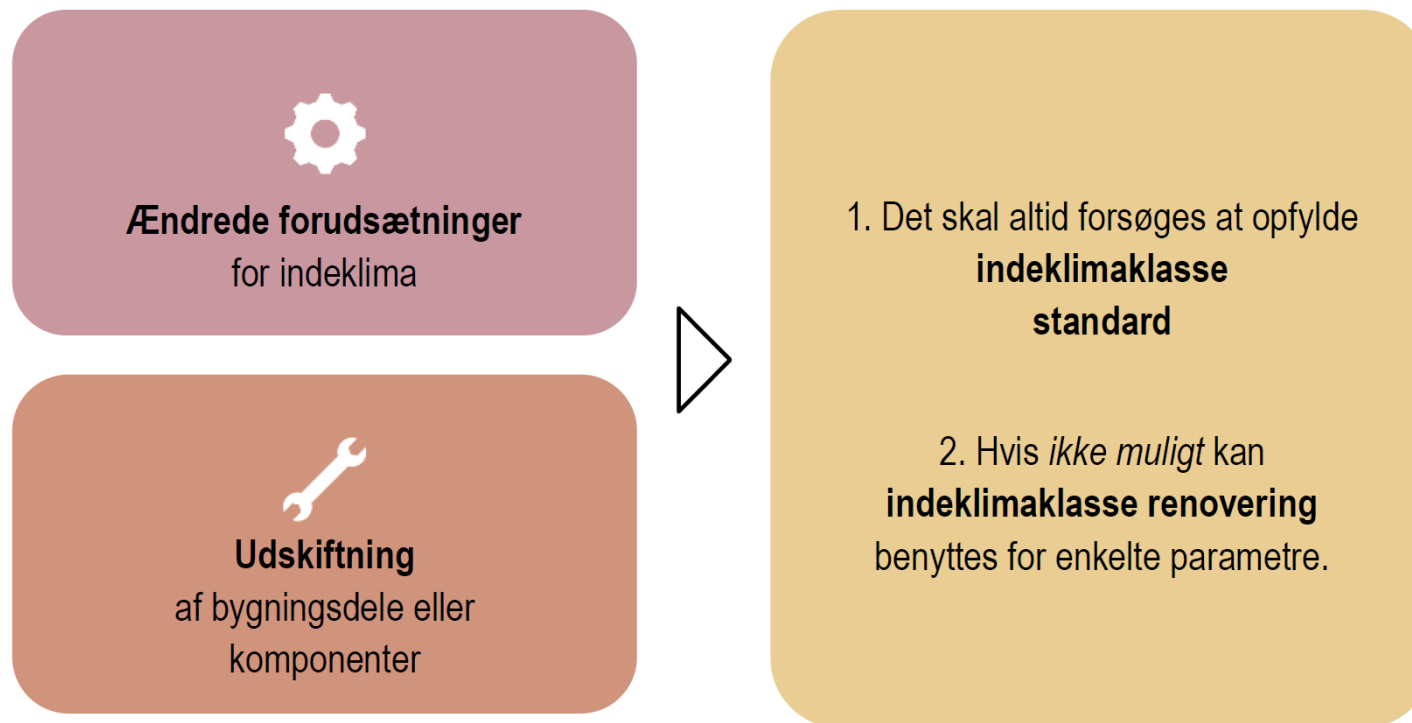


Udskiftning

Når en bygningsdel eller komponent udskiftes, fx en hel gulvkonstruktion, vinduer eller et ventilationsanlæg.

Indeklima ved renovering

Ny ”indeklimaklasse Renovering” indført i BVI 2.0



Ved renovering gælder krav og prioriteringer, som rækker ud over Bygningsreglementet, som ikke stiller direkte krav til indeklimaet for en renovering

Indeklima ved renovering

Renoveringskrav

Indeklimaklasse Standard er udgangspunktet

- Skal altid forsøges overholdt for termisk, atmosfærisk, visuelt og akustisk indeklima.
- Dokumenteres i en indeklimarapport og – for akustik – i en akustisk redegørelse til bygherre. Indholdet af sådanne rapporter kan ses i afsnit 5.7 og 6.7.

Indeklimaklasse Renovering kan anvendes i særlige tilfælde

- Kun hvor fysiske eller arkitektoniske forhold gør det umuligt at opfylde Indeklimaklasse Standard.
 - Fysiske begrænsninger: Pladsforhold eller tekniske hindringer.
 - Arkitektoniske værdier: Bevarelse af bygningens æstetiske eller historiske elementer, såsom stuklofter eller unikke bygningsdetaljer.
- Må kun bruges for enkelte parametre – ikke som samlet dimensioneringsgrundlag.
- Hvis der anvendes indeklimaklasse renovering, skal bevæggrundene altid begrundes og dokumenteres overfor bygherre.

Indeklima ved renovering

Hvornår skal der regnes på nye krav til indeklimaet ved renovering?

Indeklimaområde	Bagatelgrænse
Termisk, atmosfærisk og visuelt indeklima	< 20% øgning i intern belastning (personer, udstyr og belysning)
	< 10% øgning af samtidighed
	< 10% ændring af g-værdi ift. det oprindelige niveau
	< 10% ændring af LT-værdi ift. det oprindelige niveau
	< 10% ændring i glasareal
	< 20% større udvidelse af arbejdszonen ift. dagslys
Akustisk indeklima	Kravene omfatter alene nye/nytilførte komponenter og bygningsdele, nyindrettede områder og ændrede bygningsdele samt de konsekvenser de nye dele/ændringerne måtte give på det akustiske indeklima ¹

