

RE+BUS

RENOVATING BUILDINGS SUSTAINABLY



INDEKLIMAKVALITET – HVOR GODT ER DIT INDEKLIMA?

Partnerskabets vision

At forandre renoveringsmarkedet ved at levere innovative løsninger på centrale udfordringer i byggeriet.

Frederikshavn
BOLIG
FORENING


HIMMERLAND
BOLIGFORENING

**Henning
Larsen** —

COWI


SAINT-GOBAIN

DTU


 **TEKNOLOGISK
INSTITUT**


AALBORG UNIVERSITET

REBUS

Fundament og output

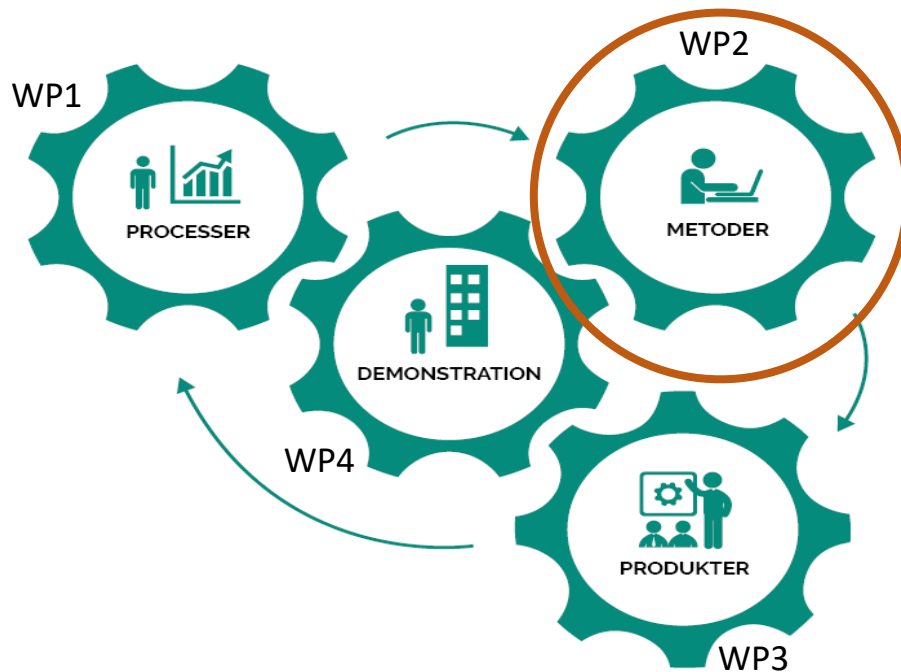
FUNDAMENT

BEHOV

VIDEN

BARRIERER

REBUS



OUTPUT

PARTNERE

- Forretning
- Konkurrencedygtighed
- Modeller, metoder, værktøjer, teknologier

SAMFUND

- Energieffektiv renovering
- Mindsket ressourceforbrug
- Øget produktivitet

Finansiering over fire år

■ Innovationsfonden	35 mio. kr.
■ Realdania	8 mio. kr.
■ Grundejernes investeringsfond	6 mio. kr.
■ Partnernes egenfinansiering	33 mio. kr.
■ Totalt budget	82 mio. kr.



Opbakning

Partnerskabet er bredt støttet af den danske byggebranche og skal løbende inddrage følgegruppe inkl. lovgivende myndigheder for at sikre projektets branchemæssige forankring.

Følgegruppe



Energistyrelsen



Udlændinge- og
Integrationsministeriet



BL



MOLIO



DANSK
ENERGI



Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen
Danish Transport, Construction and Housing Authority



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Nykredit



InnoBYG

Udpluk fra REBUS-arbejdet med indeklima



Værktøj til vurdering af
IndeklimaKvalitet (IV20)

