



# MILLISES KESKKONNAS TAHAME VEETA 90% OMA AJAST

EHK ÜLEVAADE MADALA ENERGIATARBEGA HOONETE  
NIMETUSTEST NING TRENDIDEST MADALA ENERGIATARBEGA  
EHITUSE OSAS

**Lauri Tammiste**

Eesti Arengufondi energia ja rohemajanduse suuna  
juht

# Ca 400 miljonit eurot väiksemad energiaarved

Eesti olemasolevate hoonete puhul annaks uutele kuluefektiivsetele miinimumnõuetele vastamine ca 1,3 TWh elektri ja 4,9 TWh soojuse kokkuhoidu



# Ettekande ülevaade

---

- Ülevaade olulisematest trendidest jätkusuutlikumate ja energiatõhusamate hoonete ehitamisel;
- Vabatahtlikud märgised hoonetele kui tervikliku lähenemise mootorid;
- Ülevaade madala energiatarbega hoonete nimetustest ja erinevatest kriteeriumitest

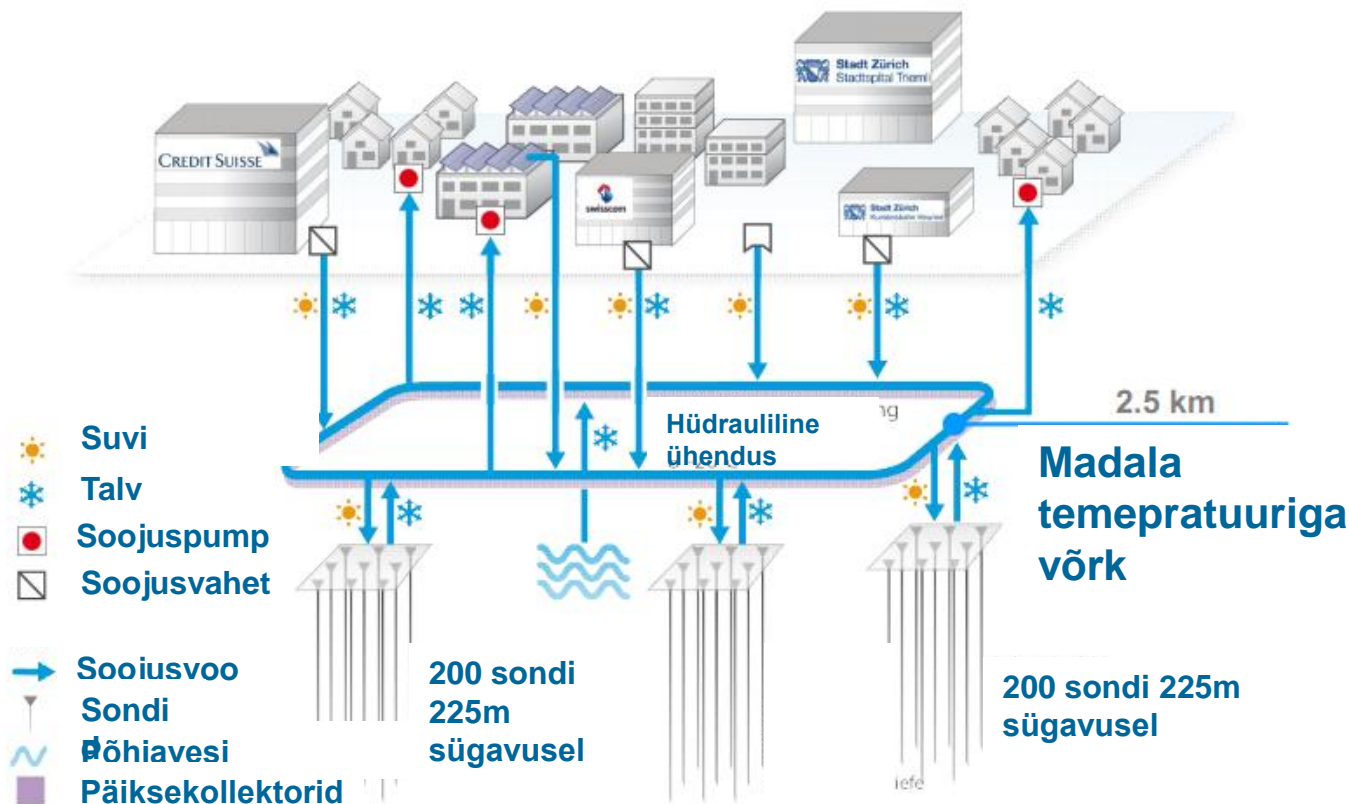
# Hooned passiivsetest tarbimiskohtadest tarkadeks keskkondadeks

- Integreeritud energeetika lahendused
- Aktiivsem tarbimise juhtimine
- Terviklik vaade energiatarbimisele ISO 50001





# Trendid: integreeritud lahendused



Allikas: T. Gautschi 2011



# Trendid: fookus terviklikuma käsitluse poole

- Elutsükli maksumuse hindamine (Life Cycle Cost Assessment)
- Hoonete haldamine (Facility Management)





