



Sustainable and energy efficient building constructions



Pic: City of Burnsville, MN





Sustainability (according to University of Maryland)

SOCIO-ENVIRONMENTAL

- Health & Safety
- Legislation & Regulation
- Climate Change
- Crisis Management

SUSTAINABILITY

An integrated approach to Environmental, Social & Economic impact issues (both internal and external) leads to long term, sustainable profit growth

ENVIRONMENTAL

- Permit & License Compliance
- Bio-diversity Management
- Emissions to Air
- Water/Chemical Usage and Discharges

SOCIAL

- Respect for the Individual
- Equality Opportunity
- Diversity
- Outreach Programmes
- Human Rights

ECONOMIC

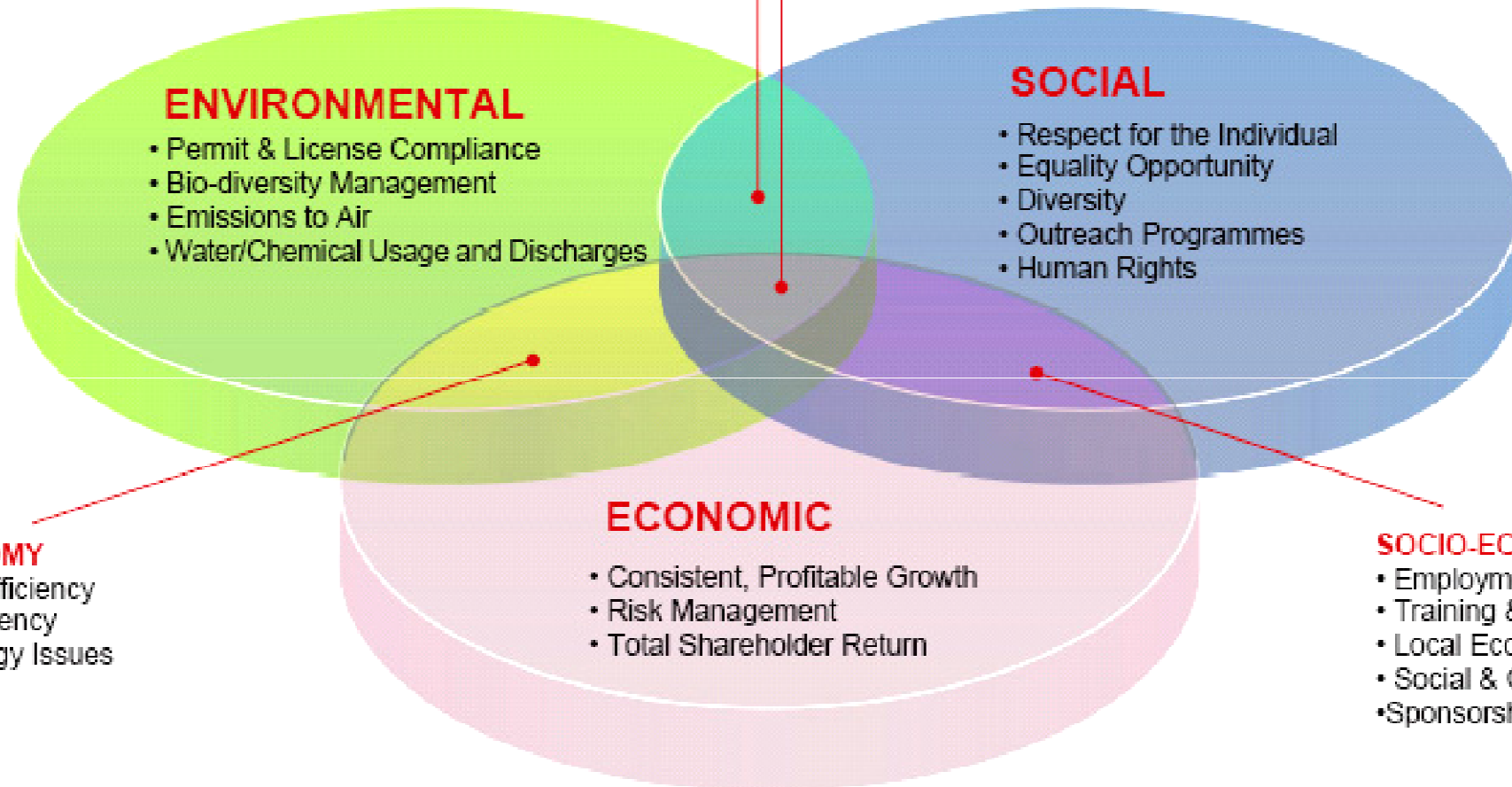
- Consistent, Profitable Growth
- Risk Management
- Total Shareholder Return