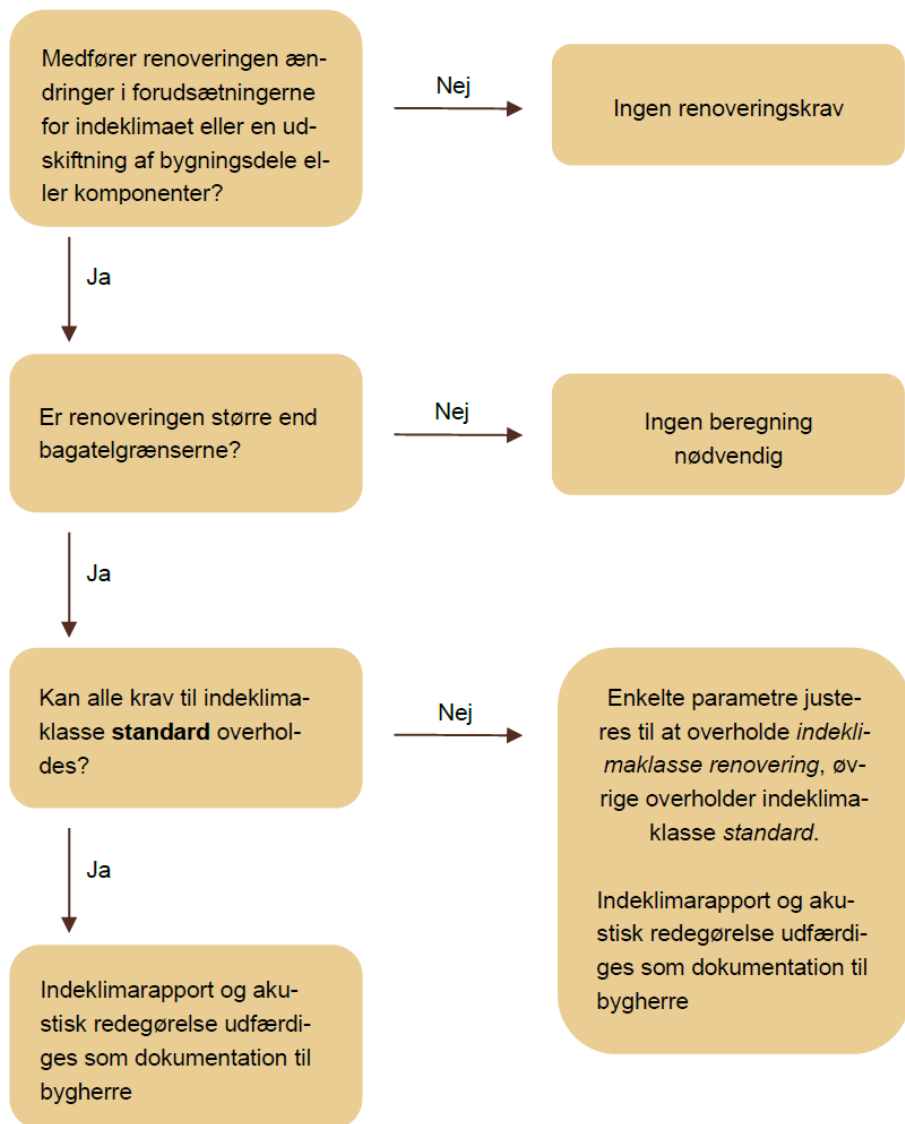
¹⁾ Eksisterende indretninger / konstruktioner uden ændringer udløser ingen ekstra akustiske krav

Indeklima ved renovering

Bemærk

- Ændres flere forhold på én gang, skal man se på den samlede effekt. Projektet kan kun gennemføres uden ekstra dokumentation, hvis ingen af ændringerne – hverken enkeltvis eller tilsammen – overskrider de fastsatte bagatelgrænser
- Udføres renoveringen i flere etaper over tid, bør de samlede ændringer fortsat holder sig inden for de acceptable grænser
- Arbejdstilsynet stiller minimumskrav til dagslysforhold i arbejdsrum (gældende for både renovering og nybyggeri)

Indeklima ved renovering



Figur 2. Flowchart med krav der skal overholdes ved renovering



Indeklima ved renovering

Eksempel 3.1

Brug af renoveringsafsnittet i vejledningen

Et kontordomicil renoveres fra cellekontorer til et åbent kontorlandskab. Renoveringen påvirker indeklimaet og klassificeres derfor som en *ændret forudsætning for indeklimaet*.

Krav:

Indeklimaklasse *Standard* skal forsøges overhold. Kravet til termisk indeklima kan ikke overholdes pga. manglede pladsforhold til den nødvendige ventilation, og derfor anvendes krav for *indeklimaklasse renovering* til termisk indeklima, som fremgår under erhverv afsnit 6.3. Alle andre forhold overholdes til *Standard*.

Indeklima ved renovering

Tabel 3. Prioriteringsrækkefølge ved udfordringer i renoveringsprojekter

Rækkefølge	Eksempler på kompromiser	Bemærkning
1. Sikre et sundt indeklima	Kompromis med enkelte parametre indenfor temperatur, luftkvalitet, dagslysforhold og akustik	Det er vigtigt at være opmærksom på, at indeklimaet forringes markant, hvis der går på kompromis med flere indeklima-parametre samtidigt.
2. Opretholde energikrav	Kompromiser ved eventuelt at søge dispensation for SEL-værdi, VGV, U-værdier og linjetab	Det er vigtigt, at kompromiset ikke resulterer i et indeklimaproblem fx fugt eller støj fra ventilation

Boliger



Termisk indeklima

Hvad er nyt?

- Krav til renovering tilføjet
- Nyt afsnit om kritisk overfladetemperatur tilføjet
- Nyt afsnit om robusthedsanalyser tilføjet
- Ændret beregningsgang for udluftning og sommerkomfort-beregningen

Tabel 9. Differentieret tilgang til åbningsarealer ved støjbelastede facader¹

	Tidspunkt på dagen	Åbningsareal i termiske beregninger
	Kl. 07-19	Fuldt åbningsareal for alle vinduer.
	Kl. 19-07	Maksimalt 0,35 m² for alle ventilationsvinduer

Indeklimaklasse	Renovering	Standard	Skærpet
Operativ temperatur i °C			
Sommer (maj – september) ¹	22,0 – 28,0	22,0 – 27,0	22,0 – 26,0
Overgang (april og oktober) ¹	20,0 – 28,0	21,0 – 27,0	21,0 – 26,0
Vinter (november – marts) ¹	20,0 – 27,0	21,0 – 26,0	21,0 – 25,0
Toleranceoverskridelser overgang + sommer			
Timer over øvre temperaturgrænse	100	100	100
Timer over øvre temperaturgrænse + 1°C	25	25	25
Toleranceoverskridelser vinter			
Timer over øvre temperaturgrænse	-	-	50
Trækrisiko (draught rate) i 94% af brugstiden	≤ 25%	≤ 20%	≤ 15%
Relativ fugtighed i minimum 95% af brugstiden ²	≥ 20%	≥ 20%	≥ 25%
Kritisk overfladetemperatur (december) i °C³			
Fugtbelastringsklasse 2	13,0	13,0	13,0
Fugtbelastringsklasse 3	16,2	16,2	16,2
Robusthedsanalyser	Anbefales	Anbefales	Ja

¹ Nedre temperaturgrænse dokumenteres ved varmeafgivers kapacitet.

² Relativ fugtighed dokumenteres kun hvis der anvendes mekanisk ventilation. Der må aldrig befugtes for at opfylde dette krav. Entalpi-veksler kan overvejes.