# Trendid: fookus terviklikuma käsitlese poole

- Näide: fassaadiga seotud kulud

Kulud/m<sup>2</sup>





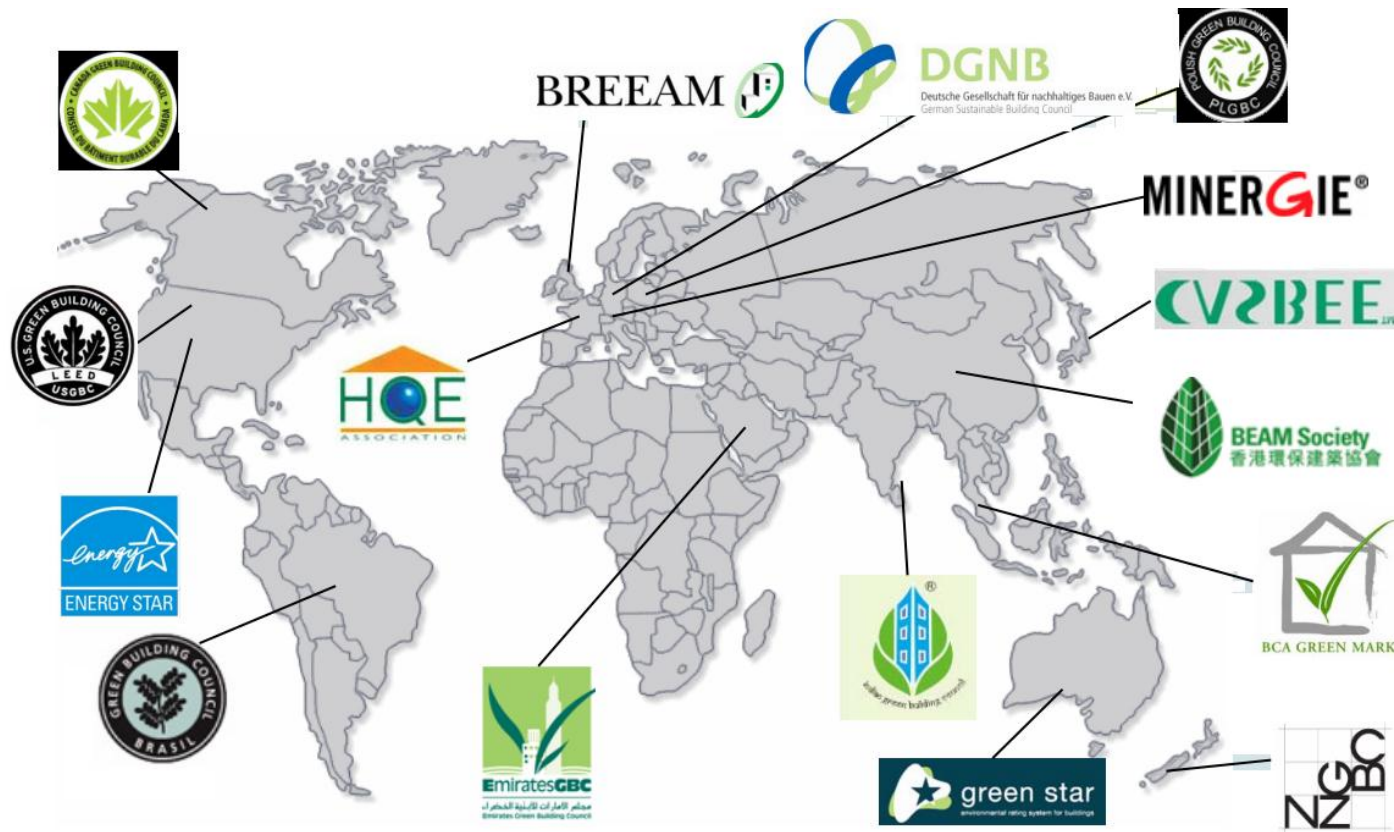
# Trendid: uued finantseerimisvõimalused

---

- **Energiateenuse ettevõtted**
- **Teenus seotud reaalse säästu saavutamisega**
- **Klient ja energiateenuse ettevõtte jagavad võitu**
- **Elektrisääst oluline nt veemajanduses, toiduainetetööstuses, jahutust ja kütet vajavates ettevõtetes**
- **Eestis potentsiaali ärimudeli innovatsiooniks ka hoonete energiasäästu valdkonnas**

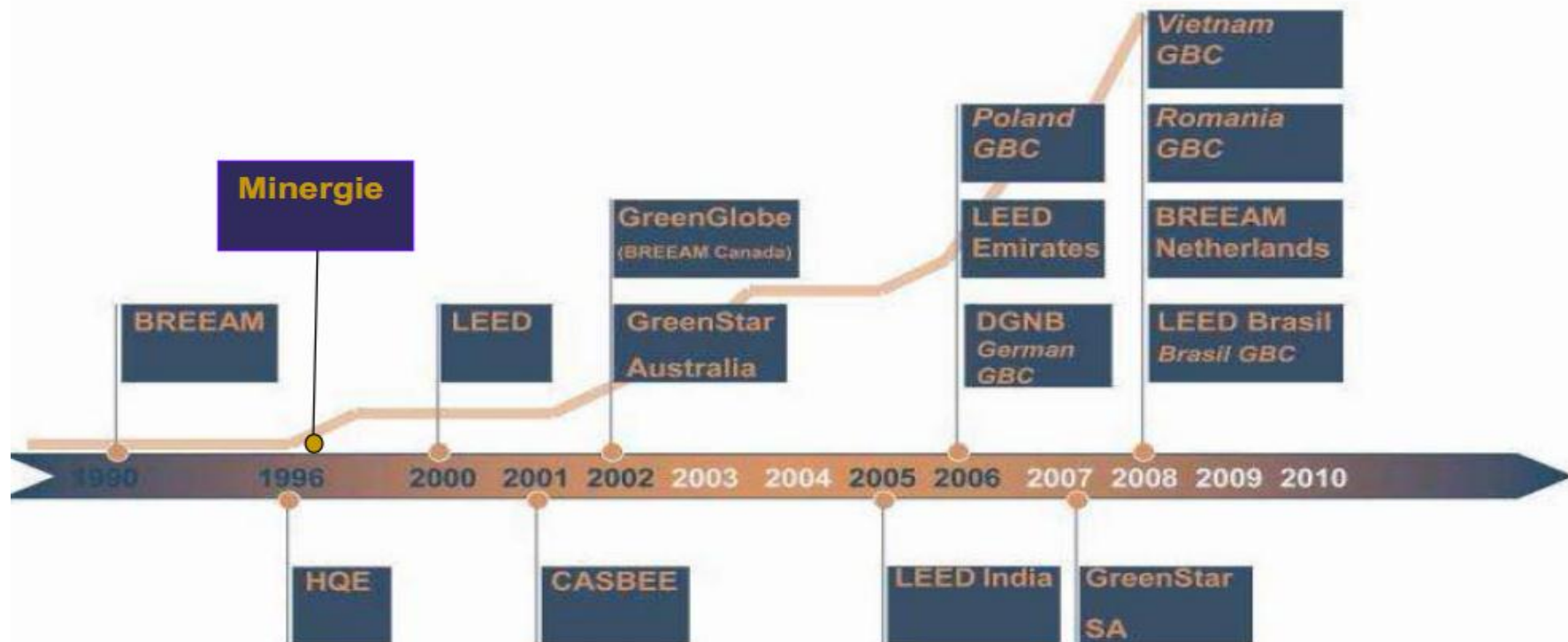


# Trendid: energiatõhususelt laiapõhjalisemaks





# Trendid: energiatõhususelt laiapõhjalisemaks



# Vabatahtlikud märgised



**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie



**DGNB**

Deutscher Nachhaltigkeits-Zertifizierungs-Rat e.V.  
German Sustainable Building Council

# Vabatahtlikud märgised



Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie



**DGNB**

Deutscher Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.  
German Sustainable Building Council