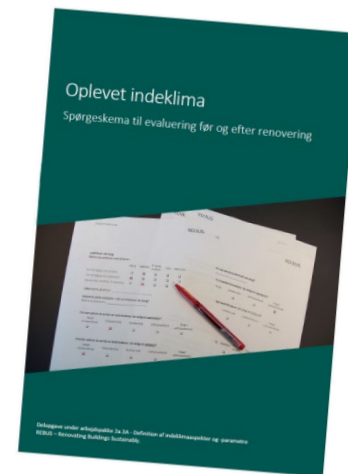


Pakkeløsning til **kvalitativ
evaluering** af indeklima



Viden (og datagrundlag)
om forsk.
Feedbackløsninger

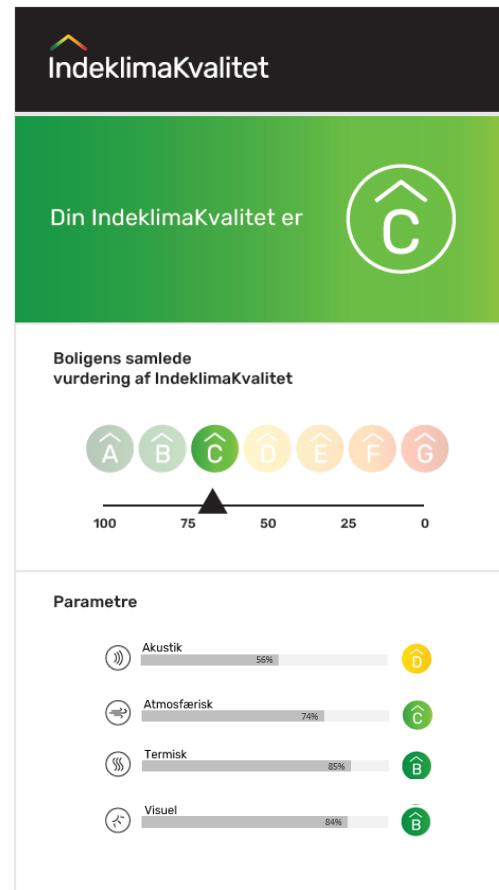
- Sekretariat for **Dansk
IndeklimaKvalitet**



Fokus for denne præsentation



Værktøj til vurdering af IndeklimaKvalitet (IV20)



Hvorfor skal vi have et nyt værktøj?

1. Italesætte indeklima og få det med på den politiske dagsorden – et godt indeklima har gevinster på mange niveauer
2. Bedre balance mellem energi og indeklima – et godt indeklima **koster** energi, og må ikke nedtones på **bekostning** af energi
3. Et godt redskab til kommunikation og dialog omkring det gode indeklima – mellem beboere, bygherrer og rådgivere

5 AMBITIONER FOR IV20

- + Motiverende
- + Synliggjort potentiale
- + Til Dialog
- + Til Design
- + Belønner holistisk design



5 PRINCIPPER FOR IV20

- + Indeklima, Indeklima og mere Indeklima
- + For mennesker
- + Solidt videnskabeligt fundament
- + Komplekse svar fra simpelt input
- + Forståeligt



Hvordan adskiller IV20 sig fra andre ordninger?

- Hvordan kan man registrere i en bygning?



1 Potentielt indeklima



2 Oplevet indeklima

1 Hvilket indeklima **KAN opnås?**
(dvs fysiske rammer uden indblanding fra brugere)

2 Hvilket indeklima **ER opnået?**
(dvs brugernes oplevelse og adfærd inddrages)

- **Værktøjet giver potentialet for et godt indeklima** – IKKE et øjebliksbillede af hvordan indeklimaet er
- Niveauet af dokumentation og beregninger for brugeren af værktøjet er minimeret
- Vi vægter AKU, ATM, VIS og TER sammen i ET værktøj

Værktøj til vurdering af IndeklimaKvalitet

16 områder, der indgår i vurdering af **etageboliger**:



Termisk indeklima:

- Behagelig temperatur, sommer
- Behagelig temperatur, vinter
- En bolig uden trækgener
- Beboernes mulighed for justering



Visuelt indeklima:

- Intensitet, fordeling og farvegengivelse af dagslys
- Mulighed for direkte sollys i bolig
- Behagelig udsigt, intet uønsket indkig udefra og regulerbar solafskærmning
- Beboernes mulighed for justering



Atmosfærisk indeklima:

- God kvalitet af udeluft til boligen
- Effektiv ventilation og lave mitterende materialer
- Kildekontrol (fx via emhætte, tørretumbler...)
- Beboernes mulighed for justering



Akustisk indeklima:

- Fravær af støj udefra (fx trafikstøj)
- Fravær af støj fra naboer i etageejendomme
- God efterklangstid og fravær af støj i egen bolig
- Beboernes mulighed for justering

