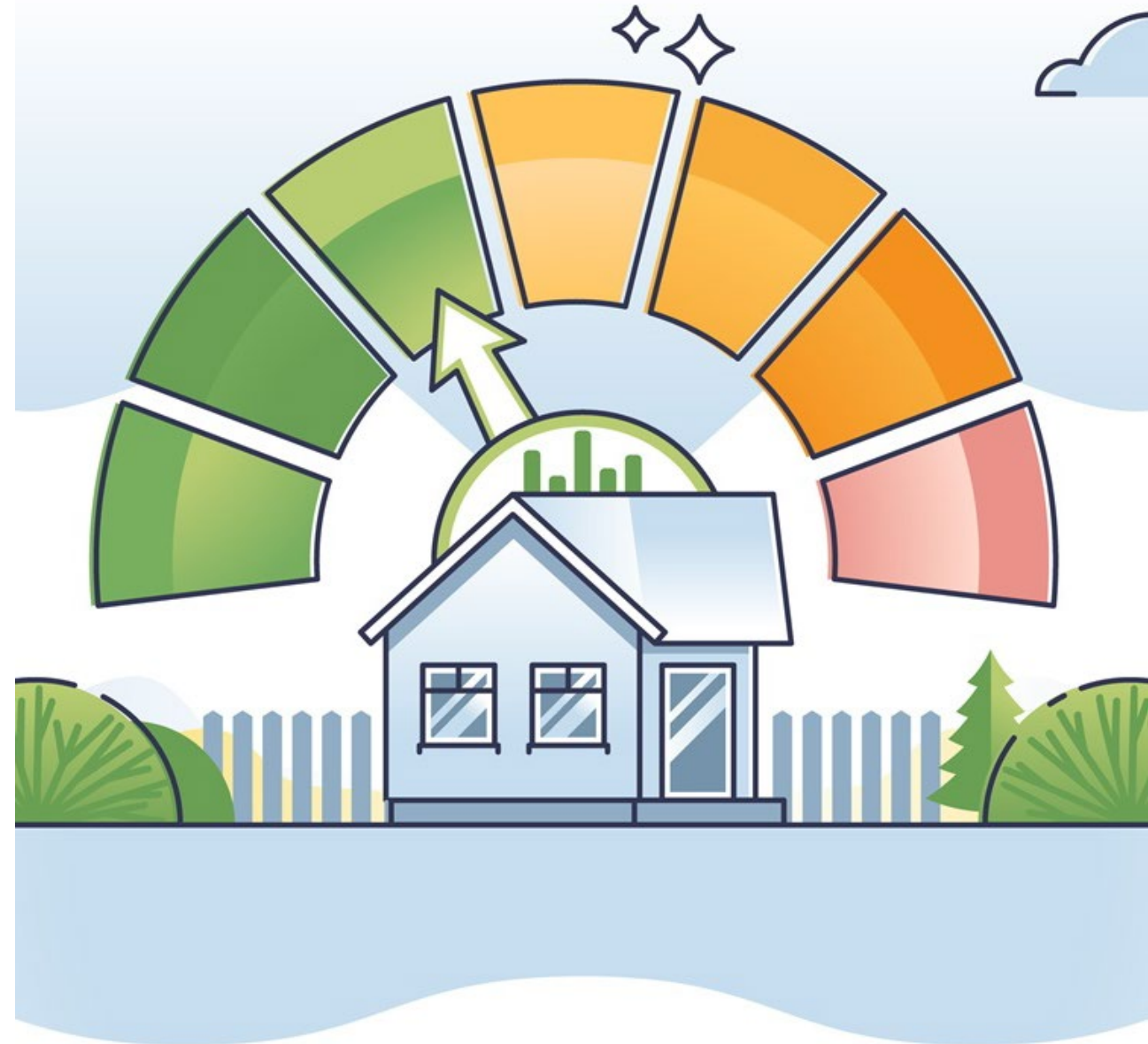


Energiatehokkuutta rakennusten älykkyydellä – työpaja 4.3.2026

Adaptiivinen, oppiva ja energiaviisas rakennus (ADRA)
HAMK Tech

Adaptiivinen, oppiva ja energiaviisas rakennus (ADRA)

- Kesto: 1.5.2024 – 30.9.2026
- Toteuttajat: Hämeen ammattikorkeakoulu
- Rahoitus: Keski-Suomen Elinvoimakeskus
- Budjetti: 485 908 € (EAKR)