³ Hvis U-værdier i BR18 §257 er overholdt behøver overfladetemperaturen ikke beregnes. Der skal dog være opmærksomhed på kuldebroer, som kan medføre udfordringer.

Termisk indeklima

Sommerkomfort

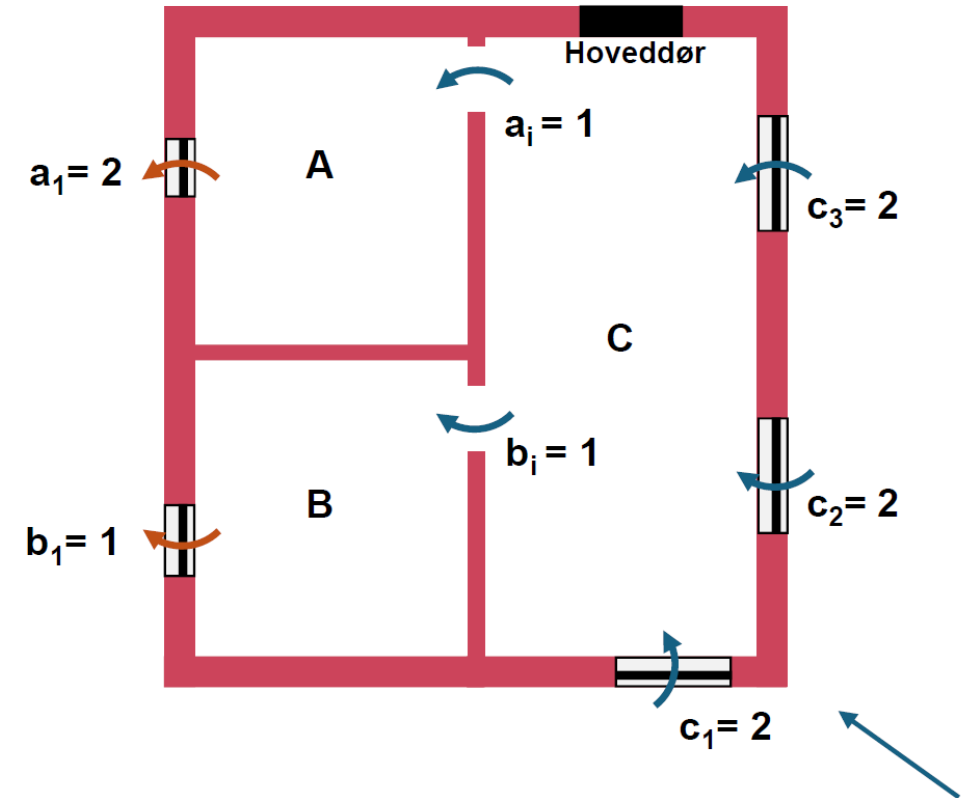
- Nyt beregningsudtryk til fastlæggelse af naturlig ventilation om sommeren, $q_{n,s}$

$$q_{n,s_{tvær}} = \left(\frac{A_{eff} [m^2] / \text{brutto gulvareal} [\%]}{1,5\%} \right) \times 1,8 \text{ L/s pr. m}^2$$

$$q_{n,s_{ensidet}} = \left(\frac{A_{eff} [m^2] / \text{brutto gulvareal} [\%]}{4,0\%} \right) \times 0,9 \text{ L/s pr. m}^2$$

**Manuelt åbnede
vinduer, dagtimer!!**

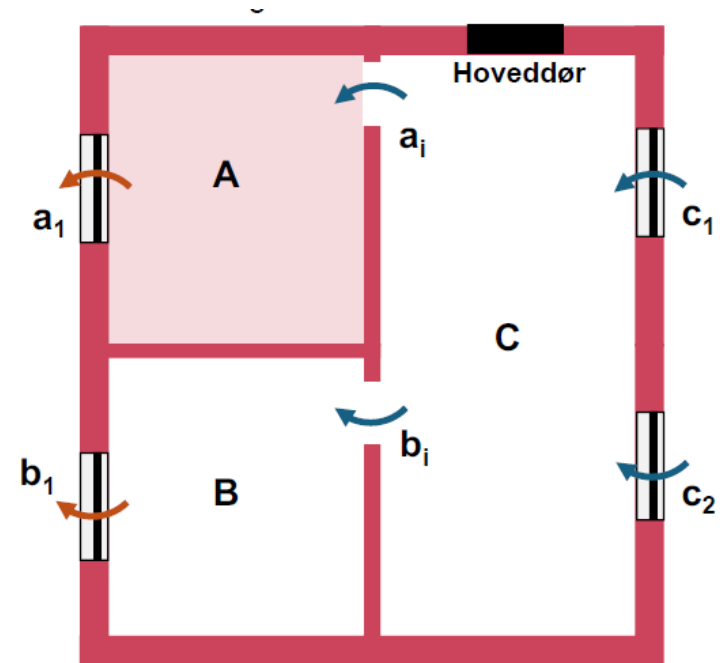
- Hvorfor nyt udtryk???
- Åbningsareal til beregning fastlægges ud fra vindretning. Dette har ikke tidligere været udbredt procedure.
- Resultat af ændring
 - Samme luftmængder som før, hvis vinduerne er jævnt fordelt i facaden (ved manuel åbning)
 - Reduceret luftmængde ved "skæv" fordeling af vinduer
 - OBS! Luftmængde er halveret ift tidligere for automatisk styrede vinduer, da der ikke er nyt beregningsudtryk for dette.



Termisk indeklima

Sommerkomfort

- For **tværventilation** gælder at den mindste af de beregnede ventilationsmængder ved udluftning for enten det kritiske rum eller for boligen som helhed (bruttoareal inkl. sekundære rum i boligen), skal anvendes til beregningerne.
- Følgende scenarier vurderes:
 - **Kritisk rum - Ensided ventilation:**
Summen af de effektive åbningsarealer i rummet.
 - **Kritisk rum - Tværventilation:**
Det mindste af de effektive åbningsarealer strømmingen skal passere på sin vej ved den mest gunstige vindretning [FAQ-svar om tværventilation, 5/9/2025].
 - **Boligen samlet - Tværventilation:**
Den største sum af de effektive åbningsarealer for facaden eller facaderne ved den mest gunstige vindretning.
- **Bemærk** at der i BVI er grænseværdier for maks. luftmængde hhv dag og nat.



Atmosfærisk indeklima

Hvad er nyt?