ECO-ECONOMY

- Resource Efficiency
- Energy Efficiency
- Global Energy Issues

SOCIO-ECONOMIC

- Employment
- Training & Development
- Local Economies & Enterprise
- Social & Community
- Sponsorships

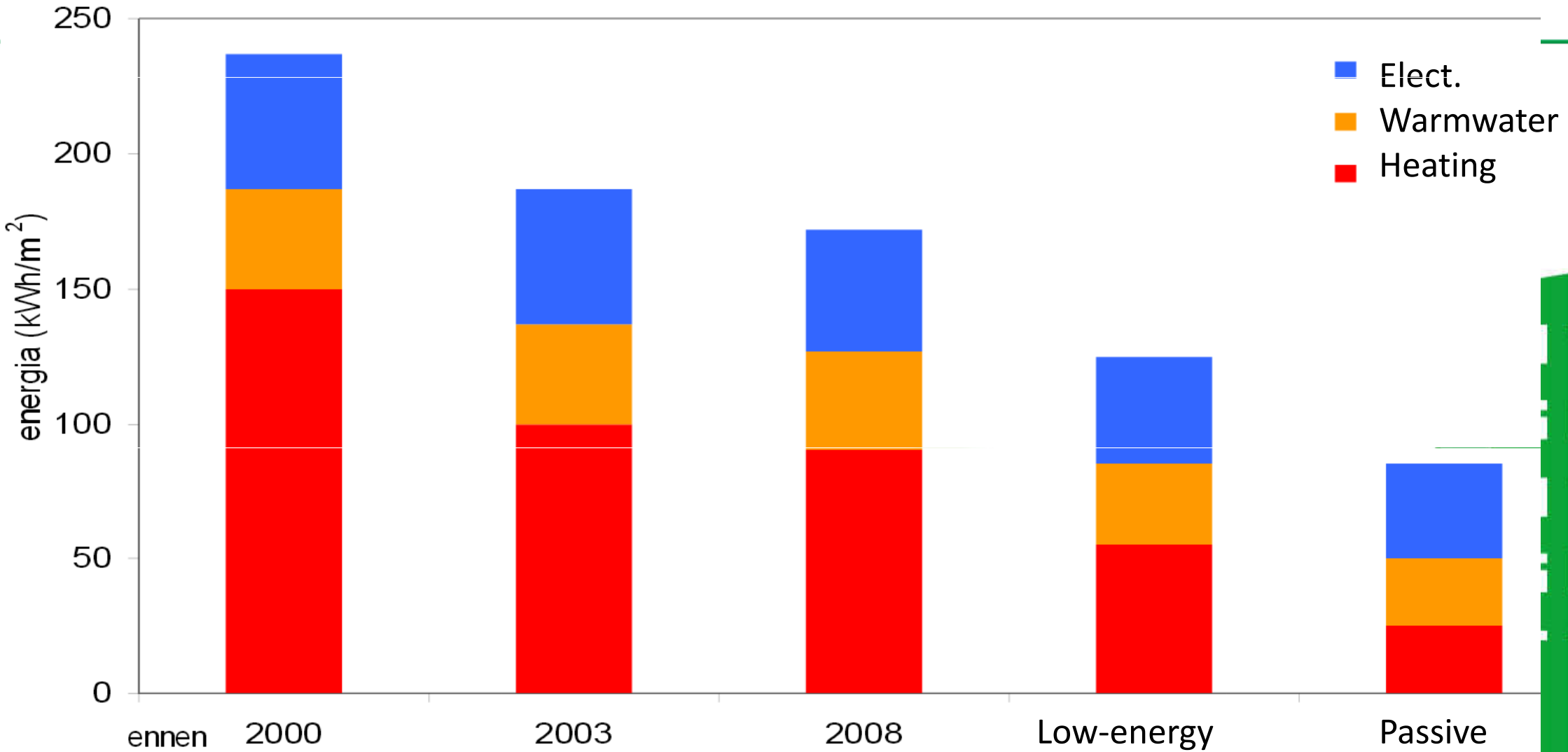




Sustainability in Finnish building codes

- National regulations, background in EU-legislations
- City legislations for use of land
- **Building codes; demands for low-energy consumption**
- National programs, for ex.
<http://era17.fi/en/>

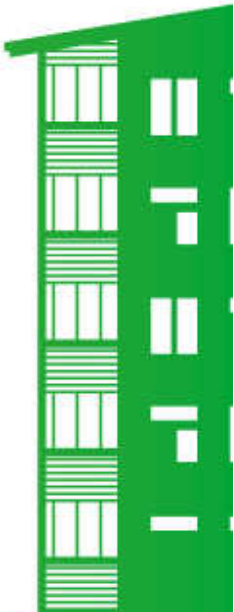
Energy consumption limits in buildings



Sustainability in Finnish building codes

- Nowadays, minimum is low-energy
- Passive will be next minimum (2017?)
- **Net-zero-energy will be required 2021 (new public buildings from 2017 →)**

NET-ZERO-ENERGY?