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed

Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus



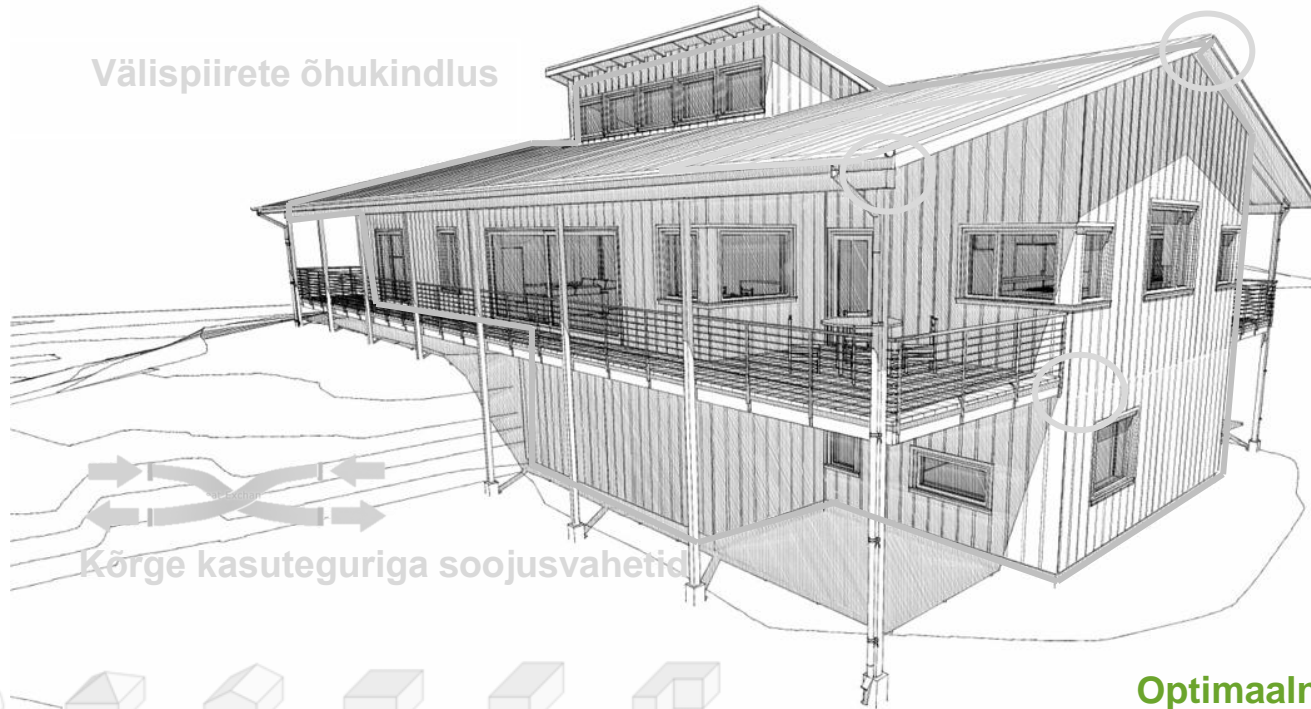
Hoone kompaktsus

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid



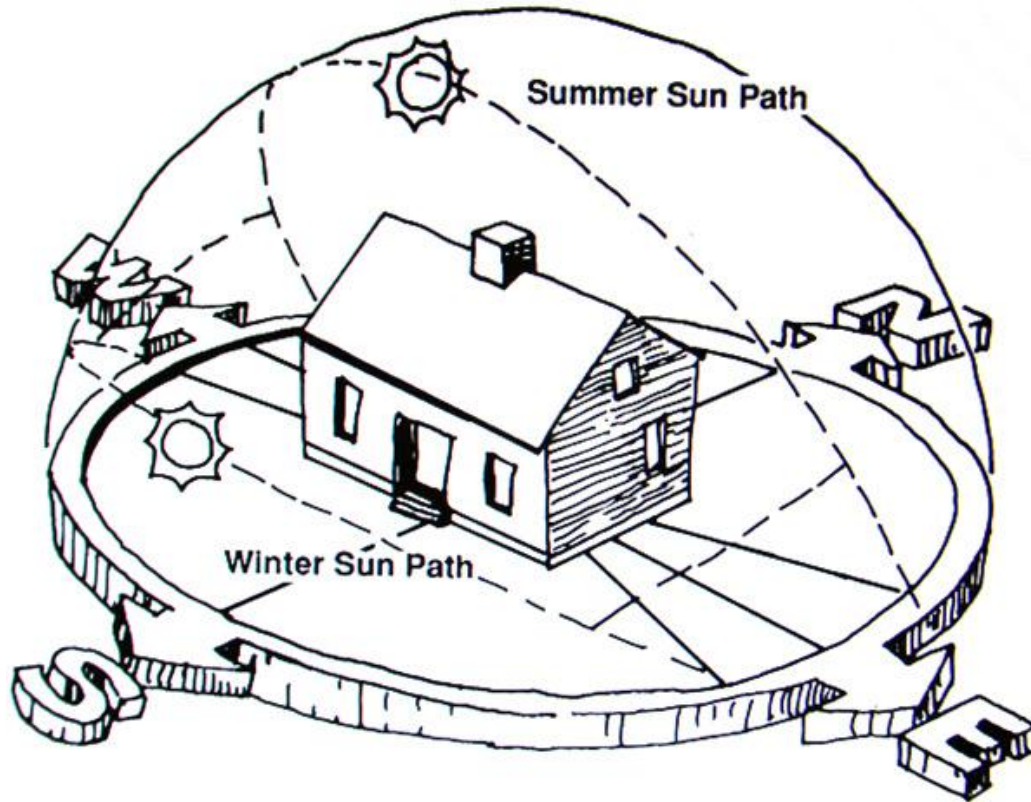
Hoone kompaktsus

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus





# PassivHaus: hoone orienteeritus



Allikas:  
greentechconstruction

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid



Hoone kompaktsus

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus







# Vabatahtlikud märgised

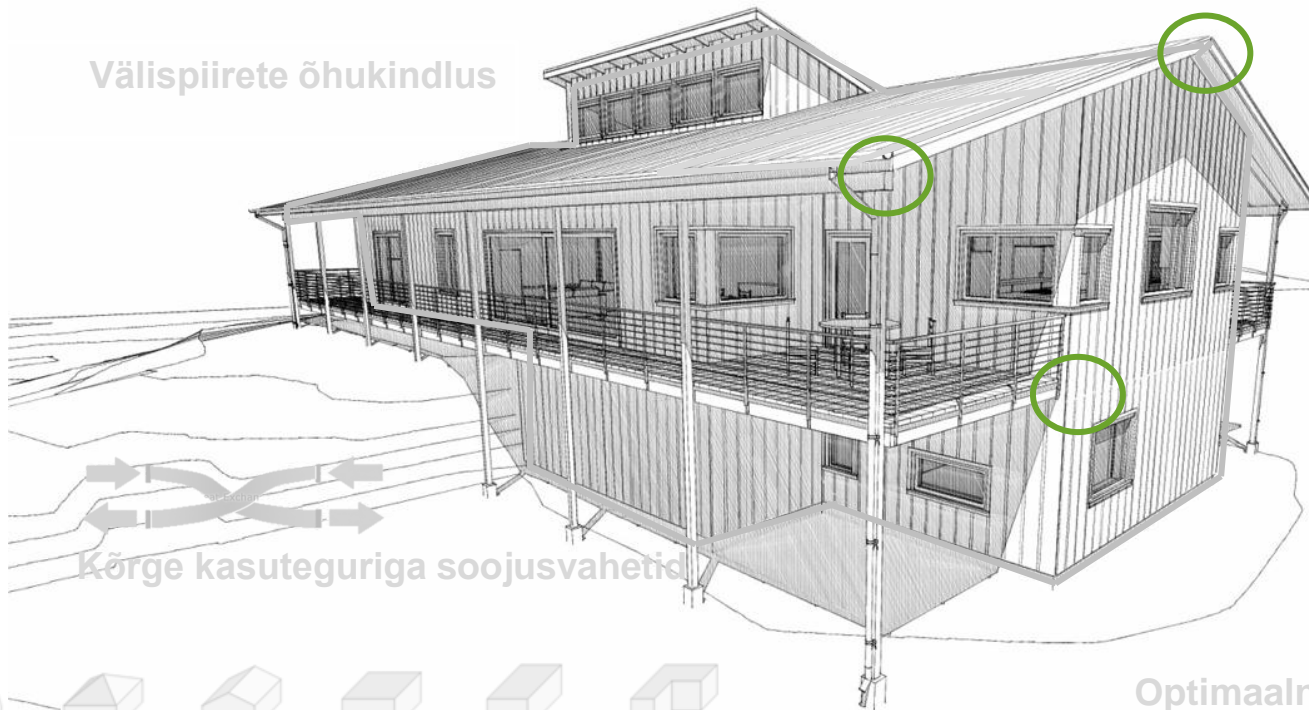


Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Kõrge kasuteguriga soojusvahetid