- Afsnit om emhætter
- Afsnit om afgangning inkl. anbefaling til test
- Afsnit om radonmålinger



Der tillades ikke recirkulerende emhætter i BVI, eftersom disse ikke er i stand til at nedbringe partikelniveauet væsentligt. Dette lægger sig op ad Bygningsreglementet 2018 vejledningstekst til § 443, som beskriver at recirkulerende emhætter normalt ikke vil kunne opfylde kravet til afkast.

Indeklimaklasse	Renovering	Standard	Skærpet
Lufttilførsel			
Min. Udelufttilførsel		<i>Enten</i>	<i>Både</i>
Minimum ¹ i L/s pr. m ²	0,3	0,30 <i>eller</i>	0,30 <i>og</i>
L/s pr. person	-	5	7
Filterkvalitet	-	-	≥ ePM ₁ 50%
Emhætter			
Aftræk til det fri	Ja	Ja	Ja
Erstatningsluft	Manuelle åbninger ²	Krav i BR18	Krav i BR18
Krav til effektivitet ³ , <i>eller</i>	60% <i>eller</i>	65% <i>eller</i>	70% <i>eller</i>
Krav til luftmængde i L/s,			
Afstand til kilde 0-40 cm	≥ 60	≥ 60	≥ 75
Afstand til kilde 40-80 cm	≥ 65	≥ 65	≥ 90
Afstand til kilde ≥ 80 cm	≥ 100	≥ 100	≥ 120
Afgasning til indeklimaet			
Produktniveau ⁴	Kun for "nye" dele		
Formaldehyd i mg/m ³	< 0,06	< 0,06	< 0,06
Kræftfremkaldende VOC ⁵ i mg/m ³	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Test i færdigt byggeri	Frivilligt	Frivilligt	Krav
Formaldehyd i µg/m ³	< 100	< 100	< 100
TVOC i µg/m ³	≤ 1500	≤ 1500	≤ 1500
Radon			
Radon-niveau i Bq/m ³	100	100	100
Krav om måling	Ja	Frivillig	Ja

¹) BR18 giver mulighed for 0,15 l/s pr. m² i en længere periode over døgnet, hvis boligen ikke er i anvendelse [BR18 §443]

²) Kræver at der søges dispensation

³) Effektiviteten dokumenteres efter Removal Efficiency (RE) iht. det informative annex i EN 13141-3 (opmålt med CO₂)

⁴) Afgasning på produktniveau dokumenteres ved datablade for byggematerialer omfattet af kravet (se afsnit 5.4.3)

⁵) Kræftfremkaldende flygtige organiske forbindelser i kategori 1A og 1B

Visuelt indeklima

Ny

Nyt kapitel tilføjet

Indeklimaklasse	Renovering	Standard	Skærpet
Dagslys			
1:1 udskiftning af vinduer	LT $\geq$ 70%		
Korrigeret glas/gulv-areal i % ¹	$\geq$ 10	$\geq$ 10	
eller belysningsstyrke i lux ²	$\geq$ 300	$\geq$ 300	$\geq$ 300
Udsyns krav til omgivelserne i opholdsrum	Ja	Ja	Ja

¹⁾ Lavere dagslys i soveværelser kan accepteres – Se BR18 for uddybning

²⁾ På mindst halvdelen af det relevante gulvareal i mindst halvdelen af dagslystimerne



Akustisk indeklima

Ny

Nyt afsnit tilføjet

- Luftlydisolation
- Trinlyd
- Trafikstøj
- Støj fra tekniske installationer
- Støj fra andre enheder (mellem rum)
- Efterklangstid

Renovering

Tager udgangspunkt i lyd-
klasse D i DS 490

Standard

Tager udgangspunkt i lyd-
klasse C i DS 490 / BR18

Skærpet

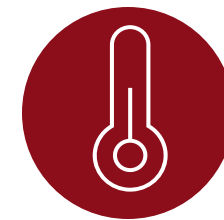
Tager udgangspunkt i lyd-
klasse B i DS 490



Erhverv

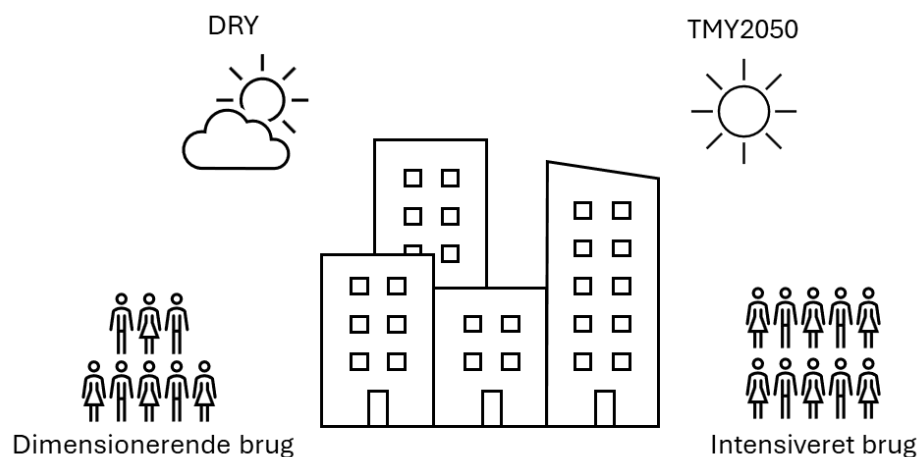


Termisk indeklima



Ændringer

- Ambitiøs er blevet til Skærpet
- Renovering er ny klasse
- Fugt indgår nu
 - Både af hensyn til komfort/sundhed og bygningsfysik
- Robusthedsanalyse er tilføjet
 - Fremtid
 - Ændret brug



Indeklimaklasse	Minimum	Renovering	Standard	Skærpet
<i>Operativ temperatur i °C</i>				
Sommer (maj – september)	22,0 – 27,0	22,0 – 27,0	22,0 – 26,0	22,5 – 25,5
Overgang (april og oktober)	21,0 – 27,0	21,0 – 27,0	21,0 – 26,0	21,0 – 25,5
Vinter (november – marts)	21,0 – 25,0	21,0 – 25,0	21,0 – 24,5	21,0 – 24,0
<i>Trækrisiko / draught rate i %¹</i>				
	≤ 25 *	≤ 25 *	≤ 20	≤ 15
<i>Relativ fugtighed i %²</i>				
		≥ 20	≥ 20	≥ 25
<i>Kritisk overfladetemperatur i °C³</i>				
Fugtblastningsklasse 2	≥ 13,0	≥ 13,0	≥ 13,0	≥ 13,0
Fugtblastningsklasse 3	≥ 16,2	≥ 16,2	≥ 16,2	≥ 16,2
<i>Robusthedsanalyse</i>				
	Anbefales	Anbefales	Anbefales	Ja

Tabel 19. Kravspecifikation for termisk indeklima i erhverv. Referencer til lovkrav mm. findes i appendiks J.

