



Center for Energieffektivisering og Ventilation

---

# Test af Smart Readiness Indicator (SRI) i dansk kontekst

---

September 2022

Energistyrelsen  
Niels Bohrs Vej 8D  
6700 Esbjerg

**Udarbejdet af**

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 1  
2630 Taastrup  
Energieffektivisering og Ventilation

Christian Holm Christiansen  
Claus Martin Hvenegaard  
Kristian Vielwerth  
Søren Draborg

September 2022

## Indholdsfortegnelse

Summary .....	6
Resumé .....	9
1. Indledning .....	12
1.1. Baggrund .....	12
1.2. Test af Smart Readiness Indicator (SRI) i dansk kontekst .....	15
2. Inddragelse af eksisterende viden .....	16
3. Hvad vil det sige at være smart ready? .....	17
4. SRI-platform, SRI support team og SRI-attest .....	18
5. Afprøvning af SRI .....	20
5.1. Den praktiske gennemgang og det overordnede resultat .....	22
5.2. Metode A i forhold til Metode B – enfamiliehuse .....	23
5.3. Metode B – etageboliger .....	23
5.4. Metode B – kontorbygninger .....	24
5.5. Metode B – Institutioner .....	24
5.6. Bygninger hvor der er fokuseret særligt på smarte installationer .....	25
5.7. SRI i forhold til energimærke .....	25
5.8. SRI i forhold til andre mærkningsordninger .....	27
5.8.1. DGNB - Nybyggeri og omfattende renoveringer .....	27
5.8.2. DGNB – Bygninger i drift .....	29
5.8.3. Udenlandske mærkningsordninger .....	30
6. Bygningsejernes og deres leverandørers oplevelse af SRI-mærkningen .....	32
6.1. Ejendomsadministrator .....	32
6.1.1. Værdien af en Smart Readiness-mærkningsordning .....	32
6.1.2. SRI til danske bygninger og forsyninger .....	32
6.1.3. SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger .....	32
6.2. Kommune .....	33
6.2.1. Værdien af en Smart Readiness-mærkningsordning .....	33
6.2.2. SRI til danske bygninger og forsyninger .....	33
6.2.3. SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger .....	33
6.3. Private boligejere .....	34
7. Workshop .....	36
7.1. Værdien af en Smart Readiness-mærkningsordning .....	36

7.2.	SRI til danske bygninger og forsyninger.....	37
7.3.	SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger .....	37
8.	SRI i en dansk kontekst .....	39
8.1.	Servicekataloget .....	39
8.1.1.	Opvarmning, varmt vand og køling.....	40
8.1.2.	Ventilation.....	40
8.1.3.	Belysning.....	41
8.1.4.	Dynamisk klimaskærm (vinduer og solafskærmning).....	41
8.1.5.	Elektricitet (inklusive solceller og batterier) .....	41
8.1.6.	Opladning af elektriske køretøjer.....	41
8.1.7.	Overvågning og kontrol (via bygningsautomatik) .....	42
8.2.	Særlige opmærksomhedspunkter .....	42
8.2.1.	Eksterne grid signaler .....	42
8.2.2.	Modenhed af CTS .....	43
8.2.3.	Smart home .....	43
8.2.4.	Produkters kommunikationsmuligheder .....	44
8.2.5.	Fjernvarme og fjernkøling.....	45
8.3.	Triage .....	45
8.4.	Vægtning.....	47
8.4.1.	Vægtning af tekniske områder og virkningskriterier i forhold til bygningsanvendelse og klima	47
8.4.2.	Vægtning i forhold til nøglefunktioner og virkningskriterier .....	49
8.5.	Intelligensparathedsklasser og -mærkning.....	50
9.	SRI-konsulenternes kompetencebehov .....	52
9.1.	Erfaringer opsamlet under SRI-screening af kommunal skolebygning .....	52
9.2.	Erfaringer opsamlet under SRI-screening af enfamiliehuse .....	52
9.3.	Generelle erfaringer .....	52
9.4.	Anbefalet kompetence- og kvalitetssikringsniveau .....	53
10.	Løbende formidling.....	55
10.1.	Interessenter.....	55
10.2.	Hjemmeside og LinkedIn .....	55
11.	Konklusioner.....	57
	A: Værdien af SRI .....	57
Bilag 1	Bygningscases.....	64
	Enfamiliehuse.....	64

Etageboligejendomme .....	67
Kontorbygninger.....	68
Institutioner .....	72
Butikcentre .....	74
Bilag 2 Interview af 8 husejere, som har fået udarbejdet en SRI-attest .....	76
Spørgeramme .....	76
Besvarelser og kommentarer .....	79

## Summary

On behalf of the Danish Energy Agency, Danish Technological Institute has carried out a test of Smart Readiness Indicator (SRI) in a Danish context. SRI is a tool used to assess a building's ability to deliver on energy efficiency, fulfil user requirements and offer energy flexibility using a building's automation systems and other smart services. SRI was introduced in the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) and is a voluntary scheme that EU members have ample opportunities to adjust to national contexts and test in practice. Danish Technological Institute's task is thus to contribute to the Danish testing of the scheme.

The purpose of the task is:

1. To assess the value of the SRI scheme by completing a number of practical SRI evaluations of existing buildings in Denmark, discuss the results and benefits with relevant stakeholders and to compare SRI with other labelling schemes such as the energy labelling scheme for buildings.
2. To evaluate the SRI method in the context of Danish conditions, including whether the services that are included are relevant, whether there is a need to make adjustments to the method and which competencies it takes to carry out an SRI rating of a building.
3. To communicate about the project's results on an ongoing basis, including generating awareness about the SRI scheme and the Danish test and arranging a workshop with relevant stakeholders.

There has been carried out SRI ratings of a total of 27 buildings, including single-family homes, apartment buildings, offices, municipal institutions, and a single large shopping centre. In the selection process, every effort has been made to ensure that the buildings represent different construction periods, including newly constructed buildings, and that they also range in different sizes. In Denmark, most large buildings in cities are connected to district heating, but for single-family homes there is more variation. There is therefore included single-family homes with district heating, natural gas and electric heat pumps. There are also included buildings with photovoltaics and chargers for electric cars. In addition, some buildings have been selected as they have special building management systems (BMS) that include forecasts and adaptive elements or which have services that may react to the energy system's needs for flexibility. Finally, every effort has been made to ensure that all the buildings have a recent energy label.

A building's "smart readiness" is rated on the basis of a point scale/SRI score from 0-100% and in relation to three key functionalities:

1. Energy performance and operation;
2. Response to the needs of the occupants; and
3. Energy flexibility, including the ability of the building or building unit to enable participation in demand response.

The building's total SRI score is also used to rate the buildings across seven classes: 90-100 % (A); 80-90 % (B); 65-80 % (C); 50-65 % (D); 35-50 % (E); 20-35 % (F); < 20 % (G). The classes are fixed, but it is not mandatory to use an A-G scale for SRI rating. However, the A-G scale has been used in this task and has been integrated into a draft for an SRI certificate that has been presented to the building owners after a practical review of the building.

All of the SRI rated buildings in the test are in the lowest classes: 35-50 % (E), 20-35 % (F) and < 20 % (G). The buildings generally have difficulty achieving points on the key functionalities of user needs and

energy flexibility. However, the buildings with the most advanced management mechanisms in terms of satisfying user needs and reducing energy consumption are also those who attained the highest SRI score. On the other hand, there is no correlation between the SRI rating and the buildings' energy labels. Newer buildings with energy label A only attain an SRI rating of 35-50% (E) or 20-35% (F).

The building owners have been presented with the results in the form of the SRI certificate. In a follow-up phone interview, 8 participating detached house owners agreed somewhat that an SRI scheme that assigns a low score was not of interest to them, among other things, because it might reduce the market price of their house. However, all detached house owners could see the value of using SRI as a reference when a new construction project is planned, but there is a disconnect between what house owners perceive as "smart ready" and the score that was attained in practice. Here, it is particularly the use of smart home technology that is difficult to handle.

One property administrator assessed that the low score is uninteresting to the professional building owners and renters. One of the office buildings that was studied is DGNB<sup>1</sup> Gold certified but only attained an E-class in the SRI scheme. Besides the popular Danish DGNB scheme, there is also a number of foreign (mainly American) schemes that address the same key functionalities as the SRI scheme such as WiredScore, SmartScore, Well, etc. SRI is in competition with these market-based established schemes that market themselves as being global, unlike the SRI, which is an EU initiative where there can even be national adaptations. On the other hand, SRI offers a baseline that is intended to cover all types of buildings - also single-family homes and public institutions.

One point that was brought up during the workshop was that benchmarking with comparable buildings may have greater worth for building owners than a low score on the SRI scale. With benchmarking, it would be possible to compare oneself with others in the relatively broad rating classes - for example, there is a great difference between being in the low and high end of the rating class E (35-50%).

The prepared SRI certificate is perceived by most stakeholders as being difficult to understand. There is sought guidance and specific proposals for how the SRI score can be improved. One stakeholder did, however, point out that it can be hard to calculate the profitability of the proposed improvements. Among other things, it is hard to put a value on being better able to meet user needs and energy flexibility, but it can also be hard to estimate energy savings from more advanced control mechanisms.

To complete the SRI evaluation and calculate the SRI score, the European Commission has prepared a method of calculation that has been used without changes in this project. The SRI method examines buildings on three levels: an overall selection of technical domains that are relevant to the building, a selection of relevant services of the building's installations and an assessment of the functionality levels of these services which are a target for how well a service contributes to meeting the overall key functionalities (mentioned at the start of this summary). The different services and functionality levels are described in a service catalogue that has been thoroughly prepared and which has also worked very well in practice. However, there are areas that still need attention, such as:

- Smart home equipment that is not fixed and consists of both hardware and software that is continually being developed and updated
- An assessment and recognition of the individual BMS's maturity in terms of communicating with the world around it

---

<sup>1</sup> [Denmark | DGNB System \(dgnb-system.de\)](https://www.dgnb-system.de)

- More focus on district heating and district cooling solutions as part of the building's intelligent setup and a further evaluation of whether some services are counterproductive in relation to what is optimal for the whole collective system.
- An opportunity to address energy-flexible ventilation units in the service catalogue.

There are other possibilities for adapting the SRI scheme to Danish circumstances, for example, changing the weighting between the three key functionalities which, generally and in this task has been weighted equally. Changes to weightings will change the concrete SRI score - for example, a higher score will be attained if energy efficiency is weighted higher than energy flexibility. Thus, weighting can be used to gradually adapt the SRI score levels so as to continually support and motivate owners, the market and society to meet the needs both now and in the future.

The SRI scheme provides a different kind of information about buildings than any other known scheme. It is particularly the detailed overview of the management and control principles that appear in the service catalogue that are new. It has been studied whether there is an overlap with energy labelling schemes, but this is only the case to a very limited extent. However, it may be useful to combine schemes, as both the energy labelling scheme and the SRI scheme to a great extent address the same technical installations - just in different degrees of detail.

The spread of SRI and competence building should be differentiated by target groups/building types. SRI rating in single-family homes is easier to get an overview of and complete than it is for a building with a complicated BMS. It also matters whether the person carrying out the SRI rating should exclusively certify or also advise about concrete potentials for improvement. If valuable advice is required, this will require some completely different competences than those needed to "merely" issue an SRI certificate.

The project was carried out in the December 2021 - August 2022 period.



## Resumé

Teknologisk Institut har for Energistyrelsen udført en test af Smart Readiness Indicator (SRI) i en dansk kontekst. SRI er et redskab til at vurdere en bygnings evne til at levere energieffektivitet, opfylde brugerbehov og tilbyde energifleksibilitet ved hjælp af bygningsautomatik og andre smarte services. SRI er funderet i Bygningsdirektivet og er en frivillig ordning, som EU-medlemslandene har rige muligheder for at tilpasse nationalt og afprøve i praksis. Teknologisk Instituts opgave er således et bidrag til den danske test af ordningen.

Formålet med opgaven er:

1. at vurdere værdien SRI-ordningen ved at gennemføre et antal praktiske SRI-vurderinger af eksisterende bygninger i Danmark, diskutere resultaterne og udbyttet med relevante interessenter og sammenholde SRI med andre mærkningsordninger fx energimærkningsordningen for bygninger.
2. at vurdere SRI-metoden i forhold til danske forhold herunder om de services, der indgår, er relevante, om der er behov for tilpasninger af metoden og hvilke kompetencer, der skal til for at udføre en SRI-mærkning af en bygning.
3. at formidle projektets resultater løbende herunder at skabe opmærksomhed om SRI-ordningen og den danske test samt arrangere en workshop med relevante interessenter.

Der er gennemført SRI-vurdering af i alt 27 bygninger fordelt på enfamiliehuse, etageboligejendomme, kontorer, kommunale institutioner og et enkelt storcenter. Det er tilstræbt i udvælgelsen, at bygningerne dækker forskellige byggeperioder herunder også nybygninger og med forskellige størrelser arealmæssigt. I Danmark er de fleste større bygninger i byerne forsynet med fjernvarme, men for enfamiliehusene er der større variation. Der indgår derfor enfamiliehuse forsynet med fjernvarme, naturgas og elektriske varmepumper. Der indgår også bygninger med solceller og ladestandere til elbiler. Desuden er enkelte af bygningerne valgt ud fra, at de har særlige styringer, der inddrager prognoser og adaptive elementer eller har services, der kan reagere på energisystemernes behov for fleksibilitet. Endelig er det tilstræbt at alle bygningerne har et nyere energimærke.

En bygnings "smart readiness" vurderes ud fra en pointskala/SRI-score fra 0-100% og i forhold til tre nøglefunktioner:

1. Energimæssig ydeevne og drift
2. Tilpasning af driftsmåden til beboerens behov
3. Energifleksibilitet, herunder en bygnings eller bygningsenheds evne til at give mulighed for efterspørgselsreaktion ("Demand response")

Bygningens samlede SRI-score anvendes desuden til at mærke bygningerne på basis af syv klasser: 90-100 % (A); 80-90 % (B); 65-80 % (C); 50-65 % (D); 35-50 % (E); 20-35 % (F); < 20 % (G). Klasserne ligger fast, men det er ikke obligatorisk at anvende en A-G-skala til SRI-mærkning. A-G-skalaen har dog været anvendt i denne opgave og er indarbejdet i et udkast til en SRI-attest, som er forelagt bygningsejerne efter den praktiske gennemgang af bygningen.

Alle de SRI-mærkede bygninger i testen ligger i de laveste klasser 35-50 % (E), 20-35 % (F) og < 20 % (G). Bygningerne har generelt vanskeligere ved at opnå point på nøglefunktionerne brugernes behov og energifleksibilitet. Det er dog sådan, at de bygninger, der har de mest avancerede styringer i forhold til at tilfredsstille brugernes behov og reducere energiforbruget også er dem, der får den højeste SRI-

score. Der er til gengæld ingen sammenhæng mellem SRI-mærkningen og bygningernes energimærke. Nyere bygninger med energimærke A opnår kun SRI-mærkning 35-50 % (E) eller 20-35 % (F).

Bygningsejerne er blevet forelagt resultaterne i form af SRI-attesten. I opfølgende telefoninterview var 8 medvirkende parcelhusejere relativt enige om, at en SRI-ordning, som tildeler en lav score, ikke har interesse, blandt andet fordi den kan risikere at trække salgsværdien af huset ned. Alle parcelhusejerne ser dog en værdi i at kunne benytte SRI som reference allerede når et nybyggeri planlægges, men der er modstrid mellem husejerens opfattelse af, hvad der er "smart ready" og den score, der opnås i praksis. Her er det særligt anvendelsen af smart home teknologi, som er vanskeligt at håndtere.

En ejendomsadministrator vurderer, at det lave score-niveau er uinteressant for de professionelle bygningsejere og -udlejere. En af de kontorbygninger, der er undersøgt, er DGNB-certificeret<sup>2</sup> med Guld, men opnår kun et E-mærke i SRI-ordningen. Udover den populære danske DGNB-ordning findes der også en række udenlandske, primært amerikanske ordninger, der adresserer samme nøglefunktioner som SRI-ordningen WiredScore, SmartScore, Well mv. SRI er i konkurrence med disse markedsbaserede etablerede ordninger, som slår sig op på at være globale modsat SRI, der er et EU-initiativ, hvor der ovenikøbet kan være en national tilpasning. Til gengæld tilbyder SRI, et grundlag, der er tiltænkt alle bygningstyper – også enfamiliehuse og offentlige institutioner.

En pointe, der bl.a. blev fremført på workshoppen, er at benchmarking med sammenlignelige bygninger kan have større værdi for bygningsejerne end en lav placering på SRI-scoreskalaen. Ved benchmarking vil det være muligt at sammenligne sig med andre indenfor de relativt brede mærkningsklasser - fx er der stor forskel på at ligge i den lave og høje ende af mærkningsklassen 35-50 % (E).

Den udarbejdede SRI-attest opfattes af de fleste interessenter som uoverskuelig. Der efterlyses vejledning og konkrete forslag til, hvordan SRI-scoren kan forbedres. En interessant påpeger dog, at det kan være svært at beregne rentabilitet på forbedringsforlagene. Det skyldes blandt andet, at det er vanskeligt at sætte værdi på bedre opfyldelse af brugerbehov og energifleksibilitet, men også energibesparelser opnået ved mere avancerede styringer kan være vanskelige at estimere.

Til at gennemføre SRI-vurderingen og beregne SRI-scoren har EU-Kommission udarbejdet en beregningsmetode, som uden ændringer har været anvendt i projektet. SRI-metoden anskuer bygningsinstallationerne på tre niveauer: et overordnet valg af tekniske områder, der er relevante for bygningen, et valg af relevante services, der er et udtryk for bygningens installationer, og en vurdering af funktionalitetsniveauerne for disse services, som er et mål for hvor godt en service bidrager til at opfylde de overordnede nøglefunktioner (nævnt i indledningen til dette resumé). De forskellige services og funktionalitetsniveauer er beskrevet i et servicekatalog, som er gennemarbejdet og har fungeret rigtig godt i praksis. Der er dog områder, der fortsat bør have opmærksomhed, fx:

- Smart home udstyr, som ikke er nagelfast og består af både hard- og software, der udvikles og opdateres kontinuerligt
- Vurdering og anerkendelse af det enkelte CTS-anlægs modenhed til at kommunikere med omverdenen
- Mere fokus på fjernvarme- og fjernkøleløsninger som del af bygningens intelligens og yderligere vurdering af om nogle services er kontraproduktive i forhold til det optimale for det samlede kollektive system.
- Mulighed for at adressere energifleksible ventilationsanlæg i servicekataloget.

---

<sup>2</sup> [DGNB Certificering | Green Building Council Denmark \(dk-gbc.dk\)](https://www.dgnb.dk/)

Der er andre muligheder for tilpasning af SRI-ordningen til danske forhold fx ændring af vægtningerne mellem de 3 nøglefunktioner, der som udgangspunkt og i denne opgave har været vægtet ligeligt. Ændringer af vægtningerne vil ændre den konkrete SRI-score - fx fås en højere SRI-score, hvis der lægges mere vægt på energieffektivitet end energifleksibilitet. Så vægtning kan anvendes til en trinvis tilpasning af SRI-scoreniveauet, så det løbende understøtter og motiverer ejernes, markedets og samfundets behov nu og i fremtiden.

SRI-ordningen giver en anden oplysning om bygningen, end alle andre kendte ordninger. Det er særligt den detaljerede oversigt over styring- og reguleringsprincipper, der fremgår af servicekataloget, som er ny. Det er undersøgt, om der er overlap med energimærkningsordningen, men det er der kun i meget begrænset omfang, men der kan være en idé i at samordne ordningerne, da både energimærkningsordningen og SRI-ordningen i stor udstrækning adresserer de samme tekniske installationer – bare i forskellige detaljeringsgrad.

Udbredelsen af SRI og kompetenceopbygningen skal differentieres efter målgrupper/bygningstyper: SRI-mærkningen i enfamiliehuse er lettere at overskue og udføre end den er i en bygning med et kompliceret CTS-anlæg. Der er desuden forskel på om den, der udfører SRI-vurderingen, udelukkende skal attestere eller også skal rådgive om konkrete forbedringspotentialer. Skal der værdifuld rådgivning til, kræver det nogle helt andre kompetencer end, hvis der "bare" skal udstedes en SRI-attest.

Projektet er udført i perioden december 2021 til august 2022.

# 1. Indledning

Smart Readiness Indicator (SRI) eller på dansk "indikatoren for intelligensparathed" er en frivillig ordning for bygninger og som EU-medlemsstaterne har vide rammer for at bestemme, hvordan skal se ud. SRI udspringer af det reviderede bygningsdirektiv fra 2018<sup>3</sup>, hvor der er et ønske om i højere grad at høste gevinsterne af mere og bedre bygningsautomatik. Rammerne, fremgår af retsakter fra 14. oktober 2020 med tilhørende bilag<sup>4,5</sup>, der definerer SRI og fastlægger metoden til SRI og retningslinjer for, hvordan det skal håndteres i praksis. Retsakterne er trådt i kraft den 10. januar 2021.

I EU er der en forventning om, at implementering af SRI vil give anledning til 5%<sup>6</sup> energibesparelse i bygningerne, baseret på, at SRI forventes at øge energieffektiviteten, fordi den viden der udbredes med SRI, vil øge bygningsejernes bevidsthed om værdien af intelligente installationer og om de besparelser der kan realiseres og derved øge investeringerne i teknologierne.

## 1.1. Baggrund

SRI-ordningen er baseret på metoder udviklet og beskrevet i et teknisk studie igangsat af EU Kommissionen<sup>7</sup>. Rapporterne fra det tekniske studie samt retsakterne beskriver grundlaget i detaljer – her vil der derfor kun blive givet en kort introduktion.

En bygnings "smart readiness" vurderes ud fra en pointskala/SRI-score fra 0-100% og i forhold til tre nøglefunktioner:

1. Energimæssig ydeevne og drift
2. Tilpasning af driftsmåden til beboerens behov
3. Energifleksibilitet, herunder en bygnings eller bygningsenheds evne til at give mulighed for efterspørgselsreaktion ("Demand response")

Nøglefunktionerne er yderligere underinddelt i syv virkningskriterier:

- a) energieffektivitet
- b) vedligeholdelse og forudsigelse af fejl
- c) komfort
- d) bekvemmelighed
- e) sundhed, trivsel og tilgængelighed
- f) information til beboerne
- g) energifleksibilitet og -lagring.

De forskellige virkningskriterier er vægtet i forhold til de tre nøglefunktioner. Vægtningen kan fx se ud som i figur 1, men kan tilpasses nationalt.

Beregningen af en bygnings SRI-score baseres på en vurdering af de intelligensparate tjenester (services), der allerede findes i bygningen eller planlægges på designstadiet samt deres funktionalitet.

---

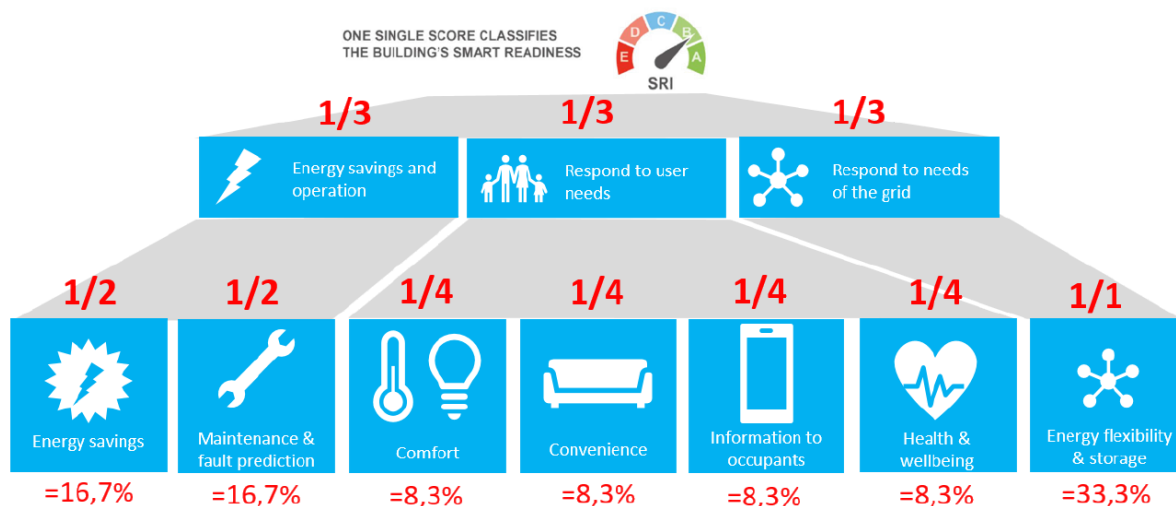
<sup>3</sup> [Europa-Parlamentets og Rådets direktiv \(EU\) 2018/ af 30. maj 2018 om ændring af direktiv 2010/31/EU om bygningers energimæssige ydeevne og direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet](#)

<sup>4</sup> [Kommissionens Gennemførelsesforordning \(EU\) 2020/2156 af 14. oktober 2020 om fastsættelse af de tekniske betingelser for en effektiv gennemførelse af en frivillig fælles EU-ordning for vurdering af bygningers intelligensparathed](#)

<sup>5</sup> [Kommissionens Delegerede Forordning \(EU\) 2020/2155 af 14. oktober 2020 om supplerung af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv \(EU\) 2010/31/EU gennem etablering af en frivillig fælles EU-ordning for vurdering af bygningers intelligensparathed](#)

<sup>6</sup> [Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)

<sup>7</sup> [Deliverables of the prior technical support studies | Smart Readiness Indicator for Buildings](#)



Figur 1 Virkningskriterier og nøglefunktioners vægtning. De 3 nøglefunktioner har samme vægt (33,3%/33,3%/33,3%).

De forskellige services for en bygning er inddelt i ni tekniske områder, der omfatter de tekniske installationer, der typisk kan være en del af en bygning:

- opvarmning
- køling
- varmt vand til husholdningsbrug
- ventilation
- belysning
- dynamisk klimaskærm
- elektricitet
- opladning af elektriske køretøjer
- overvågning og kontrol.

Hvert teknisk område kan have flere forskellige services. Services skal her forstås bredt, da der både kan være tale om services, der indgår i styringen af de tekniske installationer, giver feedback til brugere eller på anden måde understøtter de tre nøglefunktioner.

De i alt 54 services, der indgår i SRI-metoden, er samlet i et servicekatalog. For hver service er der forskellige funktionalitetsniveauer og et pointsystem, der tildeler point efter, hvor stor indflydelse funktionen har på de forskellige virkningskriterier.