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

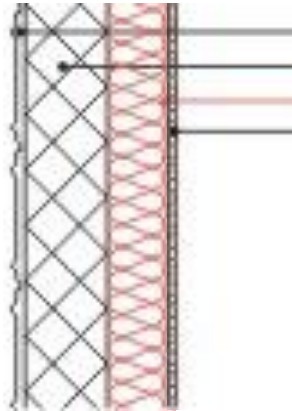


Hoone kompaktsus

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus



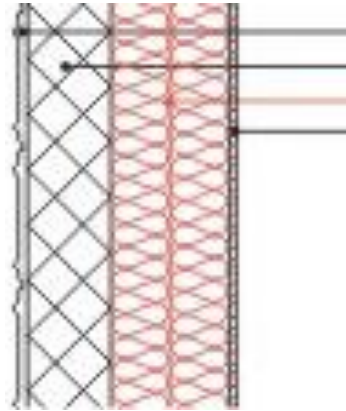
# PassivHaus: madal u-väärtus



sisekrohv  
betoon  
soojustus  
kipsplaat

Soojustuse paksus =  
75mm

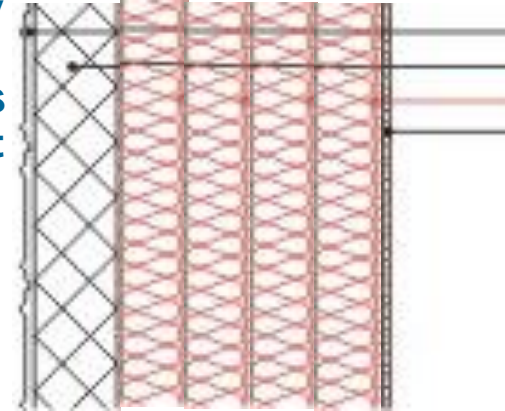
U-väärtus = 0.42



sisekrohv  
betoon  
soojustus  
kipsplaat

Soojustuse paksus =  