* Lever ikke op til krav i bygningsreglementet og kræver afklaring med den lokale byggemyndighed

¹ Må maksimalt overskrides 6% af brugstiden på årsbasis, 8% på månedsbasis og 10% på ugebasis. For mekanisk ventilation kan dette sædvanligvis betragtes som overholdt, når trækrisiko er overholdt for scenarier i Tabel 21. For naturlig ventilation skal det dokumenteres, hvordan overskridelserne er fordelt over året.

² Skal overholdes 95% af brugstiden.

³ Hvis U-værdier i BR18 §257 er overholdt behøver overfladetemperaturen ikke beregnes. Der skal dog være opmærksomhed på kuldebroer, som kan medføre udfordringer.



Ændringer

- Ingen krav til 900 ppm
- Renovering går helt til grænsen, og må derfor ikke overskrides
- Luftmængder er tilføjet til hjælp
- Afgasning fra materialer er tilføjet

Indeklimaklasse	Minimum	Renovering	Standard	Skærpet
Lufttilførsel				
CO ₂ -koncentration i ppm (ved udeniveau på 400 ppm)	1200	1499 ¹	1000	1000
Luftmængde pr. person i L/s pr person ²	≥ 7,1	≥ 5,2	≥ 9,4	≥ 9,4
Afgasning fra materialer				
Produktniveau		for "nye" dele		
Formaldehyd i mg/m ³		< 0,06	< 0,06	< 0,06
Kræftfremkaldende VOC ³ i g/m ³		< 0,001	< 0,001	< 0,001
Test i færdigt byggeri		Frivilligt	Frivilligt	Krav
Formaldehyd i µg/m ³		< 100	< 100	< 100
TVOC i µg/m ³		≤ 1500	≤ 1500	≤ 1500

Tabel 23. Kravspecifikation for atmosfærisk indeklima. Referencer til lovkrav mm. findes i appendiks J.

¹) Skal overholdes ved 100% belastning i rummet. Iht. Arbejdstilsynet tillades maksimalt 0,1% og derfor må denne ikke overskrides ved fuld belastning [AT-vejledning A.1.2-1, 2018].

²) Luftmængde ved aktivitetsniveau på 1,2 met svarende til kontorarbejde. Ved højere aktivitetsniveau skal luftmængden justeres for at overholde krav til CO₂-koncentrationen.

³) Flygtige organiske forbindelser i kategori 1A og 1B.

Visuelt indeklima

Ændringer

- Udsyn tilføjet
- Solafskærmningstid er udvidet
- Elektrisk belysning er tilføjet

Indeklimaklasse	Minimum	Renovering	Standard	Skærpet
Dagslys¹				
Korrigeret glas/gulv-areal i % eller belysningsstyrke i lux ²	≥ 8 *	≥ 10	≥ 10 ≥ 300	≥ 300
Udsyn¹				
Vægtet solafskærmningstid i forhold til brugstid i % ³	≤ 25	≤ 25	≤ 20	≤ 15
Solafskærmningstid i forhold til brugstid i %, ved styring i felter af maks. 5 m i bredden og 1 etage i højden + manuel overstyring ³	≤ 30	≤ 30	≤ 25	≤ 20
Blændingsafskærmning ⁴		Ja	Ja	Ja
Udsynskvalitet	Minimum	Minimum	Middel	Høj
Elektrisk belysning⁵				
Belysningsstyrke på arbejdsfeltet i lux	-	≥ 500 ⁶	≥ 500 ⁶	≥ 500 ⁶
Farvegengivelse for belysning, Ra	≥ 90	≥ 90	≥ 90	> 95
Blænding fra elektrisk belysning	≤ 19	≤ 19	≤ 19	≤ 19
Flicker/flimmer fra elektriske lyskilder				
PstLM	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0
SVM ⁷	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4
Belysningsstyrkens regelmæssighed på arbejdsfeltet		0,6	0,6	0,6
Automatisk styring ⁸		Dagslys	Dagslys	Døgnrytme ⁹
Manuel overstyring af belysning	On/off	On/off	Lysstyrke (dæmpning)	Lysstyrke og farvetemperatur ¹⁰

Tabel 24. Kravspecifikation for visuelt indeklima. Referencer til lovkrav mm. findes i appendiks J.

* Lever ikke op til krav i bygningsreglementet og kan for nogle rumtyper kræve afklaring med den lokale byggemyndighed

¹⁾ Dagslys- og udsynskrav er ikke gældende for møderum

²⁾ På 50% af det relevante gulvareal i halvdelen af dagslystimerne

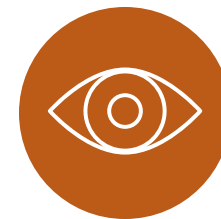
³⁾ For den del af brugstiden, der ligger mellem kl. 7 og kl. 18. For afskærmninger med delvist udsyn kan benyttes vægtningsfaktorer angivet i Appendiks F. Solafskærmende glas er en form for solafskærmning.

⁴⁾ Skal let tilgængeligt kunne reguleres af brugerne i felter på maksimalt fem meter i bredden og én etage i højden.

⁵⁾ For elektrisk belysning er der også krav til belysningsstyrke på vægge og loft, møderum og andre rumtyper og brug, se DS/EN 12464-1 (2021)

⁶⁾ Cylindrisk lysstyrke min 150 lux.

⁷⁾ Ved fuld belastning



Solafskærmningstid

Uddybning med flere eksempler, specielt i appendiks

Tabel F.2. Sammenhæng mellem udsynsklasse og den reelle tilladte procent af brugstiden når den vægtede brugstid i hht. kravspecifikationen er hhv. 25%, 20% og 15%. Tallene er alene gældende, hvis der kun skal regnes på én afskærmningstype. (Hvis der både benyttes solafskærmende glas og en variabel solafskærmning henvises til afsnit F.2.1 tabel F.4.)

	Udsynsklasse for solafskærmning	Vægtet brugstid på		
		25% Minimum / Renovering	20% Standard	15% Skærpet
Afskærmning med blokeret udsyn	0	25%	20%	15%
	1	26%	21%	16%
	2	31%	25%	19%
	3	42%	33%	25%
Afskærmning med bedst udsyn	4	100%	100%	100%

Tabel F.4. Hvor stor en andel af brugstiden, der kan anvendes yderligere solafskærmning, hvis der benyttes solafskærmende glas i udsynsklasse 4, hvor hver time vægter 0,15. Tabellen er også gældende for fx faste, vandrette lameller.