Et eksempel på en service inden for det tekniske område ventilation ses på figur 2. Jo højere funktionalitetsniveau, des flere point tildes det enkelte virkningskriterie.

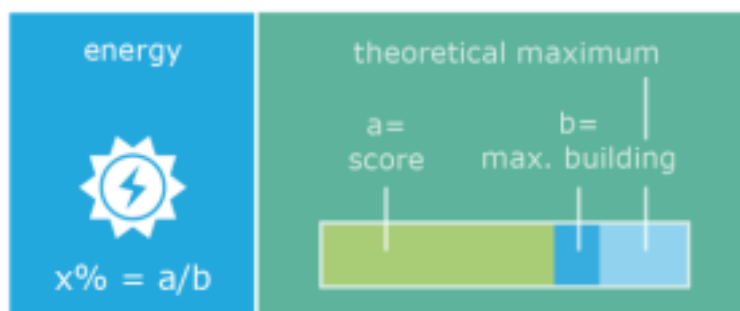
En bygningens SRI-score baseres på kvalificerede eksperter gennemgang af alle relevante services for den konkrete bygning og en vurdering af disse services funktionalitetsniveau. Ved hjælp af et beregningsværktøj vægtes og fastlægges den samlede SRI-score for bygningen.

Ventilation-1a Supply air flow control at the room level		Service group: Air flow control						
Functionality levels		IMPACTS						
		Energy savings on site	Flexibility for the grid and storage	Comfort	Convenience	Wellbeing and health	Maintenance & fault prediction	Information to occupants
level 0	No ventilation system or manual control	0	0	0	0	0	0	0
level 1	Clock control	1	0	1	1	1	0	0
level 2	Occupancy detection control	1	0	2	2	2	0	0
level 3	Central Demand Control based on air quality sensors (CO <sub>2</sub> , VOC, humidity, ...)	2	0	3	3	3	0	0
level 4	Local Demand Control based on air quality sensors (CO <sub>2</sub> , VOC,...) with local flow from/to the zone regulated by dampers	3	0	3	3	3	0	0

Figur 2 Eksempel på en service, der styrer lufttilførslen fra et ventilationsanlæg på rumniveau. Servicen har forskellige funktionsniveauer, hvor niveau 4 svarer til et VAV-anlæg. Point fordeles på virkningskriterierne.

Lidt forenklet, så sker der i SRI-metoden en normalisering, så den faktiske registrerede pointsum for en given bygning holdes op mod en potentiel maksimal pointsum for den samme bygning. SRI-scoren i procent er således forholdet mellem det registrerede og det maksimale antal point. Princippet er skitseret på figur 3, hvor "a" er den registrerede pointsum og "b" er den potentielle maksimumsum.

### CALCULATION OF SRI SCORE



Figur 3 Skitse af princippet for normalisering, hvor "a" er den registrerede pointsum og "b" er den potentielle maksimumsum og forholdet mellem "a" og "b" er SRI-scoren for en given bygning. Teoretisk set kan pointsummen godt være større for en anden bygning med andre tekniske områder og services, men for den givne bygning beregnes en potentiel maksimal pointsum.

Det maksimale antal point, en bygning kan opnå afhænger bl.a. af hvilke tekniske områder og services, der er til stede i bygningen. Hvis alle 9 tekniske områder er til stede, fås én maksimum pointsum, hvis der er færre områder, fås en anden. Derfor er SRI-scoren i særlig grad et udtryk for, hvor "smart ready" den enkelte bygning kan blive.

SRI-beregningsværktøjet anvender udover SRI-scoren også en mærkningskala fra A-G med inddelingen:

<b>SRI-Score:</b>	<b>Mærke:</b>
90-100 %	A
80-90 %	B
65-80 %	C
50-65 %	D
35-50 %	E
20-35 %	F
< 20 %	G

## 1.2. Test af Smart Readiness Indicator (SRI) i dansk kontekst

Energistyrelsen har ønsket at få gennemført et projekt, hvis overordnede formål har været at undersøge potentialer og muligheder for SRI i en dansk kontekst.

Overordnet set har Energistyrelsen ønsket at undersøge følgende:

- A. Værdi af SRI
  - SRI-mærkning i praksis af en række bygninger (enfamilie, etage, kontor, uddannelse, detail mv.)
  - Bygningsejeres forventning, forståelse og oplevelse af SRI-mærkningen
  - SRI-mærkningens bidrag til nye oplysninger og et bedre beslutningsgrundlag sammenlignet med andre mærkningsordninger
- B. Metoden bag SRI
  - Oplæg til SRI-mærkningseksperterets kompetencebehov
  - Styrker, svagheder og muligheder med SRI-metoden i Danmark
- C. Præsentation af delresultater
  - Løbende formidling
  - Workshop

Teknologisk Institut har udført projektet i perioden december 2021 til august 2022.

## 2. Inddragelse af eksisterende viden

I projektet er inddraget erfaringer og viden fra tidligere undersøgelser og afprøvninger af SRI. Det indbefatter b.la. Rådet for Grøn Omstilling og CONCITO's fremsynsnotat om SRI<sup>8</sup>, som Teknologisk Institut har kommenteret og bidraget til samt rapporterne fra EU Kommissionens tekniske studie, hvor Teknologisk Institut har bidraget med en konkret kontorbygning i beta-testen af regnearket til SRI.

Teknologisk Institut har desuden inddraget egne tidligere erfaringer med klassificering af bygninger efter eubac-metoden og standarden DS/EN 15232-1:2017, der blev anvendt i projektet COORDICY<sup>9</sup>.

Endelig er der anvendt viden, der er erhvervet i forbindelse med energimærkning af bygninger og rådgivning om optimering af CTS-styringsstrategier ud fra energi, komfort og energifleksibilitet.

På baggrund af disse tidligere arbejder og erfaringer kan der gøres nogle indledende betragtninger eller hypoteser, som projektet kan være med til at be- eller afkræfte:

- Metoderne beskriver mere, hvor intelligent bygningen potentielt kan være og ikke, hvor intelligent bygningen er i virkeligheden (beskriver ikke kvaliteten af driften).

SRI kan alligevel være interessant fordi:

- En systematisk/grundig gennemgang af en bygnings installationer/styring kan lede til, at fejl og mangler bliver opdaget og kan udbedres
- SRI gennemgangen giver et overblik over installationerne, som bruger/ejer ikke altid har
- Gennemgangen er et godt udgangspunkt for dialog om hvordan en given bygning driftes og hvad der kan gøres anderledes/bedre
- Den kan sætte et pejlemærke for hvad en intelligent bygning er, så vi snakker om det samme
- Et mål om at en bygning skal have en given score kan bruges:
  - o Af **bygningsejere/investorer** til at værdisætte bygningerne/optimere investeringen (på samme måder som med energimærker)
  - o Af **rådgiveren** til dialog med **bygherre**
  - o Af **leverandører af HVAC og bygningsautomatik** til at fastholde, et vist niveau fx i forbindelse med spareøvelser
  - o Af **energiselskaber, distributions- og transmissionselskaber** til at få et overblik over energifleksibilitet

Hypoteserne er anvendt til at fokusere diskussionerne på projektets workshop og til at udarbejde spørgeskrå til interviewene med bygningsejere og andre interessenter.

I løbet af projektperioden, er der desuden offentliggjort et høringsudkast til et nyt bygningsdirektiv (Energy Performance of Buildings Directive), hvor der er fokus på bygningers SRI (art.13), som foreslås gjort obligatorisk for bygninger med varme- eller køleeffekt over 290 kW, og hvor grænsen for hvilke bygninger til anden anvendelse end beboelse, der skal have bygningsautomatik og styring (art.20) sænkes fra 290 kW til 70 kW. Det gør det yderligere relevant at få testet SRI-grundlaget.

---

<sup>8</sup> [Fremsynsnotat: Ny "smart" mærkning af bygninger på vej, 2020 \(concito.dk\)](#)

<sup>9</sup> [eu.bac auditering, S. Østergaard m.fl., Teknologisk Institut, juni 2019 \(teknologisk.dk\)](#)



### 3. Hvad vil det sige at være smart ready?

Vi har erfaret at begrebet smart readiness opfattes forskelligt af modtagerne. Det er forståeligt, fordi der mangler klare definitioner på lige netop begrebet smart readiness eller intelligensparathed. I stedet fokuserer retsakterne på at definere hvad "indikatoren for intelligensparathed" er, men det er ikke det samme.

Energistyrelsen henviser til definitioner, som teamet bag det tekniske studie har fremlagt for hhv. smartness og readiness (engelsk):

*"The Smartness of a building refers to the ability of a building or its systems to sense, interpret, communicate and actively respond in an efficient manner to changing conditions in relation to the operation of technical building systems or the external environment"*

*Readiness: "This terminology recognises the distinction between the inherent capabilities of the building ("it is ready") as opposed to actual performance during operation"*

Det betyder, at det er bygningens indbyggede evner til at agere intelligent, der er i fokus – altså de intelligensparate tjenester eller services, der allerede findes i bygningen. Kommissionens delegerede forordning (EU) 2020/2155 af 20. oktober 2020, artikel 4, stk. 1 beskriver følgende:

*Metoden til beregning af indikatoren for intelligensparathed baseres på en vurdering af de intelligensparate tjenester, der allerede findes i en bygning eller en bygningsenhed eller er planlagt ved projekteringen af denne, og af intelligensparate tjenester, som anses for relevante for den pågældende bygning eller bygningsenhed.*

I samme forordning Bilag 1, artikel 6 står bl.a.

*Beregningen af en bygnings eller bygningsenheds scorer for intelligensparathed baseres på en vurdering af de intelligensparate tjenester, der allerede findes eller planlægges på designstadiet, og deres funktionalitet*

Så udover at vurdere SRI-scoren for en eksisterende bygning, kan SRI-metoden også anvendes for en planlagt bygning eller forud for renovering af en bygning. Men for den eksisterende bygning er det altså tjenester eller services, der allerede findes i bygningen og det er udgangspunktet for vurdering af bygningerne i denne rapport.

## 4. SRI-plattform, SRI support team og SRI-attest

EU Kommissionen har etableret et SRI support team og en SRI-plattform, der blev lanceret den 16. december 2021<sup>10</sup>. SRI-plattformen er et forum for diskussion og udveksling af erfaringer med SRI-metoden, som udover Danmark også testes af Østrig, Frankrig og Tjekkiet. SRI support teamet stiller en pakke bestående af en guide og et Excel-regneark til rådighed for dem, der ønsker at teste SRI-metoden. Til gengæld forpligter man sig til at:

- Skulle levere statistisk information om test og implementering af SRI
- Skulle deltage i spørgeskemaundersøgelser og interviews
- Kunne levere og udveksle materiale om faktiske SRI beregninger med support team

Indledningsvis i projektet startedes med version 4.2 af værktøjet. SRI support teamet rettede og tilpassede værktøjet løbende frem til version 4.4, som er den version, der er anvendt i projektet. Værktøjet er på engelsk. Der findes også en tysk, fransk og hollandsk oversættelse, men ikke en dansk.

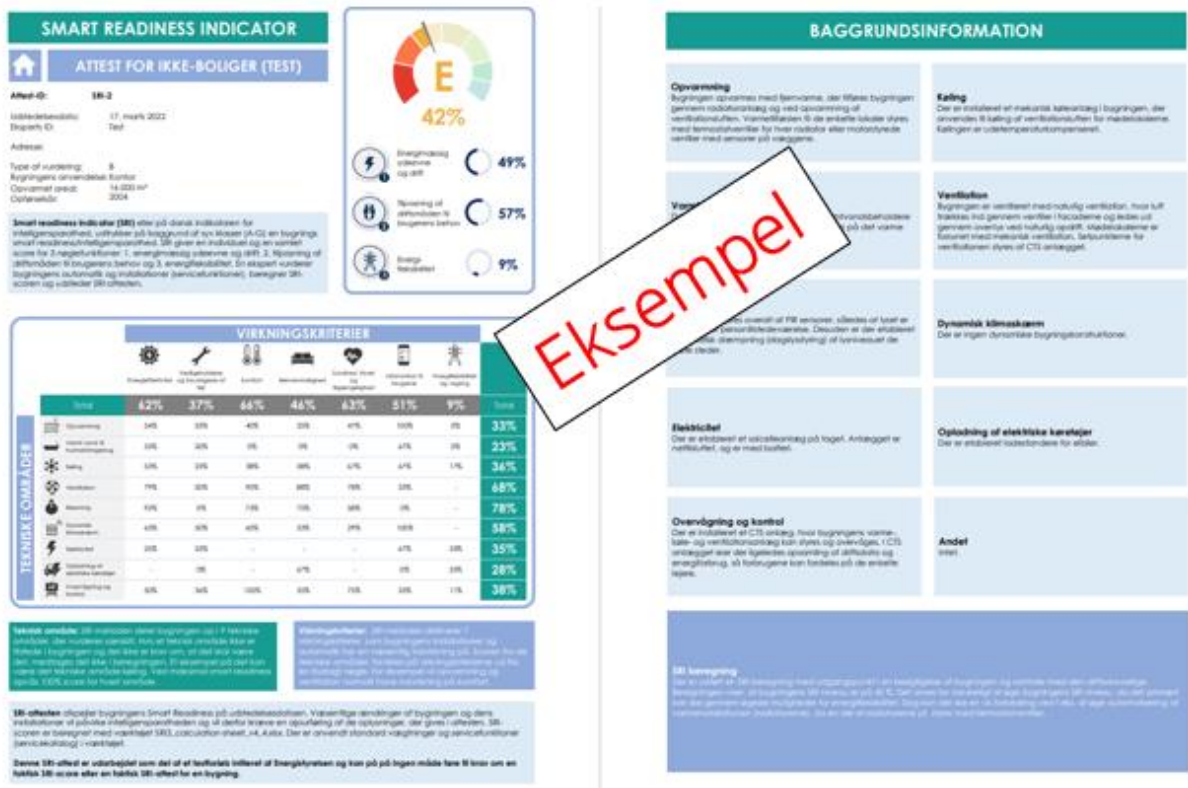
I det danske projekt var der behov for en SRI-attest, der kunne præsenteres for brugerne og give dem en idé om, hvad resultatet af en SRI-vurdering kunne være. SRI supportteamet udarbejdede et første udkast til en skabelon, som Teknologisk Institut tilpassede og oversatte til dansk. Der er nogle obligatoriske krav til hvad SRI-attesten skal indeholde og nogle frivillige muligheder. Det er obligatorisk at have scores for de enkelte virkningskriterier, men det er frivilligt om man også vil have det for de tekniske områder. Det besluttedes at tage de tekniske områder med, da det giver modtageren af SRI-attesten mulighed for at adressere et specifikt område fx opvarmning og så se, hvad potentialet er for forbedring på lige netop det område.

I den danske udgave tilføjedes en ekstra side, med baggrundsinformation, som primært er informationer om de observationer, der er gjort på de tekniske områder, men også nogle enkle anbefalinger til, hvordan SRI-scoren kan forbedres.

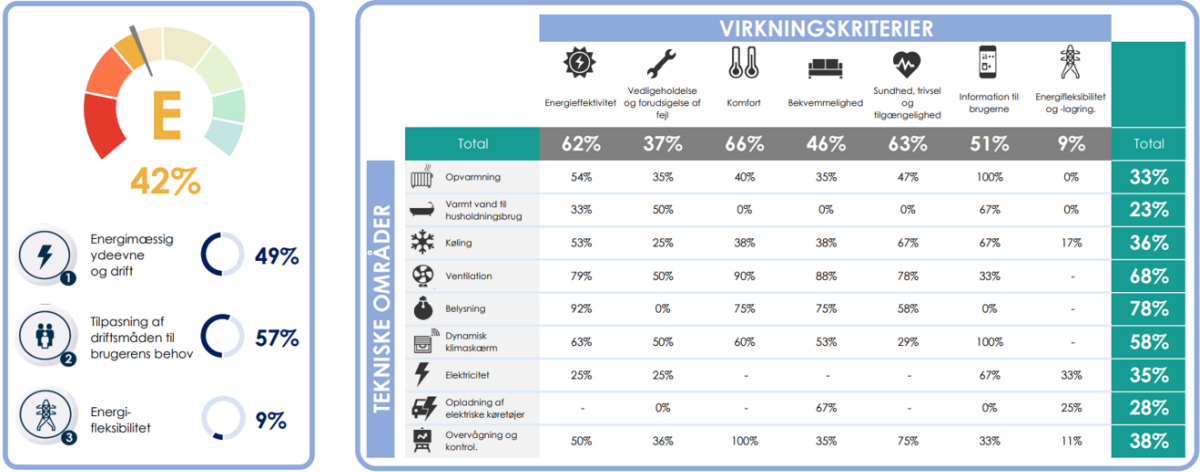
Det skal understreges, at den udarbejdede SRI-attest udelukkende er til anvendelse i testen. Det er ikke et bud på et endeligt design af en dansk SRI-attest og det har ikke været en del af projektopgaven at udarbejde en SRI-attest. Et eksempel på den anvendte SRI-attest fremgår af figur 4. Figur 5 viser et forstørret billede af nogle af elementerne på SRI-attesten.

---

<sup>10</sup> [SRI-plattform \(europa.eu\)](https://europa.eu)



Figur 4 SRI-attest - Forside til venstre og bagside til højre.



Figur 5 SRI-attest – Forstørrelse. Til venstre ses den samlede SRI-score og SRI-klasse på en A-G-skala. Til højre ses score-matricen med angivelse af individuelle scores for de enkelte virkningskriterier og tekniske områder.

## 5. Afprøvning af SRI

Der er gennemført afprøvning af SRI-metoden ved at udføre SRI-mærkning af konkrete bygninger ved anvendelse af beregningsværktøjet og den medfølgende vejledning. I projektet er der gennemført SRI-mærkning af 27 bygninger med varieret anvendelse, areal, opførelsesår og varmeforsyning.

Bygningerne er udvalgt så de afspejler de prædefinerede årstalsintervaller, der anvendes i SRI-værktøjet, og der er tillige udvalgt bygninger med varmepumper og anden varmeforsyning (naturgaskedel, fjernvarme) for at kunne afprøve SRI-beregningsværktøjet i den bredest mulige sammenhæng. Opvarmning med varmepumper er mest udbredt i kategorien enfamiliehuse, så her er der tilstræbt en ligelig fordeling med anden forsyning.

Ud fra ønsket om den bredest mulige tilgang til SRI og dermed diversitet mellem bygningerne er der udvalgt bygninger fordelt på anvendelser og SRI-årsintervaller som i nedenstående tabel 1.

Opførelsesår (SRI-årsintervaller)	Énfamilie- huse	Etage- boliger	Kontor- byggeri	Undervisning og institutioner	Butiks- center
<1960 1960-1990 1990-2010	5	3	4	3	1
>2010 (=Nye)	4	2	3	2	
I alt	9	5	7	5	1
I alt	27				

Tabel 1 Skematisk tilgang til valg og fordeling af bygninger til test af SRI

Der blev ved projektets start udfærdiget en aftale med en ejendomsadministrator om adgang til at SRI-mærke en blandet portefølje af ejendomme bestående af etageboligejendomme, kontorer og erhverv samt butikscentre. Erfaringsmæssigt har butikscentre både køling og nogle af de mest udbyggede bygningsautomationssystemer. Ejendommene har været fordelt ud over hele Danmark og har en blandet ejerkreds.

Derudover var der lavet aftaler med to kommuner om adgang til udvalgte skoler og institutioner. Endelig var der indgået aftaler med en række private boligejere, der repræsenterede hele spekteret af nye/nyere og ældre bygninger med og uden varmepumpe.

Da SRI-mærkningen fokuserer på bygningsautomatik og nogle særlige installationer og styringsfunktioner blev det tilstræbt om muligt at inkludere bygninger med forskellige systemer. Det gælder f.eks. bygninger med:

- Ladestander(e) til elbiler
- Solceller med batterilager
- Både CAV og VAV-ventilationsanlæg
- Lysstyring
- Aktiv solafskærmning

En sammenfatning af de faktiske bygningskarakteristika fremgår af tabel 2 og tabel 3. Yderligere information for de 27 case-eksempler kan findes i denne rapport's bilag 1.

Intervaller for	Enfamiliehuse (9)	Etageejendomme (5)	Kontorer (7)	Institutioner (5)	Butikscenter (1)
Opførelsesår	1924 - 2020	1961 - 2017	1997 - 2015	1972 - 2021	1975
Opvarmet areal	97 - 225 m <sup>2</sup>	5.003 - 13.975 m <sup>2</sup>	5.390 - 21.199 m <sup>2</sup>	529 - 14.739 m <sup>2</sup>	+100.000 m <sup>2</sup>
Energimærke	A2015 - D	A2020 - C	A2015 - B	A2015 - E	A2010

Tabel 2 Variation af byggeår, opvarmet areal og energimærke for de forskellige bygningskategorier

Antal bygninger med	Enfamiliehuse (9)	Etageejendomme (5)	Kontorer (7)	Institutioner (5)	Butikscenter (1)
Fjernvarme	3	5	7	5	1
Naturgas	2				
Varmepumpe	4				
Varmtvandsbeholder	8	5	7	5	1
Køling	0	0	7	0	1
Mekanisk ventilation	4	0	7	5	1
Solceller	2	3	3	1	1
Batteri*	1	0	0	0	0
Ladestander til elbiler	2	2	1	0	1
Building Management System - BMS/CTS	0	0	7	5	1
Energistyringssystem - EMS	0	0	7	5	1

Tabel 3 Forskellige tekniske systemer og forsyninger i de forskellige bygningstyper. \* Batteri tilsluttet til solceller efter SRI-gennemgang

SRI-beregningsværktøjet tilbyder en simpel metode (Metode A) og en detaljeret metode (Metode B), hvor grundlaget er udviklet i de forudgående tekniske studier sammen med en række interessenter<sup>11</sup>.

I projektet er SRI-mærkningen som udgangspunkt gennemført efter den detaljerede metode B i alle bygninger uanset størrelse og kompleksitet. Der er tillige gennemført en beregning efter den forenk- lede metode A (som i princippet er en delmængde af metode B) for enfamiliehuse, hvilket har givet mulighed for at sammenligne beregninger og resultater.

## 5.1. Den praktiske gennemgang og det overordnede resultat

Det overordnede resultat fremgår af tabel 4. Det ses, at SRI-scoren generelt ligger mellem 15-50%, hvilket med en A-G-skala svarer til klasserne E, F og G.

Intervaller for	Enfamiliehuse (9)	Etageejendomme (5)	Kontorer (7)	Institutioner (5)	Butikcenter (1)
Opførelsesår	1924 - 2020	1961 - 2017	1936 - 2015	1972 - 2021	1975
Energimærke	A2015 - D	A2020 - C	A2015 - B	A2015 - E	A2010
SRI-klasse	E - F (25 - 50 %)	F - G (15 - 49 %)	E (30 - 41 %)	E - F (27 - 40 %)	E (45%)

Tabel 4 SRI-klasser sammenholdt med byggeår og energimærke

SRI mærkningen giver generelt en relativ lav score uanset bygningens alder, energieffektivitet og kompleksitet, da brugerkomfort og energifleksibilitet, hvor bygningerne generelt har vanskeligere ved at opnå point, vægtes tungt.

Der er gjort en række erfaringer med den praktiske udførelse af SRI-mærkningen.

SRI-vurdering og attestering kan gennemføres på 1-2 timer for et enfamiliehus og 2-4 timer for en større ejendom. Det er i samme størrelsesorden, som det SRI-supportteamet formidler i deres træningsmateriale<sup>12</sup>, hvor de anslår mindre end 1 time for bygninger med lav kompleksitet fx enfamiliehuse (Metode A) og mindre end 1 dag for andre bygninger med mere komplekse installationer (Metode B). Det der kan betyde, at det i nogle tilfælde tager lidt længere tid i enfamiliehuse, er hvis bygningen har smart home teknologi eller styringer af ventilationsanlæg og varmepumper, der kræver mere tid at vurdere. I andre bygninger, kan vurderingen gøres hurtigt, hvor rum og installationer er meget ensartede. Det tager dog typisk lidt længere tid, hvis der fx er mange tilbygninger og/eller renoveringer fra forskellige perioder og med forskellige anvendelse og installationer. I alle tilfælde er det væsentligt, at

<sup>11</sup> [Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)

<sup>12</sup> [sri training slide deck - version 1 - sept 2021.pdf \(europa.eu\)](#)

boligejeren eller driftspersonalet er til stede ved gennemgangen i forhold til spørgsmål om anvendelsen af installationerne og for adgang til at se CTS-anlæg og styringer.

SRI-værktøjet er let at anvende og der er ikke et væsentligt større tidsforbrug til selve indtastning om der anvendes Metode A eller B. For nogle bygningstyper og tekniske områder er indtastningerne meget ensartede. Eksempelvis lignede installationerne og de tilhørende services og funktionalitetsniveauer hinanden i de gennemgåede kontorbygninger, hvilket også resulterede i sammenlignelige SRI-scores.

Servicekataloget, der beskriver funktionerne for de forskellige tekniske områder, er generelt dækkende. Der er taget højde for adaptive og prognosebaserede styringer samt styringer, der på baggrund af eksterne signaler kan tilpasse forbruget til forsyningsnettet og energisystemets behov. Der er dog også en række uklarheder, som særligt knytter sig til samspillet med forsyningsnettene samt modenheten og implementeringsgraden af de teknologier, der henvises til. Disse vil blive uddybet i kapitel 9.

## 5.2. Metode A i forhold til Metode B – enfamiliehuse

Mærkning af én-familiehuse er udført som en A-beregning, da der er tale om bygninger med lav kompleksitet. Men der er udført både en A-beregning og en B-beregning med SRI beregningsværktøjet for at undersøge om der er forskel på om der vælges en A- eller B-beregning. Som det ses, giver B-beregningerne lavere SRI-score end A-beregningerne. Det skyldes, at der indgår en række funktionaliteter med tilhørende funktionsniveauer i B-beregningen, der ikke normalt er til stede i én-familiehuse, og derfor skal disse krydses af som "funktionsniveau 0" (ikke tilstede). Hvis en funktion er valgt, men ikke er til stede bevirker det en lavere rating, som det ses i tabel 5.