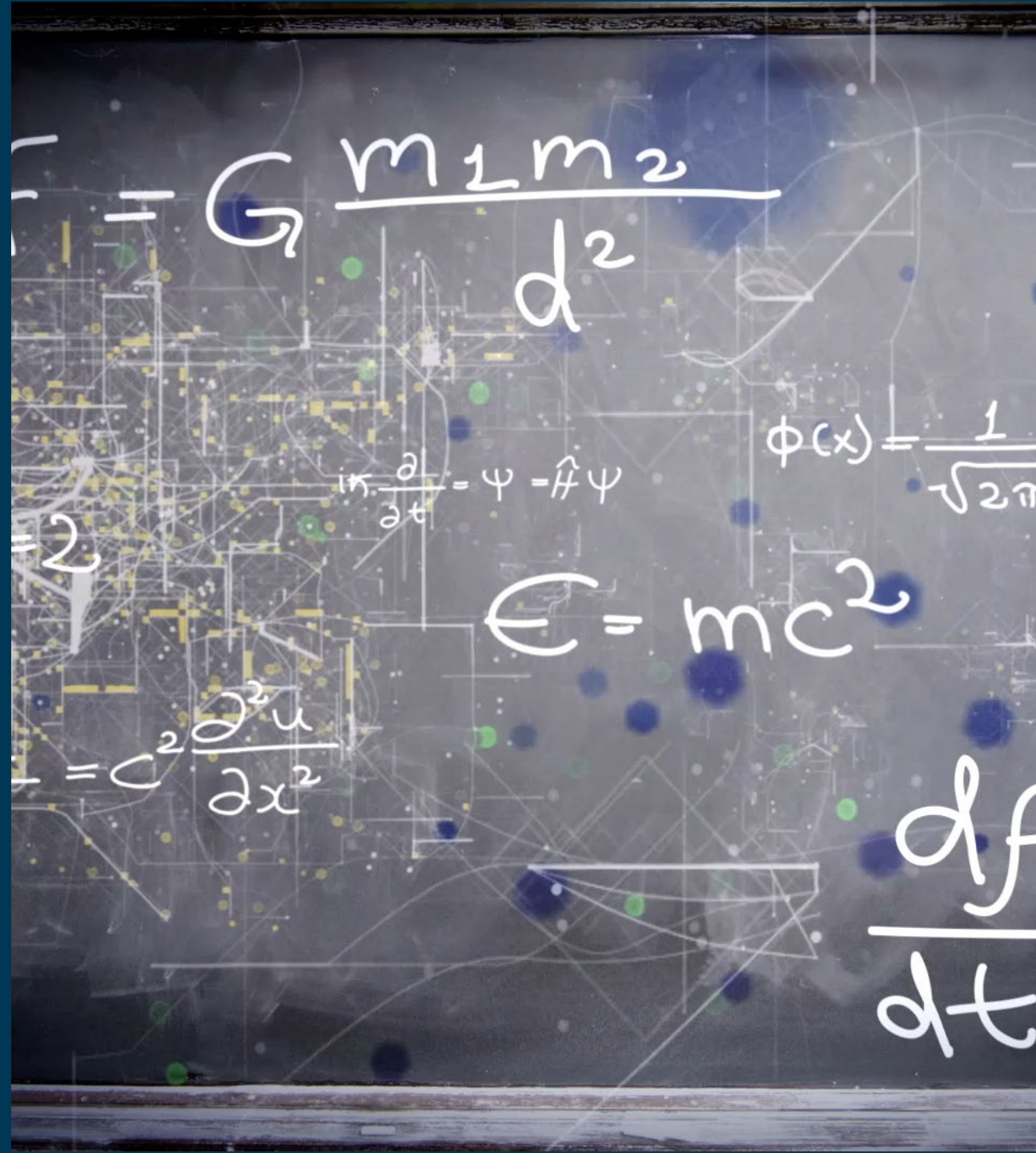
Hankkeen tavoitteet

- Smart Readiness Indicator (SRI)
kokonaisuuteen perehtyminen ja -
viestiminen hankkeen kohderyhmille
- Future Living Lab –demoympäristön
rakentaminen
- Uusien älykkäiden ohjausjärjestelmien
luominen



Johdanto

Mikä on SRI?



Mikä on rakennusten älykkyysindikaattori?



Rakennusten älykkyysindikaattori **SRI (Smart Readiness Indicator)** on EU:n kehittämä mittari



Mittari, joka arvioi rakennuksen älykkyyden tasoa – eli kuinka hyvin rakennus hyödyntää digitaalisia ja älykkäitä teknologioita energiatehokkuuden, käyttömukavuuden ja joustavuuden parantamiseen.

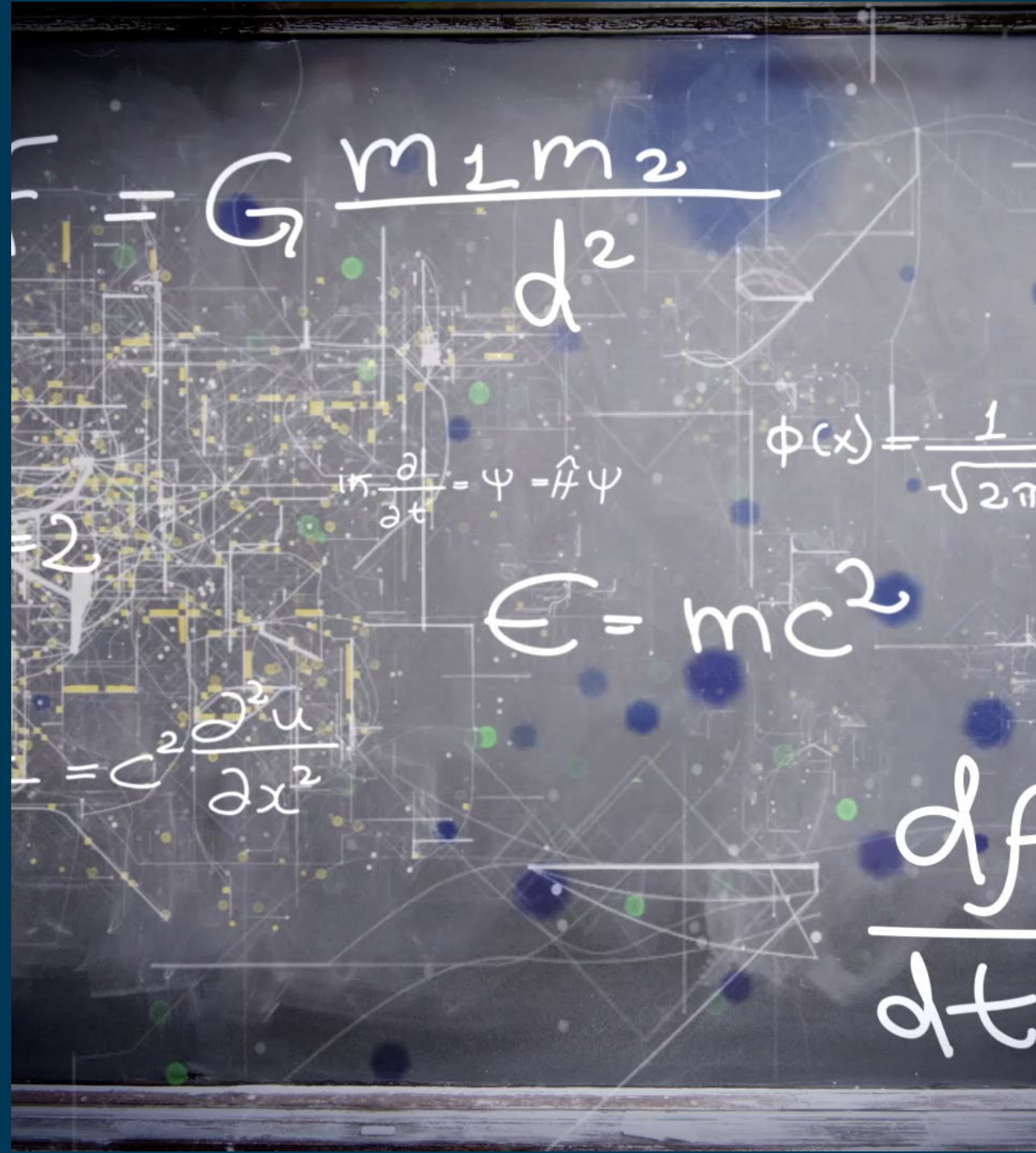


Arvioi

Olemassa olevien älyteknologioiden toiminnallisuutta (automaatio, optimointi, ennakointi)
Rakennuksen valmiutta integroida uusia älypalveluita
Kykyä reagoida käyttäjien tarpeisiin ja energiaverkon signaaleihin