Solafskærmende glas i udsynsklasse 4	Udsynsklasse for solafskærmning	Vægtet brugstid på		
		25% Minimum / Renovering	20% Standard	15% Skærpet
Afskærmning med blokeret udsyn	0	11,8%	5,9%	0,0%
	1	12,5%	6,3%	0,0%
	2	15,4%	7,7%	0,0%
	3	22,2%	11,1%	0,0%
Afskærmning med bedst udsyn	4	100,0%	100,0%	0,0%

Tabel F.5. Sammenhæng mellem udsynsklasse og den reelle tilladte procent af brugstiden når den vægtede brugstid i hht. kravspecifikationen er hhv. 30%, 25%, og 20%. Tallene er alene gældende, hvis man har opnået styringsbonus på 5%-point og hvis der kun skal regnes på én afskærmningstype. (Hvis der både benyttes solafskærmende glas og en variabel solafskærmning henvises til Tabel F.6)

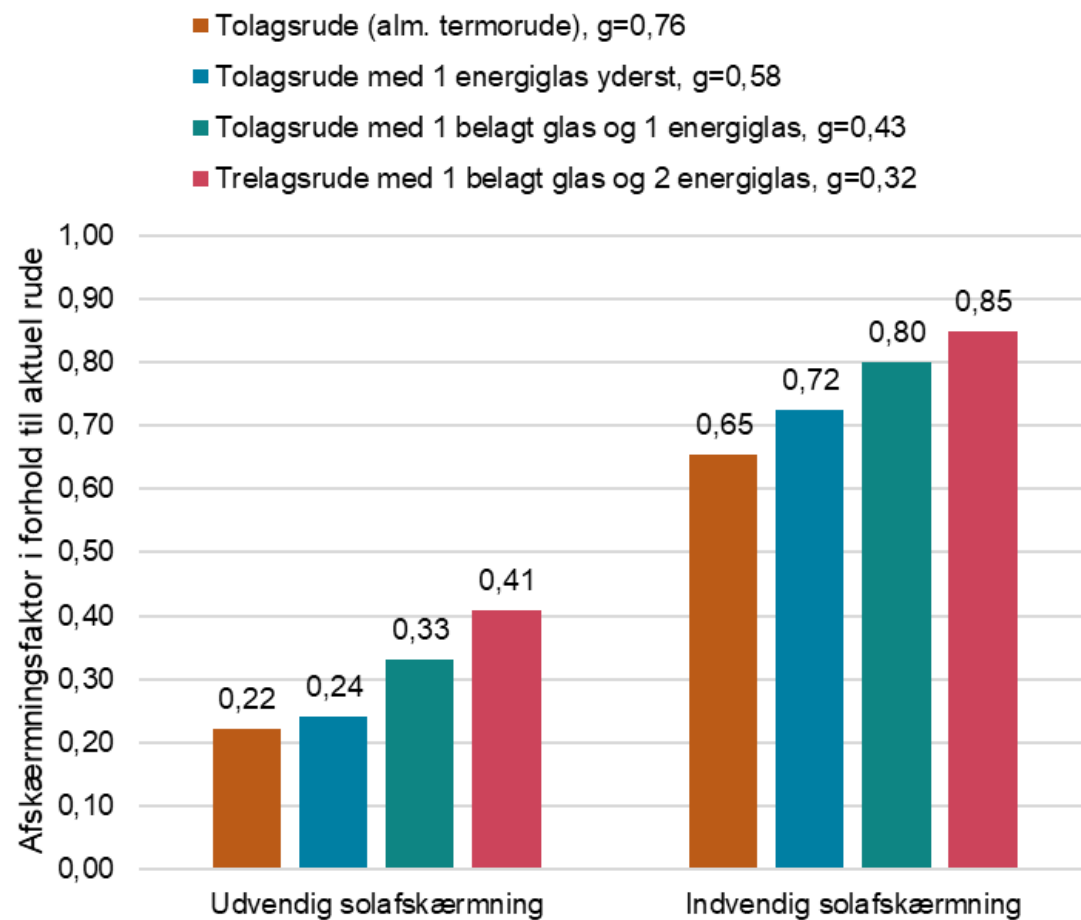
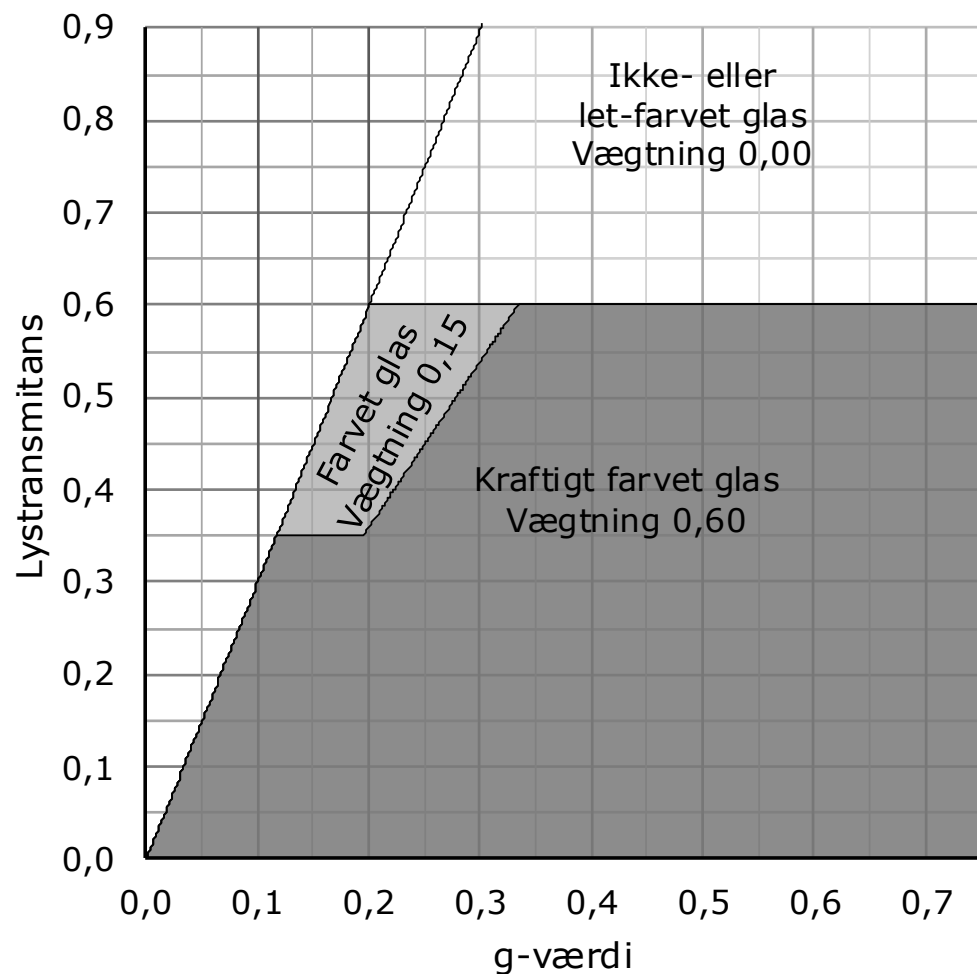
Styring i mindre felter	Udsynsklasse for solafskærmning	Vægtet brugstid på		
		30% Minimum / Renovering	25% Standard	20% Skærpet
Afskærmning med blokeret udsyn	0	30%	25%	20%
	1	32%	26%	21%
	2	38%	31%	25%
	3	50%	42%	33%
Afskærmning med bedst udsyn	4	100%	100%	100%