Bygning	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Opførelsesår	A-beregning		B-beregning	
1	< 200	>2010	32 %	F	24 %	F
2	< 200	>2010	32 %	F	25 %	F
3	< 200	1960 – 1990	31 %	F	19 %	G
4	< 200	>2010	24 %	F	17 %	G
5	< 200	1990 – 2010	23 %	F	20 %	F
6	< 200	1960 – 1990	25 %	F	15 %	G
7	< 200	< 1960	28 %	F	19 %	G
8	< 200	>2010	40 %	E	25 %	F

Tabel 5 Metode A i forhold til Metode B – Enfamiliehuse

## 5.3. Metode B – etageboliger

For etageboligerne (boligejendomme) er der udført B-beregninger. Det ses, at bygningerne generelt opnår en ret lav rating, hvilket skyldes, at der som regel ikke er implementeret styring og regulering af bygningernes energiforbrug udover det som er nødvendigt for at kunne styre bygningernes varmesystemer og til dels ventilation i det omfang der er installeret ventilationsanlæg. Som for én-familiehuse opnår etageejendommene ret lave SRI-scores, se tabel 6.

Bygning	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Opførelsesår	B-beregning	
1	1.000 – 10.000	>2010	19 %	G
2	1.000 – 10.000	1960-1990	25 %	F
3	1.000 – 10.000	1990 – 2010	17 %	G
4	1.000 – 10.000	>2010	23 %	F

Tabel 6 Metode B – etageboliger

#### 5.4. Metode B – kontorbygninger

For kontorejendommene er der ligeledes udført B-beregninger, da disse bygninger er mere komplekse. I kontorejendomme er det normalt, at der fx er installeret CTS anlæg samt lokal styring og regulering af indeklima, belysning etc. i de enkelte kontorområder, og at disse funktionaliteter i et vist omfang kan reguleres lokalt af brugerne. Det betyder, at kontorejendommene opnår en betydelig højere SRI-score end både én-familiehusene og etageejendommene uden SRI-scoren dog er prangende, se nedenstående tabel. Kontorejendommene har typisk ikke mulighed for at interagere med omverdenen gennem ladestander til elbiler, fleksibel drift af varme og køling ud fra eksterne signaler etc. ligesom bygningerne heller ikke har termoaktive bygningskonstruktion eller andre muligheder for at lagre energi. Derfor opnår kontorbygningerne ikke ret mange point indenfor energifleksibilitet, hvilket er den primære årsag til de lave SRI-scores.

Bygning	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Opførelsesår	B-beregning	
1	10.000 – 25.000	<1960	30 %	F
2	10.000 – 25.000	>2010	40 %	E
3	1.000 – 10.000	1990 - 2010	40 %	E
4	10.000 – 25.000	1990 - 2010	39 %	E
5	1.000 – 10.000	> 2010	39 %	E
6	10.000 – 25.000	1990 - 2010	41 %	E
7	1.000 – 10.000	> 2010	37 %	E

Tabel 7 Metode B – kontorbygninger

#### 5.5. Metode B – Institutioner

For institutionerne er der udført B-beregninger. Institutionerne er i meget varierende størrelse fra daginstitutioner til folkeskoler, og i afhængighed heraf er bygningerne typisk automatiseret i forskelligt omfang. Daginstitutionerne er ofte udrustet med basal styring og regulering, mens skolerne normalt har installeret et CTS-anlæg for at gøre det muligt at drifte skolen. Ingen af institutionerne har ladestander til elbiler eller mulighed for at interagere med eksterne systemer. En enkelt af daginstitutionerne har både solceller og solfangeranlæg samt ret avanceret styring/regulering af temperaturer, belysning etc. med mulighed for at brugerne kan tilpasse driftsparametrene på rumniveau.

Som for de øvrige bygninger opnås ret lave SRI-scores som følge af at bygningerne ikke har mulighed for at interagere med omverdenen gennem ladestander til elbiler, fleksibel drift af varme og køling ud fra eksterne signaler etc. ligesom bygningerne heller ikke har termoaktive bygningskonstruktion eller andre muligheder for at lagre energi. Bygningerne opnår dog SRI-scores på niveau med kontorbygningerne, hvilket er lidt overraskende.

Bygning	Totalt areal [m <sup>2</sup> ]	Opførelsesår	B-beregning	
1	500 – 1.000	>2010	36 %	E
2	1.000 – 10.000	1990-2010	30 %	F
3	500 – 1.000	1960 - 1990	28 %	F
4	10.000 – 25.000	>2010	40 %	E
5	10.000 – 25.000	1960 - 1990	27 %	E

Tabel 8 Metode B – Institutioner



## 5.6. Bygninger hvor der er fokuseret særligt på smarte installationer

Der er udført SRI-beregninger for to bygninger, - ét enfamiliehus og en etageejendom, hvor der er installeret sensorer for alle komfortparametre, der anvendes til prædiktiv kontrol og styring af installationer. De to bygninger er ikke besigtiget fysisk, men installationer og styringer er gennemgået i samarbejde med leverandøren. Bygningerne er taget med som sammenligningsgrundlag til de mere almindelige bygninger i tabel 5 og 6 for at se betydningen for SRI-scoren af, at der installeres state-of-the-art bygningsautomatik. Det ses da også, at SRI-scoren er højere (Tabel 9) end for de almindelige bygninger (Tabel 5 og 6), men mærkningen rykker sig kun fra F/G til E som følge af de årsager, der er nævnt tidligere.

Bygning	B-beregning		B-beregning med monitorering og kontrol	
	%	klasse	%	klasse
Enfamiliehus	45 %	E	<50 %	E*
Etagebolig	44 %	E	49 %	E

Tabel 9 B-beregning med og uden monitoring og kontrol. \* Afrunding betyder at score er mindre end 50%, hvilket medfører SRI-klasse E

Bygning	A-beregning		A-beregning med monitorering og kontrol	
	%	klasse	%	klasse
Enfamiliehus	41 %	E	44 %	E
Etagebolig	36 %	E	50 %	D*

Tabel 10 A-beregning med og uden monitoring og kontrol. \* Afrunding betyder at score er  $\geq 50\%$ , hvilket medfører SRI-klasse D

Der er som det ses udført både en A- og en B-beregning, hvor der i begge tilfælde er foretaget en beregning med og uden at det tekniske område "monitorering og kontrol" er valgt til. Det ses, at SRI-scoren er højere når det vælges at tage "monitorering og kontrol"-området med. Netop fordi, der i disse to bygninger er installeret megen og avanceret automatik til styring og regulering af bygningsdriften, har det en vis effekt på resultatet.

## 5.7. SRI i forhold til energimærke

Den danske energimærkningsordning for bygninger har eksisteret i en årrække og er alment kendt af bygningsejere og købere. Rapporten, der udarbejdes i forbindelse med energimærkningen, er løbende blevet forbedret og har i dag tydeligt fokus på:

- hvor det er mest relevant at energiforbedre
- hvad der er gevinsterne for økonomi og klima
- hvordan det konkret kan gøres

Det er ikke et obligatorisk krav for SRI-attesten, at der medtages forbedringsforslag og potentialer, men det er en mulighed.

Energimærket for bygninger er i Danmark inddelt i en skala fra A-G, hvor A er underinddelt i klasserne A2020, A2015 og A2010, se figur 6. Alle nyere bygninger har et af A-mærkerne.



Figur 6 A-G-skala for energimærket til bygninger.

Til beregning af energimærket anvendes en række inputdata om bygningens klimaskærm, men også om de tekniske installationer. Energimærket beregnes på baggrund af beregningskernen "Be18" og data er tilgængelige digitalt. Det er derfor en nærliggende tanke, at input data for de tekniske installationer kan anvendes i sammenhæng med SRI.

I projektet er den praktiske SRI-mærkning "on-site" suppleret med en gennemgang af energimærkerne for de samme bygninger, for at kunne vurdere i hvilken grad det vil være muligt at udlede de nødvendige informationer til SRI-beregningerne fra input til energimærkeberegningen. I udvælgelsen af bygningerne er det derfor tilstræbt, at de har et nyere energimærke.

Konklusionen på gennemgangen af energimærkerne er imidlertid, at det kun vil være muligt fra energimærkningsdata at udlede et begrænset antal af de data, der er nødvendige for SRI-mærkningen, men energimærket kan alligevel være et godt udgangspunkt til at få et overblik over bygningen.

De data, der kan være relevante og som er tilgængelige digitalt, kan inddeles i følgende områder, hvor der refereres til terminologien i SRI-værktøjet:

1. **Generelle bygningsdata (General Building Data):** Det vurderes, at data om bygningstype, bygningsanvendelse, areal og opførelsesår kan hentes fra BBR eller energimærket
2. **Tekniske områder (Technical Domains):** En række af de tekniske områder, som SRI adresserer, er også angivet i energimærket jf. Håndbog for energikonsulenter<sup>13</sup>:
  - a. Opvarmning
  - b. Varmt brugsvand
  - c. Ventilation
  - d. Køling
  - e. Belysning
  - f. Elektricitet

Fra energimærket kan det således udledes om de pågældende installationer er tilgængelige i bygningen.

3. **Services:** Generelt beskriver energimærkerne ikke services og funktionsniveauer i det omfang, der er nødvendigt i SRI-metoden. Der er dog enkelte services og funktionsniveauer, det vil være muligt at identificere i energimærket. Det kan måske tjene som et startinput i SRI-værktøjet eller som punkter, der krydstjekkes, hvis energimærknings- og SRI-mærkningsværktøjerne kobles sammen. Et par eksempler på områder, hvor der kan være relevant værdi af udveksling af data:
  - a. Opvarmning: Nogle af servicefunktionerne er afhængige af, hvilken varmeproduktion, der er i bygningen. Fra energimærket kan udledes om varmeproduktionen foregår med varmepumpe eller kedel/fjernvarme. I SRI-metoden kan det benyttes til at highligte de servicefunktioner, der skal udfyldes.

<sup>13</sup>[Bekendtgørelse om Håndbog for Energikonsulenter \(HB2021\) \(retsinformation.dk\)](#)

- b. Opvarmning: Der angives om der er udetemperaturstyring og sommerstop. I SRI-metoden kan det benyttes til at foreslå de relevante services og funktionsniveauer.
- c. Varmt brugsvand: Det er muligt i energimærket at identificere, om der er et beholder-volumen og på den måde fastslå om der er en varmtvandsbeholder. På samme måde kan det registreres om der er solvarme, som også har betydning for hvilken service-funktion, der skal vælges i SRI-metoden.
- d. Ventilation: Kan ikke bruges direkte, men der er parametre, som fx fortæller, at der er varmegenvinding, men både servicefunktionerne og funktionsniveauerne i SRI er mere avancerede end det, der umiddelbart fremgår af energimærket.
- e. Køling: Der er ikke nok information om køleanlæggene og deres styring til at data fra energimærket kan bruges i SRI-metoden.
- f. Belysning: Energimærket arbejder med forskellige klasser af lysstyring, der ikke er helt i overensstemmelse med SRI-terminologien, men dog ligner:
  - i. Uden dagslysstyring (on/off – tændes morgen, slukkes om aftenen)
  - ii. Manuel betjening i forhold til dagslyset i zonen (on/off flere gange dagligt)
  - iii. Automatisk on-off regulering efter dagslyset i zonen (auto on/off – flere gange dagligt)
  - iv. Kontinuert automatisk regulering efter dagslyset i zonen (auto regulering ift. Belysningsniveau)

Der kan sandsynligvis være noget at hente her i samspillet med SRI-mærkningen fx gennem koordinering af terminologierne i de to ordninger.
- g. Elektricitet: Det er muligt fra energimærket at få oplysning om, at der er solceller, men energimærket har ingen oplysninger om hvordan solcellerne styres/udnyttes, så det har ikke stor værdi for SRI-metoden.

Det vil ikke være muligt direkte at registre tilstedeværelsen af de tekniske områder opladning af elbiler samt monitorering og styring.

## 5.8. SRI i forhold til andre mærkningsordninger

Af andre mærkningsordninger har særligt DGNB vundet indpas de senere i takt med at der er kommet mere fokus på ikke bare økonomisk bæredygtighed, men også miljømæssig og social bæredygtighed i vores bygninger og boligområder. I Danmark varetages DGNB-certificering af den private non-profit-organisation Green Building Council Danmark. Der er både en DGNB-certificering for nybyggeri og omfattende renoveringer og en for bygninger i drift. DGNB klassificerer bygningernes performance i følgende klasser:

- Platin	≥ 80%
- Gold	≥ 65%
- Silver	≥ 50%
- Bronze	≥ 35%

### 5.8.1. DGNB - Nybyggeri og omfattende renoveringer

DGNB er en dansk bæredygtighedscertificering baseret på et pointsystem og 3. parts-certificering. Certificeringen fokuserer på 5 hovedemner samt områdets kvalitet. Evalueringen sker på baggrund af 36 kriterier med en række underkriterier, se figur 7.



De fem hovedområder i DGNB

Figur 7 Hovedområder i DGNB – Nybyggeri og omfattende renoveringer. Kilde: dk-gbc.dk

På det tekniske område har DGNB-ordningen forskellige fokusområder. I forhold til SRI, er det primært fokusområdet omkring standardiserede protokoller, der har relevans i en automatiksammenhæng:

- Ved eksisterende netværk til kommunikation mellem systemer og forskellige BMS-systemer bruges der åbne og standardiserede protokoller (BACNET, KNX/LON e.l.)

DGNB-systemet giver også mulighed for at få nogle bonuspoint ved overopfyldelse af kravene. Disse bonuspoint forholder sig til energiproduktion og overskudsvarme, lagerkapacitet fx batterier og ladeinfrastruktur – alle områder, der også indgår i SRI-mærkningen.

Endelig er inkluderet det, der kaldes DGNB-hjerte, som har særligt fokus på:

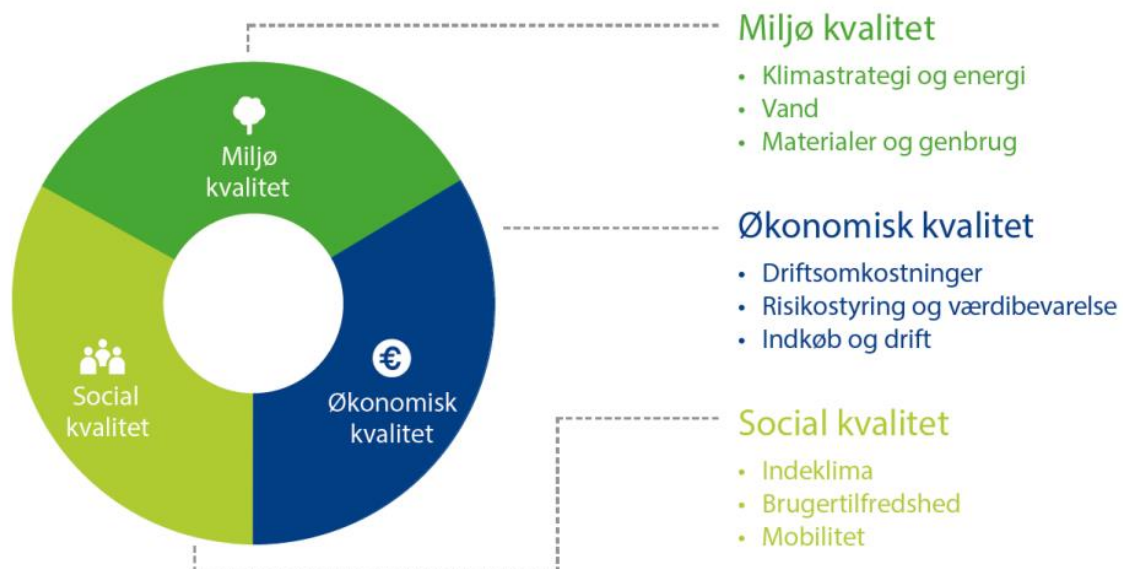
- Luftkvalitet – herunder afgang fra materialer.
- Termisk indeklima – herunder temperatur og træk.
- Akustik – herunder efterklangstider og lydisolering.
- Visuelt indeklima – herunder kvaliteten af dagslys og kunst lys.
- Arkitektonisk kvalitet – herunder udsyn og uderum.

Kriterierne er integrerede i den almindelige DGNB-certificering. Formålet er at kunne give en selvstændig udmærkelse for sundhed og komfort, der sætter brugerne af bygningerne i fokus, så her er der også et fælles formål med SRI-mærkningens nøglefunktion vedrørende opfyldelse af brugernes behov.

Green Building Council Danmark arbejder i øvrigt på at lancere en forenklet DGNB-certificering for nye enfamiliehuse og lignende kaldet DGNB Villa.

### 5.8.2. DGNB – Bygninger i drift

DGNB Bygninger i drift, er en certificeringsordning målrettet eksisterende bygninger. Den tager udgangspunkt i 3 af de hovedområder, som også er indeholdt i DGNB Nybyggeri og omfattende renoveringer: Miljøkvalitet, social kvalitet og økonomisk kvalitet, se figur 8.



Figur 8 Hovedområder i DGNB Drift i bygninger. Kilde: dk-gbc.dk

Klimastrategi og energi, som ligger under den miljømæssige kvalitet, har en vægt på 30% ud af det samlede antal point og udgør klart den største enkeltpost. Indeklima og brugertilfredshed som ligger under den sociale kvalitet har begge en vægt på 10%, så samlet set ligger halvdelen af de potentielle point indenfor områder der også adresseres i SRI.

DGNB Drift i bygninger indeholder en række elementer fra miljø- og energiledelse som f.eks.:

- Procesværktøj til optimering af bygningsdriften
- Værktøj til at systematisere mål og strategier for driften, f.eks. i forhold til CO<sub>2</sub>-reduktion. Evalueringer bygger på målte data
- Formål at skabe dialog mellem bygningsejer, driftsfolk og bygningens brugere
- Proces supporteret af en DGNB-auditor
- Løbende kvalitetssikring gennem recertificering hvert 3. år

Alle bygningstyper kan certificeres, hvis de har været i drift i minimum 1 år.

Drift i bygninger indeholder elementer, der er sammenlignelige med SRI i forhold til monitorering af energiforbrug- og -produktion, indeklima, benchmarking, visualisering for brugerne mv.

### 5.8.3. Udenlandske mærkningsordninger

Udover de danske DGNB-ordninger er der også en række udenlandske certificeringsordninger, som adresserer intelligente bygninger og indeklima fx.:

- WiredScore<sup>14</sup>
- SmartScore<sup>15</sup>
- Well<sup>16</sup>

Der er ikke mulighed for her at gå i detaljer med ordningerne i denne rapport, så her gives blot en kort introduktion

WiredScore er en ordning, der certificerer en bygnings digitale infrastruktur. Ordningen er udviklet i USA, primært til kontorbygninger, i et samarbejde med en række store ejendomsejere og -forvaltere. WiredScore adresserer 5 nøgleområder:

- Robust og sikker infrastruktur
- Fremtidssikring
- Mobildækning
- Mulighed for flere leverandører
- Brugeroplevelse

Senere har WiredScore fået en søster, SmartScore, der overordnet afdækker to nøgleområder omkring en bygnings intelligens:

- Brugerfunktionalitet: Vurdering af, i hvilket omfang bygningen leverer de resultater, som brugerne forventer.
- Tekniske grundlag: Vurdering af, i hvilket omfang teknologien (herunder de tekniske installationer), processerne og procedurerne i bygningen er robuste og fremtidssikrede

I både WiredScore og SmartScore bliver bygningen i certificeringsprocessen vurderet på en lang række parametre indenfor nøgleområderne og får en score mellem 0-100. Bygningerne tildeles en af fire certificeringsklasser:

- Certificeret
- Sølv
- Guld
- Platin.

---

<sup>14</sup> [Setting the global standard for technology in the built world - WiredScore](#)

<sup>15</sup> [SmartScore \(https://wiredscore.com\)](https://wiredscore.com)

<sup>16</sup> [WELL | IWBI \(wellcertified.com\)](#)

Så både i forhold til emner og scoresystem er der ligheder med SRI-ordningen og i forhold til certificeringsklasserne er der lighed med de danske DGNB-ordninger.

Well er også en certificeringsordning, der er udviklet i USA og som fokuserer på social bæredygtighed og sundhed i bygningerne ved bl.a. at vægte kriterier som luft, lys og lyd. Well er designet til at være et supplement til andre certificeringsordninger for bæredygtigt byggeri fx amerikanske LEED og britiske BREAM. Well har også et scoresystem og har valgt samme certificeringssystem med 4 klasser som andre ordninger: Platin, Guld, Sølv og Bronze.

I forhold til SRI spiller de emner Well adresserer ind i nøglefunktionen: Tilpasning af driftsmåden til beboerens behov. Well har i øvrigt været inspirationskilde til DGNB-hjerte.

WiredScore, SmartScore og Well er alle markedsdrevne ordninger og slår sig op på at være globale. Det gør det muligt for store globale ejendomssejere- og forvaltere at kunne sammenligne enkeltejendomme og porteføljer på tværs af landegrænser. I SRI er der lagt op til mulighed for national tilpasning af ordningen, hvilket kan betyde at der i lighed med energimærket vil opstå en række SRI-ordninger, som ikke er sammenlignelige på tværs af landene. Desuden er SRI-ordningen begrænset til EU-lande. Den nationale fleksibilitet i SRI kan være fornuftig i forhold til at opnå nationale mål, men der kan også for sammenlignelighedens skyld argumenteres for ikke at tilpasse ordningen alt for meget nationalt. Til gengæld tilbyder SRI, et grundlag, der er tiltænkt alle bygningstyper – også enfamiliehuse og offentlige institutioner.

## 6. Bygningsejernes og deres leverandørers oplevelse af SRI-mærkningen

I forbindelse med overdragelsen af resultaterne af besigtigelsen af bygningerne og af SRI-mærkning har der været afholdt møder med bygningsejerne eller deres repræsentanter med det formål at formidle resultaterne samt at få feedback på bygningsejernes umiddelbare opfattelse af værdien af SRI-mærkning,

I de følgende afsnit er der redegjort for udkommet af disse møder.

### 6.1. Ejendomsadministrator

De kontorbygninger, etagebygninger og det storcenter, der har indgået i projektet administreres af en virksomhed på vegne af bygningsejerne. Det vil være ejendomsadministratoren, der i givet fald skal anvende resultaterne af SRI-mærkningen i forbindelse med varetagelsen af bygningsdriften eller anden værdiskabende rådgivning for bygningsejerne. Derfor er resultaterne af SRI-mærkningen formidlet til ejendomsadministratoren og der er efterfølgende holdt et møde, hvor SRI-mærkningen er diskuteret med udgangspunkt i en spørgeguide, men også med mulighed for en mere ustruktureret diskussion. På mødet deltog to fra ejendomsadministrationen med ingeniørbaggrund og henholdsvis ledelsesansvar og CTS-specialistviden. Hovedpunkterne for mødet er summeret i det følgende.

#### 6.1.1. Værdien af en Smart Readiness-mærkningsordning

De institutionelle bygningsejere har generelt et højt ambitionsniveau for de bygninger de bygger og ejer. Det betyder, at det ved DGNB-certificering kun er de bedste klasser, Guld eller Platin, der er interessante. Derfor er SRI-resultater med F- eller E-mærke ikke attraktive ("leverpostej"). Så, hvis det ikke er indenfor mulighederne at opnå en SRI-score blandt de bedste, vurderes SRI-mærkningen at være uinteressant for de professionelle bygningsejere. En af de kontorbygninger, der er undersøgt, er DGNB-certificeret med Guld, men opnår kun et E-mærke.

#### 6.1.2. SRI til danske bygninger og forsyninger

Udførelse af SRI-mærkningen og regnearksværktøjet inklusiv de forskellige funktionsniveauer er rimeligt klare, men der skal ofte laves en vurdering af om en given funktion er "mest den ene eller den anden funktion", da der ofte i praksis er nogle nuancer. Ejendomsadministrator vurderer imidlertid også, at ingen af deres driftsfolk har kompetencerne til at udarbejde en SRI-beregning til trods for at SRI-beregningsværktøjet forekommer let tilgængelig.

#### 6.1.3. SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger

I forbindelse med gennemgangen af SRI-attesterne påpegede ejendomsadministratoren, at betegnelsen "Energimæssig ydeevne og drift" er forvirrende i forhold til f.eks. energimærket for bygninger. Administratoren ønskede en anden betegnelse og foreslog "Energidrift", som er en betegnelse, som administratoren allerede bruger internt.

Som nævnt ovenfor kender administratoren til DGNB-certificering inklusiv den nyere DGNB-ordning for bygninger i drift. Sidstnævnte indeholder elementer, der er sammenlignelige med SRI i forhold til monitorering af energiforbrug- og produktion, indeklima, benchmarking, visualisering for brugerne mv.



Derudover har internationale ejendomsinvestorer tager nye mærkningsordninger med til Danmark f.eks. "Well", som er en indeklimacertificering, "SmartScore", der er en certificering af smarte bygninger og "WiredScore" der certificerer en bygnings digitale infrastruktur.

## 6.2. Kommune

Kommunale bygninger som skoler og daginstitutioner driftes og vedligeholdes ofte af kommunerne selv. SRI-mærkningen af skoler og daginstitutioner er formidlet til den medvirkende kommune og der er efterfølgende holdt et møde om resultaterne, hvor SRI-mærkningen er diskuteret med udgangspunkt i en spørgeguide, men også med mulighed for en mere ustruktureret diskussion. På mødet deltog fra kommunen to teknikere, hvor den ene er beskæftiget med daglig drift af bygningerne. Hovedudbyttet af mødet er summeret i det følgende.

### 6.2.1. Værdien af en Smart Readiness-mærkningsordning

CTS-anlæg er generelt en stor udfordring at håndtere for kommunen, da mange anlæg er gamle, ikke serviceret eller tekniske anlæg/målepunkter, der burde være tilsluttet og kan ses på skærmen, ikke er det i virkeligheden. Der er en risiko for, at SRI-mærket indgyder, at der er foretaget en grundig gennemgang af CTS-anlægget og dermed skaber et falsk grundlag for vurdering af CTS-anlæggenes faktiske vedligeholdelsesmæssige tilstand.

I et kommunalt budget, hvor investeringerne skal prioriteres benhårdt, kan det have mere værdi at gennemgå og fejlrette bygningsautomatikken grundigt i 10 bygninger, end at SRI-mærke 100 bygninger. Et eksempel kunne være at bruge 2-3 dage på én skole fremfor 2-4 timer til SRI-mærkning på en række bygninger.

### 6.2.2. SRI til danske bygninger og forsyninger

Det er vigtigt, at det er skolebetjenten og måske i nogle tilfælde underviseren, der er modtageren for de oplysninger, der kommer ud af monitoreringen til brugeren. For meget information til f.eks. elever/underviser er ikke nødvendigvis godt, da de ikke kender til årsag/virkning og det derfor kan føre til uberettigede klager.

Der er i lyset af de stigende energipriser taget en politisk beslutning om et bestemt temperaturniveau i kontorer og andre opholdsrum. Det kan medføre mere behov for monitorering på rumniveau. Der er også et ønske om at monitorering på rumniveau kan anvendes til at registrere lokale anvendelse.