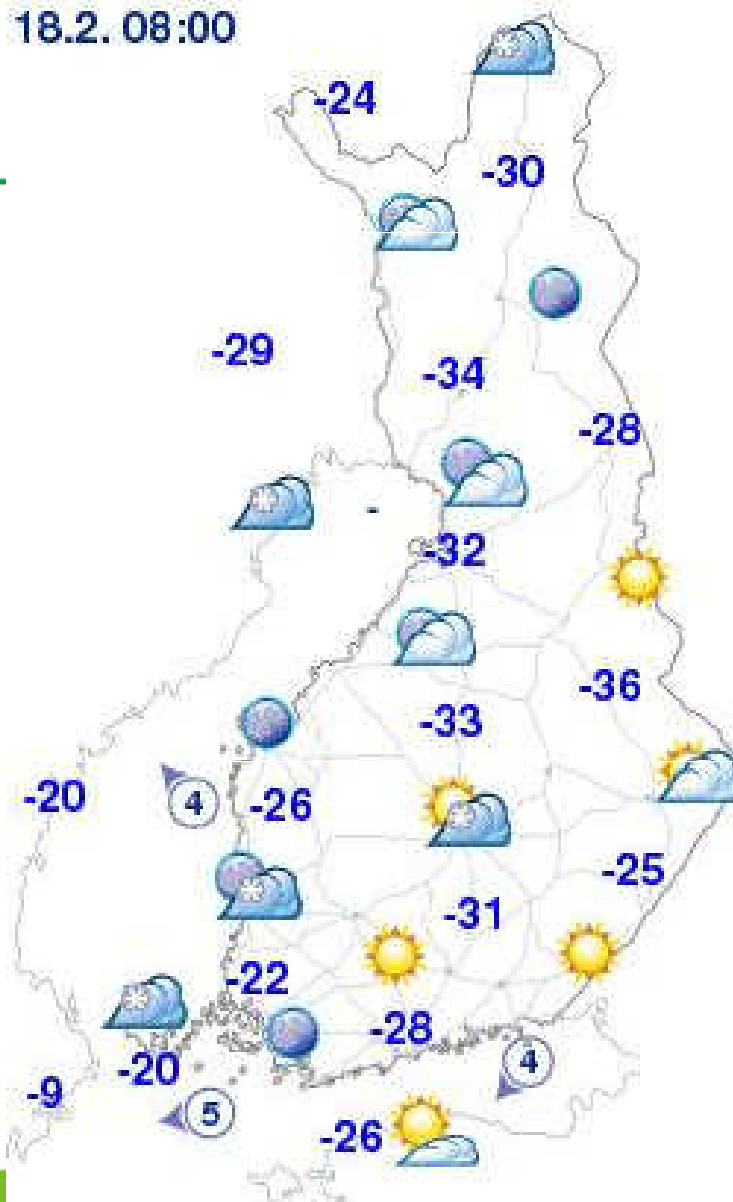




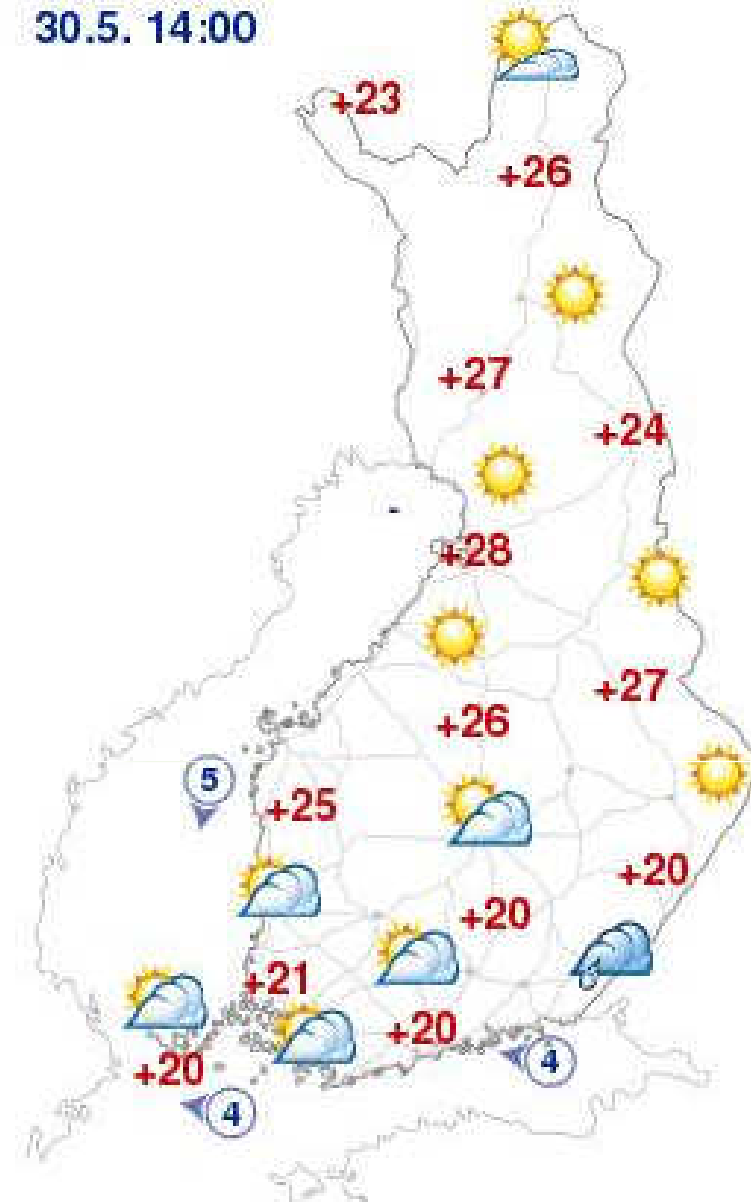
Karelia

Finnish weather

18.2. 08:00



30.5. 14:00

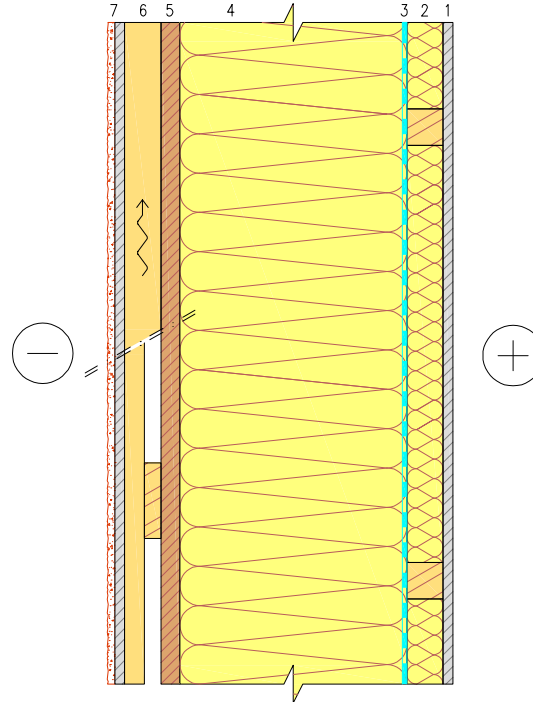


Toni Kekki

Technical solutions

- Thick insulation
- Air-tight structures
 - passive level: $n_{50} < 0,6$ 1/h
- Proper air-ventilation with heat-recycling system
- Buildings as a energy producers, not just consumers

1:10



NRO	TARKOITUS	VAATIMUS	ESIMERKKITUOTE / -MENETELMÄ	PAKSUUS
1	Sisäverho	D-s2, d2	ARK suunn. mukaan	
2	Lämmöneristys		Mineraalivilla / puukuitueriste	48 mm
	Tila sähköasennuksille		Koolaus 48x48 k600	48 mm
3	Ilman- ja höyrynsulku *		Höyrynsulkumuovi tai -kangas tai ilmansulkupaperi	0,2...0,3 mm
4	Lämmöneristys		Mineraalivilla / puukuitueriste	300 mm
	Kantava runko		Tolpat 45x300 k600 RAK suunn. mukaan	300 mm
5	Tuulensuoja		Huokoinen puukuitulevy	25 mm
	Jäykistävä levytys			
6	Tuuletus		Rako	≥ 25 mm
	Julkisivun kiinnitysalusta		Koolaus **	
7	Julkisivu		Rappauslevy + rappaus	

*) Ilman- ja höyrynsulkumateriaali valitaan siten, että sisäpinnan vesihöyrynvastus suhteessa tuulensuojan vesihöyrynvastukseen on riittävä.