Taustaa

SRI:n alkuperän ja kehyksen
yleiskatsaus



Alkuperä ja viitekehys

- **Kehitys:** Euroopan komission esittelemä osana rakennusten energiatehokkuusdirektiiviä (EPBD)
- **Tavoite:** Kannustaa älyteknologioiden käyttöönottoon rakennuksissa energiatehokkuuden ja mukavuuden parantamiseksi.
- **Säätelykonteksti:** Osa EU:n politiikka-aloitteita, joiden tavoitteena on saavuttaa ilmasto- ja energiatavoitteet. Suunnitelmissa on, että 6/2027 alkaen pakollinen muille kuin asuinrakennuksille (LVI-järjestelmien nimellisteho >290 kW)



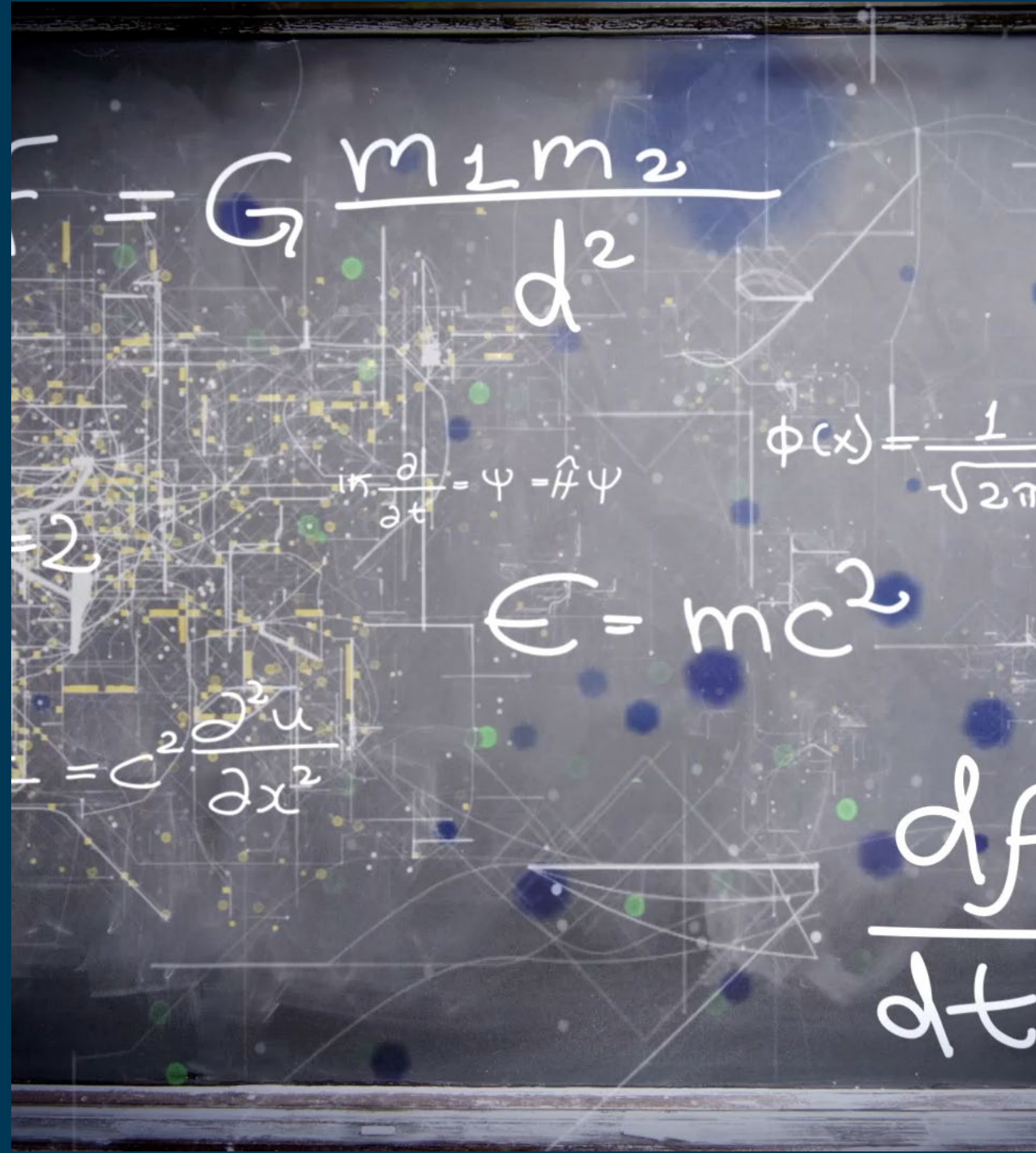
Ilmasto- ja energiataavoitteet

- **Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen:** Tavoitteena vähentää kasvihuonekaasupäästöjä minimissään 55 %
- **Uusiutuva energia:** Uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen EU:n energiapaletissa 32 prosenttiin.
- **Energiatehokkuus:** Energiatehokkuuden parantaminen 32,5 % historiallisesta lähtötasosta

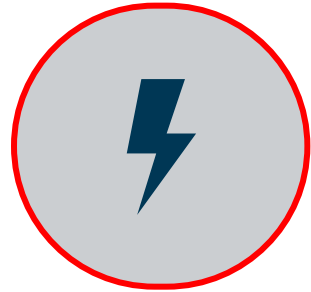


Osat

Yleiskatsaus SRI:n keskeisiin
toimintoihin, alueisiin ja kriteereihin



Arviointikohteet



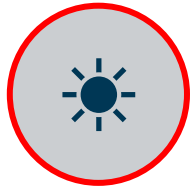
Energiatehokkuus ja
toiminnot



Sopeutuminen käyttäjiin



Sopeutuminen verkoston
tarpeisiin (Energianjousto)