Opbygning af IV20

4 evalueringsområder

16 parametre

3 bygningsrelaterede
1 brugerrelateret

} x4

40 Kriterier

Indeklima-vurdering	Evaluerings-område	Parametre		Kriterier	Kriterie score			Parameter-score	Område score	Samlet score
		Nr	0% / 100%		0 / 10	Kriterie vægt	Kriterie sum			
IV20	AKUSTISK	AKU1	Lyd fra omgivelser	1.1 Trafikstøj 1.2 Mulighed for åbning af vindue mod stille side	1 0,9 0,1	7,5 7,3 10,0	10	75%	20%	D
		AKU2	Lyd fra bygning	2.1 Luftlyd 2.2 Trinlyd	1 0,4 0,6	4,6 0,5 7,3	10	46%	50%	
		AKU3	Lyd fra bolig	3.1 Tekniske installationer 3.2 Efterklangstid	1 0,6 0,4	5,2 8,0 0,9	10	52%	25%	
		AKU4	Brugernes mulighed for justering af akustisk indeklima	4.1 Mulighed for åbning af vinduer i flere rum	1 1	10,0 10,0	10	100%	5%	
	ATMOSFÆRIS	ATM1	Påvirkning fra udeluft	1.1 Kvalitet af udeluft (filtrering/partikelniveau)	1 1	10,0 10,0	10	100%	15%	C
		ATM2	Påvirkning fra bygning og materialer	2.1a Ventilations-systemserviceaftaler 2.1b Naturlig ventilation 2.2 Ventilation af badeværelse 2.3 Lav-emitterende materialer	0,8 0 0 0,2	9,0 3,0 9,0 10,0	10	92%	35%	
		ATM3	Påvirkning fra aktiviteter i bygning	3.1 Tørringsmuligheder 3.2 Emhætte 3.3 Komfur/ovn 3.4 Brændeovn	1 0,3 0,3 0,35 0,05	0,0 10,0 6,0 10,0 10,0	10	88%	30%	
		ATM4	Brugernes mulighed for justering af atmosfærisk indeklima	4.1 Øget ventilation, naturlig 4.2 Øget ventilation, mekanisk 4.3 Mulighed for automatisk styring af ventilation	1 0,4 0,3 0,3	0,0 0,0 0,0	10	0%	20%	
	TERMISK	TER1	Temperatur, sommer	1.1 Sommerkomfort 1.2 Overfladetemperatur, sommer	1 0,9 0,1	10,0 10,0 10,0	10	100%	30%	B
		TER2	Temperatur, vinter	2.1 Varmekilder 2.2 Overfladetemperatur, vinter	1 0,5 0,5	10,0 10,0 10,0	10	100%	25%	
		TER3	Trækgener	3.1 Uætheder 3.2 Kuldeneffald 3.3 Ventilation	1 0,33 0,33 0,33	10,0 10,0 10,0	10	100%	25%	
		TER4	Brugernes mulighed for justering af termisk indeklima	4.1 Øget ventilation, naturlig 4.2 Øget ventilation, mekanisk 4.3 Mulighed for automatisk styring af ventilation 4.4 Udvendig solafskærmning 4.5 Kæling 4.6 Regulering af rumtemperatur ved opvarmning	1 0,25 0,2 0,25 0 0 0,3	0,0 0,0 0,0 10,0 0,0 7,5	10	23%	20%	
	VISUEL	VIS1	Daglys	1.1 Intensitet og fordeling 1.2 Kvalitet	1 0,8 0,2	8,0 10,0 0,0	10	80%	43%	B
		VIS2	Direkte sollys	2.1 Solskinstitimer	1 1	10,0 10,0	10	100%	23%	
		VIS3	Udsyn, indkig og afskærmning	3.1 Udsyn 3.2 Indkig 3.3 Afskærmning	1 0,4 0,45 0,15	7,7 9,2 5,6 10,0	10	77%	33%	
		VIS4	Brugernes mulighed for justering af visuelt indeklima	4.1 Solafskærmning, justeringsmuligheder 4.2 Solafskærmning, aktiveringsmuligheder	1 0,5 0,5	5,0 10,0 0,0	10	50%	0%	