Kommunen har et mål om ladestander til elbiler på alle parkeringspladser med flere end 10 pladser inden 2030, så fint ladestander indgår i SRI.

### 6.2.3. SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger

Kommunen har dårlige erfaringer med fejlbehæftede energimærker, der tegnede et for positivt billede af bygningernes tilstand. De relativt høje energimærker blev brugt som beslutningsgrundlag, hvilket betød, at der ikke blev allokert tilstrækkelige ressourcer til energiforbedringer. Det er svært at løfte bevisbyrden og formulere argumenterne, når en officiel mærkningsordning, siger at en bygning er energieffektiv. Den samme situation kan man komme i med SRI-mærkningen, da SRI heller ikke siger

noget om, hvordan bygningen driftes i praksis. Det er dog umiddelbart godt at SRI-mærkningskalaen er ambitiøs, så der anskueliggøres et væsentligt forbedringspotentiale.

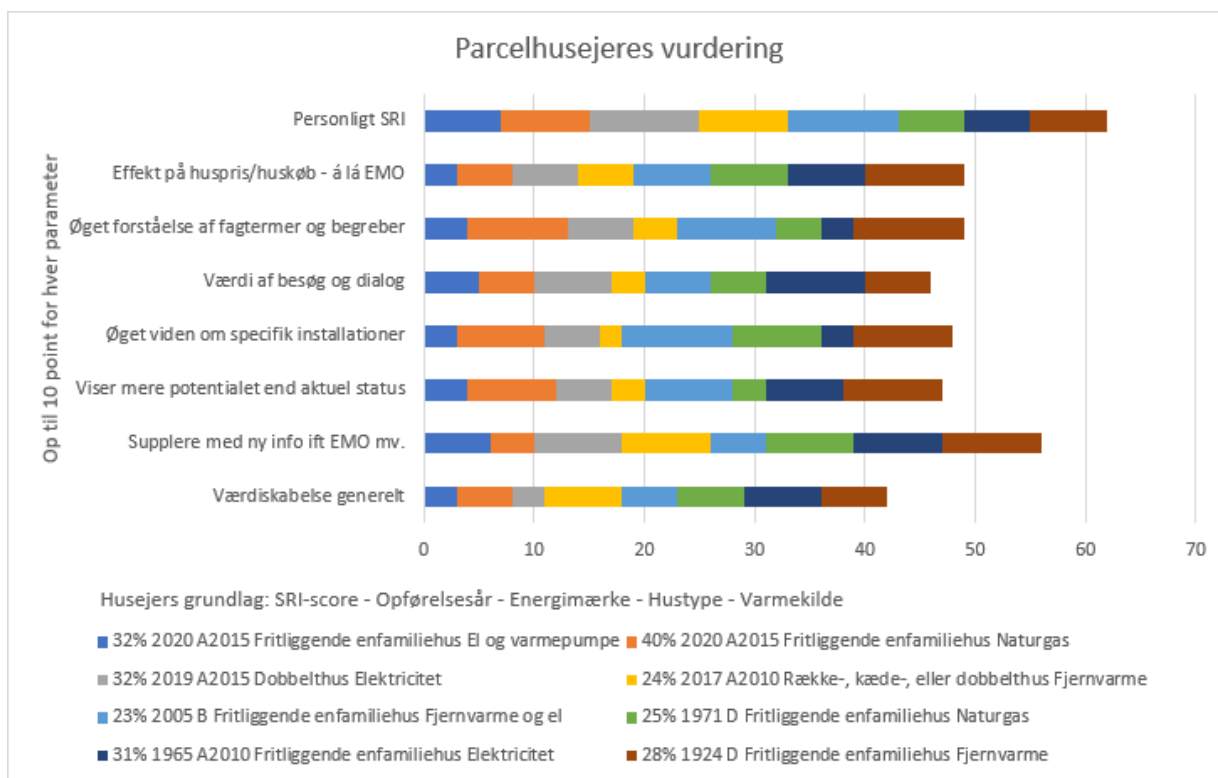
Kommunen efterspørger desuden forbedringsforslag på SRI-mærket, som det kendes fra energimærket.

### 6.3. Private boligejere

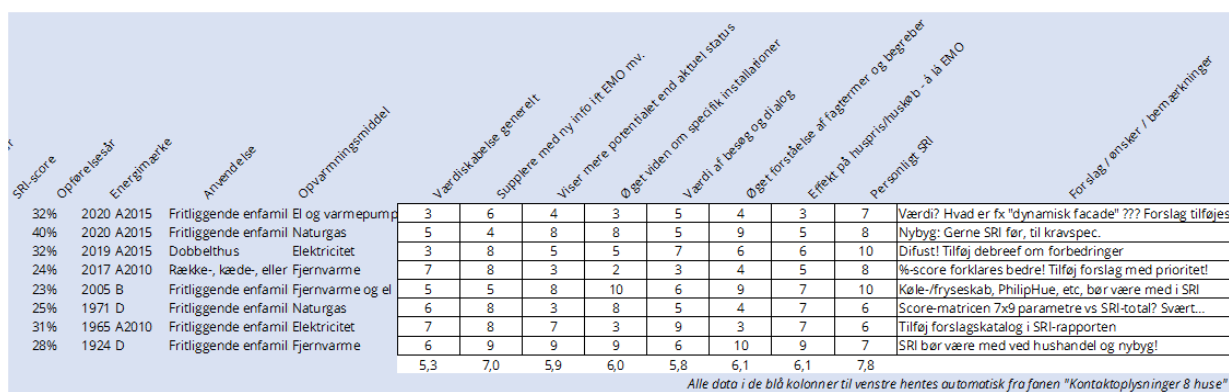
Hvordan den private boligejer oplever SRI er belyst ved at involvere 8 husejere, der er udvalgt blandt frivillige medarbejdere på Teknologisk Institut, med udgangspunkt i den ønskede fordeling af husenes type, alder og varmforsyning. Hver husejer har modtaget en kort information om SRI pr. mail, hvorefter der er aftalt og gennemført et screeningbesøg, udført af 2 "SRI-konsulenter" fra projektteamet. Husejerne var selv til stede under besøgene. Efterfølgende har konsulenterne beregnet husenes SRI-score og husejerne har modtaget SRI-attesten, se kapitel 4. På forsiden af SRI-attesten vises en score-matrice og den aktuelle %-score pr. virkningskriterie og pr. teknisk område. Den resulterende, samlede %-score vises også sammen med SRI-klassen (A-G). På bagsiden oplyses i 10 temafelter med fri tekst en række forudsætninger, som konsulenterne har iagttaget under screeningbesøget, afrundet med et fritekstfelt til bemærkning.

Et par uger efter at husejer har modtaget attesten, er der gennemført et telefoninterview til belysning af husejers samlede oplevelse af forløbet. Interview er gennemført med udgangspunkt i en spørgeramme, som via 11 spørgsmål, hvor de 8 lægger op til at husejer skal vurdere en given parameter ved at tildele point på en skala 1-10, hvor 10 er bedst, og via interviewet underbygge pointene med argumenter og iagttagelser. Enkelte spørgsmål lægger også op til at give forslag eller ideer til hvordan SRI kan skabe størst mulig værdi for husejer, herunder at sætte ord på fordele og ulemper ved nogle konkrete løsningsforslag, som er givet i spørgerammen. Resultaterne er sammenfattet i figur 9 og 10 – Denne rapport's bilag 2 beskriver interviewene i flere detaljer. I et af spørgsmålene er der spurgt til personlig "smart readiness" (Personligt SRI), hvor husejerne har mulighed for at angive, hvor motiverede og parate de er i forhold til smarte funktioner. Et par af spørgsmålene relaterer sig også til den eksisterende energimærkningsordning, som i figurene er forkortet "EMO".

De 8 medvirkende husejere er relativt enige om, at en SRI-ordning, som tildeler en dårlig score, ikke har interesse, blandt andet fordi den kan risikere at trække salgsværdien af huset ned. De fleste vurderer, at SRI har tilført dem nye oplysninger om deres hus og dermed givet dem et bedre beslutningsgrundlag for eventuelle forbedringstiltag. Men de mange parametre, som vises i SRI-attestens scorematrice, virker uoverskuelige og der mangler vejledning med konkrete forslag til hvordan SRI-scoren kan forbedres, gerne efter et princip om "lavthængende frugter". Alle parcelhusejerne ser en værdi i at kunne benytte SRI som reference allerede når et byggeri planlægges. Der er en almindelig forståelse af, at SRI-scoren og energimærket for bygninger er to helt forskellige ting. Dog mener hovedparten af husejerne, at SRI med fordel kan integreres i energimærkningsordningen for bygninger under den forudsætning, at det fremgår klart, at de to mærkninger har forskellig betydning.



Figur 9 Parcelhusejernes samlede vurdering af SRI. X-aksen beskriver det samlede antal point for de forskellige spørgsmål.



Figur 10 Parcelhusejernes point i forbindelse med interviewundersøgelsen. Nederste linje beskriver det gennemsnitlige antal point for de forskellige spørgsmål.

## 7. Workshop

Den 17. marts 2022 afholdtes en 2,5 times workshop hos Energistyrelsen, København.

Workshoppen blev annonceret på både LinkedIn og Teknologisk Instituts hjemmeside og i nyhedsbreve. Annonceringen blev desuden delt via Energistyrelsen, Energiforum Danmark og Intelligent Energi samt via direct mail til 22 organisationer. Der var knap 40 deltagere i workshoppen.

På workshoppen var servicekataloget tilgængeligt i en trykt udgave og som plakat hængt op på væggene. Desuden var der case-eksempler på SRI-attesten til rådighed

Det primære formål med workshoppen var at formidle SRI-metoden og projektet, samt at få diskuteret særligt:

1. Værdien af smart readiness-mærkningsordning
2. SRI til danske bygninger og forsyninger
3. SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger

Diskussionerne foregik i 4 grupper, som alle fik et oplæg til et af emnerne ovenfor. Tilbage meldingerne, der blev opsamlet i de enkelte grupper, er gengivet herunder. Da diskussionen var fri, er der ikke nødvendigvis svaret specifikt på alle spørgsmål i oplæggene.

### 7.1. Værdien af en Smart Readiness-mærkningsordning

Oplægget til diskussion af værdien af en Smart Readiness mærkningsordning bestod af følgende spørgsmål:

- Hvad er værdien af SRI i forhold til:
  - o at gøre en bygning mere attraktiv/mere værd?
  - o at drifte en bygning mere (energi-)effektivt?
  - o at have et fælles sprog, når vi snakker om bygningsautomatik?
  - o at fremme bygningers fleksibilitet/samspil med forsyningsnettene?
  - o andre forhold?
- Hvilke interessenter har SRI værdi for?
- Hvad er godt og/eller hvad kunne være bedre?

Tilbage meldingerne var i punktform følgende:

- SRI-mærkningen kan kobles over i energimærkningen og DGNB og på den måde løfte SRI niveauet, samt understøtte de eksisterende mærkninger
- Der skal business-case med ligesom energimærket, - det skal give investeringslyst. Der skal være konkrete forslag i mærket og identifikation af forbedringen i mærkningen
- Krav om SRI-mærkningen kunne ligesom energimærkning være en del af Bygningsdirektivet (i dag er det frivilligt)
- Det skal afklares på hvilket niveau intelligensen skal være fysisk til stede i bygningen, eller om den kan være i "skyen" f.eks. hos en ekstern leverandør.

## 7.2. SRI til danske bygninger og forsyninger

Denne overskrift dækker om servicekataloget afspejler de tekniske områder og funktioner, der er relevante for danske forhold og behov.

Forslag til områder der kunne diskuteres, var følgende:

- CTS og standarder for, hvordan vi definerer adgang til eksterne services og signaler?
- Incitamentter til at opstille elbilopladere og levere fleksibilitet. Kan bilens egen elektronik og indstillinger levere den samme fleksibilitet?
- Hvordan realiseres SRI'ens servicefunktioner for energifleksibilitet i praksis og hvilke yderligere rammevilkår skal være på plads?
- Er der taget godt nok hånd om fjernvarme (og fjernkøling) i SRI'en? Afkøling, overskudsvarme, fleksibilitet mv.
- Hvad er godt og/eller hvad kunne være bedre?

Tilbagemeldingerne var i punktform følgende:

- Hvorfor er der ikke energifleksibilitet for ventilation i servicekataloget? Københavns ejendomme og IBM samarbejder om fleksibilitet ved ventilation
- Vi er nødt til at have energifleksibilitet (også til fjernvarme) - ikke bare fleksibilitet i forhold til elektricitet i bygningen. En del nyere boligejendomme har supermarked med køl i stueetagen, hvor der kan sælges overskudsvarme til enten naboer eller fjernvarmenettet.
- Ladestandere til elbiler – Opfordring til at kigge nærmere på servicefunktionerne
- Varmepumper, der er "smarte" findes på markedet
- Kommune må godt få rabat på el, men ikke tjene penge på at sælge fleksibilitet til elnettet.
- Afkølingsoptimering mangler f.eks. i forhold til varmtvandsbeholdere

## 7.3. SRI i praksis og i sammenhæng med andre mærkningsordninger

SRI er udviklet med henblik på at energimærkningskonsulenter, energisynskonsulenter og lignende kan gennemføre mærkningen. Imidlertid er der også andre mærkningsordninger i markedet f.eks. bæredygtigheds certificeringsordningen DGNB, som SRI kan supplere eller omvendt. Oplæg til diskussion var følgende:

- Af hvem og hvordan skal SRI-mærkningen udføres for at få realiseret de største potentialer for energibesparelser, komfortforbedringer og energifleksibilitet? Træk gerne på erfaringerne fra energimærkningsordningen og andre mærkningsordninger som DGNB m.fl.
- Hvilke kompetencer bør de udførende særligt besidde?
- I hvilke andre sammenhænge kan SRI gøre en forskel? Eksempelvis ved funktions-afprøvning, commissioning mv.?
- Hvordan formidles SRI-resultatet bedst muligt til forskellige målgrupper? Er SRI-attesten forståeligt?
- Hvad er godt og/eller hvad kunne være bedre?

To grupper meldt tilbage med følgende hovedpunkter:

- Der eksisterer stor kompetenceforskel i rådgivning omkring henholdsvis SRI og energimærkningsordningen (EMO). Dog bør SRI ikke blive endnu en særskilt mærkningsordning. Hvordan

tilsikres de korrekte kompetencer til rådgivning samtidig med, at det ikke bliver en selvstændig ordning?

- Det skal tilsikres, at der kan gives den korrekte rådgivning ifm. en SRI-mærkning. Dertil også rådgivning om forbedringspotentiale samt konsekvenser ved ændringer. Der er lige nu et hul i markedet for rådgivning omkring tekniske installationer.
- Kan der differentieres i værktøjet, så det målrettes henholdsvis store eller små bygninger?
- Der skal findes en driver til værktøjet. Det kan f.eks. Være EU-taksonomien. Der skal være vær-diskabelse hos alle kontaktflader af værktøjet.
- Startes der for ambitiøst lige nu? – Det er vigtigt, at der sættes fokus på området, men det virker som om, at værktøjet er for fremtidssikret på nuværende tidspunkt.
- SRI giver en anden oplysning om bygningen, end alle andre kendte ordninger
- SRI er ikke interessant, hvis det ikke tilføjer værdi til en ejendom
- Prissætning af værdien af en god SRI skal gøres tydeligt (prismodeller, marked, etc.)
- Attest + forslag/handlingsplan, som viser vejen til forbedring
- Benchmark på mærket mod en gruppe af tilsvarende bygninger kan øge værdien
- Spejling i EMO-klasserne giver et misforstået forhold til SRI-mærkningen
- Paradigmeskiftet løftes af den information som en SRI-ordning vil udbrede
- Svært at regne rentabilitet på forbedringerne
- En af deltagerne i workshoppen anvender et værktøj baseret på SRI-modellen til interview og gap-analyse for automationsløsning
- Uvildighed kan være et dilemma. Klare regler for SRI-grundlag og metode er vigtigt

## 8. SRI i en dansk kontekst

Generelt er SRI-metoden gennemarbejdet og servicekataloget tager hånd om det meste og væsentligste.

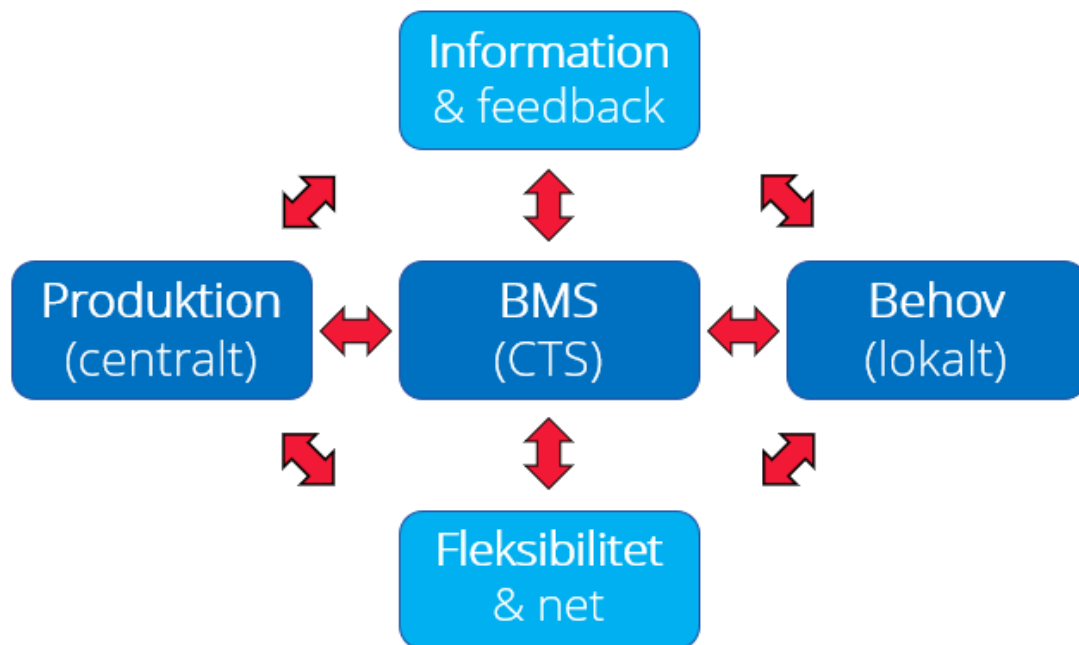
### 8.1. Servicekataloget

Servicekataloget er betegnelsen for den lange liste af services, som SRI-metoden omfatter. Der er i alt 54 services, fordelt på de 9 tekniske områder, som ved kortlægning af bygningen, skal vurderes med hensyn til deres funktionalitet. Eksempler på to forskellige services fremgår af tabel 11. Den ene service er for det tekniske område opvarmning og handler om regulering af varmeafgivelsen til et rum, der kan ske på forskellige såkaldte funktionalitetsniveauer. Almindelige radiatortermostater vil svare til funktionalitetsniveau 2. Det fremgår at jo mere individualiseret, integreret og styrbar varmeafgivelsen er, jo højere funktionalitetsniveau. Den anden service er for det tekniske område opladning af elektriske køretøjer og handler om tilstedeværelsen af ladestander til elbiler. Er der lademulighed på 10-50% af parkeringspladserne, er det funktionalitetsniveau 3 – er der ingen lademulighed, er det funktionalitetsniveau 0, som svarer til den ikke-smarte løsning. Beregningsmæssigt vil de forskellige services kun blive taget med, hvis det tekniske område er valgt til i beregningen.

Smart ready service	Functionality level 0 (as non-smart default)	Functionality level 1	Functionality level 2	Functionality level 3	Functionality level 4
Heat emission control	No automatic control	Central automatic control (e.g. central thermostat)	Individual room control (e.g. thermostatic valves, or electronic controller)	Individual room control with communication between controllers and to BACS	Individual room control with communication and occupancy detection
EV charging capacity	not present	ducting (or simple power plug) available	0-9% of parking spaces has recharging points	10-50% of parking spaces has recharging point	>50% of parking spaces has recharging point

Tabel 11 Eksempler på to services, der vedrører regulering af varmeafgivelse og tilstedeværelsen af lademulighed.

De forskellige services har således forskellige karakter og kan overordnet set inddeles i forskellige servicegrupper, se figur 11. Hovedparten af services er relateret til, hvordan de tekniske installationer styres og reguleres centralt og lokalt i bygningen samt om der sker en koordinering af styringen i et fælles Building Management System (BMS). Derudover er der en gruppe af services, der relaterer sig til information og feedback til brugere og driftsansvarlige og en gruppe, der fokuserer på bygningens energifleksibilitet og evne til at spille sammen med de omkringliggende forsyningsnet.



Figur 11 De forskellige services i servicekataloget tilhører servicegrupper der overordnet set dækker styring og regulering centralt, lokalt og koordineret. Derudover er der servicegrupper, der dækker information og feedback samt Fleksibilitet og net.

En samlet liste over de 54 parametre findes i SRI-beregningsværktøjet (Excel). I det følgende gives en overordnet vurdering af de forskellige services for de forskellige tekniske områder i en dansk kontekst.

### 8.1.1. Opvarmning, varmt vand og køling

Beregningsværktøjet dækker de services der anses for relevante, og de funktionsniveauer der kan vælges, er ligeledes dækkende. Der er således ikke identificeret forbedringsmuligheder for disse områder. Dog er der nogle generelle forhold omkring fjernvarme- og fjernkøling som behandles i afsnit 9.2 som et særskilt område. De tekniske områder opvarmning og varmt vand brugsvand betragtes, som områder, der altid vil være en del af en bygning.

### 8.1.2. Ventilation

Beregningsværktøjet dækker de services der anses for relevante, og de funktionsniveauer, der kan vælges, er ligeledes dækkende. Naturlig ventilation og mekanisk ventilation med manuel styring betragtes som at have samme funktionsniveau i forhold til flowmængder. Så i praksis findes der ingen bygninger uden ventilation og det tekniske område ventilation bør altid være med i SRI-mærkningen.

Det er noteret, at der findes udbydere af fleksibilitetsløsninger, der er baseret på at afbryde et større antal ventilationsanlæg samtidigt. Der er ikke en sådan service med i kataloget i dag, måske fordi udviklerne af SRI-metoden vil mene, at det ikke er foreneligt med at opretholde et ønsket indeklima. Den måde, der gives point på i SRI-metoden, kan dog tage højde for, at en service har en negativ virkning



på et givet virkningskriterie og dermed en given nøglefunktion – i praksis kan det ske ved at give negative point. Så det vil være muligt at tilføje en servicefunktion, der giver flere point på nøglefunktionen fleksibilitet, men færre point på nøglefunktionen opfyldelse af brugernes behov

### **8.1.3. Belysning**

I nogle store bygninger, - f.eks. i butikcentre og i nogle kontorbygninger styres belysningen efter et tidsskema, der er indkodet i bygningens CTS-anlæg. Det er ikke muligt at vælge tidsstyring som en mulighed i servicefunktionerne. Så det er et muligt forbedringspunkt.

I kraft af at alle bygninger har belysning, er det et teknisk område, der altid bør være med i SRI-mærkingen.

### **8.1.4. Dynamisk klimaskærm (vinduer og solafskærmning)**

Der har kun i begrænset omfang været dynamisk klimaskærm involveret i de bygninger, der er gennemgået. Så den del af servicekataloget er ikke belyst på samme måde som de andre tekniske områder. Det umiddelbare indtryk er dog at beregningsværktøjet dækker de services der anses for relevante.

### **8.1.5. Elektricitet (inklusive solceller og batterier)**

Beregningsværktøjet dækker de services der anses for relevante, og de funktionsniveauer der kan vælges, er ligeledes dækkende. Det har ikke været bygninger med batteri og solceller i testen, så det kan være et område, der kan analyseres yderligere. Særligt i forhold til at det er et område, hvor der sker en hurtig udvikling. Et af parcelhusene i projektet har efter at SRI-mærkingen blev gennemført fået et solcelleanlæg med batteri. Der er ikke foretaget en genberegning af SRI-scoren med den konkrete solcelle-batteriløsning, men der kan siges noget om potentialet. Uden solceller og batteri har huset en SRI-score på 23% (F). Tilføjes solceller til beregningen og antages maksimalt funktionsniveau for feedback på produktion og forbrug hæves SRI-scoren til 38% (E). Kombineres solcellerne med et batterilager og antages maksimalt funktionsniveau på styring af lageret og feedback på ladestatus hæves SRI-scoren til samlet set 48% (E). Så udfaldsrummet for den konkrete løsning er et sted mellem en SRI-score 23% (F) og 48% (E).

I kraft af at alle bygninger har elektricitet og at det er muligt at få oplyst sit forbrug løbende via datahubben er det et teknisk område, der altid bør være med i SRI-mærkingen.

### **8.1.6. Opladning af elektriske køretøjer**

Andelen af parkeringspladser med ladestander til elbiler skal kun vurderes, hvis der er parkeringspladser på grunden. Så ladestander på offentlige parkeringspladser skal ikke tages med, selvom de er placeret lige udenfor den bygning, der SRI-mærkes. Det vil være et skøn, hvor mange parkeringspladser, der er til rådighed på grunden, hvis der ikke er afmærkede båse. De to øverste funktionsniveauer er baseret på en ladestanderandel på hhv. 10-50% og >50%. Funktionsniveauerne kan på den ene side virke meget ambitiøse for en større bygning med en større parkeringsplads. På den anden side kan et enfamiliehus med én parkeringsplads og én ladestander få højeste niveau (<50%). Det har dog vist sig, at det for netop enfamiliehus kan være svært at vurdere, hvor mange parkeringspladser der er, så nogle faste retningslinjer kan være relevant her.

Det er også interessant, at der er funktionsniveauer for hhv. ladestandere med 1-vejs og 2-vejs ladning. 2-vejs ladning også kaldet "Vehicle to grid" (V2G) har hidtil primært foregået på projektniveau. I 2022 er der imidlertid kommet en ny standard<sup>17</sup>, som fastlægger kommunikationsgangene, så der er en forventning om en hurtig udvikling i den retning, som SRI bidrager til at promovere og som kan skabe væsentlig fleksibilitet.

#### 8.1.7. Overvågning og kontrol (via bygningsautomatik)

Beregningsværktøjet dækker de services der anses for relevante, og de funktionsniveauer der kan vælges, er ligeledes dækkende. Der er således ikke identificeret forbedringsmuligheder for disse områder.