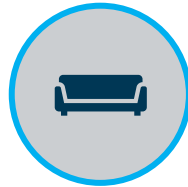
energiatehokkuus



kiinteistöhuolto &
vikojen ennakointi



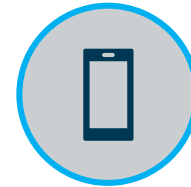
käyttömukavuus



helppous



terveys, hyvinvointi
& saavutettavuus,



käyttäjien
informointi



energiajousto & -
varastointi



Lämmitys



Kuuma käyttövesi



Viilennys



Ilmanvaihto



Valaistus



Sähkö



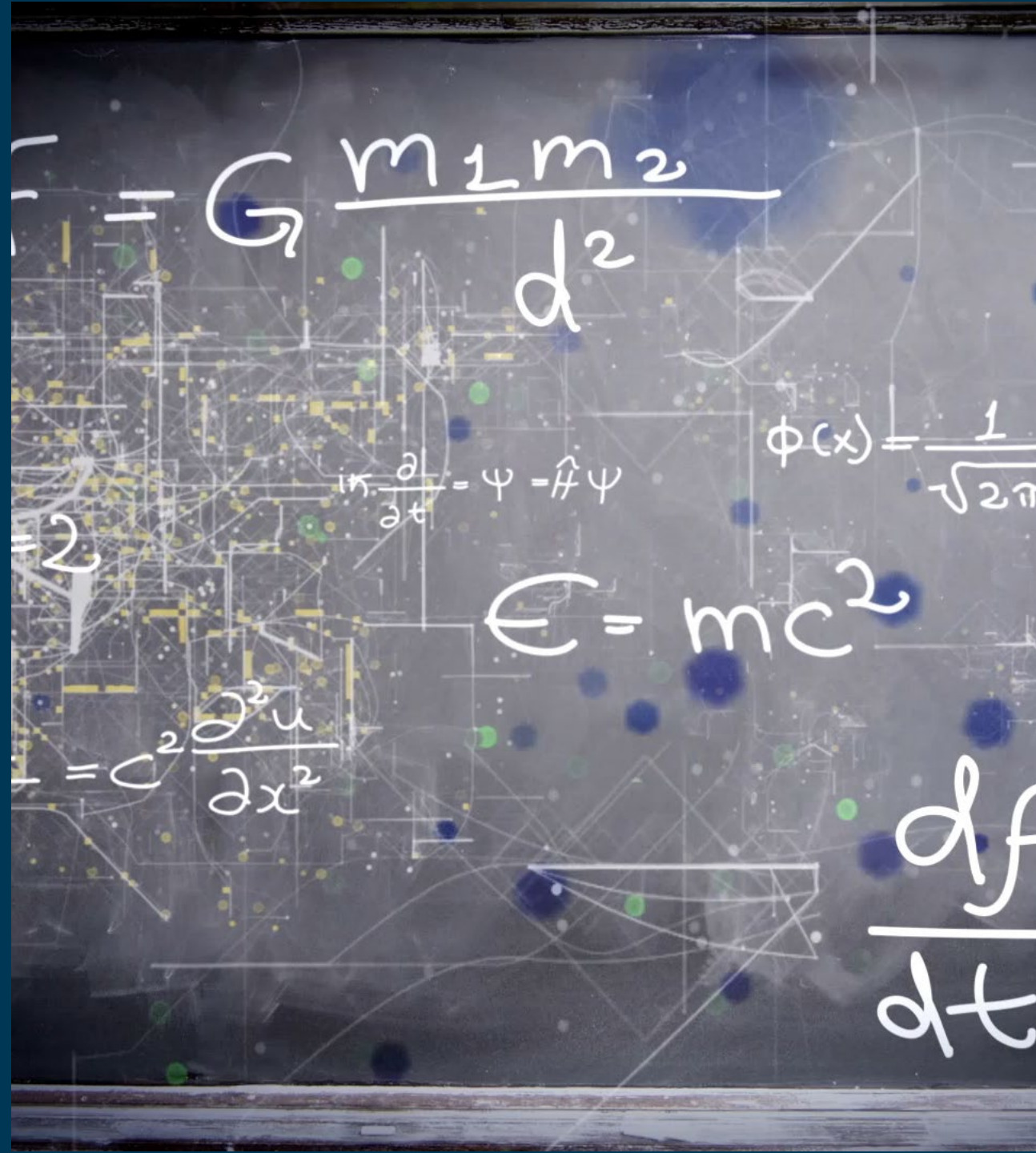
Sähköautojen lataus



Dynaaminen
rakennuksen vaippa

Arviointi

Yleiskatsaus kriteereistä,
pisteytysjärjestelmästä ja käytetyistä
työkaluista



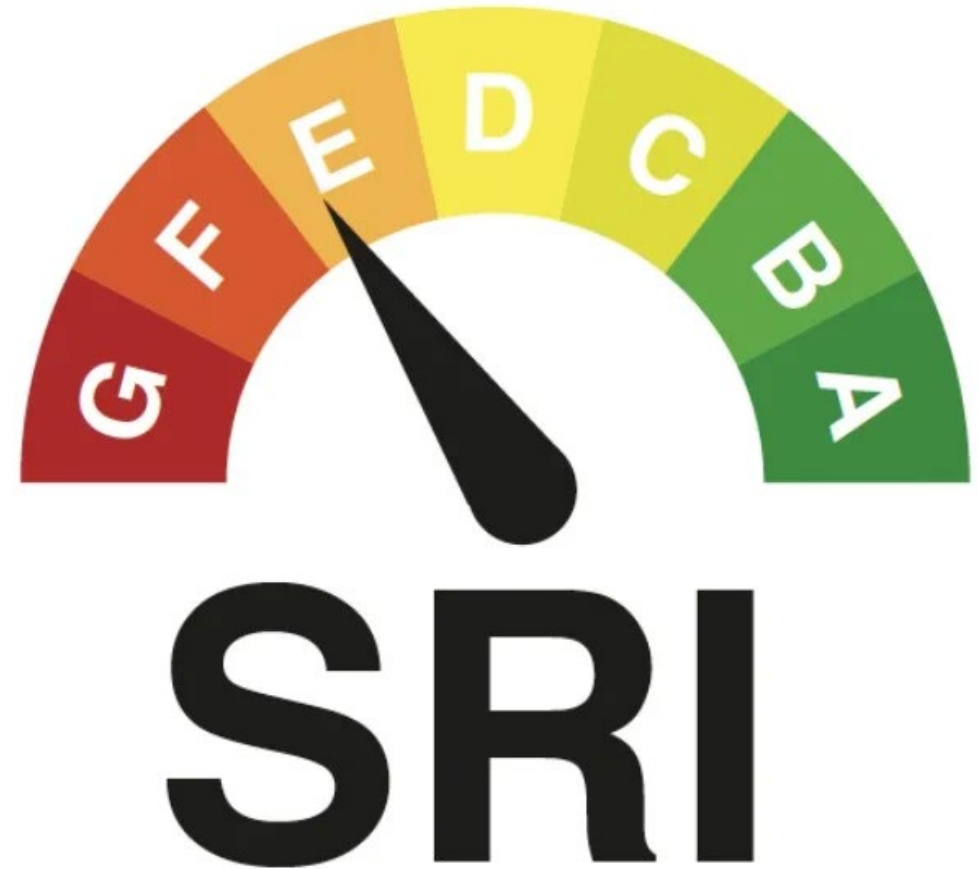
Kriteerit ja indikaattorit

- **Teknilliset aihealueet:** LVI, valaistus, sähkö jne.
- **Älykkäät palvelut:** Automaatio, etävalvonta, käyttöliittymät.
- **Suorituskyky:** Energiansäästö, mukavuustaso, järjestelmän luotettavuus.
- **Vaikutusalueet:** Energiatehokkuus, mukavuus, kätevyys jne.



Pisteytysjärjestelmä

- **Arviointitasot:** A tai B Yksinkertainen tai monimutkainen
- **Älykkäiden palveluiden pisteet:** 0–4
- **Vaikutuspisteet:** kunkin palvelun kokonaispisteet jokaiselle teknillisten aihealueiden palveluille.
- **Toimialueen vaikutuspisteet:** Yhdistetty vaikutuspisteistä ja teknillisten aihealueiden painotuksista.
- **Kokonaispistemäärä:** koottu kaikista teknillisistä aihealueiden vaikutuspisteistä.
- **Pisteytysalue:** 0 % (ei fiksu) – 100 % (täysin älykäs).



Hyöty – rakennusten omistajat



Alhaisemmat energiakustannukset älykkäämmän automaation ja lämmityksen ohjauksen avulla.



Parempi mukavuus ja rakennusten suorituskyky optimoitujen järjestelmien ansiosta.



Vertailu ja selkeämpi näkyvyys rakennuksen älykkyydestä, auttaen omistajia tunnistamaan parannustarpeet.



Korkeampi kiinteistöjen arvo ja markkinoitavuus kasvavat, kun älykkäät ominaisuudet tulevat halutummiksi ja linjassa EU:n energiatavoitteiden kanssa.



Tulevaisuuden varmistamista tuleville EU:n vaatimuksille ja älykkäille energiajärjestelmille (esim. kysynnänjouston hallinta, sähköautojen lataus).