IV20 – Termisk indeklima

Parameter		Criteria			Weight
THER1	Temperature, summer	1.1	Overheating of critical room	90%	30%
		1.2	Cold surface discomfort	10%	
THER2	Temperature, winter	2.1	Heat source and controls	50%	25%
		2.2	Surface temperatures, winter	50%	
THER3	Absence of draft	3.1	Drafts from leaky openings	40%	20%
		3.2	Down draft from surfaces	25%	
		3.3	Drafts from air movements	35%	
THER4	User possibilities to adjust own IE	4.1	Window opening (occupant present)	25%	25%
		4.2	Window opening (occupant not present)	15%	
		4.3	Ventilation boost with mechanical ventilation	10%	
		4.4	External shading	20%	
		4.5	Cooling system	5%	
		4.6	Temperature regulation on room level	25%	



IV20 – Atmosfærisk indeklima

Parameter		Criteria		Weight	
ATM1	Impact from outdoor air	1.1	Outdoor air quality (and filtration)	100%	15%
ATM2	Impact from building and materials	2.1a	Mechanical ventilation (and commissioning)	70%	35%
		2.3a	Low-emission materials	30%	
		2.1b	Natural ventilation (potential ACR)	35%	
		2.2b	Bathroom exhaust fan	35%	
		2.3b	Low-emission materials	30%	
ATM3	Impact from activities (in dwelling)	3.1	Options for drying clothes	30%	30%
		3.2	Stove exhaust hood	50%	
		3.3	Stove type (electricity or gas)	20%	
ATM4	User possibilities to adjust own IE	4.1	Window opening, ventilation type	30%	20%
		4.2	Window opening, position	40%	
		4.3	Ventilation boost, mechanical ventilation	30%	



IV20 – Visuelt indeklima

Parameter		Criteria			Weight
VIS1	Daylight	1.1	Daylight intensity and distribution	80%	35%
		1.2	Colour rendering of windows	20%	
VIS2	Direct sunlight	2.1	Sunlight exposure (hours/day)	100%	25%
VIS3	View out, view in, solar shading	3.1	View out (access and quality)	40%	30%
		3.2	View in exposure	35%	
		3.3	External shading influence (view out, view in)	25%	
VIS4	User possibilities to adjust own IE	4.1	External solar shading, regulation	50%	10%
		4.2	External solar shading, activation	50%	



IV20 – Akustisk indeklima

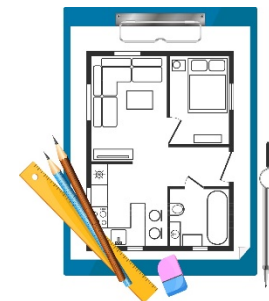
Parameter		Criteria			Weight
ACO1	Absence of noise from surroundings	1.1	Low impact in dwelling from external noise (eg. traffic noise, industry)	80%	35%
		1.2	Possibility to open windows towards silent side	20%	
ACO2	Absence of noise from neighbors in multi-storey buildings	2.1	Low impact of noise from other dwellings by airborne noise	50%	35%
		2.2	Low impact of noise from other dwellings by impact noise	50%	
ACO3	Absence of noise in own dwelling	3.1	Technical installations	60%	25%
		3.2	Reverberation time	40%	
ACO4	User possibilities to adjust own IE	4.1	Possibility to open windows in multiple directions	100%	5%

Værktøjet bag vurderingen (IV20)

- FORMÅL: Vurdering af **potentialet** for et godt indeklima
- VURDERING:
 - Baseres på besigtigelse samt tegningsmateriale
 - Vægter de fire indeklimaområder mod hinanden
 - Inddrager brugervenlighed og robusthed i løsninger
- KOMMUNIKATION:
 - Målrettet bygherre og beboere (DIALOG)
 - Målrettet rådgivere (DESIGN)
- VERSIONERING:
 - Første version er udviklet til etageboliger