Tabel F.6. Hvor stor en andel af brugstiden, der kan anvendes yderligere solafskærmning, hvis der benyttes solafskærmende, farvet glas i udsynsklasse 4, hvor hver time vægter 0,15, samtidig med at der er opnået en bonus på ekstra 5%-point brug fordi solafskærmningen styres i mindre felter. Tabellen er også gældende for fx faste, vandrette lameller.

Solafskærmende glas i udsynsklasse 4 + Styring i mindre felter	Udsynsklasse for solafskærmning	Vægtet brugstid på		
		30% Minimum / Renovering	25% Standard	20% Skærpet
Afskærmning med blokeret udsyn	0	17,6%	11,8%	5,9%
	1	18,8%	12,5%	6,3%
	2	23,1%	15,4%	7,7%
	3	33,3%	22,2%	11,1%
Afskærmning med bedst udsyn	4	100,0%	100,0%	100,0%

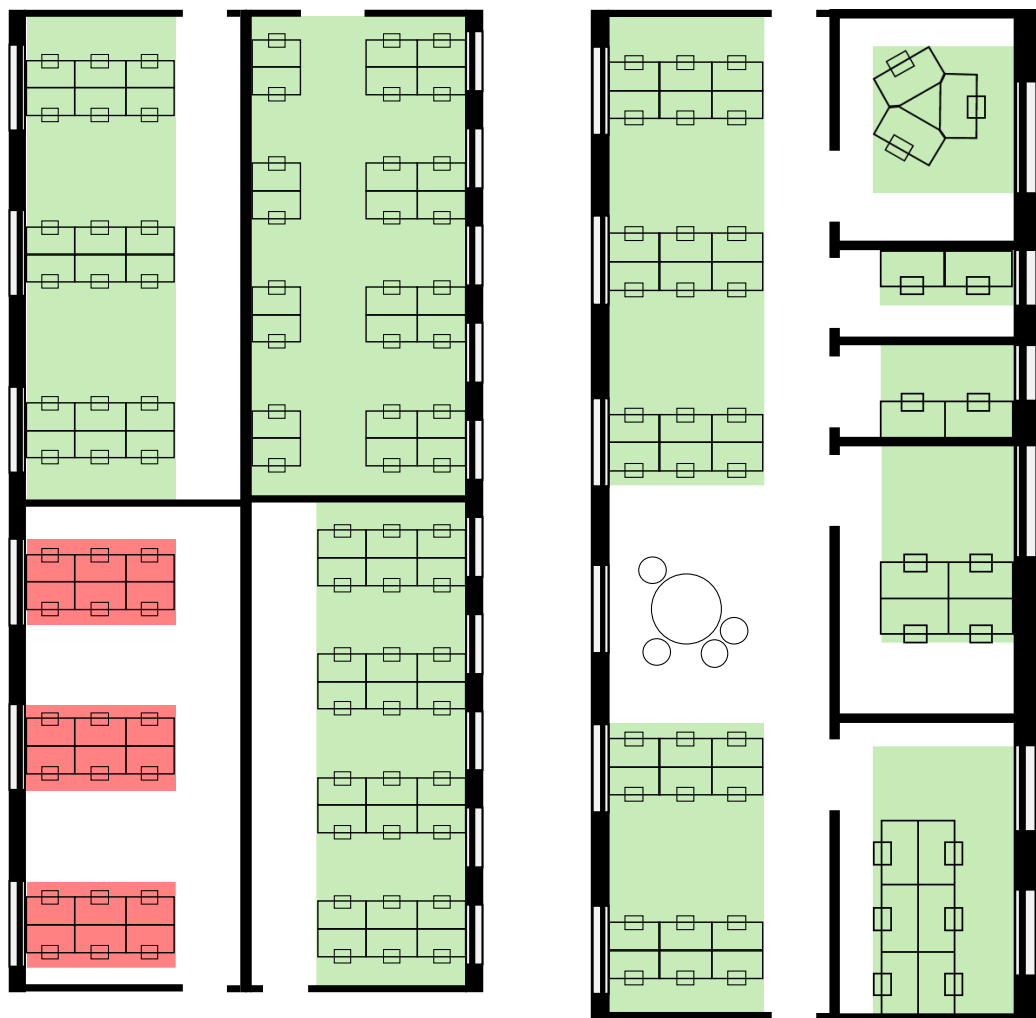
Solafskærmende glas, og kombineret med solafskærmning

Grænserne er ændret – Tilføjet lille eksempel på rudens betydning ved solafskærmning



Relevant gulvareal og fast arbejdsplads

Eksempler



Definition af en arbejdsplads i hht. Arbejdstilsynets vejledning:

"En stationær arbejdsplads, det vil sige en arbejdsplads, hvor medarbejderne arbejder længere end få minutter ad gangen og samlet mere end 1-2 timer næsten dagligt."

Vejledningen til bygningsreglementet:

"For arbejdsrum defineres det relevante gulvareal som den del af rummet, hvor der kan placeres arbejdspladser. Arealet beregnes som et sammenhængende område fra vinduesfacade(r) og til de fleste arbejdspladser, inklusive hele arbejdsfeltet (fx et skrivebord) for hver arbejdsplads."

Gulvareal opmåles fra inderside af vægge og udgør derfor et nettoareal i rummene. Gulvarealet i vinduesnicher skal tælles med, hvis vinduesnichen er så stor, at gulvarealet er relevant i forhold til rummets funktion."