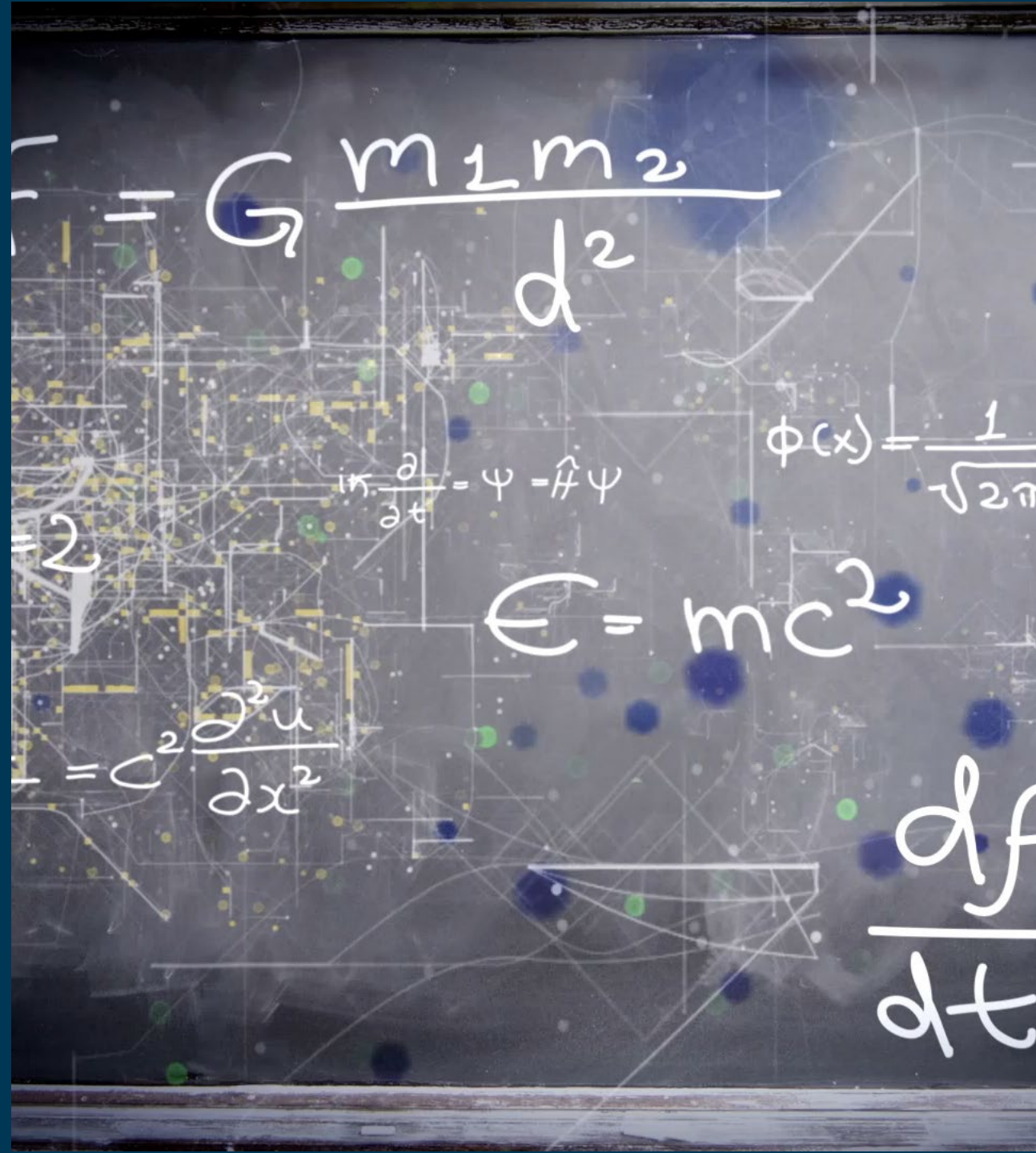
HAMK

Häme University
of Applied Sciences

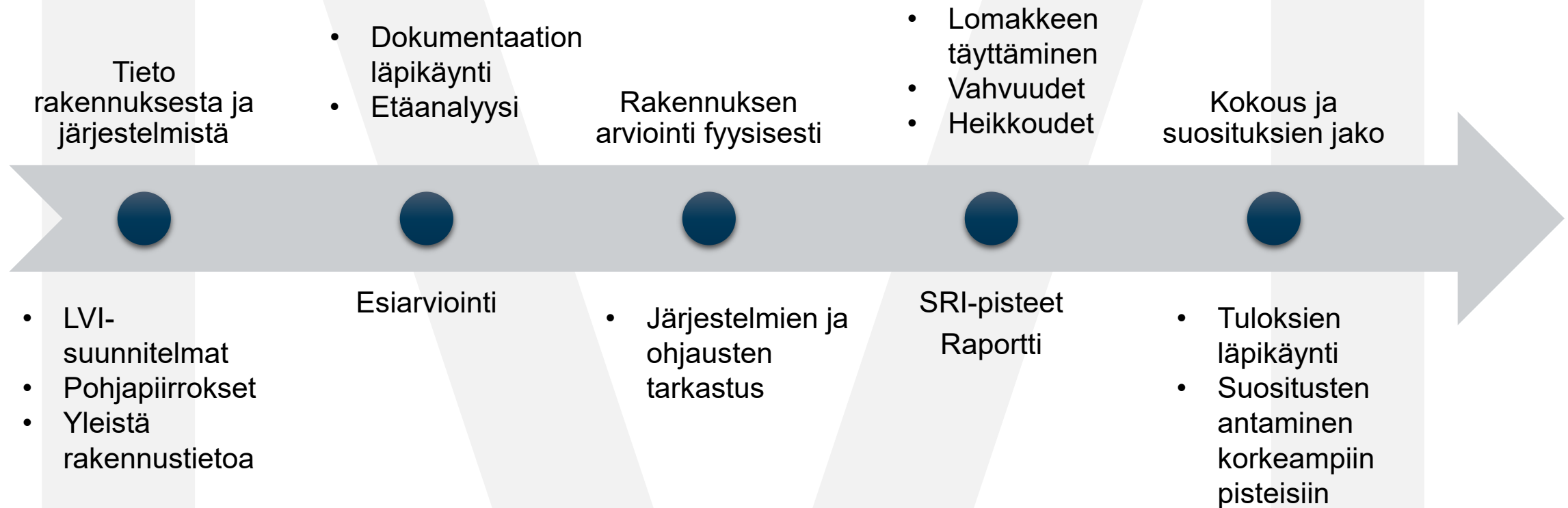


REGIONAL
UNIVERSITY
NETWORK
EUROPEAN UNIVERSITY

Case study



Prosessi – Aikajana



Arvioinnit

Year of construction	Kpl	Avg. Score	Avg. Heating	Avg. DHW	Avg. Cooling	Avg. Ventilation	Avg. Lighting	Avg. Electricity	Avg. Monitoring
<1960	1	12 %	25,7 %	0,0 %	3,7 %	5,1 %	0,0 %	5,6 %	0,0 %
1960-1990	2	43,9%	31,7%	61,1%	34,6%	73,8%	87,7%	55,6%	59,2%
1990-2010	3	30,0 %	26,9 %	20,4 %	17,9 %	42,8 %	32,3 %	19,0 %	27,0 %
>2010	5	52,3 %	45 %	61 %	40 %	74 %	73 %	38 %	56 %



HAMK

Häme University
of Applied Sciences

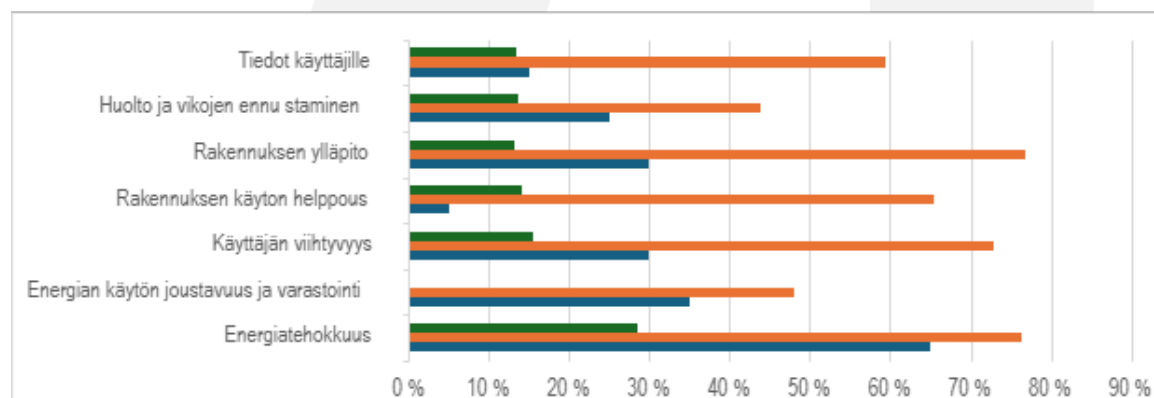


REGIONAL
UNIVERSITY
NETWORK
EUROPEAN UNIVERSITY

Mikä saa uudemmat rakennukset saamaan korkeammat pisteet?