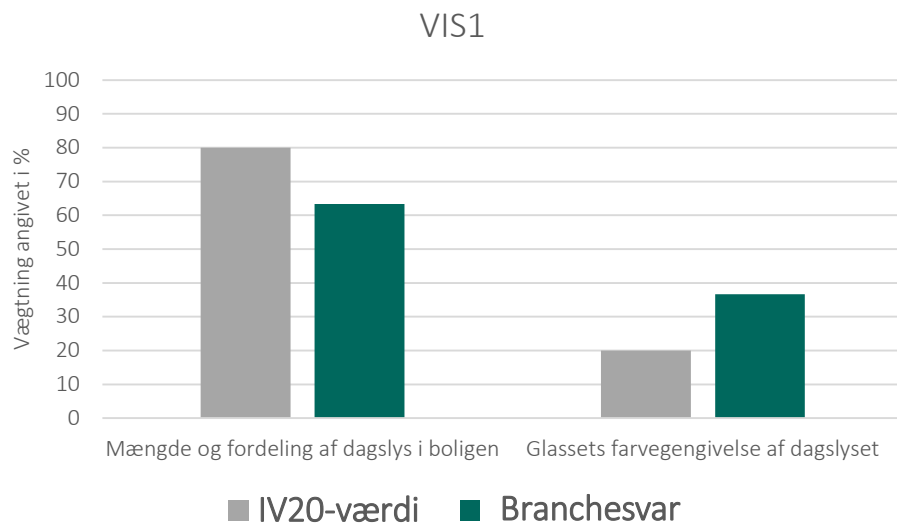
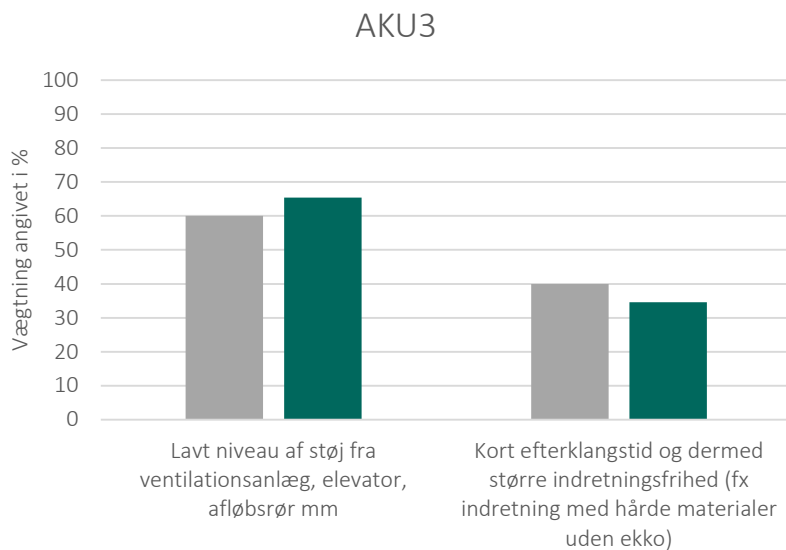


1 Potentielt indeklima



Vægtninger i IV20

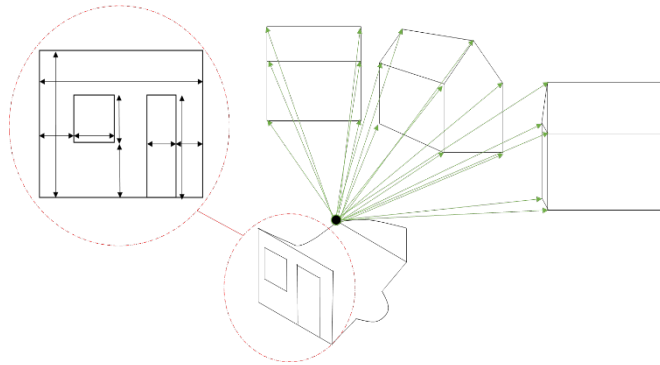
- 110 bud fra den danske byggebranche
 - Kriterievægte (fx AKU3.1 vs AKU3.2)
 - Parametervægte (fx AKU1 vs AKU2, AKU3 og AKU4)



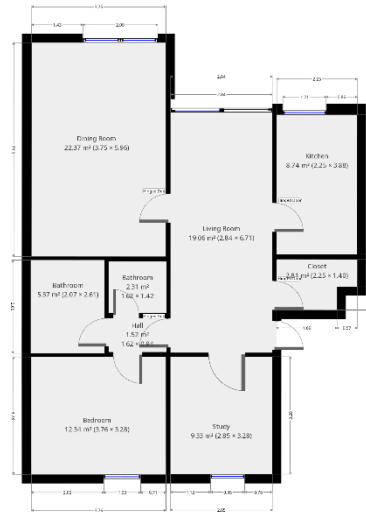
■ IV20-værdi ■ Branchesvar

Tidsforbrug og opmåling

- 30- 60 min.