150mm

U-väärtus = 0.23



sisekrohv  
betoon  
soojustus  
kipsplaat

Soojustuse paksus =  
300mm

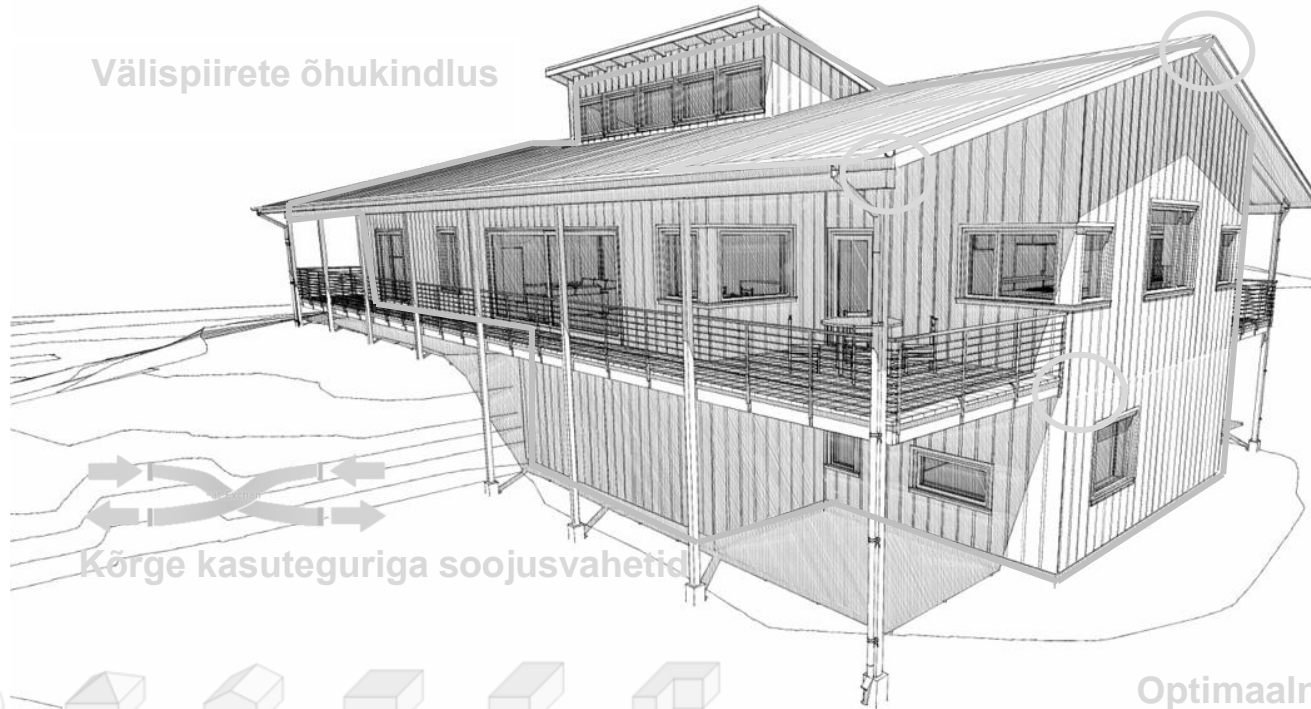
U-väärtus = 0.12

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed

Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus



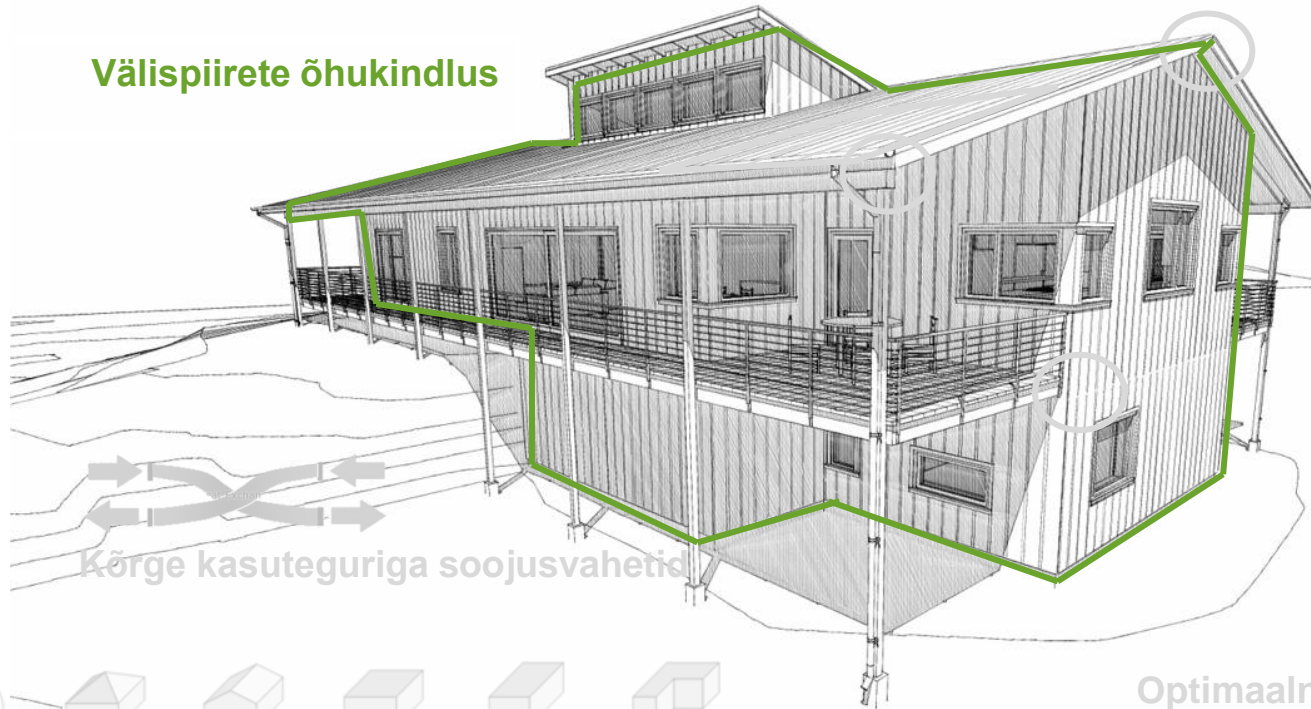
Hoone kompaktsus

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid



Hoone kompaktsus

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus



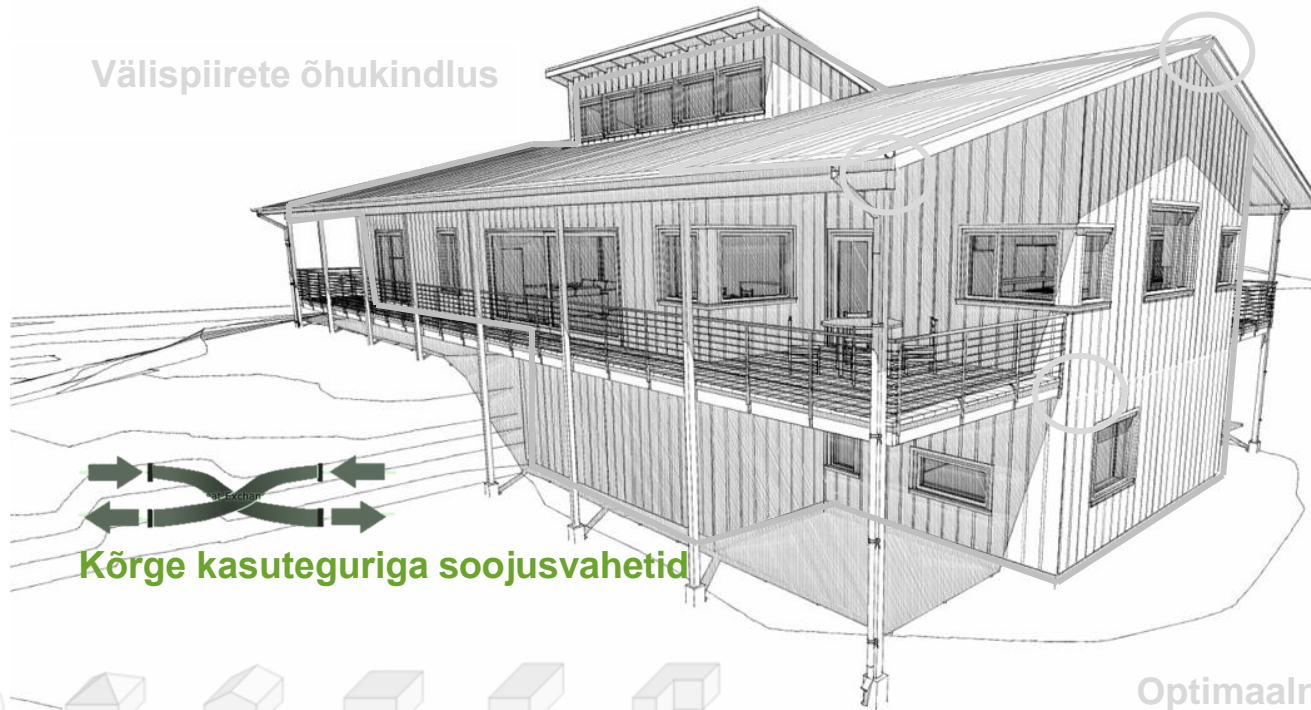


# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid



Hoone kompaktsus

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus

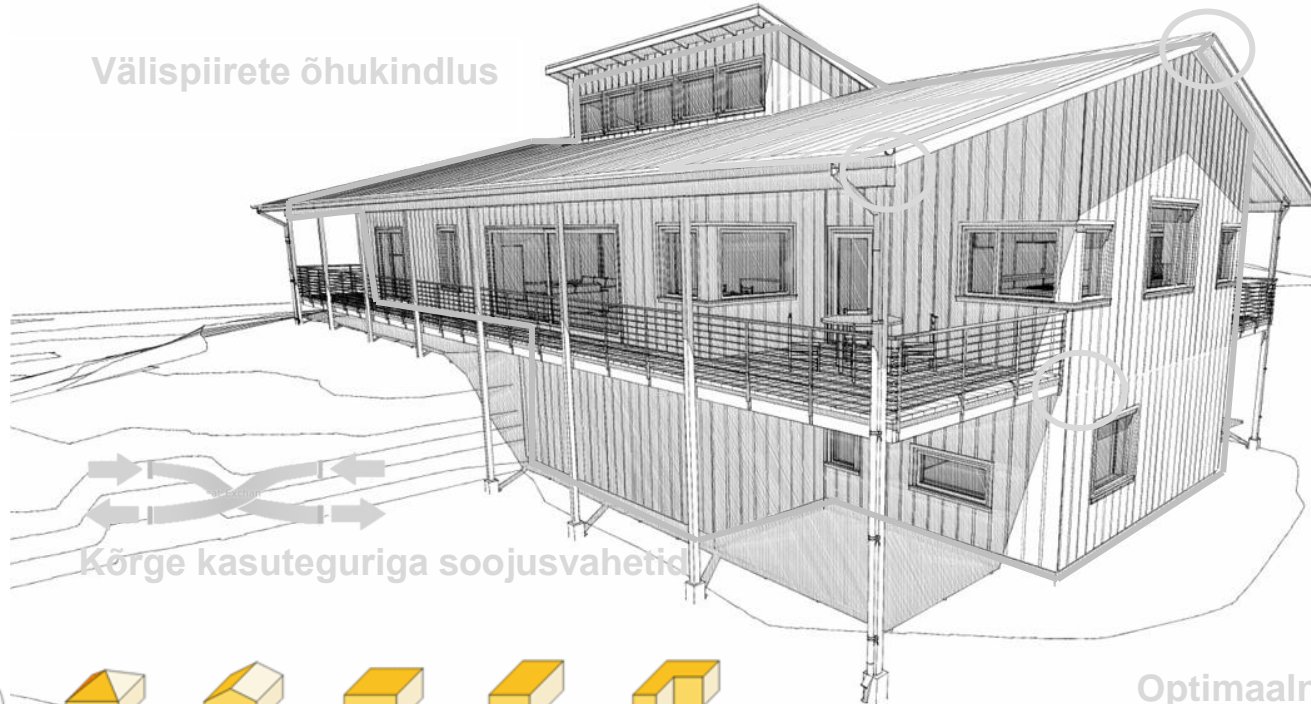


# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed

Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid

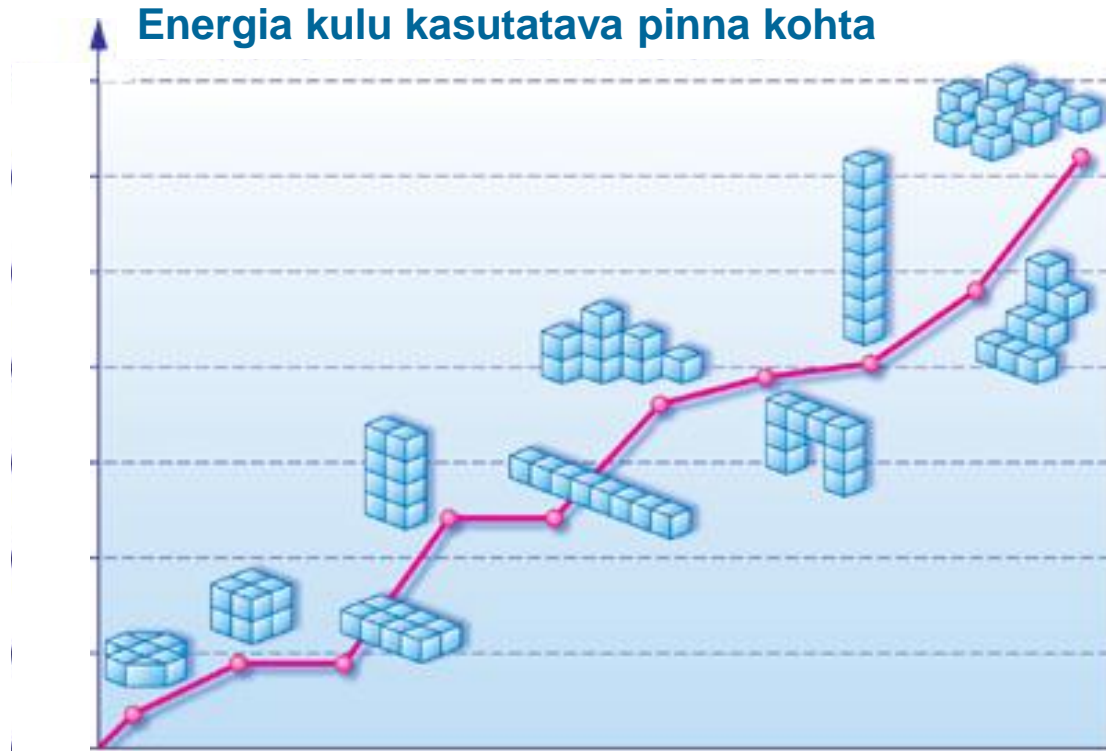
Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus



Hoone kompaktsus



# PassivHaus: kompaktsus



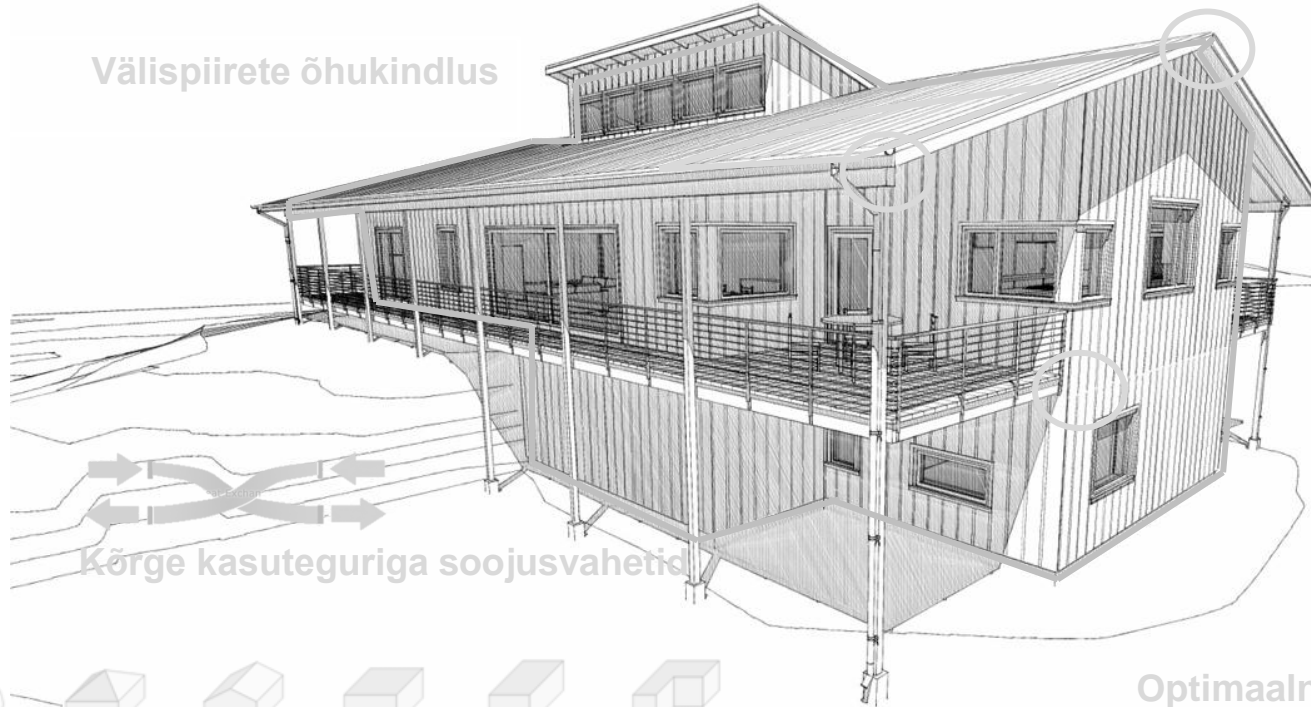
Allikas: sonnentaler (2012)

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid



Hoone kompaktsus

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus





# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik  
valgustus ja  
seadmed

Väga madal u-  
väärtus ja  
külmasildade  
vältimine

Optimaalne orientatsioon  
ja akende paigutus



Kõrge kasuteguriga soojusvahetis



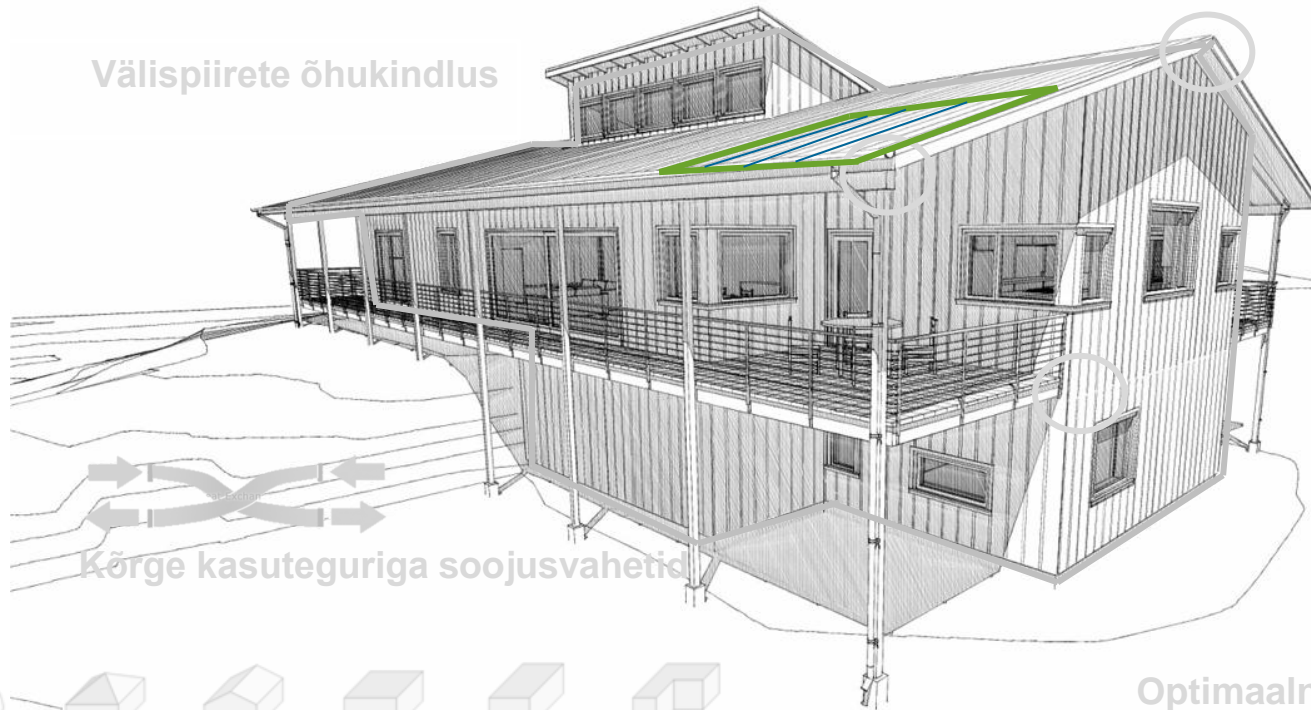
Hoone kompaktsus

# Vabatahtlikud märgised



Soe vesi taastuvatest allikatest

Välispiirete õhukindlus



Energiasäästlik valgustus ja seadmed



Väga madal u-väärtus ja külmasildade vältimine

Kõrge kasuteguriga soojusvahetid

Optimaalne orientatsioon ja akende paigutus



Hoone kompaktsus

# Vabatahtlikud märgised



Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie



**DGNB**

Deutscher Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.  
German Sustainable Building Council