En bemærkning er dog, at i Danmark findes der mange energistyringssystemer, der samler data op fra bi-målere, men som er adskilt fra CTS-anlægget. Energistyringssystemerne kan ikke nødvendigvis levere "real-time" data, som er nødvendige for en række af de mere avancerede styringer. Der kan være et behov for at tydeliggøre forskellen på at samle data op fra et energistyringssystem og så at have "real time" data direkte ind i CTS-anlægget. Definitionerne besværliggøres yderligere, hvis den samlede platform ikke er et traditionelt CTS-anlæg, men en løsning, der udelukkende fungerer i "skyen".

## 8.2. Særlige opmærksomhedspunkter

I den endelige rapport fra det tekniske studie indeholder definitionen på services følgende:

*The term "ready" indicates that the option to take action exists, but is not necessarily realized, e.g. due to cost constraints, legal or market restrictions, or occupant preferences. However, the equipment needed to implement the service has to be present in the building.*

I praksis har det vist sig, at der er nogle særlige områder, hvor det kan være vanskeligt at vurdere om alt udstyr er til stede for at kunne implementere en service, og i nogle tilfælde kan løsningen ikke fungerer uden et abonnement eller andre forudsætninger. I det følgende gennemgås nogle punkter, som bør afklares nærmere.

### 8.2.1. Eksterne grid signaler

I beskrivelsen af de forskellige serviceniveauer indenfor de tekniske områder som f.eks. opvarmning og køling anvendes begreber som "based on external signals from the grid" og "based on grid signals". Det er nogle lidt uklare og brede begreber, som der er behov for at definere nærmere. For hvad er et "grid signal" og hvordan får man fat i det? Og hvad menes der med, at det er et eksternt signal?

Helt simpelt er elprisprognoser på timebasis tilgængelige på den nordiske elbørs Nordpool dagen før og nettariffer er tilgængelige efter faste tidsskemaer. Det er to typer "signaler", om man vil, som kan indgå i styringen af de tekniske installationer i bygningen uden yderligere behandling og uden at der behøver at ske en afregning til en mellemmand, da den økonomiske gevinst sker ved at optimere efter, når elpris og nettariffer er lavest.

---

<sup>17</sup> [ISO 15118-20:2022 \(en\) Road vehicles — Vehicle to grid communication interface — Part 20: 2nd generation network layer and application layer requirements](#)

Derudover er der en række systemydelser, som er mere komplicerede og som handles professionelt og med en mellemmand og/eller aggregator. Her vil "signalet" typisk være behandlet af mellemmanden inden det når bygningen og således ikke være et direkte "signals from the grid". Det vil sige at styringen er afhængig af, at der er en aftale med mellemmand/aggregator om at levere "signal" og afregne for den ydelse, der leveres. Det betyder også, at mellemmanden/aggregatoren typisk har adgang til bygningsautomatikken og kan manipulere/afbryde f.eks. opvarmning eller køling efter nærmere aftale. At skaffe adgang til bygningsautomatikken vil ofte kræve en startinvestering til etablering af kommunikation og tilpasning af software, som ikke nødvendigvis er sket på det tidspunkt, hvor SRI-mærkningen finder sted og derfor ikke er til stede i bygningen.

I begge tilfælde bør der arbejdes videre med grænsefladerne og forudsætningerne for, at styring af bygningens tekniske områder kan siges at være baseret på et "grid signal".

### 8.2.2. Modenhed af CTS

Kommunikation og softwaretilpasning er ikke kun nødvendigt i forhold til "signals from the grid". Flere virksomheder tilbyder smarte services, der lægger et lag ovenpå bygningsautomatikken og den centrale tilstandsstyring (CTS). Det kan f.eks. være services, der er prædiktive i forhold til energioptimering eller vedligehold og adaptive/selvælrende i forhold til valg af sætpunkter og tidsskemaer. Som ovenfor vil det ofte kræve tilpasninger i CTS-anlægget og en startinvestering at etablere den slags services. For ældre CTS-anlæg og automatikkomponenter vil det i nogle tilfælde slet ikke være muligt.

Til gengæld er det muligt, når der investeres i nye CTS-anlæg eller når CTS-anlæg renoveres, at forbedre kommunikation og software, så det er klar til at arbejde sammen med eksterne services. Det kan f.eks. ske ved at specificere anvendelse af åbne protokoller, f.eks. BACnet IP, og ved at specificere de enkelte måle- og sætpunkter, der skal være åben adgang til. CTS-anlæg, der allerede har en sådan specifikation og er åben for eksterne services, er mere modne og klar til at være smarte end anlæg, der ikke har. I servicekataloget kan det derfor overvejes, om der kan indgå en grad af modenhed af CTS-anlægget, hvor der er graderet med forskellige funktionsniveauer, eller om der skal oplysninger på SRI-attesten om interoperabilitet, som det foreslås i den delegerede forordning (EU) 2020/2155 af 14. oktober 2020. "Interoperabilitet" defineres som: *installationers/systemers mulighed for at interagere for at opfylde et fælles formål på basis af i fællesskab aftalte standarder ved at udveksle oplysninger og data.*

### 8.2.3. Smart home

Det er svært at komme uden om smart home teknologier i SRI-mærkningen, da det i høj grad opfattes af brugere og ejere, som en del af en smart bygning, som interviewene med boligejerne viste. Smart home er i rivende udvikling og består typisk af produkter som brugerne selv installerer og som ikke er nagelfaste. Det betyder, at brugerne kan tage noget af bygningens "smart readiness" med, når de flytter. Derudover kan produkterne typisk kobles op på forskellige digitale platforme, som løbende udvides eller tilpasses nye behov og som kan være en del af f.eks. en mobiltelefons styresystem eller en service, der abonneres på.

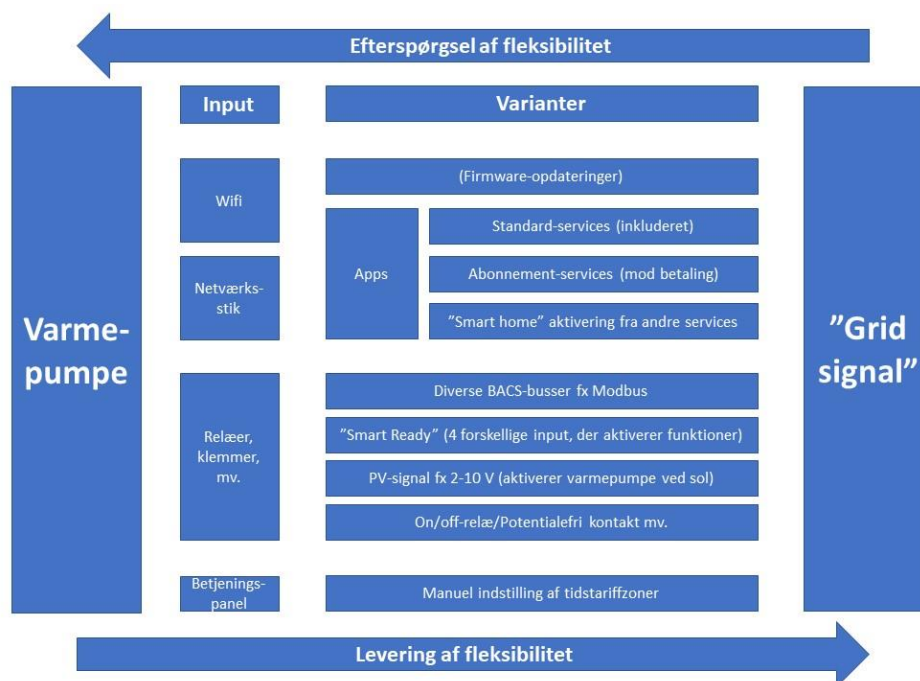
Derfor kan det være yderst vanskeligt, for en auditor, at forholde sig til de monitorerings- og eksterne styringsmuligheder, som tilbydes som en service. Det bliver endnu vanskeligere, når servicen kræver en ekstra investering for at kunne fungere. Den investering kan f.eks. være i form af, at brugeren skal

oprette og betale et abonnement for servicen eller investere i yderligere komponenter, moduler, sensorer eller lignende før, at funktionaliteten kan udnyttes. Det må derfor være en grundpræmis, under gennemgangen af bygningen, at funktionerne er aktive – eller sagt på en anden måde, at de investeringer, der er nødvendige for at funktionen virker, er gennemført. Et eksempel kan være smart belysning, hvor dæmpning kun virker, hvis der samtidig er en PIR-sensor. Hvis der kun er investeret i lyskilderne, men ikke i PIR-sensoren er funktionaliteten ikke til stede.

At smart home teknologier er individuelle for de enkelte boligenheder, kan være en yderligere udfordring ved SRI-mærkning af etageboligbyggeri. På den ene side, vil det være meget ressourcekrævende at vurdere smart home teknologier på lejlighedsniveau og i praksis vil resultatet nok ikke stå mål med indsatsen. På den anden side kan der argumenteres for, at enfamiliehuse og lejligheder ikke bør stilles forskelligt. Der er derfor brug for yderligere afklaring af, hvordan smart home håndteres i en SRI-ordning. Både i forhold til den praktiske vurdering af teknologierne under SRI-gennemgangene og i forhold til ressourceindsatsen særligt i etageboligbyggeri.

#### 8.2.4. Produkters kommunikationsmuligheder

Enkeltprodukter som f.eks. varmepumper eller vandvarmere vil ofte have en række forskellige muligheder for at kommunikere med omverdenen i forhold til fleksibilitet ("grid signal"). Det kan være kommunikation via WIFI/netværksstik, klemrækker med input/output, men fleksibilitet kan også opnås ved f.eks. at indstille tidstarifzoner manuelt direkte i betjeningspanelet til styringen. Figur 12 skitserer en række af mulighederne.



Figur 12 Skematisk beskrivelse af forskellige kommunikationsmuligheder, der kan være for en varmepumpe, der får et "Grid signal" og en efterspørgsel på at levere fleksibilitet og derefter skal levere fleksibilitet.

Kommunikation med omverdenen kræver typisk en opsætning via betjeningspanelet i styringen og dermed en aktivering af den specifikke kommunikationskanal. Da betjeningspanelerne i styringerne

ofte er komplekse og kommunikationen kan være baseret på, at der er et specifikt tilkøbsmodul til stede i apparatet, vil der oftest være behov for, at der er adgang til en betjeningsvejledning og eventuel en visuel inspektion af elektronikken, for at kunne afgøre om produktet er opkoblet. I SRI-gennemgangen af enfamiliehuse er der også trukket på brugernes almindelige viden om, hvordan de bruger deres produkter.

I lighed med ovenstående afsnit om eksterne grid signaler, modenhed af CTS-anlæg, og forslag i den delegerede forordning (EU) 2020/2155 af 14. oktober 2020 om angivelse af konnektivitet, vil der være behov for en nærmere afklaring af hvordan produkters kommunikationsmuligheder og tilknyttede services skal afdækkes og vurderes under SRI-gennemgangen.

"konnektivitet" defineres som: *installationers/systemers evne til at udveksle data med hinanden og bygningens eller bygningseenhedens evne til at udveksle data med nettet og relaterede enheder som f.eks. en aggregator eller andre bygninger.*

#### 8.2.5. Fjernvarme og fjernkøling

Generelt er SRI egnet til bygninger med fjernvarme og fjernkøling, men der kunne være mere fokus på styring og monitorering i forbindelse med:

- Afkøling for fjernvarme / opvarmning for fjernkøling
- Overskudsvarme anvendt internt i bygningen
- Overskudsvarme leveret til fjernvarmenettet:
  - o Evne til at levere ind i fremløbs- eller returledning
  - o Temperaturniveau, der kan leveres ind med f.eks. niveau som returtemperatur, temperatur højere eller lavere end fremløbstemperatur etc.
- "Eksterne signaler" fra fjernvarmeforsyningen, som på samme måde som "grid signals" kan indgå i styringsalgoritmerne
- OBS: Beholder-/veksler til brugsvand behandles forskelligt for enfamiliehuse, da beholderen får point for fleksibilitet, hvilket veksleren ikke gør. Veksleren kan have nogle andre fordele i forhold til afkøling, som sikrer energieffektivitet i det samlede fjernvarmesystem, så det bør sikres at SRI-mærkningen ikke kommer til at virke kontraproduktiv.

### 8.3. Triage

I SRI-metoden og i værktøjet foretages en sortering og normalisering på baggrund af dels, hvilke tekniske områder der er til stede i bygningen, dels hvilke servicefunktioner der er relevante i en given sammenhæng. SRI-scoren tager udgangspunkt i et antal point opnået ved vurderingen af de forskellige tekniske områder under SRI-gennemgangen og sætter det i forhold til et (teoretisk) maksimalt antal point, der kan opnås.

Det maksimale antal point kan imidlertid ændre sig afhængigt af hvilke tekniske områder, der er til stede i bygningen. Denne proces benævnes "Triage" eller sortering på dansk, og er nærmere beskrevet i den endelige rapport for SRI-studiet<sup>18</sup>. Triage har været genstand for mange diskussioner om, hvordan der bedst skabes incitamenter for mere smarte bygninger og om særlige tekniske områder skal promoveres. Det er der refereret til i den endelige rapport for SRI-studiet. På baggrund af diskussionerne kom SRI-studietemaet frem til anbefalingerne i figur 13.

<sup>18</sup> [Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/11111111-1111-1111-1111-111111111111)

## CONSOLIDATED APPROACH ON DEALING WITH ABSENT SERVICES

*The study team recommends the following approach to deal with absent services*

- For some services, an evaluation is only relevant in cases where the technical building systems it relates to are present. This approach is appropriate when one cannot a priori conclude that a domain or service should be present in a particular building (e.g. a building could be comfortable without cooling systems). If such a service is not present, the service is excluded from the assessment and does not affect the maximum attainable score.*
- Some services may be mutually exclusive; if such services are not present, they can be excluded from the assessment*
- Some services might be absent but nonetheless desirable from a policy perspective. This approach may provide stimuli for upgrading existing buildings with additional (smart) services. A suggested solution is to allow implementing bodies to define guidelines depending on contextual factors such as the relevance of specific services and domains to particular building types and climatic zones and requirements in local building codes. These services are included in the assessment.*

Figur 13 Uddrag fra den endelige SRI-rapport, der beskriver, hvordan services, der ikke er til stede kan håndteres i værktøjet

Især den politiske dimension er interessant, da den kan medvirke til at promovere smartere bygninger.

I den praktiske anvendelse af SRI-værktøjet har vi erfaret, at det har en betydning for den faktiske SRI-score, hvilke tekniske områder, der medtages i beregningen. Det skyldes, at referencen i form af det maksimale antal point kan ændre sig lidt. For at have et nogenlunde ens sammenligningsgrundlag blev det indledningsvis besluttet i den danske test, at bygninger altid har følgende tekniske områder:

- Opvarmning
- Varmt brugsvand
- Ventilation (naturlig ventilation betragtes også som ventilation)
- Belysning
- El (det forudsættes at alle bygninger har en smart elmåler, der kan aflæses via datahubben)

I SRI-værktøjet indtastes de tekniske områder, som del af grundlaget for triage-processen, se eksempel i figur 14.

**METHODOLOGY SELECTION**

Preferred weightings

Preferred services catalogue

**Domains present**

Are the following technical building systems present in your building?  
If not, are they mandatory for new constructions in your country of residence?  
1 - This domain is present; 2 - This domain is absent but mandatory; 0 - This domain is absent and not mandatory

Heating	1
Domestic hot water	1
Cooling	0
Ventilation	1
Lighting	1
Dynamic building envelope	0
Electricity	1
Electric vehicle charging	0
Monitoring and control	0

Figur 14 Uddrag fra beregningsværktøjet, der viser valg af tekniske områder

Et af de områder, hvor der kunne være et yderligere politisk incitament til at præge udviklingen og opnå yderligere energibesparelser, er de samordnede styringer eller CTS-anlæg. Incitamentet gælder egentlig for alle bygninger, men særligt en-familie- og etageboliger er typisk uden samordnede monitorerings- og styresystemer. Så ved at tage det tekniske område Monitorering og kontrol med fast kan det skabe et "pull" mod den type systemer. Som det fremgår tidligere, vil den samlede score umiddelbart falde lidt, hvis et teknisk arbejdsområde tages med uden at den pågældende teknologi er til stede i bygningen.

## 8.4. Vægtning

Udover triage-processen foretages en vægtning af de enkelte services baseret på vigtigheden set i forhold f.eks. den valgte klimazone, bygningens anvendelse og set i forhold til fleksibilitet.

### 8.4.1. Vægtning af tekniske områder og virkningskriterier i forhold til bygningsanvendelse og klima

SRI-studieteamet har fastlagt vægtningsfaktorerne ud fra energibalancer baseret på statistik og klima samt nogle grundlæggende principper for fordeling af vægtningen på de forskellige tekniske områder indenfor hvert virkningskriterie. Der er yderligere en differentiering mellem vægtningerne for boliger og ikke-boliger. For et nordeuropæisk klima, som Danmark tilhører giver det vægtningerne i figur 15 og 16.

Residential							
DOMAIN WEIGHTINGS							
North Europe							
	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
Heating	0,30	0,43	0,16	0,1	0,2	0,31	0,11
Domestic hot water	0,09	0,13	0,00	0,1	0	0,10	0,11
Cooling	0,00	0,00	0,16	0,1	0,20	0,00	0,11
Ventilation	0,19	0,00	0,16	0,1	0,20	0,20	0,11
Lighting	0,04	0,00	0,16	0,1	0,00	0,00	0,00
Electricity	0,13	0,19	0,00	0,1	0,00	0,14	0,11
Dynamic building envelope	0,05	0	0,16	0,1	0,20	0,05	0,11
Electric vehicle charging	0	0,05	0	0,1	0,00	0	0,11
Monitoring and control	0,2	0,2	0,2	0,2	0,20	0,2	0,2
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Figur 15 – Boliger – Vægtningstabel for nordeuropæisk klima, uddrag fra værktøjet

Non-residential							
DOMAIN WEIGHTINGS							
North Europe							
	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
Heating	0,31	0,49	0,16	0,1	0,2	0,35	0,11
Domestic hot water	0,05	0,08	0,00	0,1	0	0,06	0,11
Cooling	0,09	0,15	0,16	0,1	0,2	0,10	0,11
Ventilation	0,20	0,00	0,16	0,1	0,20	0,22	0,11
Lighting	0,08	0,00	0,16	0,1	0,00	0,00	0,00
Electricity	0,02	0,02	0,00	0,1	0,00	0,02	0,11
Dynamic building envelope	0,05	0	0,16	0,1	0,20	0,05	0,11
Electric vehicle charging	0	0,05	0	0,1	0,00	0	0,11
Monitoring and control	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Figur 16 – Andre bygninger - Vægtningstabel for nordeuropæisk klima, uddrag fra værktøjet

Det fremgår bl.a. at køling har en vægt på 0% på energieffektivitet for boliger, men en vægt på 9% for andre bygninger. Det virker fornuftigt i en dansk sammenhæng at køling ikke har vægt i boliger på energieffektiviteten. Køling har dog fortsat vægt indenfor de virkningskriterier, der understøtter nøglefunktionen "Tilpasning af driftsmåden til beboernes behov" (komfort, bekvemmelighed, sundhed, trivsel og tilgængelighed samt information til brugerne), hvilket også virker rimeligt. Det fremgår også af figurerne, at ventilation ingen vægt tillægges energifleksibilitet og -lagring.

For andre klimazoner som f.eks. Sydeuropa, som bl.a. indeholder Spanien, er der andre vægtninger. Som det fremgår af figur 17, har køling en højere vægt, hvilket også giver mening.



Non-residential							
South Europe							
	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
Heating	0,30	0,42	0,16	0,1	0,2	0,36	0,11
Domestic hot water	0,11	0,15	0,00	0,1	0	0,13	0,11
Cooling	0,12	0,16	0,16	0,1	0,2	0,14	0,11
Ventilation	0,09	0,00	0,16	0,1	0,20	0,10	0,11
Lighting	0,12	0,00	0,16	0,1	0,00	0,00	0,00
Electricity	0,02	0,02	0,00	0,1	0,00	0,02	0,11
Dynamic building envelope	0,05	0	0,16	0,1	0,20	0,05	0,11
Electric vehicle charging	0	0,05	0	0,1	0	0	0,11
Monitoring and control	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Figur 17 – Andre bygninger - Vægtningstabel for sydeuropæisk klima, uddrag fra værktøjet

Af figurerne fremgår også at det tekniske område "Overvågning og kontrol" har en høj fast vægt på 20% på alle virkningskriterier, hvilket understreger og underbygger det fokus, der generelt er i Europa på værdien af bygningsautomatiserings- og kontrolsystemer bl.a. i Bygningsdirektivet. Umiddelbart virker de foreslåede vægtninger afbalancerede. Der kan være en værdi i sig selv, at der er en europæisk reference for vægtningerne på det tekniske område, da det vil være ressourcekrævende at skulle udvikle nye vægtninger, som måske i sidste ende ikke ændre resultatet nævneværdigt.

#### 8.4.2. Vægtning i forhold til nøglefunktioner og virkningskriterier

For at opnå en samlet SRI-score skal de 7 virkningskriterier aggregeres. I den endelige rapport fra det andet tekniske SRI-studie, foreslås følgende tilgang:

- Lige vægtning mellem de 3 nøglefunktioner (33,3%)
- Lige vægt af virkningskriterierne indenfor hver nøglefunktion, hvilket betyder:
  - o Energimæssig ydeevne og drift
    - Energieffektivitet (16,7%)
    - Vedligeholdelse og forudsigelse af fejl (16,7%)
  - o Tilpasning af driftsmåden til beboerens behov
    - Komfort (8,3%)
    - Bekvemmelighed (8,3%)
    - Sundhed, trivsel og tilgængelighed (8,3%)
    - Information til brugerne (8,3%)
  - o Energifleksibilitet
    - Energifleksibilitet og -lagring (33,3%)

I SRI-værktøjet ser denne fordeling ud som på figur 18.

IMPACT WEIGHTINGS							
	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
	0,17	0,33	0,08	0,08	0,08	0,17	0,08

Figur 18 Standard vægtninger af virkningskriterier

Det er ikke noget krav at fordelingen skal være lige netop sådan, som det foreslås i SRI-studiet. Så i en dansk kontekst kan der godt vælges en anden fordeling. Et eksempel kunne være, at der skulle lægges mindre vægt på fleksibilitet, som har en relativ høj vægt (33,3%) og som ikke nødvendigvis kan kapitaliseres af bygningsejerne. En alternativ vægtning af nøglefunktionerne, men fortsat med lige vægt af virkningskriterierne indenfor hver nøglefunktion kan ses i figur 19. Her har fleksibilitet en vægt på 20% og de øvrige nøglefunktioner 40% hver.

IMPACT WEIGHTINGS							
	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10	0,20	0,10

Figur 19 Alternative vægtninger af virkningskriterier

I et simpelt eksempel med en kontorbygning, hvor SRI-beregningen gennemføres med henholdsvis en standard vægtning (33,3%/33,3%/33,3%) og ovenstående alternative vægtning (40%/40%/20%) for nøglefunktioner og virkningskriterier fås en samlet SRI score på henholdsvis 38% og 43%. Så det er praktisk muligt at rykke SRI-scoreniveauet ved at ændre vægtningerne. Så vægtning kan f.eks. anvendes til en trinvis tilpasning af SRI-scoreniveauet, så det løbende understøtter og motiverer ejernes, markedets og samfundets behov nu og i fremtiden.

## 8.5. Intelligensparathedsklasser og -mærkning

Som tidligere nævnt, er der hos brugerne og interessenterne en opfattelse af, at anvendelsen af bogstavsbetegnelserne A-G ikke fungerer for SRI-mærkningen. Dels kan bogstaverne skabe forvirring i forhold til energimærket for bygninger, dels er der meget stor forskel mellem det klasseniveau energimærket og SRI-mærket har. Det betyder f.eks. at en boligejer, der har bygget et lavenergihus med energimærke A2020 og moderne installationer kan ende med at få et E- eller F-mærke efter SRI-metoden.

Ifølge delegerede forordning (EU) 2020/2155 af 14. oktober 2020 /3/ skal der anvendes 7 intelligensparathedsklasser (SRI-klasser), som er foruddefinerede:

- 90-100 %
- 80-90 %
- 65-80 %
- 50-65 %
- 35-50 %
- 20-35 %
- < 20 %

Der er ikke noget krav om, at der skal anvendes bogstavsbetegnelser, men der kunne måske være en idé i at undersøge, om det er muligt finde en anden betegnelse, men også at slå nogle af klasserne sammen for at forenkle kommunikationen. Det kunne f.eks. være ved at definere 4 niveauer, se tabel 12.

Ny betegnelse	Niveau	Intelligensparathedsklasser jf. (EU) 2020/2155
"SRI 65"	SRI > 65%	90-100 % (A) 80-90 % (B) 65-80 % (C)
"SRI 50"	50 < SRI ≤ 65%	50-65 % (D)
"SRI 35"	35 < SRI ≤ 50%	35-50 % (E)
"SRI 0"	SRI ≤ 35	20-35 % (F) < 20 % (G)

**Table 12** Et eksempel på en alternativ betegnelse for og opdeling af SRI-klasserne i forhold til A-G-opdeling

Det vil kræve yderligere undersøgelser at verificere de fire niveauer, men baseret på de gennemgåede bygninger vurderes det umiddelbart at være praktisk muligt at rykke de fleste af de gennemgåede bygninger ét niveau med ambitiøse tiltag. Færre niveauer imødekommer desuden en interesserbe-mærkning om, at professionelle bygherrer ikke er interesseret i mærkninger, hvis de ikke kan få det bedste eller næstbedste mærke. Samtidigt reserverer niveau "SRI 65" to ekstra intelligensparathedsklasser, som kan bringes i spil i et næste trin f.eks. ved at kunne indføre en "SRI 80"-klasse, hvis der opstår et behov på et senere tidspunkt. Bemærk i øvrigt, at klasseinddelingen for SRI er næsten identisk med DGNB-klasserne, hvilket muligvis kan benyttes ved kommunikation og en eventuel koordinering af de forskellige mærkningsordninger i Danmark.

En anden pointe, der bl.a. blev fremført på workshoppen, er værdien af at kunne benchmarke sig med sammenlignelige bygninger. Her vil det give mening at sammenligne bygninger, der har registreret præcis de samme tekniske områder og har den samme alder, størrelse og anvendelse. Som eksempel har historiske bygningsreglementer betydning for, hvilke installationer og automatik, der har været installeret gennem tiderne. Muligheden for benchmarking kan måske have større værdi for bygnings-ejerne end en lav placering SRI-scoreskalaen, hvor de enkelte mærkningsklasser er relativt vidde.