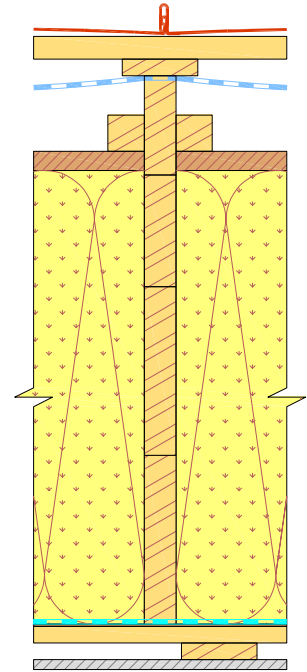
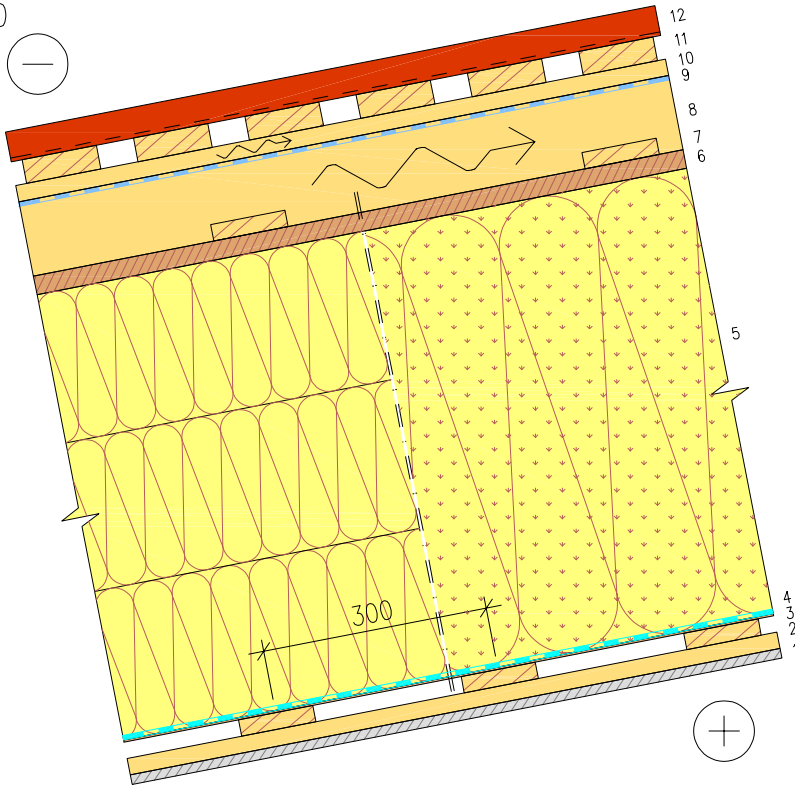
**) Koolaus rappauslevyvalmistajan ohjeen mukaan.

TEKNISET TIEDOT

U-arvo	0,11 W/m ² K ($\lambda_d = 0,032$ W/mK).....0,13 W/m ² K ($\lambda_d = 0,040$ W/mK)
Paloluokitus	P3-paloluokka => ei vaatimusta

RAKENTEEN KOSTEUSTEKNINEN TOIMINTA
TULEE VARMENTAA KOSTEUSTEKNISELLÄ
SIMULOINNILLA SEN KÄYTTÖOLOSUHTEISSA

1:10



NRO	TARKOITUS	VAATIMUS	ESIMERKKITUOTE / -MENETELMÄ	PAKSUUS
1	Sisäverhous	D-s2, d2	ARK suunn. mukaan	
2	Alakaton kantava rakenne Tila sähköasennuksille		Koolaus 22x100 k300 + 22x100 k400...k600	44 mm
3	Ilman- ja höyrynsulun tukilevy		Kova puukuitulevy	3 mm
4	Ilman- ja höyrynsulku *		Höyrynsulkumuovi tai -kangas tai ilmansulkupaperi	0,2...0,3 mm
5	Lämmöneristys Kantava rakenne		Mineraalivilla / ontelopuhallettu puukuitueriste NR-palkit 42x725 k900 RAK suunn. mukaan	600 mm 725 mm
6	Tuulensuoja		Huokoinen puukuitulevy	25 mm
7	Tuulensuojan tukirakenne		Koolaus 22x100 k600	22 mm
8	Yläpohjan tuuletus		Rako	≥ 100 mm
9	Aluskate		Diffuusioavoin kuitukangaskate	
10	Tuuletus Aluskatteen kiinnitys		Rako ** Lauta tai soiro palkin päällä	
11	Vesikatteen kiinnitysalusta		Kuormituksen ja vesikatteen mukaan	
12	Vesikate		ARK suunn. mukaan	

*) Ilman- ja höyrynsulkumateriaali valitaan siten, että sisäpinnan vesihöyrynvastus suhteessa tuulensuojan vesihöyrynvastukseen on riittävä.