- Kauppakeskus suoriutuu parhaiten kaikista rakennuksista, koska se on uudempi rakennus, jossa on tehokkaat järjestelmät ja uusi automaatio.
- Toimisto- ja asuinrakennus on vanhin rakennus ja sen pisteet ovat alhaisemmat vähäisen automaation ja tämän vuoksi kohteessa vähemmän tehokkaita järjestelmiä.

Vaikutukset	Keskiarvo	Kauppakeskus	Toimisto/asuinrakennus
Energiatehokkuus	65 %	76,4 %	28,6 %
Energian käytön joustavuus ja varastointi	35 %	48,0 %	0,0 %
Käyttäjän viihtyvyys	30 %	72,9 %	15,6 %
Rakennuksen käytön helppous	5 %	65,4 %	14,2 %
Rakennuksen ylläpito	30 %	76,9 %	13,2 %
Huolto ja vikojen ennustaminen	25 %	43,9 %	13,7 %
Tiedot käyttäjille	15 %	59,4 %	13,5 %



Kauppakeskus

Toimisto

Keskiarvo



HAMK

Häme University
of Applied Sciences



Kuinka parantaa rakennuksen SRI-pistemäärää?

- Älykkäämmät lämmitys-, jäähdytys- ja ilmanvaihtokontrollit (huonetason automaatio, läsnäolon tunnistus).
- Valvonta- ja rakennusautomaatiojärjestelmiä (anturit, älymittarit, keskitetty ohjaus).
- Energiajoustavuutta (mahdollista kysynnänjousto, varastointiratkaisuja).
- Älykäs sähköautojen latausinfrastruktuuri



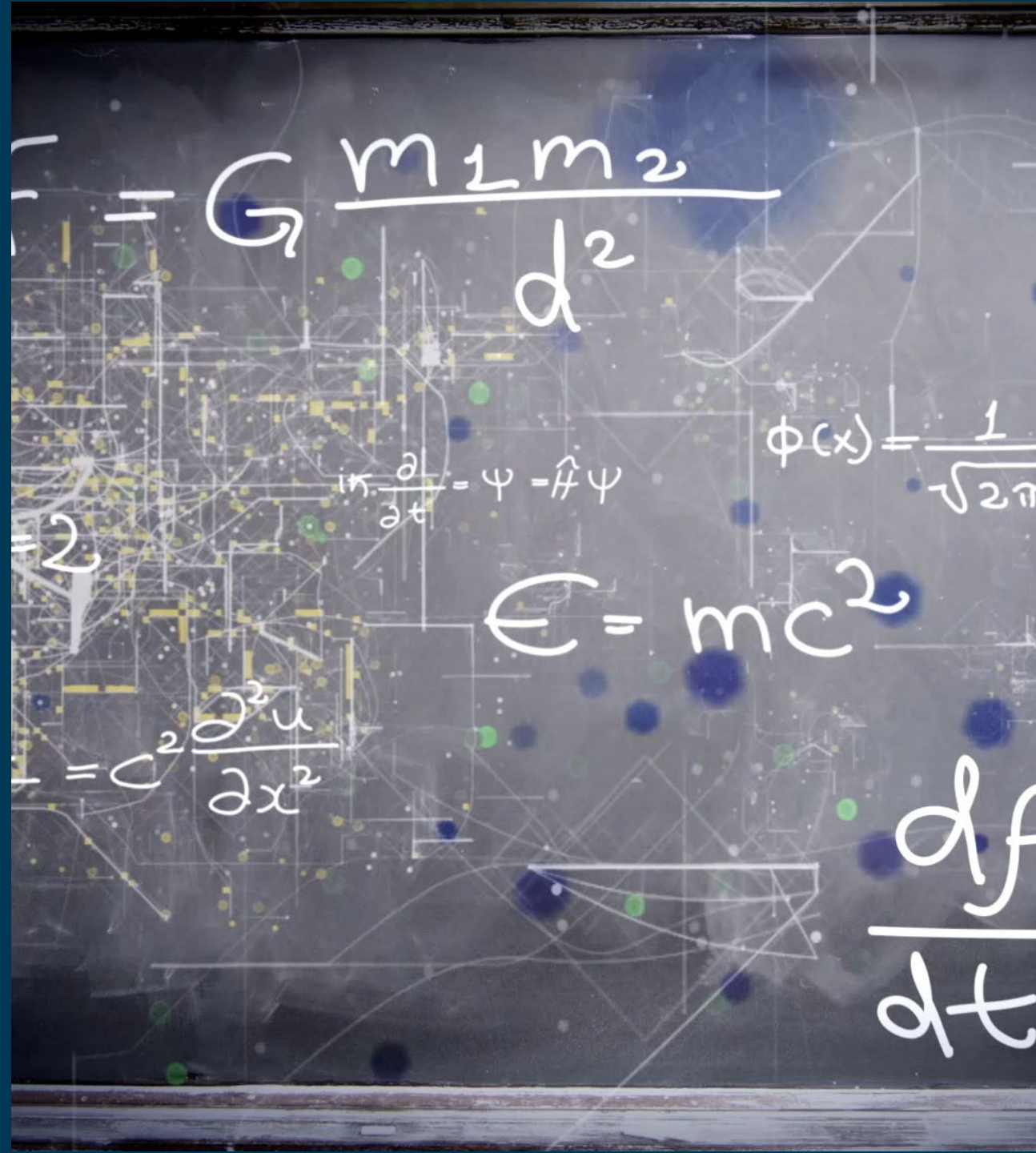
HAMK

Häme University
of Applied Sciences



REGIONAL
UNIVERSITY
NETWORK
EUROPEAN UNIVERSITY

Opi tekemällä





HAMK S-rakennus

- Sijaitsee Visamäen kampuksella, Hämeenlinnassa
- Laajennus C-rakennuksesta vuonna 2016
- 4 kerrosta + kellari (ilmastointi + varastointi)

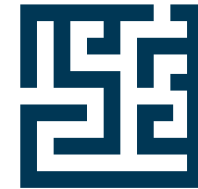
Tavoite



LVI-järjestelmien älykkään valmiuden
arviointi SRI-menetelmän avulla
rakennuksen suorituskyvyn
parantamiseksi.