Måleregler

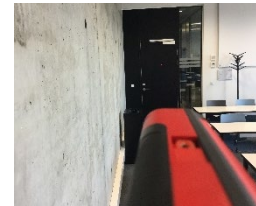


Modellering af geometri

PLAN ATTRIBUTES					
2	Ground surface with all walls: m²	20.07			
3	Ground surface with interior walls: m²	15.84			
4	Ground surface without walls: m²	15.84			
5	Volume: m³		39		
6	Perimeter: m	17.99			
7	Floor		1		
8	Room		1		
9	Bedroom		0		
10	Bathroom		0		
11	Window	1.00			
12	Walls with opening: m²	38.87			
13	Walls without opening: m²	34.77			
14	Latitude		570.147		
15	Longitude		997.319		
16	Date		30-07-2018		
17	Notes		https://www.civil.aau.dk/		
18					
19					
FLOOR ATTRIBUTES		Ground surface without walls: m²	Volume: (Ground P.Ceiling P4 W		
20					
21	1st Floor	15.84	39 15.13 15.93	38	
22					

Data eksport i .XML

- Måleregler for intern og ekstern geometri
 - Plantegninger med målsætning
 - Data export i .XML som kan anvendes i IV20
- Ved nybyg bruges fx 3D-model fra revit



Kilde: Simon Swanström Wyke

Formidling af resultater

- DIALOG



- Motiverende
- Let læselig
- Genkendelig
- Synliggjort potentiale

- Beboere, bygherre

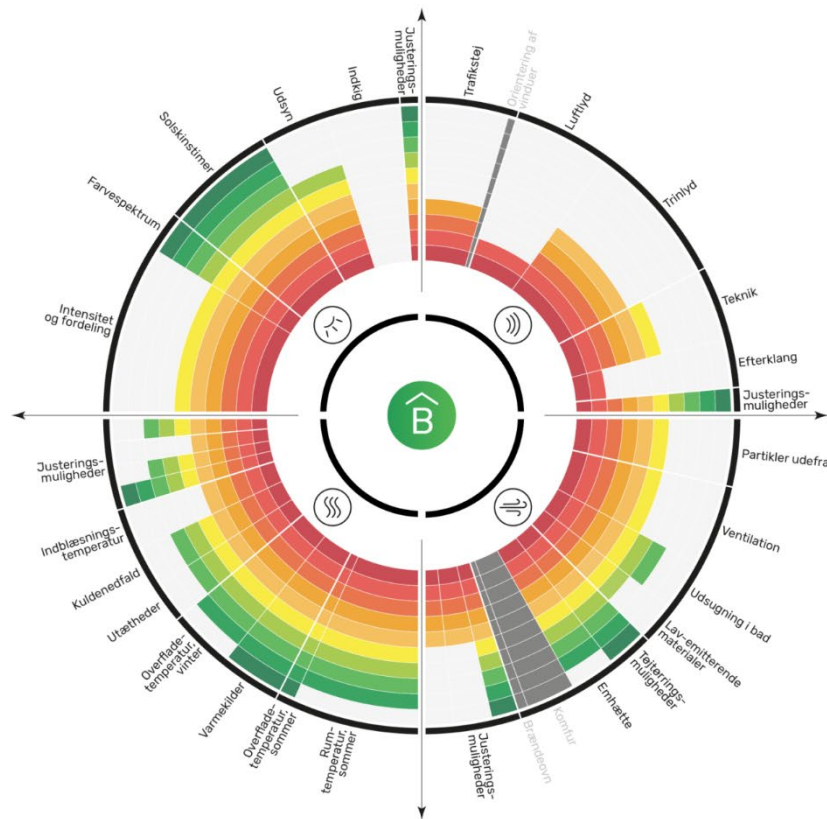
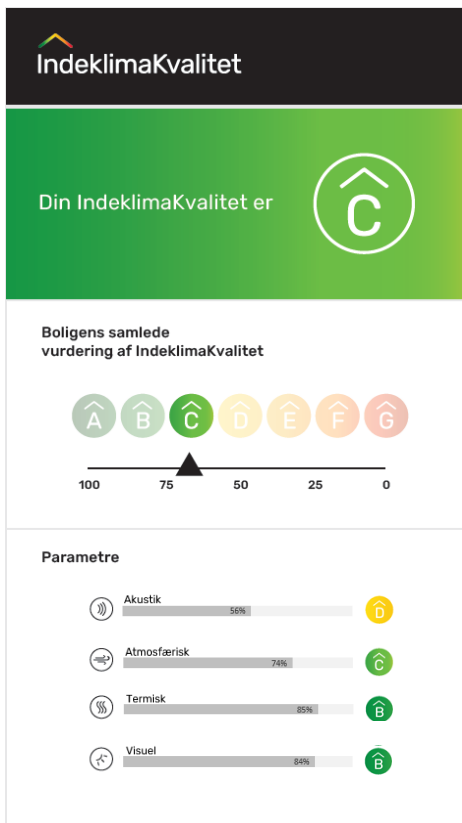
- DESIGN