**) Määräytyy alus- ja vesikatetyypin sekä kattokaltevuuden mukaan.

TEKNISET TIEDOT

U-arvo	0,07 W/m ² K ($\lambda_d = 0,032$ W/mK).....0,08 W/m ² K ($\lambda_d = 0,040$ W/mK)
Paloluokitus	P3-paloluokka => ei vaatimusta

RAKENTEEN KOSTEUSTEKNINEN TOIMINTA
TULEE VARMENTAA KOSTEUSTEKNISELLÄ
SIMULOINNILLA SEN KÄYTTÖOLOSUHTEISSA



Passive-level multi-storey house made of timber



Toni Kekki

Passive-level multi-storey house made of timber



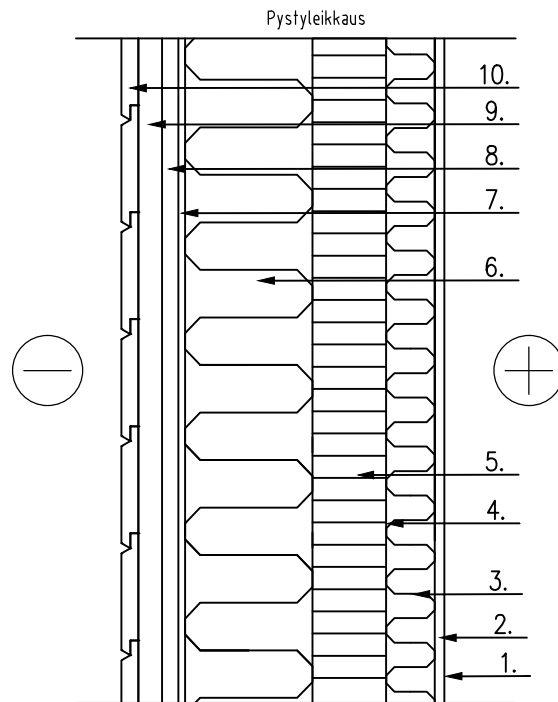


Passive-level multi-storey house made of timber

	Normitalo 2010	+Energiakodit passiivitalo
Ulkoseinän U-arvo	0,17	0,10
Alapohjan U-arvo	0,16	0,09
Yläpohjan U-arvo	0,09	0,06
Ikkunan U-arvo	1,0	alle 0,8
Oven U-arvo	1,0	alle 0,8
LTO:n vuosihyötysuhde %	45	yli 70
Ilmatiiviys n₅₀	2,0	alle 0,6
Lämmitysenergiankulutus kwh/m²/vuosi	~75	20-30

Rakennuskohde	Työn nro		Tunnus
	Päiväys	Tekijä	
Suunnittelija	Sisältö		
Rakennetyyppi: Ulkoseinä			