Poimia LVI-tiedot annetuista
dokumentaatioista ja poimia tiedot SRI
Excel -laskentataulukkoon.



Menetelmien nykyisten ongelmien
ymmärtäminen...

Kuinka laskentataulukkoa käytetään

1. Building Information

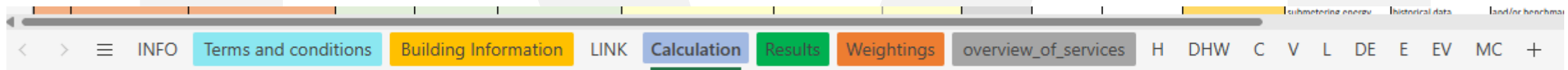
- Arvioijat syöttävät rakennuksen tyypin, sijainnin, menetelmän ja toimialan tiedot tähän, muokaten laskentavalintoja. (tämä on valmiiksi täytetty)

2. Calculations

- Vain keltaisesti korostettuja soluja palvelun soveltuvuuden, toiminnallisuuden ja osuusprosenttien osalta voidaan muokata.

3. Weightings ja overview_of_services

- Nämä välilehdet on ennalta määritelty maantieteellisen sijainnin ja menetelmän mukaan





HAMK

Häme University
of Applied Sciences



Kuinka täyttää toiminnallisuustasot

- LVI-palveluiden määrittäminen
 - Anna jokaiselle LVI-palvelulle arvo 1 tai 0 dokumenttien perusteella, jotka osoittavat soveltuvuuden.
- Toiminnallisuustasojen valinta
 - Valitse toiminnallisuustasot 0:sta 3/4:ään (selaa oikealle nähdäksesi tasot)
 - Teknisten spesifikaatioiden mukaisesti voit täyttää päätoiminnallisuusvälilehden
- Tarkkuuden varmistaminen
 - Älä muokkaa tasoja tai syötä arvioita; Pidä tarkkuus ja luota pelkästään dokumentoituihin ominaisuuksiin pisteytyksessä.
- Oletusosake-arvo
 - Käytä 100 % arvoa.



Code	Service group	Smart ready service	Service included in the selected method (A/B/custom): 0 - not included, 1 - included	Is present; 2 - This domain is absent but mandatory; 0 - This domain is absent and not	Service applicable in your building? - to be assessed by the assessor: 1 - applicable; 0 - not applicable	Main functionality level as inspected by SRI assessor	share (default = 100% means applicable throughout the building)	Optional: additional functionality level in part of the building	Share of additional functionality level	Warnings	Functionality level 0 (as non-smart default)	Functionality level 1	Functionality level 2	Functionality level 3	Functionality level 4
H-1c	Heat control - demand side	flow or water flow) - Similar function can be applied to the control of direct electric heating	✓ 1	✓ 1	1	1	100 %		0 %		No automatic control	Outside temperature compensated control	Demand based control		
H-1d	Heat control - demand side	Control of distribution pumps in networks	✓ 1	✓ 1	1	0	100 %		0 %		No automatic control	On off control	Multi-Stage control	Variable speed pump control (pump unit (internal) estimations)	Variable speed pump control (external demand signal)
H-1f	Heat control - demand side	Thermal Energy Storage (TES) for building heating (excluding TABS)	✓ 1	✓ 1	1	0	100 %		0 %		Continuous storage operation	Time-scheduled storage operation	Load prediction based storage operation	Heat storage capable of flexible control through grid signals (e.g. DSM)	
H-2a	Control heat production facilities	Heat generator control (all except heat pumps)	✓ 1	✓ 1	1	0	100 %		0 %		Constant temperature control	Variable temperature control depending on outdoor temperature	Variable temperature control depending on the load (e.g. depending on supply water temperature set point)		
H-2b	Control heat production facilities	Heat generator control (for heat pumps)	✓ 1	✓ 1	1	0	100 %		0 %		On/Off-control of heat generator	Multi-stage control of heat generator capacity depending on the load or demand (e.g. on/off of several compressors)	Variable control of heat generator capacity depending on the load or demand (e.g. hot gas bypass, inverter frequency control)	Variable control of heat generator capacity depending on the load AND external signals from grid	
H-2d	Control heat production facilities	Sequencing in case of different heat generators	✓ 1	✓ 1	1	0	100 %		0 %		Priorities only based on running time	Control according to fixed priority list: e.g. based on rated energy efficiency	dynamic priority list (based on current energy efficiency, carbon emissions and capacity of generators, e.g. solar, geothermal heat, cogeneration)	Control according to dynamic priority list (based on current AND predicted load, energy efficiency, carbon emissions and capacity of generators)	Control according to dynamic priority list (based on current AND predicted load, energy efficiency, carbon emissions, capacity of generators AND external signals from grid)



Tulokset-välilehti

- Automaattinen pisteiden generointi
 - Tulokset-välilehti generoi automaattisesti kokonais- ja kategoriakohtaiset pisteet ilman manuaalista syöttöä.
- Kaavojen eheys
 - Tulokset-välilehden muokkaaminen häiritsee kaavoja ja heikentää arvioinnin pätevyyttä.
- Diagnostiikka- ja viestintätyökalu
 - Tulokset-välilehti tarjoaa näkemyksiä suorituskyvyn rakentamisesta.

TOTAL SRI SCORE

0,0%

SRI CLASS Lower than 20%

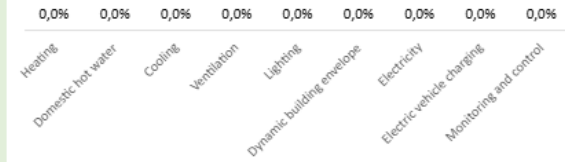
IMPACT SCORES

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



DOMAIN SCORES

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



BEWARE range for domains to be updated manually if services are added or removed!

	Energy efficiency	Energy flexibility and storage	Comfort	Convenience	Health, well-being and accessibility	Maintenance and fault prediction	Information to occupants
	17 %	33 %	8 %	8 %	8 %	17 %	8 %
Heating	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Domestic hot water	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Cooling	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Ventilation	0 %	#DIV/0!	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Lighting	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Dynamic building envelope	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Electricity	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Electric vehicle charging	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Monitoring and control	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!



Kiitos!

**Häme University
of Applied Sciences**
www.hamk.fi