## 9. SRI-konsulenternes kompetencebehov

SRI-konsulenten skal have et relativt højt, tværfagligt, kompetenceniveau, baseret på både teori og praksis, for at kunne gennemskue konfigurationen af bygningens automation.

Under kortlægning, indtastning, test og analyse af SRI-data og -værktøj er der gjort følgende observationer omkring kompetencebehov.

### 9.1. Erfaringer opsamlet under SRI-screening af kommunal skolebygning

- Den lokale teknisk service person har kun begrænset viden om de data der er relevante for SRI (CTS, mv)
- Data fra bygningstegninger, energimærke og CTS-screendump giver relativt godt overblik og høj andel af de nødvendige oplysninger til SRI-beregningen
- Relativt få oplysninger skal indsamles ved fysisk besøg i bygningerne. Måleinstrumenter ikke nødvendige.
- Besøget virker dog vigtigt for at få verificeret data fra CTS-skærme og anden dokumentation, samt at afkode eventuel brugeradfærd der "overruler" systemerne

### 9.2. Erfaringer opsamlet under SRI-screening af enfamiliehuse

- Betjeningspanel for varmeinstallation – i et givet eksempel en luft/væske varmepumpe-installation – kan være ganske vanskeligt at navigere i. For eksempel det at konstatere om systemet kan styres via en varmekurve (udeføler) viste sig at være gemt bag adskillige manøvrer i betjeningspanelet, hvor oplysningen viste sig gemt bag en betjeningsbarriere, som må anses at have til hensigt at holde brugeren ude af de domæner, hvor installatøren nødvendigvis må have adgang, hvis han skal indregulere varmeinstallationen korrekt
- Om installationen har modul for internet (via kabel eller wifi) kan tilsvarende være ganske vanskeligt at konstatere. Her er det jo ikke afgørende om husejeren bruger eller kender funktionen, men alene om funktionen rent faktisk er installeret, eller om der er forberedt for installation, som en standard option fra producenten.
- I et tilfælde var tre ingeniører fra SRI-projektet og en ditto erfaren husejer til stede ved SRI-screeningen i et parcelhus, som via de foreliggende manualer og ved fælles indsats fandt frem til de relevante funktioner for husets varmeinstallation. Der synes at være behov for en særlig kompetence hos en SRI-konsulent, for at kunne kortlægge sådanne forhold rutinemæssigt, effektivt og korrekt på tværs af de forskellige installationstyper for varme
- I et andet tilfælde var udfordringen tilsvarende at gennemskue og konstatere, at et ventilationsanlæg rent faktisk var forsynet med en internt (fabriks-)monteret CO<sub>2</sub>-føler og dermed var i stand til at regulere ventilationen automatisk i forhold til den aktuelle luftkvalitet i den ventilerede zone i bygningen forudsat at en sådan styringsalgoritme blev aktiveret i konfiguration og indregulering af anlægget.

### 9.3. Generelle erfaringer

Det har i flere sammenhænge været et tema til drøftelse blandt SRI-projektets deltagere, hvordan man skal skelne mellem om en intelligent funktion med følere, dataopsamling og -lagring, styringsalgoritme

(selve intelligensen), display for overvågning, panel for betjening osv. er til stede i bygningen, dvs. hvordan skelnes i mellem om:

1. funktionen er installeret direkte i bygningen
2. som pkt.1, men uden at funktionen rent faktisk er aktiveret af brugeren
3. fungerer via følere og dataopsamlingsfaciliteter som er installeret i bygningen og som via internettet udveksler data med ekstern leverandør
4. fungerer som pkt. 3, men hvor der ikke er truffet aftale med en ekstern leverandør, så muligheden altså foreligger, men p.t. ikke er realiseret af brugeren
5. kan fungere som pkt. 4, men hvor der p.t. vurderes ikke at eksistere leverandører der tilbyder de serviceydelser, som ville være nødvendige for at realisere den intelligente løsning fuldt ud.

Et konkret eksempel på behovet for præcisering er observeret ved besøg i et nybygget parcelhus, hvor husejer har brugt penge på at forberede huset til at kunne håndtere en el-bil ved at lade kabelføringen med tilhørende eltavlekapacitet udføre som led i byggeriet. Der var dog ikke opsat en ladestander til elbil endnu, da husejeren p.t. ikke disponerer over en elbil. Her skal SRI-konsulenten vurdere i hvilket omfang denne forberedelse af huset elinstallation tæller med. Det bør være sådan, at der rent faktisk gives SRI-point for den aktuelle forberedelse, så SRI-konsulenten har mulighed for at anerkende husejers initiativ i sit datagrundlag for SRI-attesten.

Det vil derfor være nødvendigt at definere sådanne afgrænsninger ganske nøje i det grundlag som en SRI-konsulent skal arbejde efter, og at SRI-konsulenten uddannes til at kunne navigere sikkert mellem disse afgrænsninger.

I forbindelse med interview af parcelhusejerne er der konstateret en vis grad af forventning om, at SRI-konsulenten er underkastet kompetencekrav, der sikrer at SRI-attesten er korrekt. Det gælder især i relation til SRI-scorens eventuelle påvirkning af boligmarkedet, hvor huspriser og liggetider hos ejendomsmæglere kunne tænkes at blive påvirket af SRI-attesten ligesom man har set det for energimærkningsordningen.

#### 9.4. Anbefalet kompetence- og kvalitetssikringsniveau

Hvis man anskuer en SRI-konsulents kompetenceprofil som bestående af elementer af henholdsvis teoretisk uddannelse, praktisk erfaring og specifik efteruddannelse kan en mulig kravspecifikation se sådan ud:

- Teoretisk uddannelse på læringsniveau 6 eller højere, efter Uddannelses- og Forskningsministeriets retningslinjer, - også kaldet bachelor-niveau.
- Praktisk erfaring med bygningsinstallation og bygningsautomation, baseret på dokumenterede tværfaglige aktiviteter som f.eks. regulering af indeklima, energimærkning af bygninger, funktionsafprøvning af bygningsinstallationer, drift af bygninger (Facility Management) etc. Et minimum på 2 års relevant beskæftigelse indenfor disse / tilsvarende områder må anbefales
- Gennemførelse af en specifik introduktion til SRI-ordningens formål, begreber, afgrænsninger, kortlægningsprocedurer samt og beregnings- og indberetningsværktøjer. Introduktionen skal baseres på en til formålet udgivet håndbog med tilhørende undervisningsmateriale for SRI-ordningen

- Et sådan introduktionskursus bør desuden have et indhold af faglige lektioner, som sikrer viden om IoT og datatrafik samt sensor-, måle- og reguleringsteknik i et tværfagligt perspektiv og kan dermed forventes at tage et samlet omfang af 3-5 undervisningsdage, med tilhørende forberedelse, praktiske øvelser og hjemmeopgaver, hvor der afsluttes med en opgave i konkret udarbejdelse af en SRI-attest.
- Endelig kan der, hvis det vælges at indføre forbedringsforslag og potentialevurdering være behov for yderligere krav til kompetencer, da løsningerne kan kræve HVAC- og CTS-specialistviden, der ligger ud over de kompetencer, der skal til for at gennemgå bygningen og fastlægge SRI-scoren. Det vil særligt gøre sig gældende i ikke-boliger.

Det anbefales at etablere en ansøgningsprocedure baseret på sådanne kvalifikationskrav til vurdering af de kandidater, der kunne ønske at blive godkendt som SRI-konsulenter.

Det anbefales også at der i beregningsværktøjet for SRI-attester opstilles relevante valideringskriterier og procedurer for intern kontrol i forbindelse med udstedelse af SRI-attester. Der kan med fordel tages model af Energimærkningsordningen, hvor alle data er samlet i en offentlig database i Energistyrelsens regi, og hvor der er mulighed for validering i forbindelse med indberetning af data. Det vil samtidig give mulighed for at der i et nærmere afgrænset omfang kan gives offentlig adgang til data, som dermed kan komme til nytte for forskere, producenter og serviceudbydere der udvikler og udbyder intelligente faciliteter og funktioner i bygninger.

Det primære argument for ovenstående krav til kompetence og kvalitetssikring er, at det vil sikre en tilstrækkelig ensartet udøvelse af SRI-attester og dermed tilfredsstillende bygningssejernes forventninger om at SRI-attester er udarbejdet på et kvalificeret grundlag og kan bruges til at sammenligne en bygning med en anden.

## 10. Løbende formidling

En vigtig del af projektet har været at gøre opmærksom på SRI-ordningen gennem løbende formidling til relevante

### 10.1. Interessenter

Følgende interessenter og organisationer er kontaktet i projektperioden i koordination med Energistyrelsen:

- We Build Denmark
- Rådet for Grøn Omstilling
- Concito
- Tekniq Arbejdsgiverne
- Energiforum Danmark
- Intelligent Energi
- Registreringsordningen for Energisynskonsulenter
- Danske Bygningskonsulenter
- Brancheforeningen for bygningsagkyndige og energikonsulenter
- Landsbyggefonden
- BL - Danmarks Almene Boliger
- Bygningsstyrelsen
- Parcelhusejernes Landsforening
- Kommunernes Landsforening
- Danske Regioner
- Bygherreforeningen
- Ejendom Danmark
- Grøn Energi
- Dansk e-Mobilitet
- F.R.I.
- Dansk Industri
- VELTEK
- Energispring København

I projektets startfase (20. december 2021) blev der sendt individuelle mails til hovedparten af interessenterne på listen. I mailen blev projektet præsenteret, der blev henvist til hjemmeside og LinkedIn-gruppe og det blev annonceret at der ville komme en workshop i marts 2022. Den 7. februar blev der sendt ny mail til interessenterne med specifik invitation til workshoppen den 17. marts 2022. I begge mails opfordredes til at dele informationen med interessenternes medlemmer mv. og til at melde sig ind i LinkedIn-gruppen.

### 10.2. Hjemmeside og LinkedIn

I starten af projektet blev LinkedIn-gruppen for projektet oprettet og aktiveret som en lukket gruppe. Det blev hurtigt klart, at det var mest praktisk at drive LinkedIn-gruppen, hvis der også var en hjemmeside med indhold, der kunne henvises til. Derfor oprettedes hjemmesiden <https://sri.teknologisk.dk> med følgende faner:

- Velkommen
- Om projektet

- Om SRI
- Workshop
- Dokumenter
- Kontakt

Så i praksis er kommunikationen på LinkedIn sket via LinkedIn-gruppen eller ved separate opslag på LinkedIn af projektets interessenter. Den lukkede LinkedIn-gruppe har 34 medlemmer ved projektets afslutning.

Der har generelt været god interesse for SRI-projektet, hvilket især manifesterede sig ved, at det ved hjælp af den løbende formidling lykkedes at samle knap 40 deltagere til projektets workshop. Dog bør det overvejes en anden gang om en lukket LinkedIn-gruppe er den bedste måde at formidle på LinkedIn.



## 11. Konklusioner

Formålet med Teknologisk Instituts analyse er at undersøge SRI-ordningen i en dansk kontekst. Opdraget formulerer tre hovedemner som ønskes undersøgt eller udført:

- A. Værdi af SRI
- B. Metoden bag SRI
- C. Præsentation af delresultater

De væsentligste pointer og konklusioner er opsummeret i det følgende:

### A: Værdien af SRI

#### 1. Generelt lav SRI-score for typiske danske bygninger - også for dem med energimærke A

27 bygninger med forskellige anvendelser, byggeår, arealer og energiforsyningsformer danner grundlag for afprøvning af SRI-ordningen i projektet. Det overordnede resultat fremgår af tabel 13, hvor det ses, at bygningerne opnår SRI-klasserne E, F og G på en A-G-skala. Det svarer til en SRI-score på mellem 15-50%. Bygningerne har generelt vanskeligere ved at opnå point på nøglefunktionerne brugerkomfort og energifleksibilitet. Det er dog sådan at de bygninger, der har de mest avancerede styringer i forhold til at tilfredsstille brugernes behov og reducere energiforbruget også er dem, der får den højeste SRI-score.

Intervaller for	Enfamiliehuse (9)	Etageejendomme (5)	Kontorer (7)	Institutioner (5)	Butikcenter (1)
Opførelsesår	1924 - 2020	1961 - 2017	1936 - 2015	1972 - 2021	1975
Energimærke	A2015 - D	A2020 - C	A2015 - B	A2015 - E	A2010
SRI-klasse	E - F (25 - 50 %)	F - G (15 - 49 %)	E (30 - 41 %)	E - F (27 - 40 %)	E (45%)

Tabel 13 SRI-klasser sammenholdt med byggeår og energimærke

Det fremgår også at bygningernes energimærker niveaumæssigt ligger væsentligt højere end SRI-klasserne.

#### 2. SRI-mærkning er ambitiøs, men rammer ikke brugernes forventninger

Bygningsejerne er blevet forelagt resultaterne i form af SRI-attesten. I opfølgende telefoninterview var de 8 medvirkende parcelhusejere relativt enige om, at en SRI-ordning, som tildeler en lav score, ikke har interesse, blandt andet fordi den kan risikere at trække salgsværdien af huset ned. Alle parcelhusejerne ser dog en værdi i at kunne benytte SRI som reference allerede når et nybyggeri planlægges. For en moderne, nyopført villa, hvor ejeren selv har været bygherre og i sin dialog med typehusfirmaet,

med sin begejstring for teknologi, har valgt alle de avancerede installationer han troede mulige, kommer SRI-scoren ikke højere op end et E-mærke. Derfor er der en modstrid mellem husejerens opfattelse af, hvad der er "smart ready" og den score/mærke, der opnås i praksis.

Hos en ejendomsadministrator er meldingen også klar. Hvis det ikke er indenfor mulighederne at opnå en SRI-scorei blandt de bedste, vurderes SRI-mærkningen at være uinteressant for de professionelle bygningsejere. En af de kontorbygninger, der er undersøgt, er DGNB-certificeret med Guld, men opnår kun et E-mærke i SRI-ordningen.

### *3. SRI-attest er svær at forstå og mangler vurdering af forbedringspotentialer*

I projektet er udarbejdet et udkast til en SRI-attest, som er forelagt bygningsejerne. De bagvedliggende retsakter for SRI-ordningen specificerer både obligatoriske og frivillige elementer til SRI-attesten. Forbedringsforslag- og potentialer er frivillige elementer og er ikke medtaget specifikt på projektets SRI-attest.

Tilbage meldingen er, at de mange parametre, som vises i SRI-attestens scoringsmatrice, virker uoverskuelige og der mangler vejledning med konkrete forslag til hvordan SRI-scoren kan forbedres, gerne efter et princip om at tage de "lavthængende frugter" først. Ønske om forbedringsforsalg efterspørges også af en kommunal interessent.

En anden interessant påpeger dog, at det er svært at beregne rentabilitet på forbedringerne. Det skyldes blandt andet, at det er vanskeligt at sætte værdi på bedre opfyldelse af brugerbehov og energifleksibilitet, men også energibesparelser opnået ved mere avancerede styringer kan være vanskelige at estimere.

### *4. SRI-vurdering komplementerer energimærkningsordningen*

SRI-mærkningen giver en anden oplysning om bygningen, end alle andre kendte ordninger. Det er særligt den detaljerede oversigt over styring- og reguleringsprincipper, der fremgår af servicekataloget, som er ny. Det er undersøgt, om der er overlap med energimærkningsordningen, men det er der kun i meget begrænset omfang, men der kan være en idé i at samordne ordningerne, da både energimærkningsordningen og SRI-ordningen i stor udstrækning adresserer de samme tekniske installationer – bare i forskellige detaljeringsgrad.

### *5. Frivillig SRI-ordning er i konkurrence med andre ordninger*

Udover den populære danske DGNB-ordning findes der også en række udenlandske, primært amerikanske ordninger, der adresserer samme nøglefunktioner som SRI-ordningen. WiredScore og SmartScore adresserer hhv. digital infrastruktur og smarte funktioner i bygningerne. Well er en certificeringsordning, der fokuserer på social bæredygtighed og sundhed

WiredScore, SmartScore og Well er alle markedsdrevne ordninger og slår sig op på at være globale. Det gør det muligt for store globale ejendomsejere- og forvaltere at kunne sammenligne enkeltejendomme og porteføljer på tværs af landegrænser. I SRI er der lagt op til mulighed for national tilpasning af ordningen, hvilket kan betyde at der i lighed med energimærket vil opstå en række nationale SRI-

ordninger, som ikke er sammenlignelige på tværs af landene. Desuden er SRI-ordningen begrænset til EU-lande.

Den nationale fleksibilitet i SRI kan være fornuftig i forhold til at opnå nationale mål, men der kan også for sammenlignelighedens skyld argumenteres for ikke at tilpasse ordningen alt for meget nationalt. Til gengæld tilbyder SRI, et grundlag, der er tiltænkt alle bygningstyper – også enfamiliehuse og offentlige institutioner.

#### *6. SRI-metoden afdækker ikke kvaliteten af bygningens drift i praksis, men det er et vilkår*

Der er en risiko for, at SRI-mærket indgyder, at der er foretaget en grundig gennemgang af CTS-anlægget og dermed skaber et falsk grundlag for vurdering af CTS-anlæggenes faktiske vedligeholdelsesmæssige tilstand. Der er i SRI-ordningen ingen vurdering af driftsdata eller vedligeholdelsesstand- eller efterslæb, men det er et vilkår for ordningen.

En interessant påpeger, at det kan have mere værdi at gennemgå og fejlrette bygningsautomatikken grundigt i 10 bygninger, end at SRI-mærke 100 bygninger. Et eksempel kunne være at bruge 2-3 dage på én bygning fremfor 2-4 timer til SRI-mærkning på en række bygninger

## **B. Metoden bag SRI**

#### *7. Servicekataloget er gennemarbejdet og fungerer generelt godt*

Generelt virker servicekataloget gennemarbejdet og fungerer i praksis. Selvom, der kan være ønsker om en dansk tilpasning i forhold til enkelte services, virker det som en bedre idé at bibeholde kataloget som en fast fælleseuropæisk metode (standard). Danske ønsker til ændringer må så afklares og gennemføres i samarbejde med de andre EU-lande.

I de næste punkter fremlægges særlige opmærksomhedspunkter.

#### *8. Smart home er dynamisk og flytter med*

Smart home er i rivende udvikling og består typisk af produkter som brugerne selv installerer og som ikke er nagelfaste. Det betyder, at brugerne kan tage noget af bygningens "smart readiness" med, når de flytter. Derudover kan produkterne typisk kobles op på forskellige digitale platforme, som løbende udvides eller tilpasses nye behov og som kan være en del af f.eks. en mobiltelefons styresystem eller en service, der abonneres på. Det gør det ekstra vanskeligt at håndtere i SRI-mærkningen.

At smart home teknologier er individuelle for de enkelte boligenheder, kan være en yderligere udfordring ved SRI-mærkning af etageboligbyggeri. På den ene side, vil det være meget ressourcekrævende at vurdere smart home teknologier på lejlighedsniveau og i praksis vil resultatet nok ikke stå mål med indsatsen. På den anden side kan der argumenteres for, at enfamiliehuse og lejligheder ikke bør stilles forskelligt. Der er derfor brug for yderligere afklaring af, hvordan smart home håndteres i en SRI-ordning. Både i forhold til den praktiske vurdering af teknologierne under SRI-vurderingerne og i forhold til ressourceindsatsen særligt i etageboligbyggeri.

#### *9. Hvornår er et CTS-anlæg modent til at kommunikerer med omverdenen?*

Flere virksomheder tilbyder smarte services, der lægger et lag ovenpå bygningsautomatikken og den centrale tilstandsstyring (CTS). Det kan f.eks. være services, der er prædiktive i forhold til energioptimering eller vedligehold og adaptive/selvlærende i forhold til valg af sætpunkter og tidsskemaer. Som ovenfor vil det ofte kræve tilpasninger i CTS-anlægget og en startinvestering at etablere den slags services. For ældre CTS-anlæg og automatikkomponenter vil det i nogle tilfælde slet ikke være muligt.

CTS-anlæg, der allerede anvender åbne protokoller og har en specifikation af tilgængelige måle- og sætpunkter, er mere modne og klar til at være smarte end anlæg, der ikke gør. I servicekataloget kan det derfor overvejes, om der kan indgå en grad af modenhed af CTS-anlægget, hvor modenheden er graderet med forskellige funktionsniveauer, eller om der skal oplysninger på SRI-attesten om interoperabilitet, som det foreslås i den delegerede forordning (EU) 2020/2155 af 14. oktober 2020. "Interoperabilitet" defineres som: *installationers/systemers mulighed for at interagere for at opfylde et fælles formål på basis af i fællesskab aftalte standarder ved at udveksle oplysninger og data*

#### *10. Fjernvarme- og fjernkøleløsninger er også en del af bygningens intelligens*

Generelt er SRI egnet til bygninger med fjernvarme og fjernkøling, men der kunne være mere fokus på styring og monitorering i forbindelse med:

- Afkøling for fjernvarme / opvarmning for fjernkøling
- Overskudsvarme anvendt internt i bygningen
- Overskudsvarme leveret til fjernvarmenettet:
- "Eksterne signaler" fra fjernvarmeforsyningen
- OBS: Beholder-/veksler til brugsvand behandles forskelligt for enfamiliehuse, da beholderen får point for fleksibilitet, hvilket veksleren ikke gør. Veksleren kan have nogle andre fordele i forhold til afkøling, som sikrer energieffektivitet i det samlede fjernvarmesystem, så det bør sikres at SRI-mærkningen ikke kommer til at virke kontraproduktiv.

#### *11. Energifleksible ventilationsanlæg er ikke med i servicekataloget*

Det er noteret, at der findes udbydere af fleksibilitetsløsninger, der er baseret på at afbryde et større antal ventilationsanlæg samtidigt. Der er ikke en sådan service med i kataloget i dag, måske fordi udviklerne af SRI-metoden vil mene, at det ikke er foreneligt med at opretholde et ønsket indeklima. Den måde, der gives point på i SRI-metoden, kan dog tage højde for, at en service har en negativ virkning på et givet virkningskriterie og dermed en given nøglefunktion – i praksis kan det ske ved at give negative point. Så det vil være muligt at tilføje en servicefunktion, der giver flere point på nøglefunktionen fleksibilitet, men færre point på nøglefunktionen opfyldelse af brugernes behov

#### *12. Prædefinerede tekniske områder kan promovere bygningsautomatik*

I den praktiske anvendelse af SRI-værktøjet er erfaringen, at det har en betydning for den faktiske SRI-score, hvilke tekniske områder, der medtages i beregningen. Det kan afhjælpes ved at specificere de tekniske områder der skal være med i ordningen på forhånd. Et af de områder, hvor der kunne være et yderligere incitament til at præge udviklingen og opnå yderligere energibesparelser, er de samordnede styringer eller CTS-anlæg. Incitamentet gælder egentlig for alle bygninger, men særligt en-familie- og etageboliger er typisk uden samordnede monitorerings- og styresystemer. Så ved at tage det tekniske område Monitorering og kontrol med fast kan det skabe et "pull" mod den type systemer. Den

samlede score vil umiddelbart falde lidt, hvis et teknisk arbejdsområde tages med uden at den pågældende teknologi er til stede i bygningen – derved incitamentet.

### 13. Vægtning af nøglefunktioner og virkningskriterier kan tilpasses nationalt – er der for stor vægt på energifleksibilitet?

Vægtningsfaktorer kan f.eks. anvendes til en trinvis tilpasning af SRI-scoreniveauet, så det løbende understøtter og motiverer ejernes, markedets og samfundets behov nu og i fremtiden. Vægtningsfaktorerne kan anvendes på de 3 nøglefunktioner:

1. Energimæssig ydeevne og drift
2. Tilpasning af driftsmåden til beboerens behov
3. Energifleksibilitet, herunder en bygnings eller bygningens evne til at give mulighed for efterspørgselsreaktion ("Demand response")

I et simpelt eksempel med en kontorbygning, hvor SRI-beregningen gennemføres med henholdsvis en standard vægtning (33,3%/33,3%/33,3%) og en alternative vægtning (40%/40%/20%) for nøglefunktioner og virkningskriterier fås en samlet SRI score på henholdsvis 38% og 43%. Så det er praktisk muligt at rykke SRI-scoreniveauet ved at ændre vægtningerne. Så vægtning kan f.eks. anvendes til en trinvis tilpasning af SRI-scoreniveauet, så det løbende understøtter og motiverer ejernes, markedets og samfundets behov nu og i fremtiden.

### 14. Forslag med færre SRI-klasser og benchmarking

Der er ikke noget krav om, at der skal anvendes bogstavsbetegnelser, men der kunne måske være en idé i at undersøge, om det er muligt finde en anden betegnelse, men også at slå nogle af klasserne sammen for at forenkle kommunikationen. Det kunne f.eks. være ved at definere 4 niveauer, se tabel 14.

Ny betegnelse	Niveau	Intelligensparathedsklasser jf. (EU) 2020/2155
"SRI 65"	SRI > 65%	90-100 % (A) 80-90 % (B) 65-80 % (C)
"SRI 50"	50 < SRI ≤ 65%	50-65 % (D)
"SRI 35"	35 < SRI ≤ 50%	35-50 % (E)
"SRI 0"	SRI ≤ 35	20-35 % (F) < 20 % (G)

Tabel 14 Et eksempel på en alternativ betegnelse for og opdeling af SRI-klasserne i forhold til A-G-opdeling

Det vil kræve yderligere undersøgelser at verificere de fire niveauer, men baseret på de gennemgåede bygninger vurderes det umiddelbart at være praktisk muligt at rykke de fleste af de gennemgåede bygninger ét niveau med ambitiøse tiltag. Færre niveauer imødekommer desuden en interessant bemærkning om, at professionelle bygherrer ikke er interesseret i mærkninger, hvis de ikke kan få det bedste eller næstbedste mærke. Samtidigt reserverer niveau "SRI 65" to ekstra intelligensparathedsklasser, som kan bringes i spil i et næste trin f.eks. ved at kunne indføre en "SRI 80"-klasse, hvis der opstår et behov på et senere tidspunkt. Bemærk i øvrigt, at klasseinddelingen for SRI er næsten identisk

med DGNB-klasserne, hvilket muligvis kan benyttes ved kommunikation og en eventuel koordinering af de forskellige mærkningsordninger i Danmark.

En anden pointe, der bl.a. blev fremført på workshoppen, er værdien af at kunne benchmarke sig med sammenlignelige bygninger. Her vil det give mening at sammenligne bygninger, der har registreret præcis de samme tekniske områder og har den samme alder, størrelse og anvendelse. Som eksempel har historiske bygningsreglementer betydning for, hvilke installationer og automatik, der har været installeret gennem tiderne. Muligheden for benchmarking kan måske have større værdi for bygnings-ejerne end en lav placering SRI-scoreskalaen, hvor de enkelte mærkningsklasser er relativt vidde.