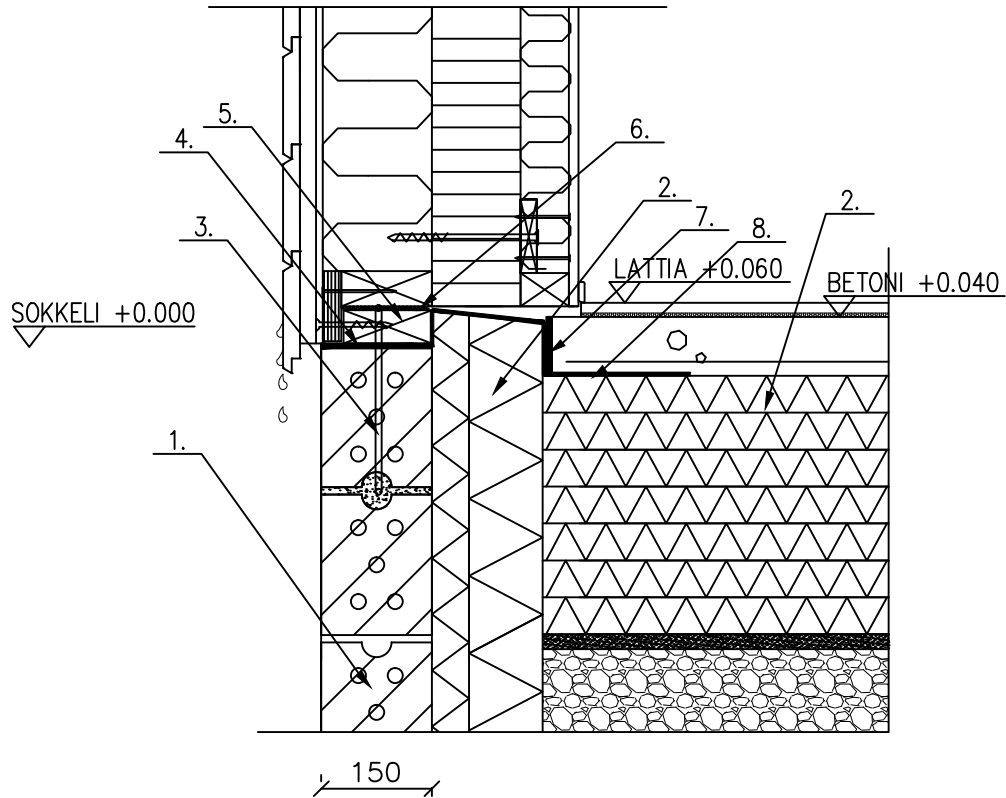
Rakennuksen paloluokka: P3



- | | |
|----|---|
| 1 | Pintäkäsittely. |
| 2 | Sisäverhous. Kipsilevy EK 13. |
| 3 | Kantava tolpparunko 39x66 max k600+ kivillaeriste 66. |
| 4 | Alumiinipaperi, saumat teipattuna. |
| 5 | Polyuretaanilevy 100, saumat vaahdotettu. |
| 6 | Kantava tolpparunko 48x173 k600+ kivillaeriste 175. |
| 7 | Tuulensuojakipsilevy TS 9. |
| 8 | Vinokoolaus 22x100 k600. |
| 9 | Koolaus 32x100 k600 |
| 10 | Ulkoerhouspaneeli UYV 28x170. |

Rakennuskohde	Työn nro		Tunnus
	Päiväys	Tekijä	
Suunnittelija	Sisältö Ulkoseinän liittymä maanvaraiseen alapohjaan		

Rakennuksen paloluokka: P3



- | | | |
|---|------------------|--|
| 1 | Rak.suun. mukaan | Raudoitettu valu-/ kevytsora harkkoperusmuuri. |
| 2 | Rak.suun. mukaan | Lämmöneriste. Esimerkiksi polyuretaanilevy. |
| 3 | Rak.suun. mukaan | Alaohjauspuun kiinnitys. Esimerkiksi harjateräs. |
| 4 | - | Kapillaarikatko ja sauman tiivistys. Bitumihuopakaista [a] + radonhuopa. |
| 5 | Rak.suun. mukaan | Alaohjauspuu. |
| 6 | - | Sauman tiivistys. Villakaista. |
| 7 | t ≥ 8 mm | Äänitekninen katko ja betonilaatan irroituskaista. Esimerkiksi polyeteenikaista. |
| 8 | - | Radonhuopa valun alle |
| - | | |

[a] Bitumihuopakaista asennetaan vähintään 200 mm betonilaatan alle, jolloin se tiivistää betonilaatan ja perusmuurin välisen sauman.

- Sivutiesiirtymän estämiseksi betonilaatat irroitetaan perusmuurista irroituskaistalla.

*“We cannot solve our problems
with the same thinking we used
when we created them.”*

-Albert Einstein-

THANK YOU

Please contact:

Specialist Toni Kekki

tel. +358 50 315 6555

toni.kekki@karelia.fi