"Spørgsmål og svar" til bygningsreglementet:

"I møderum, der planlægges anvendt til almindelig mødebrug, dvs. skiftende møder med skiftende brugere, vil der normalt kunne accepteres lavere dagslysniveauer. Indretning af et lokale med begrænset dagslysadgang kan dog være begrænsende for den fremtidige anvendelse af rummet, da rummet dermed ikke er muligt at anvende som fast arbejdsplads."

Dagslysberegninger

Sammenligning af metoder

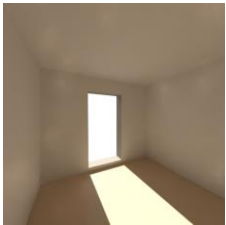
Syd



Nord



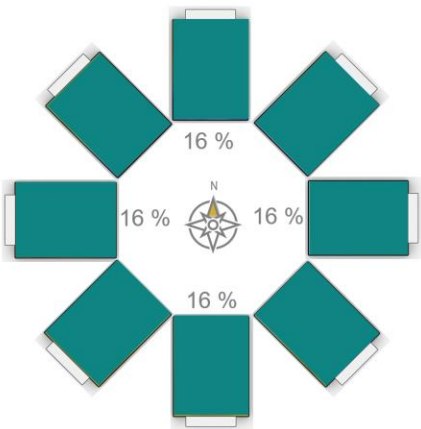
Syd



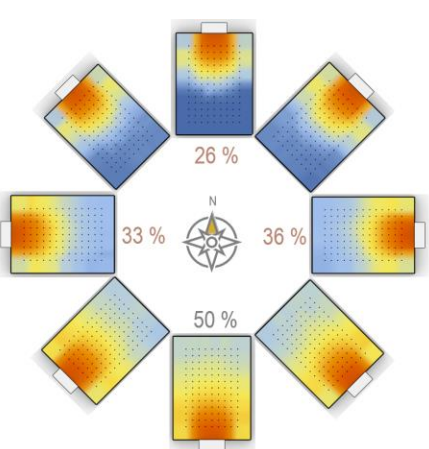
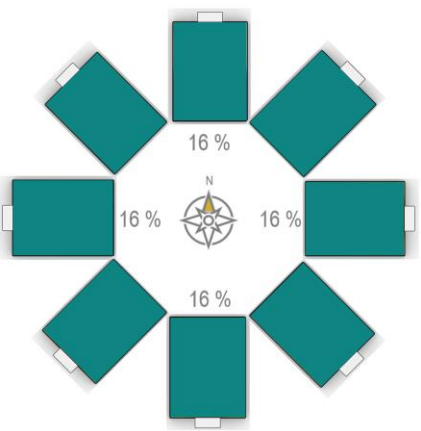
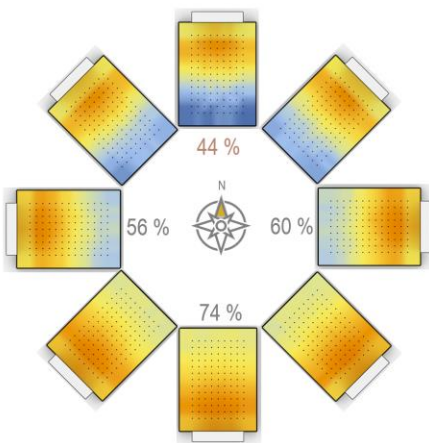
Nord



10%



300 lux



Akustisk indeklima



Alt er nyt

Renovering

*Minimumskrav i eksisterende
byggeri*

Standard

*Tager udgangspunkt i forslag til
projekteringsværdier i BR18
med enkelte tilpasninger*

Skærpet

*Tager udgangspunkt i et
ønske om forbedrede
akustiske forhold*

Anbefalingerne omfatter:

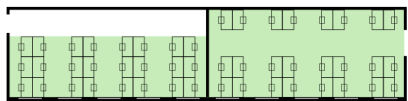
- Trafikstøj
- Støj fra tekniske installationer
- Ekstern støj
- Lavfrekvent støj
- Luftlydisolation
- Trinlydniveau
- Efterklangstid/absorptionsareal

Opbygning af vejledningen

- Krav og alt det overordnede er i hovedrapporten
- Der henvises løbende til appendiks for uddybning, detaljer og flere eksempler

Hovedrapport

I det relevante gulvareal indgår hele det sammenhængende areal fra facaden til bagkant af fjerneste skrivebord.



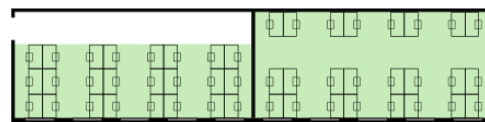
Figur 2.3. Det relevante gulvareal går fra facaden og vinkelret ind til bagkant af bagerste arbejdsplads.

I appendiks er vist en række yderligere eksempler på, hvordan relevant gulvareal opgøres for forskellige rum.

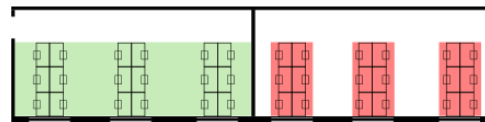
Hvis et areal ikke har indgået i beregning af dagslys, kan det ikke senere indtages til arbejdspladser, medmindre nye dagslysberegninger viser, at dagslyset er tilstrækkeligt.

Appendiks I4

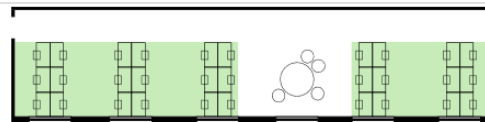
Appendiks



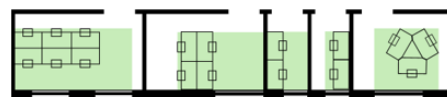
Figur I.2. Det relevante gulvareal går fra facaden og vinkelret ind til bagkant af bagerste arbejdsplads er markeret med grøn for to forskellige scenarierum.



Figur I.3. Det relevante gulvareal beregnes som hele det sammenhængende område, der ønskes benyttet til arbejdspladser, som vist med grøn på figuren til venstre, ikke som vist med rød til højre.



Figur I.4. Det relevante gulvareal beregnes som hele det sammenhængende område, der ønskes benyttet til arbejdspladser. Hvis der i dele af rummet er andre funktioner, kan det vælges ikke at medtage disse. Men områderne vil i så fald ikke kunne benyttes til arbejdspladser på et senere tidspunkt.



Figur I.5. Det relevante gulvareal går vinkelret ind fra facaden, indeholder alle vinduer, der indgår i beregningen og hele det areal, som ønskes benyttet til arbejdspladser.



Vejledningen kan hentes på Realdanias og BUILDs hjemmesider

Tak for jeres opmærksomhed
- og tid til spørgsmål

God jul