#### *15. Der er brug for kompetenceopbygning*

For ingeniøren virker beregningsmetoden relativt logisk og velstruktureret og dermed let at arbejde med. Bygningsgennemgang og udstedelse af SRI-attest kan i praksis gøres på 1-2 timer for et enfamiliehus og 2-4 timer for en større ejendom. Når man i praksis kommer ned i detaljen, og forholder sig til de 54 scoringsparametre (servicekataloget), gennemskues et behov for præcisering af tolkning og forudsætning for pointtildeling og det bliver klart, at en vis grad af specialkompetence indenfor data-transmission og komponentintegration i bygningsinstallationer er nødvendig. SRI-metoden anskuer bygningsinstallationerne i tre niveauer: et overordnet valg af tekniske områder, der er relevante for bygningen, et valg af relevante services og en vurdering af funktionalitetsniveauerne. For at opnå høj SRI-score, tager SRI højde for adaptive og prognosebaserede styringer samt styringer, der på baggrund af eksterne signaler kan tilpasse forbruget til forsyningsnettet og energisystemets behov. I detaljen er der konstateret en række uklarheder, som særligt knytter sig til samspillet med forsyningsnettene samt modenheden og implementeringsgraden af de teknologier, der henvises til (se ovenfor). Derudover lægges op til en overvejelse om, at SRI-udbredelsen og kompetenceopbygningen skal differentieres efter målgrupper/bygningstyper: SRI-mærkningen i enfamiliehuse er lettere at overskue og udføre end en bygning med et kompliceret CTS-anlæg.

Der er desuden forskel på om den, der udfører SRI-vurderingen, udelukkende skal attestere eller også skal rådgive om konkrete forbedringspotentialer. Skal der værdifuld rådgivning til, kræver det nogle helt andre kompetencer end, hvis der "bare" skal udstedes en SRI-attest.

### **C: Præsentation og synliggørelse af SRI via workshop og brugerinvolvering**

#### *16. Vigtig dialog med ejere og andre interessenter*

Det har været et bevidst mål for det danske SRI-projekt at involvere nøgleinteressenter og skabe høj grad af formidling om SRI. Den indsamlede empiri har derfor involveret både offentlige og private bygningsejere, samt ejere af enfamiliehuse og administratorer af store bolig- og erhvervsbyggerier. Til nøgleinteressenterne hører også byggeriets rådgivere, hard- og software producenter, entreprenører og servicevirksomheder. Alle var repræsenteret ved en workshop afholdt hos Energistyrelsen i København, hvor resultaterne af de første kortlægninger med anvendelse af SRI-værktøjet og den indledende dialog med bygningsejerne, sammen med et sæt illustrative case-eksempler, kunne fremlægges for de knap 40 deltagere. En vigtig erkendelse fra workshoppen er, at der tilsyneladende eksisterer et stort gab imellem en generel opfattelse af, at man i dag bygger relativt smarte bygninger og det faktum, at selv helt nye bygninger opnår en score som ligger under middel jf. SRI-skalaen, og dermed reelt ikke

fremstår smarte. Det skyldes bl.a. at energieffektivitet, brugerkomfort og energifleksibilitet, vægtes ligeligt i SRI-ordningen, og at bygningerne ikke leverer særlig højt på netop brugerkomfort og energifleksibilitet.

Tilbage meldingen fra workshopen er også, at det skal afklares på om intelligensen skal være fysisk til stede i bygningen, eller om den kan være i "skyen" fx hos en ekstern leverandør. Det kom samtidigt frem, at gabet ikke skyldes mangel på teknologi, men at det mere skyldes manglende dialog, med konkrete tilbud til bygherre, baseret på viden om hvilken værdi det kan tilføre, og deraf følgende konkret efterspørgsel fra bygherre. Set i det lys må udbredelsen af SRI i Danmark antages at øge udbredelse af smart teknologi i danske bygningsinstallationer og dermed understøtte realiseringen af energibesparelser i retning af de 5% som estimeret i oplægget fra EU.

#### *17. Formidling og kendskab til SRI-ordningen*

På projektets LinkedIn-profil og hjemmeside kan man ud over den formidling der ses af nærværende rapport, læse mere om de erfaringer og observationer der er gjort i projektet, med detaljeret gennemgang af de teknologiske parametre og de behov for præcisering eller overvejelse, som projektets arbejde med SRI-værktøjet har givet anledning til i detaljen.

## Bilag 1 Bygningscases

Dette bilag beskriver baggrundsinformation for de bygninger, der indgår i den danske SRI-test.

### Enfamiliehuse

#### Enfamilieshus nr. 1

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 2020.

Bygningen opvarmes med en varmepumpe og varmen tilføres bygningen gennem et gulvarmeanlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med vægmonterede temperatursensorer. Varmetilførslen til gulvarmeanlægget er ikke vejrkompenseret. Til gengæld er fremløbstemperaturen fra varmepumpeanlægget vejrkompenseret.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har et mekanisk ventilationsanlæg, som er med modstrømsveksler etc., og er i drift konstant. Det er muligt for brugerne at indstille luftmængde, indblæsningstemperatur etc.

Belysningen styres med kontakter på væggene.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 32%. SRI-scoren kan vanskeligt øges, men det er f.eks. muligt at etablere et solcelleanlæg for et øge energifleksibiliteten.

#### Enfamilieshus nr. 2

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 2019, som et halvt dobbelthus.

Bygningen opvarmes med en luft-vandvarmepumpe. Varmen tilføres dels bygningen gennem et gulvarmeanlæg, og dels gennem bygningens ventilationsanlæg. Varmepumpen er med vejrkompensering. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med vægmonterede temperatursensorer.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har et mekanisk ventilationsanlæg, der ventilerer bygningens rum. Ventilationsanlægget er i drift konstant og indblæsningstemperaturen samt luftmængden kan ændres/indstilles på et betjeningspanel.

Belysningen styres med kontakter på væggene. Lyset dæmpes automatisk i stuen, gang og badeværelse, hvis dagslysfaldet er tilstrækkeligt.

Der er en ladestander til elbil ved bygningen, og denne kan forindstilles til at lade på et bestemt tidspunkt.

Der er betjeningspaneler til varmepumpen og ventilationsanlægget, hvor driften af disse installationer kan overvåges og kontrolleres.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 32%. SRI-scoren er allerede ret højt, men værdien kan f.eks. øges ved at etablere et solcelleanlæg for et øge energifleksibiliteten.

#### Enfamilieshus nr. 3

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 1965.

Bygningen opvarmes med et varmepumpeanlæg og varmen tilføres bygningen gennem et radiatoranlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler. Varmetilførslen er vejrkompenseret, idet fremløbstemperaturen fra varmepumpen reguleres efter udetemperaturen.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har ikke et mekanisk ventilationsanlæg. Friskluften tilføres ved naturlig ventilation.

Belysningen styres med kontakter på væggene.

Der er etableret et solcelleanlæg på bygningens tag. Solcelleanlægget er direkte nettilsluttet og har intet batteri.



Der er etableret en ladestander til en elbil. Det er ikke muligt at indstille ladestanderen til at lade i bestemte tidsrum eller lignende.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 31%. SRI-scoren kan øges ved f.eks. at etablere mekanisk ventilation med behovsstyring (temperatur), - gerne med display for brugerinformation/-kontrol.

#### **Enfamilieshus nr. 4**

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 2017.

Bygningen opvarmes med fjernvarme, der tilføres bygningen gennem et gulvvarmeanlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med vægmonterede temperatursensorer. Varmetilførslen er vejr-kompenseret.

Det varme brugsvand produceres i en gennemstrømningsvarmeveksler.

Huset har et mekanisk ventilationsanlæg, der konstant ventilerer rummene med en fast luftmængde. Belysningen styres med kontakter på væggene.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 24%. SRI-scoren kan øges ved f.eks. at etablere en varmtvandsbeholder. Desuden kan SRI niveauet øges ved at etablere solcelleanlæg, men da bygningen er en del af et større byggeri, er det reelt ikke umiddelbart en mulighed.

#### **Enfamilieshus nr. 5**

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 2005 og tilbygget i 2017.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem et gulvvarmeanlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med vægmonterede temperatursensorer.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har ikke et mekanisk ventilationsanlæg, men udelukkende mekanisk udsugning der er i drift konstant.

Belysningen styres med kontakter på væggene.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 23%. SRI-scoren kan øges på alle parametre, men primært ved f.eks. at etablere et solcelleanlæg for et øge energifleksibiliteten. Desuden kan der installeres et balanceret ventilationsanlæg med behovsstyring (temperatur), - gerne med display for brugerinformation/-kontrol. Endelig kan der installeres en vejrkompeniseringsenhed, der regulerer fremløbstemperaturen til varmeanlægget efter udetemperaturen.

#### **Enfamilieshus nr. 6**

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 1971.

Bygningen opvarmes med eget naturgasfyr, der er placeret i bygningens bryggers. Naturgasfyret er kondenserende og er med udetemperaturkompensering. Varmen tilføres bygningen gennem et radiatoranlæg, idet der ligeledes er gulvvarme i badeværelset. Varmetilførslen til de enkelte rum styres med termostatventiler.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har ikke et mekanisk ventilationsanlæg, men udelukkende naturlig ventilation.

Belysningen styres med kontakter på væggene.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 25%. SRI-scoren kan øges på alle parametre, men primært ved f.eks. at etablere et solcelleanlæg for et øge energifleksibiliteten. Desuden kan der installeres et balanceret ventilationsanlæg med behovsstyring (temperatur), - gerne med display for brugerinformation/-kontrol.

#### **Enfamilieshus nr. 7**

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 1924.

Bygningen opvarmes med fjernvarme, der tilføres bygningen gennem et radiatoranlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler. I kælderen er der gulvarme i badeværelset og i et opholdsrum, der begge steder er styret med vægmonterede temperatursensorer. På badeværelserne i stueplan og på 1. sal er der elvarme i gulvene.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har ikke et mekanisk ventilationsanlæg, men udelukkende naturlig ventilation.

Belysningen styres med kontakter på væggene. Det er muligt at dæmpe lyset i stuen og køkkenet på potentiometre på lyskontakterne.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 28%. SRI-scoren kan øges på alle parametre, men primært ved f.eks. at etablere et solcelleanlæg for et øge energifleksibiliteten. Der kan endvidere installeres en vejrkompenenseringsenhed, der regulerer fremløbstemperaturen til varmeanlægget efter ude-temperaturen.

### **Enfamiliehus nr. 8**

Bygningen er et enfamiliehus fra 2020.

Bygningen opvarmes med et naturgasfyr, og varmen tilføres bygningen gennem et gulvarmeanlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med vægmonterede temperatursensorer. Naturgasfyret er med vejrkompenisering.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Huset har et mekanisk ventilationsanlæg med fast luftmængde til bygningens rum. Ventilationsanlægget kører dog forceret drift i baderummene under og efter brug.

Belysningen styres med kontakter på væggene.

Der er etableret et solcelleanlæg på bygningens tag.

Der er et display der viser rumtemperaturen i hvert af bygningens rum, hvor det ligeledes er muligt at indstille den ønskede rumtemperatur.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 40%. SRI-scoren kan primært øges ved at etablere lysstyring (dagslysstyring og/eller PIR sensorer) og ved at behovsstyre ventilationsanlægget. Endelig kan SRI værdien øges ved yderligere information til beboerne om indeklimaet.

### **Enfamiliehus nr. 9**

Bygningen er et enfamiliehus, der er opført i 2003.

Bygningen opvarmes med luft-vandvarmepumpe som er koblet sammen med et 400 liter PCM-lager. Varmen tilføres bygningen gennem et gulvarmeanlæg. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med vægmonterede temperatursensorer. Varmetilførslen er ikke vejrkompenenseret, hvilket er almindeligt ved gulvarmeanlæg. Der benyttes en prædiktiv styring.

Det varme brugsvand produceres i en 200 liter varmtvandsbeholder placeret i husets bryggers. Opvarmningen sker med et solvarmeanlæg og luft-vandvarmepumpen. Der er mulighed for at supplere med el fra et solcelleanlæg og en elpatron, hvis varmepumpen ikke kan opvarme vandet tilstrækkeligt. Huset har ikke et mekanisk ventilationsanlæg. Friskluften tilføres ved naturlig ventilation.

Belysningen styres med kontakter på væggene.

Der er etableret et solcelleanlæg på bygningens tag.

Der er installeret et CTS-anlæg i bygningen.

SRI-beregningen viser, at husets SRI-score er på 50%. SRI-scoren kan primært øges ved at etablere lysstyring (dagslysstyring og/eller PIR sensorer) og ved at behovsstyre ventilationsanlægget. Det kan endvidere øges ved at benytte mere avanceret styring.

## Etageboligejendomme

### Etageboligejendom nr. 1

Bygningen er etageboliger til beboelse, der er opført i 2017, og er dermed næsten ny.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem gulvarmeanlæg i lejlighederne. Varmetilførslen til de enkelte rum i lejlighederne styres med termofølere på væggene. I trappeopgange og andre fællesarealer er der radiatorer med termostatventiler.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder for alle lejlighederne.

Der er installeret mekanisk ventilation af lejlighederne med trykstyring, idet emhætterne i lejlighederne er tilkoblet ventilationsanlæggene.

Belysningen styres overalt med manuelt betjente kontakter på væggene. I opgangene er lyset med PIR sensorer.

Der er ikke installeret et CTS-anlæg eller anden central styring.

Der er etableret solceller på tagene, og der elproduktionen tilføres eltavlerne for fællesforbrug.

Der er fælles ladestandere til elbiler placeret ved bygningen på offentlige parkeringspladser.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 19%. SRI-scoren kan primært øges gennem øget information til beboerne om indeklimaparametre.

### Etageboligejendom nr. 2

Bygningerne er etageboliger til beboelse, der er opført i 1961-62. Der er ikke ændret nævneværdigt på bygningerne siden opførelsen, idet de blot er løbende vedligeholdt.

Bygningen opvarmes med fjernvarme, der er ført ind i kælderen i én af bygningerne. Varmen tilføres bygningerne gennem radiatoranlæg i lejlighederne. Varmetilførslen til de enkelte rum i lejlighederne styres med termostatventiler for hver radiator.

Det varme brugsvand produceres af én fælles varmtvandsbeholder for hele bebyggelsen.

Der er ikke installeret mekanisk ventilation af lejlighederne, men udelukkende udsugning fra køkken og badeværelser. Udsugningen er tidsstyring og med forceret drift morgen og aften.

Belysningen styres overalt med manuelt betjente kontakter på væggene.

Der er ikke installeret et CTS-anlæg eller anden central styring.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 25%. SRI-scoren kan primært øges gennem f.eks. etablering af ventilationsanlæg og solcelleanlæg samt overvågning med CTS-anlæg.

### Etageboligejendom nr. 3

Bygningerne er etageboliger til beboelse, der er opført i 2008. Der er ikke ændret nævneværdigt på bygningerne siden opførelsen, idet de blot er løbende vedligeholdt.

Bygningen opvarmes med fjernvarme, der er ført ind i kælderen i én af bygningerne. Varmen tilføres bygningerne gennem radiatoranlæg i lejlighederne. Varmetilførslen til de enkelte rum i lejlighederne styres med termostatventiler for hver radiator.

Det varme brugsvand produceres af to fælles varmtvandsbeholdere for hele bebyggelsen.

Der er ikke installeret mekanisk ventilation af lejlighederne, men udelukkende udsugning fra køkken og badeværelser. Udsugningen er i drift konstant.

Der er ikke installeret et CTS-anlæg eller anden central styring

Belysningen styres overalt med manuelt betjente kontakter på væggene. I opgangene er lyset med timertryk.

Der er etableret solceller på tagene, og elproduktionen tilføres eltavlerne for fællesforbrug.

Der er to ladestandere til elbiler placeret på hver af de fælles parkeringspladser.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 17%. SRI-scoren kan primært øges gennem f.eks. etablering af ventilationsanlæg og overvågning med CTS-anlæg med tilhørende information til beboerne.

#### **Etageboligejendom nr. 4**

Bygningen er etageboliger til beboelse, der er opført i 2017, og er dermed næsten ny.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem gulvarmeanlæg i lejlighederne. Varmetilførslen til de enkelte rum i lejlighederne styres med termofølere på væggene. I trappeopgange og andre fællesarealer er der radiatorer med termostatventiler.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder for alle lejlighederne.

Der er installeret mekanisk ventilation af lejlighederne med trykstyring, idet emhætterne i lejlighederne er tilkoblet ventilationsanlæggene.

Belysningen styres overalt med manuelt betjente kontakter på væggene. I opgangene er lyset med PIR sensorer.

Der er installeret et CTS-anlæg i bygningen

Der er etableret solceller på tagene, og der elproduktionen tilføres eltavlerne for fællesforbrug.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 23%. SRI-scoren kan primært øges gennem øget information til beboerne om indeklimaparametre.

#### **Etageboligejendom nr. 5**

Bygningerne er etageboliger til beboelse, der er opført i 1971. Bygningerne er renoveret i 2019.

Bygningen opvarmes med fjernvarme (lavtemperatur) fra central blandesøjfe. Varmen tilføres bygningerne gennem radiatoranlæg i lejlighederne. Varmetilførslen til de enkelte rum i lejlighederne styres med termostatventiler for hver radiator. Der er en selvlerende og prognosebaseret styring, der udnytter, at varme kan lagres i bygningskonstruktionerne. Der rapporteres om varmeanlæggets ydeevne samt rumtemperatur i mange lejligheder.

Det varme brugsvand produceres i en gennemstrømningsvarmeveksler. Der er cirkulation på det varme vand. Når der produceres varmt brugsvand sænkes temperaturen og dermed effekten til centralvarmeanlægget. Der rapporteres om varmeanlæggets ydeevne.

Bygningen har installeret decentrale ventilationsanlæg med fast luftmængde under loftet i alle lejligheder.

Belysningen styres overalt med manuelt betjente kontakter på væggene.

Der er en samlet platform, der automatisk styrer og koordinerer rumopvarmning og varmt brugsvand også i forhold til lastudjævning. Platformen registrerer energiforbrug og kan give fejlmeldinger. Styring af opvarmningsbehov er baseret på vejrprognoser. Ventilation er ikke integreret i platformen.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 49%. Resultatet er bl.a. baseret på avanceret styring af rumopvarmning og varmt brugsvand. SRI-scoren kan primært øges ved at behovsstyre ventilationsanlæggene og levere yderligere information til beboerne om indeklimaet. Derudover kan SRI-scoren øges ved i højere grad at basere driften på eksterne signaler fra energiforsyningen og ved at inkludere solceller og batterier, der opererer fleksibelt.

## **Kontorbygninger**

### **Kontorbygning nr. 1**

Bygningen anvendes som kontorbygning for en ejer. Bygningen er opført i 1936.

Bygningen opvarmes med fjernvarme. Varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og ved opvarmning af ventilationsluften. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler for hver radiator.

Der er ikke installeret mekaniske køleanlæg

Det varme brugsvand produceres af én varmtvandsbeholder. Der er cirkulation på det varme vand. Opvarmningen sker indirekte med ublandet fjernvarme med indbygget spiral.

Samtlige lokaler er mekanisk ventileret af flere ventilationsanlæg, der er placeret i teknikrum. Ydelsen på ventilationsanlæggene til kontorerne styres ikke (CAV-anlæg). Ydelsen på ventilationsanlæggene til mødelokalerne styres via CO<sub>2</sub>-følere (VAV-anlæg). Ventilationsanlæggene er udrustet med varmevekslere for varmegenvinding, der styres modulerende. Ventilationsanlæggenes eftervarmevlade opvarmes med fjernvarme. Ventilationsanlæggenes driftstid styres af ugeskemaer i CTS-anlægget.

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Desuden er der etableret dagsstyring i visse områder. Belysningen kan afbrydes manuelt, hvis det ønskes. Der er dynamisk solafskærmning på ca. 30 % af vinduesarealet (vinduer mod syd).

Der er ingen elproduktion.

Der er 4 stk. ladestanderer til elbiler i parkeringskælderen

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug for varme- og vandforbrug. Elforbruget er manuelt aflæst på hovedmåleren.

Der er udført en SRI beregning med udgangspunkt i en besigtigelse af bygningen og samtale med den driftsansvarlige. Beregningen viser, at bygningens SRI niveau er på 30 %. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske en vis forbedring ved f.eks. at øge mulighederne for at bygningens brugere selv kan bestemme indeklimaet.

## Kontorbygning nr. 2

Bygningen anvendes som kontorbygning for en række lejere (flerlejemål). Bygningen er opført i 2015. Der er jævnligt ændret på bygningens indretning og installationer i takt med at der flytter nye lejere ind. Det gælder f.eks. belysningsanlæggene.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem ved opvarmning af ventilationsluften. Indblæsningen af den opvarmede ventilationsluft er zoneopdelt. Der er dog nogle få radiatorer i receptionsområdet, der styres med termostatventiler.

Der er installeret et mekanisk køleanlæg for hvert af de i alt ni ventilationsanlæg. Kølingen tilføres ventilationsanlæggenes køleflader af et kølevandssystem, der er udetemperaturkompenseret.

Det varme brugsvand produceres af én varmtvandsbeholder. Der er cirkulation på det varme vand. Opvarmningen sker indirekte med ublandet fjernvarme med indbyggede spiral.

Samtlige lejemål, fællesområder etc. er mekanisk ventileret af i alt ni ventilationsanlæg. Ventilationsanlæggenes ydelse styres af temperatursensorer monteret på væggene i de enkelte lokaler og fællesområder således, at lokalerne ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Desuden er der etableret dagsstyring i visse områder. Belysningen kan afbrydes manuelt, hvis det ønskes. Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug for varme- og vandforbrug. Elforbruget er manuelt aflæst på bimålere, så forbrugene kan fordeles på de enkelte lejere. Desuden kan brugerne i ca. 20% af bygningen selv ændre setpunkter for temperaturniveau.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 40%. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske

en vis forbedring ved f.eks. at øge mulighederne for at bygningens brugere selv kan bestemme indeklimaet.

### **Kontorbygning nr. 3**

Bygningen anvendes som kontorbygning for en række lejere (flerlejemål). Bygningen er opført i 1997. Der er jævnligt ændret på bygningens indretning og installationer i takt med at der flytter nye lejere ind. Det gælder f.eks. ventilations- og varmeanlæggene.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og ved opvarmning af ventilationsluften. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler for hver radiator i ca. en tredjedel af bygningen og med motorstyrede ventiler i den resterende del af bygningen.

Der er installeret et mekanisk køleanlæg i bygningen. Kølingen tilføres ventilationsanlæggenes køleflader af et kølevandssystem, der er udetemperaturkompenseret.

Det varme brugsvand produceres af én varmtvandsbeholder.

Samtlige lejemål, fællesområder etc. er mekanisk ventileret af to ventilationsanlæg. Ventilationsanlæggenes ydelse styres af temperatursensorer monteret på væggene i de enkelte lokaler og fællesområder således, at lokalerne ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Desuden er der etableret dagsstyring og mulighed for manuel dæmpning i visse områder. Belysningen kan afbrydes manuelt, hvis det ønskes.

Der er etableret et solcelleanlæg på taget. Anlægget er nettilsluttet, og er uden batteri.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug, så forbrugene kan fordeles på de enkelte lejere. Desuden kan brugerne i ca. to tredjedel af bygningen selv ændre sætninger for temperatur og CO<sub>2</sub> niveau etc.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-niveau er på 40%. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske en vis forbedring ved f.eks. at øge automatisering af varmeinstallationen (radiatorerne), da varmen pt. i en vis udstrækning styres med termostatventiler.

### **Kontorbygning nr. 4**

Bygningen anvendes som kontorbygning for en række lejere (flerlejemål). Bygningen er opført i 2003. Der er jævnligt ændret på bygningens indretning og installationer i takt med at der flytter nye lejere ind. Det gælder f.eks. ventilations- og varmeanlæggene.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og ved opvarmning af ventilationsluften. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler for hver radiator eller med motorstyrede ventiler med temperatursensorer på væggene.

Der er installeret et mekanisk køleanlæg i bygningen. Kølingen tilføres ventilationsanlæggenes køleflader af et kølevandssystem, der er udetemperaturkompenseret.

Det varme brugsvand produceres i varmtvandsbeholdere med indbygget spiral.

Samtlige lejemål, fællesområder etc. er mekanisk ventileret af to ventilationsanlæg. Ventilationsanlæggenes ydelse styres primært af temperatursensorer monteret på væggene i de enkelte lokaler og fællesområder således, at lokalerne ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres fortrinsvis af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Der er visse områder, hvor belysningen er manuelt styret.

Der er etableret et solcelleanlæg på taget. Anlægget er nettilsluttet, og er uden batteri.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug, så forbrugene kan fordeles på de enkelte lejere. Desuden kan brugerne i ca. 40% af bygningen selv ændre setpunkter for temperatur og CO<sub>2</sub> niveau etc.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 39%. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske en vis forbedring ved f.eks. at øge automatisering af varmeinstallationen (radiatorerne).

### **Kontorbygning nr. 5**

Bygningen anvendes som kontorbygning for en lejer. Bygningen er opført i 2012. Der er ikke ændret nævneværdigt på bygningens indretning og installationer siden opførelsen.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres primært bygningen gennem ved opvarmning af ventilationsluften. Indblæsningen af den opvarmede ventilationsluft er zoneopdelt. I stueetagen er der områder med termostatstyrede radiatorer.

Der er installeret mekaniske køleanlæg for hvert ventilationsanlæg. Kølingen tilføres ventilationsanlæggenes køleflader af et kølevandssystem, der er udetemperaturkompenseret.

Det varme brugsvand produceres af én varmtvandsbeholder.

Bygningen er mekanisk ventileret, og ventilationsanlæggenes ydelse styres af temperatursensorer monteret på væggene i de enkelte lokaler og fællesområder således, at lokalerne på zoneniveau ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Belysningen kan afbrydes manuelt, hvis det ønskes.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug for varme- og vandforbrug. Elforbruget er manuelt aflæst på bimålere, så forbrugene kan fordeles på de enkelte lejere. Desuden kan brugerne i næsten hele bygningen selv ændre setpunkter for temperaturniveau.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 39%. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske en vis forbedring ved f.eks. at øge mulighederne for at bygningens brugere kan følge med i værdierne for indeklimaet og ved at forbedre mulighederne for at overvåge anlægsdriften i CTS-anlægget.