- Tidlig designfase
- Let overskueligt
- Sammenligning af designløsninger
- Holistisk tilgang

- Rådgivere

Light vs teknisk kommunikation



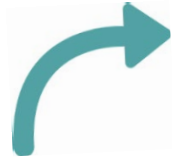
'Indeklima-kompasset'

RE+BUS

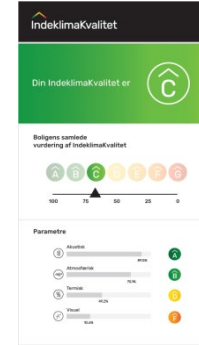
Hvordan bruges IV20?

- Øget værdi for beboere og bygherre ved reovering

Frederikshavn
BOLIG
FORENING



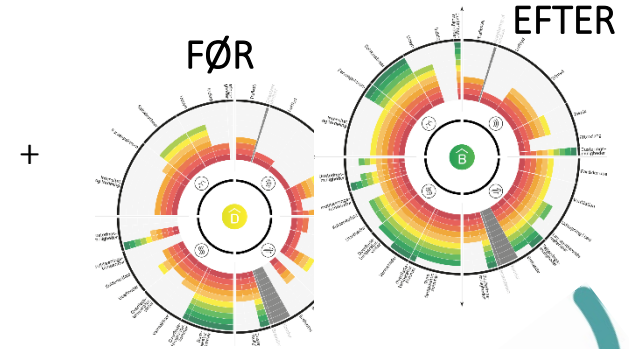
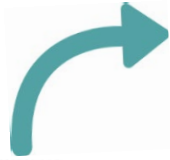
+



Hvordan bruges IV20?

- Øget værdi for rådgivere ved renovering

**Henning
Larsen**



God ide

Frederikshavn
BOLIG
FORENING



Perspektiver for IV20

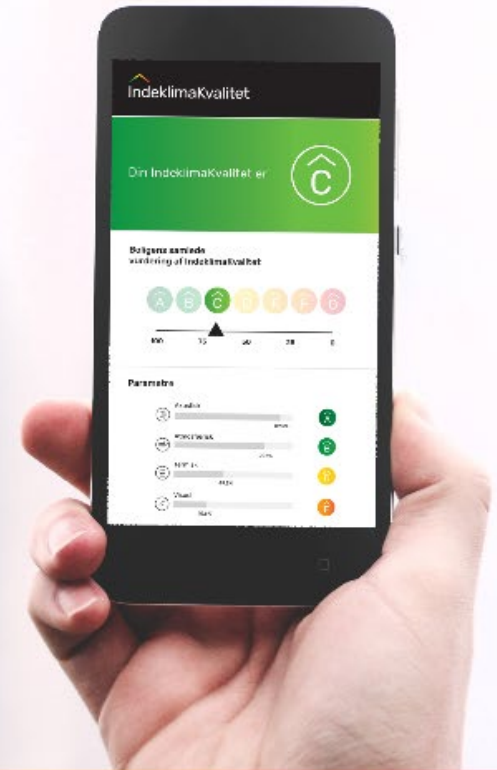
- IV20 kan skabe bedre **balance** mellem fokus på **indeklima og energiforbrug**
- IV20 kan angive indeklimaets **forbedring ved en renovering**
- Frivillig brug af "IndeklimaKvalitet" til fx boliger kan blive set som et **kvalitetsstempel** for et potentielt godt indeklima
- Sammenkobling af **Be18 og IV20** på den lange bane vil yderligere synliggøre samhørigheden mellem indeklima og energi



IndeklimaKvalitet

OBS!!! IV20 FÅR NYT NAVN FRA
2020 OG VIL FREMOVER HEDDE


IK-kompas





IndeklimaKvalitet

Sæt værdi på dit
indeklima.

Tak for opmærksomheden

SPØRGSMÅL?