### **Kontorbygning nr. 6**

Bygningen anvendes som kontorbygning for en række lejere (flerlejemål). Bygningen er primært opført i 2002. Der er løbende ændret på bygningen siden opførelsen efterhånden som at lejemålene indrettes når nye lejere flytter ind, dvs. der er vægge der flyttes samtidig med at varme-, lys- og ventilationsinstallationerne opdateres i nødvendigt omfang.

Bygningen opvarmes med fjernvarme, der tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og ved opvarmning af ventilationsluften. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler for hver radiator eller motorstyrede ventiler med sensorer på væggene.

Der er installeret et mekanisk køleanlæg i bygningen, der anvendes til køling af ventilationsluften for mødelokalerne. Kølingen er udetemperaturkompenseret.

Det varme brugsvand produceres af varmtvandsbeholdere med indbyggede spiraler.

Samtlige lejemål, fællesområder etc. er ventileret med naturlig ventilation, hvor luft trækkes ind gennem ventiler i facaderne og ledes ud gennem ovenlys ved naturlig opdrift. Mødelokalerne er forsynet med mekanisk ventilation. Setpunkterne for ventilationen styres af CTS-anlægget.

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Desuden er der etableret mulighed for manuel dæmpning af lysniveauet de fleste steder.

Der er etableret et solcelleanlæg på taget. Anlægget er nettilsluttet, og er uden batteri.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug, så forbrugene kan fordeles på de enkelte lejere.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 41%. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske en vis forbedring ved f.eks. at øge automatisering af varmeinstallationen (radiatorerne), da en del af radiatorerne pt. styres med termostatventiler.

### **Kontorbygning nr. 7**

Bygningen anvendes som kontorbygning for en række lejere (flerlejemål). Bygningen er primært opført i 2014, og er således relativ ny.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og ved opvarmning af ventilationsluften. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler for hver radiator.

Der er installeret et mekanisk køleanlæg i bygningen. Kølingen tilføres ventilationsanlæggenes køleflader af et kølevandssystem, der er udetemperaturkompenseret.

Det varme brugsvand produceres af to varmtvandsbeholdere.

Samtlige lejemål, fællesområder etc. er mekanisk ventileret af to ventilationsanlæg. Ventilationsanlæggenes ydelse styres af temperatursensorer monteret på væggene i de enkelte lokaler og fællesområder således, at lokalerne ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Desuden er der etableret dagsstyring i de områder var der er dagslysindfald. Belysningen kan afbrydes manuelt, hvis det ønskes.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug, så forbrugene kan fordeles på de enkelte lejere.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 37%. Det anses for vanskeligt at øge bygningens SRI niveau, da det primært kan ske gennem øgede muligheder for energifleksibilitet. Dog kan der ske en vis forbedring ved f.eks. at øge automatisering af varmeinstallationen (radiatorerne), da varmen pt. styres med termostatventiler.

## **Institutioner**

### **Institution nr. 1**

Bygningen anvendes som daginstitution, og er opført i 2011. Bygningen er ikke ændret siden den blev opført som et "passivhus".

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem bygningens ventilationsanlæg som luftvarme. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med VAV spjæld i ventilationssystemet.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Samtlige lokaler er mekanisk ventileret. Ventilationsanlæggenes ydelse styres med VAV spjæld.

Belysningen styres af PIR sensorer samt dagslyssensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse og efter behov. Belysningen kan tændes/slukkes aktivt på tryk ved dørene / i områderne.

Der er etableret et solcelleanlæg på taget.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges.



SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 36%. SRI-scoren kan primært øges ved bedre information til brugerne om indeklima og øgede muligheder for brugerne til at interagere med installationerne.

#### **Institution nr. 2**

Bygningen anvendes som daginstitution, og er opført i 2004.

Bygningen opvarmes med fjernvarme. Varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og ved opvarmning af ventilationsluften. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler for hver radiator.

Det varme brugsvand produceres af én varmtvandsbeholder. Der er cirkulation på det varme vand. Samtlige opholdsrum er mekanisk ventileret af to ventilationsanlæg, der er placeret i teknikrum. Ventilationsanlæggenes ydelse styres ikke (CAV-anlæg). Ventilationsanlæggenes er udrustet med varmevekslere for varmegenvinding. Ventilationsanlæggenes eftervarmeblade opvarmes med fjernvarme. Der er ligeledes et indblæsnings- og udsugningsanlæg for køkkenet, der er uden varmegenvinding. Ventilationsanlæggenes styres at ugeskemaer i CTS-anlægget.

Belysningen styres overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Desuden er der etableret dagsstyring i visse områder.

Der er installeret et CTS-anlæg (webløsning ovenpå stand-alone styringer), hvor bygningens varme- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. I CTS-anlægget sker der ligeledes opsamling af driftsdata og energiforbrug for varme- og vandforbrug. Elforbruget er manuelt aflæst på hovedmåleren.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 30%. SRI-scoren kan primært øges ved bedre information til brugerne om indeklima og øgede muligheder for brugerne til at interagere med installationerne.

#### **Institution nr. 3**

Bygningen anvendes som daginstitution, og er opført i 1975. Bygningen er løbende reoveret og har senest fået ny belysning.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem et radiatoranlæg. Endelig opvarmes ventilationsluften med fjernvarme. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med termostatventiler. Radiatorkredsen er vejrkompenseret.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Samtlige lokaler er mekanisk ventileret af to ventilationsanlæg. Ventilationsanlæggenes ydelse styres ikke (CAV-anlæg).

Belysningen styres af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse. Belysningen kan tændes/slukkes aktivt på tryk ved dørene / i områderne.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 28%. SRI-scoren kan primært øges ved automatisering af radiatorerne. Desuden kan niveauet af automatisering øges for ventilationsanlæggenes og belysningen.

#### **Institution nr. 4**

Bygningen anvendes som folkeskole for 0-9. klassetrin samt som SFO for de mindste klasser. Bygningen er opført i 2021, og er således helt ny. Bygningen er opført efter BR18 og er dermed klassificeret som energiklasse 2018.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg, strålevarmepaneller og gulvvarmeanlæg. Endelig opvarmes ventilationsluften med fjernvarme. Varmetilførslen

til de enkelte lokaler styres med motorventiler efter signal fra temperaturfølere anbragt på væggene i hvert enkelt lokale.

Det varme brugsvand produceres i en varmtvandsbeholder.

Samtlige klasselokaler, fællesområder etc. er mekanisk ventileret af i alt seks ventilationsanlæg, hvoraf fem ventilationsanlæg er placeret på taget og ét er placeret i kælderen. Ventilationsanlæggenes ydelse styres af kombinerede temperatur- og CO<sub>2</sub> monteret på væggene i de enkelte klasselokaler og fællesområder således, at lokalerne ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres næsten overalt af PIR og dagslyssensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse og behov. Desuden er belysningen sektionsopdelt, så områder inderst i lokalerne kan tilføres mere lys end de områder der er tæt på vinduerne. Belysningen kan tændes/slukkes aktivt på tryk ved dørene / i områderne.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. CTS-anlægget tilgås primært af kommunens driftsansvarlige for bygningen og kun i begrænset omfang den lokale serviceorganisation.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 40%. SRI-scoren kunne primært have været øget ved at introducere muligheder for energilagring og -fleksibilitet.

## **Institution nr. 5**

Bygningen anvendes som folkeskole for 0-9. klassetrin samt som SFO for de mindste klasser. Bygningen er primært opført i 1972, men er tilbygget i 1990 med svarende til ca. 10% af det samlede areal. Klimaskærmen er fra opførelsestidspunkterne, mens bygningens installationer løbende er renoveret med f.eks. nye ventilationsanlæg, ny belysning samt CTS-anlæg.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem radiatoranlæg og gulvarmeanlæg. Endelig opvarmes ventilationsluften med fjernvarme. Varmetilførslen til de enkelte lokaler styres med mekaniske radiator-ventiler for hver radiator. De områder hvor der er gulvarme styres denne over CTS-anlægget via vægmonterede rumtermostater i hvert rum.

Det varme brugsvand produceres af to serieforbundne pladeveksler, der er tilsluttet fjernvarmen.

Samtlige klasselokaler, fællesområder etc. er mekanisk ventileret af i alt 12 ventilationsanlæg. I klasselokalerne og de tilhørende fællesområder styres ventilationsanlæggenes ydelse af temperatur- og CO<sub>2</sub> sensorer monteret på væggene således, at lokalerne ventileres efter behov (VAV).

Belysningen styres næsten overalt af PIR sensorer således, at lyset er tændt efter persontilstedeværelse.

Der er to mindre solcelleanlæg, der producerer en lille andel af bygningens elforbrug.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 27%. Det er et forholdsvis højt niveau for en bygning fra 1970'erne, hvilket primært skyldes at skolen har fået installeret behovsreguleret ventilation og belysning. Det nuværende SRI niveau kan f.eks. øges gennem automatisering af varmeinstallationen (radiatorerne).

## **Butiksentre**

### **Butikscenter nr. 1**

Bygningen anvendes som butikscenter og er primært opført i 1975, men er tilbygget i 2014 med svarende til ca. 15% af det samlede areal. Ca. 50% er fællesarealer. Klimaskærmen er fra opførelsestidspunkterne, mens bygningens installationer løbende er renoveret med f.eks. ny belysning, ny fjernvarmeinstallation samt CTS-anlæg.

Bygningen opvarmes med fjernvarme og varmen tilføres bygningen gennem ventilationsanlæg, og gennem radiatoranlæg i visse dele af butikscenteret samt i kontorlokalerne for administration etc.. Varmetilførslen til de enkelte butikslokaler styres med zonevarmeplader kontrolleret af temperatursensorer placeret på væggene i butikslokalerne. Indblæsningsluften til butikslokalerne er forvarmet i ventilationsanlæggene til normal komforttemperatur. Det varme brugsvand produceres af et større antal varmtvandsbeholdere med spiraler, der er tilsluttet fjernvarmen.

Butikscenterets fællesarealer og samtlige butikslokaler etc. er mekanisk ventileret af et stort antal ventilationsanlæg, der er betjener separate zoner i centeret. Luftmængden fra ventilationsanlæggene er fast, og ventilationsanlæggene er i drift i centerets åbningstid eller i åbningstiden for de butikker, der betjenes af det pågældende ventilationsanlæg. Åbningstiden er indkodet i butikscenterets CTS-anlæg. Belysningen i centerets fællesarealer er tændt i centerets åbningstid, der er indkodet i CTS-anlægget. Belysningen i de enkelte butikker styres manuelt af butikkernes personale.

Der er et større solcelleanlæg på taget. Elproduktionen tilføres eltavlen for centerets køleanlæg, og overskydende elektricitet tilføres det offentlige elnet.

Der er installeret et CTS-anlæg, hvor bygningens varme-, køle- og ventilationsanlæg kan styres og overvåges. CTS-anlægget overvåger ligeledes oplukkelige vinduer i centerets atrium, alarmer og kundeantal samt en række andre parametre.

SRI-beregningen viser, at bygningens SRI-score er på 45%. Det er et meget højt niveau for en bygning fra 1970'erne, hvilket primært skyldes at centeret har fået installeret nyt CTS-anlæg inklusiv prædiktiv styring af varme- og kølesystemerne og har solcelleanlæg. Det nuværende SRI niveau kan f.eks. øges gennem etablering af yderligere ladestandere til elbiler, hvilket helt givet vil være en attraktiv mulighed.

## Bilag 2 Interview af 8 husejere, som har fået udarbejdet en SRI-attest

Der er gennemført 8 interviews af husejere om deres samlede oplevelse af SRI-attest og SRI-besøget. Interviews er gennemført med udgangspunkt i en spørgeramme med 11 spørgsmål. I 8 spørgsmål vurderer husejerne et SRI-relateret emne på en skala 1-10, hvor 10 er det bedste. Under interviewet kan respondenterne underbygge pointene med argumenter og iagttagelser. Andre spørgsmål lægger op til at sætte ord på fordele og ulemper ved nogle konkrete løsningsforslag i forhold til SRI, som er givet i spørgerammen. Spørgerammen er vist i følgende tabel. Efter tabellen følger et uddrag af svar mv.

### Spørgeramme

<p>I hvilken grad synes du SRI-mærkningen giver mening / værdi for dig som ejer/ansvarlig for bygningen?</p> <p>Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: _____</p> <p>Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....</p>
<p>I hvilket omfang synes du SRI-mærkningen supplerer med nye og relevante oplysninger i sammenligning med fx energimærket, DGNB-certifikatet, tilstandsrapporter (vedligehold), årsrapporter fra forsyningsselskaber og andre situationsrapporter du har måtte have adgang til?</p> <p>Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: _____</p> <p>Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....</p>
<p>I hvilket omfang oplever du, at SRI beskriver, hvor intelligent bygningen potentielt kan være, frem for at beskrive hvor intelligent bygningen er i virkeligheden?</p> <p>Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: _____</p> <p>Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....</p>

I hvilket omfang finder du, at SRI bidrager med noget nyt? Altså, at data som er kortlagt og vist i et SRI-mærke giver et overblik over installationerne, som ikke eksisterer i forvejen?

Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: \_\_\_\_\_

Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....

I hvilket omfang oplever du, at kortlægningsbesøget / screeningsaktiviteten omkring bygningens SRI-forhold skaber værdifuld dialog om hvordan en given bygning driftes og hvad der kan gøres anderledes/bedre

Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: \_\_\_\_\_

Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....

I hvilket omfang oplever du, at begreber og termer der anvendes i SRI-mærket, kan medvirke til at alle opnår en bedre forståelse for hvad en intelligent bygning er, så vi taler om det samme?

Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: \_\_\_\_\_

Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....

Hvorvidt og i hvilken sammenhæng tænker du, at et krav til en given SRI-score kan bruges til at værdisætte bygningerne (på samme måder som med energimærker)

Giv karakter 1-10, hvor 10 er bedst: \_\_\_\_\_

Giv gerne argumenter for din karakter. Hvor, Hvordan, Hvornår,....

Hvad tænker du om at gøre SRI-scoren til en integreret del af energimærket?

Nævn gerne eksempler på hhv. styrker og svagheder, herunder om du ser behov for at udelukke visse bygningstyper fra en sådan tilføjelse til energimærket:

Styrker:

Svagheder:

Undtagelser:

Hvad tænker du om at gøre SRI-scoren til integreret del af bæredygtighedskravene i Bygningsreglementet og / eller en eventuel DGNB-certificering for bygningen?

Styrker:

Svagheder:

Undtagelser:

Hvad tænker du om at gøre SRI-scoren til en obligatorisk (eller frivillig?) parameter for funktionsafprøvning af et nybyggeri, som bygherre dermed vil få information om?

Vil det være interessant for dig som bygherre at kunne stille krav til SRI-scoren (udbud), enten overordnet, eller på enkelte af de parametre som indgår?

Styrker:

Svagheder:

SRI-parametre af særlig interesse:

## Besvarelser og kommentarer

Det overordnede spørgsmål om hvorvidt husejer finder, at SRI-mærkning giver mening og skaber værdi, er besvaret med pointtal mellem 3 og 7, med et gennemsnit på 5.3. En relativt lavt gennemsnit med relativ stor spredning.

En gennemgående kommentar og opfattelse er, at SRI-attesten og SRI-scoren kommer ud "dårligt". Det baseres bl.a. på at den typiske SRI-mærke for et enfamiliehus er "F" og at husejerne associerer til energimærkeskalaen for bygninger, hvor en god score ville være udtrykt med A 2010-A2020. En ejer af et nybygget hus med SRI-mærke "F" er ikke begejstret og siger blandt andet:

*"Jeg ønsker en bedømmelse, som kan styrke værdien af mit hus. Ellers er jeg helst fri."*

En ejer af et ældre, energirenoveret "F"-hus ser et mere positivt perspektiv og siger blandt andet:

*"Det giver en bevidsthed om vores stilling i forhold til den fremtid vi står overfor, Grøn omstilling, osv."*

Flere husejere deler et synspunkt om at det er:

*"Svært at gennemskue hvad jeg kan gøre for at forbedre den dårlige score. Der mangler en oversigt med realiserbare forbedringsforslag, gerne prioriteret efter "lavt hængende frugter", og gerne fulgt op med dialog om hvordan jeg kommer i gang"*

Til spørgsmålet om hvorvidt SRI bidrager med noget nyt i forhold til bl.a. ordningerne for energimærker og huseftersyn, er der givet mellem 4 og 9 point, med et gennemsnit på 7.0. Et relativt højt niveau med relativ stor spredning. En ejer af et nybygget hus lægger f.eks. vægt på at de oplysninger der er givet:

*"Skaber mere forvirring og åbner spørgsmål, end de giver svar"*

En mere positiv besvarelse fra ejeren af et ældre hus siger:

*"Det er ny information, som jeg ikke har fået andre steder fra."*

Et spørgsmål søger at afdække hvorvidt husejer oplever at SRI viser hvor intelligent bygningen potentielt kan være, frem for at beskrive hvor intelligent bygningen er i virkeligheden. Besvarelserne fordeler sig mellem 3 og 9 point med et gennemsnit på 5,9. Den store spredning indikerer, at spørgsmålet er upræcist formuleret og dialogen under interviewene er tilsvarende præget af forskellig opfattelse af spørgsmålets betydning. Alligevel fremkommer der udsagn, som kan bidrage til analysens afdækning af husejers oplevelse af SRI. En husejer, som har givet lav point-score, siger f.eks.:

*"Inspirerer ikke til at gøre noget og viser ikke hvilke løsninger der kan forbedre huset."*

En anden husejer har en mere positiv oplevelse:

*"Der er plads til forbedring, og det ved jeg så nu."*

Om husejer oplever at have fået ny viden om de specifikke installationer i huset besvares med mellem 2 og 10 point, med et gennemsnit på 6.0. Her indikerer den store spredning, understøttet af dialogen

under interviewene, at der er stor forskel på husejernes forhåndsviden og interesse omkring husets installationer. En husejer som giver lav point-score, siger f.eks.:

*"Tilstandsrapporten giver mig næsten det samme"*

Blandt de højere point-tildelinger ses udsagn som:

*"Fint overblik og flere nye ting at forstå", og "Vi lærte f.eks. at fyret har en udeføler. Har givet noget nyt!"*

På spørgsmålet om hvorvidt selve screeningsbesøget har givet anledning til værdifuld dialog er der givet mellem 3 og 9 point, med et gennemsnit på 5,8. Et gennemgående budskab under interviewene er, at der var relativt lidt dialog under besøgene. Mest handlede det om at vise hvor installationerne var placeret og sørge for adgang. Men der er positive undtagelser, som kom til udtryk i både point og tale, og som indikerer at en øget dialog på stedet vil fremme værdien af besøget:

*"De sagde ikke ret meget under besøget. Mere dialog kunne være godt. Et ønske."*

*"Vi gik bl.a. ind til varmepumpen for at se hvordan den virker og kan justeres. Fik mod på at kontakte leverandøren for mere viden om udvidede funktioner. Nu ved jeg mere om hvad jeg har og hvad jeg kan, f.eks. med en PIR-sensor"*

På spørgsmålet om hvorvidt SRI via de anvendte termer og begreber kan være med til at udbrede en fælles forståelse for hvad en intelligent bygning er, giver husejerne mellem 3 og 10 point med et gennemsnit på 6,1. Interviewene understøtter, at den store spredning kan skyldes husejernes meget forskellige baggrund og forståelse af "intelligente bygninger". Argumenterne for hhv. lave og høje point er blandt andet:

*"Er der overhovedet behov for at udbrede disse begreber?"*

*"Introducerer nye begreber, men forklarer dem ikke!"*

*"Det er det godt til!"*

Om SRI kan have betydning for husets værdi i forbindelse med prissætning og salg har givet anledning til mellem 3 og 9 point med et gennemsnit på 6,1. Flere husejere har betænkelighed om hvorvidt en dårlig SRI-attest vil trække prisen ned, eller reducere muligheden for finansiering. På den positive side ses svar som anerkender den øgede information der kan tilvejebringes ved et huskøb. Det reducerer begejstringen i mange af besvarelsene, at den typiske SRI-scorer ligger på et lavt niveau og dermed opleves som dårlig. Budskaberne kom frem på mange forskellige måder under interviewene:

*"Hvis en køber (eller banken) ser en lav SRI, så tænker de, der er noget galt?!"*

*"Den er svær! En attest af huset, som giver lav score, vil jo være en udfordring."*

*"Hvis man havde kendt til disse parametre da vi opførte huset, kunne vi have sikret en bedre score. "*

*"Ville ikke kigge så meget på det, hvis jeg købte hus i dag. Energi er nok vigtigere."*



*”Det vil være egnet til at sammenligne en bygning med en anden. Det vil jeg bruge hvis jeg fx skal købe hus.”*

*”Det kunne godt få betydning.”*

*”Visse typer huse har jeg måske forventning til har bedre SRI. Et nyt hus vil skuffe mig, hvis det har lav SRI.”*

*”En attest man kunne bede om hvis man vil købe et hus. Fint! Vigtigt!”*

På spørgsmålet om eventuelt at gøre SRI-attesten til en del af energimærkningsordningen – altså at såvel energimærkningen og SRI-klassen kunne fremgå af samme dokument, baseret på en samlet screening, foretaget af én og samme konsulent - blev der ikke bedt om point, men blot om synspunkter for og imod. 75% svarede overordnet ja til at gøre SRI til en del af energimærkningsordningen. Summarisk har interviewene givet følgende argumenter:

#### **Styrker:**

*”Det vil give mening at samle det i et dokument.”*

*”God idé. Konsulenten skal jo derud alligevel.”*

*”Fornuftig ting. Hænger sammen. Fint at have, gerne kategoriseret på hustyper”*

#### **Svagheder:**

*”Lidt skeptisk overfor kompetencer på én person. Konsulenter skal certificeres for at opnå min tillid. Særlig når det kan trække min salgspris på huset op eller ned.”*

*”Det skal udpensles at det ikke har med energimærkningen at gøre.”*

*”En lav SRI-score kan reducere energimærkets værdi. Der er ingen værdi i at rode mærkerne sammen”*

*”Bør ikke have indflydelse på energimærket”*

På spørgsmålet om eventuelt at gøre SRI til en obligatorisk (eller frivillig) del af den afsluttende funktionsafprøvning ved nybyggeri, - altså at der udstedes en SRI-attest for det nybyggede hus, der verificerer at huset er så ”smart”, som forventet, ligesom der udstedet et energimærke der verificerer at energirammen er overholdt, var alle enige om, ville være en god ide. 100% stemte for SRI ved nybyg! Argumenterne var blandt andet:

#### **Styrker:**

*”Ja tak. Fint at der testes på installationer. SRI vil tilføje information om hvor smart installationen er.”*

*”Ja tak. Giver mulighed for at bygherre/ejer kan stille krav, enten før eller efter byggeriet.”*

*”Oplagt!”*

*"Ja tak. Så jeg kan sætte de "rigtige" flueben allerede i udbuddet. Måske kan typehusvirksomheder give det et push, så markedskræfterne kan tage effekt. Vil nok tage 3-5 år at få implementeret i markedet."*

*"Som nybygger, skal det være noget man som bygherre ved skal foregå, så man kan påvirke løsninger og specifikationer på forkant."*

### **Svagheder:**

*"Man skal sikre tilstrækkelige kompetence hos dem der udfører SRI-kortlægningen."*

*"Det koster nok noget?"*

Interviewene blev afsluttet med en dialog om hvorvidt respondenterne anså sig selv for "Smart Ready". Her blev der igen bedt om point og der blev givet mellem 6 og 10 med et gennemsnit på 7,8 point. Lidt populært kan man måske sige, at husejerne er mere "smarte" en deres huse? I hvert fald er scoren relativt høj med relativt lille spredning, hvilket indikerer, at der er en generel interesse og modenhed omkring det at efterspørge og have vilje til rent faktisk at installere intelligente løsninger i boligen. Argumenterne var blandt andet:

*"Min selvopfattelse er til 300%! Jeg vil vælge alt det smarte der kan lade sig gøre."*

*"Vil gerne, men er ikke særlig aktiv. Ja til det hele."*

*"Fjernstyringsfunktioner kunne være interessante. Fx ved ferie. Skal gøre hverdagen nemmere!"*

Det fremgik af de fleste interview, at man var overrasket over den lave SRI-score. Flere husejere havde selv været bygherre på deres relativt nye huse og gav udtryk for at de ville have valgt mere smarte løsninger, hvis de havde haft viden om mulighederne. Eller, som det også blev udtrykt: "Det er irriterende at se en lav SRI-værdi, når man troede man havde bygget et moderne hus, hvor alle muligheder var taget med". En forventning om, at man kan have glæde af SRI-attesten allerede når man aftaler specifikationen på sit nye hus blev udtalt af flere også blandt dem, der ikke havde bygget hus for nyligt.

Måden at kommunikere SRI-resultatet på, spiller tilsyneladende en rolle for oplevelsen hos husejer. Ved at angive SRI-resultatet i procent, som i alle de aktuelle tilfælde ligger mellem 20 og 40%, signaleres et potentiale for forbedring. Ved at oversætte procenterne til den kendte skala A-G fra energimærkeordningerne, ændres signalet i retning af noget negativt. Den relativt lave %-angivelse bliver i en direkte oversættelse til et "F". Signalet bliver, at man har et hus med nogle mangler frem for et hus med potentiale. Moderne huse har jo ofte energimærke A2010-2020. Et hus med energimærke "F" fremstår i dag som et dårligt hus.

Der er bred tilslutning til at gøre SRI til en del af energimærkningsordningen og alle var enige om at der bør udstedes en SRI-attest i forbindelse med nybyggeri, især fordi det giver inspiration til en dialog mellem bygherre og typehusfirma eller arkitekt, når huset skal specificeres. Dermed fremmes implementeringen af intelligente løsninger og husejer oplever at han gør noget rigtigt og noget der skaber værdi for ham selv.

Der kan ikke siges noget entydigt om hvorvidt husejernes interesse knytter sig mest til en eller flere af de parametre, der fremgår af SRI-attesten. Interviewene indikerer, at husejerne opfatter de mange parametre på SRI-attesten som uoverskuelige, og mange savner konkrete forslag til hvordan huset kan forbedres og hvilke fordele man kan opnå ved at gøre forbedringstiltag, der giver højere SRI-score. Også muligheden for kunne gennemskue den korteste/billigste vej til at øge SRI-scoren har interesse. Som resultaterne er fremlagt i den aktuelle sammenhæng, efterlades husejeren med en diffus oplevelse. Der efterspørges mere forklaring og information samt en udvidet dialog i forbindelse med SRI-konsulentens besøg i huset. Som en af husejerne siger: "Den diffuse oplevelse skal væk."



**TEKNOLOGISK**  
**INSTITUT**