# Vabatahtlikud märgised



Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



Tervislik sisekliima  
Keskkonnamõju vähendamine  
ehitusmaterjalide valiku läbi

**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie





# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®

Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Piirang  
lisamaksumusele



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskonnakriteeriumid  
ehituse ajal







# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®



Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul



Mürakindlad  
konstruktsioonid

Keskonnakriteeriumid  
ehituse ajal



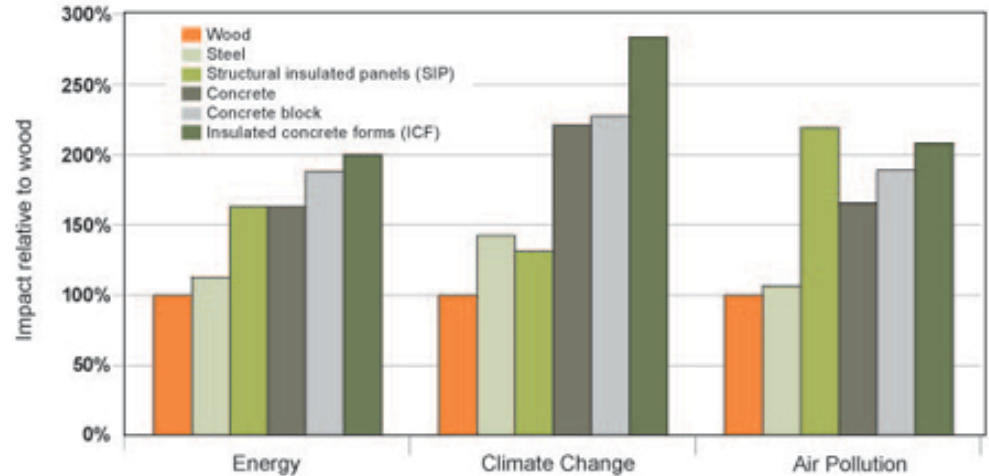
Piirang  
lisamaksumusele





# Minergie-ECO: elutsükkel

Energiatarve  
materjali kogu  
elutsükli jooksul  
Kaevandamine,  
tootmine, transport,  
paigaldamine,  
kasutamine, käitlemine



Embodied environmental impacts of various exterior wall assemblies



# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®

Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Piirang  
lisamaksumusele



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskonnakriteeriumid  
ehituse ajal







# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®



Elekter taastuenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskonnakriteeriumid  
ehituse ajal



Piirang  
lisamaksumusele

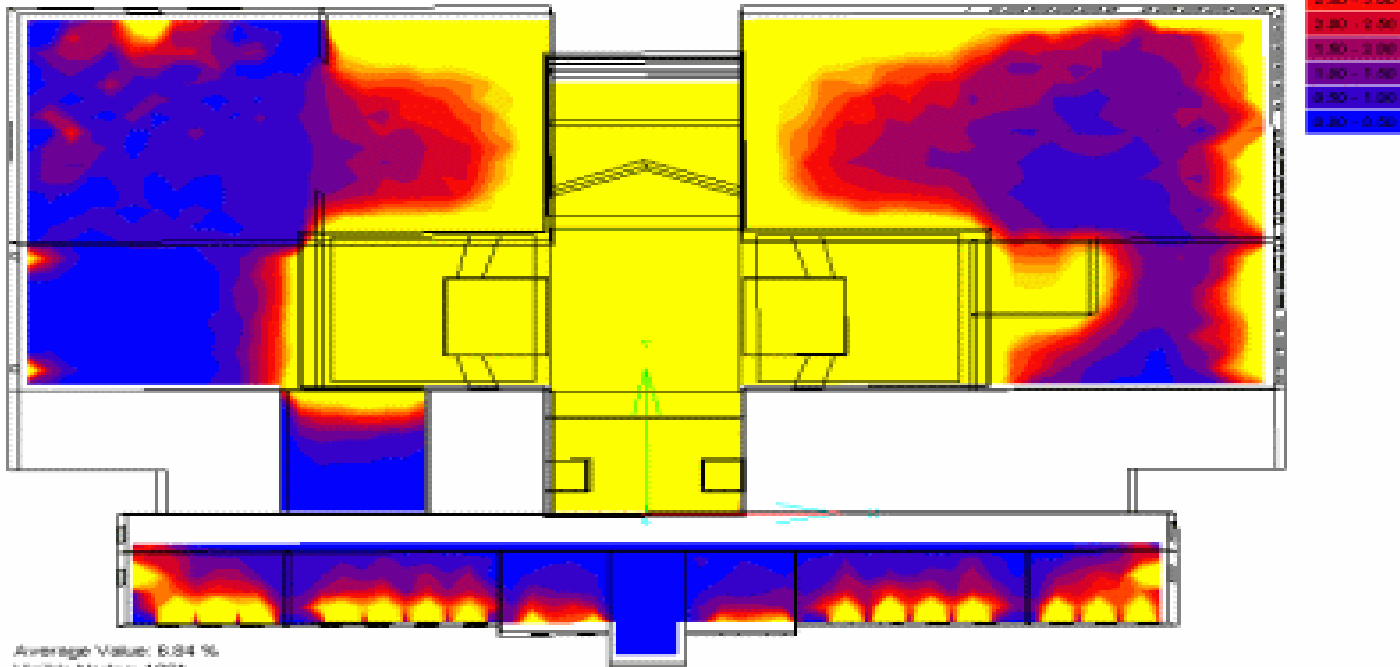




# Minergie-ECO: päevavalgus

## Daylight Analysis

Daylight Factor  
Contour Range: 0.00 - 5.00 %  
In Steps of: 0.50 %  
#600700175





# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®

Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Piirang  
lisamaksumusele



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskonnakriteeriumid  
ehituse ajal





# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®



Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskonnakriteeriumid  
ehituse ajal



Piirang  
lisamaksumusele





# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®

Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



**Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul**

Keskkonnakriteeriumid  
ehituse ajal



Piirang  
lisamaksumusele







# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®

Elektter taastuvenergiast

**Materjalide valik**



Energiakulu hoone terve elutsükli jooksul



Mürakindlad konstruktsioonid



Toksiliste saasteainete vältimine ehitusmaterjalide valikul

Keskonnakriteeriumid ehituse ajal



Piirang lisamaksumusele





# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®

**Elekter taastuenergiast**

Materjalide valik



Energiakulu hoone terve elutsükli jooksul



Toksiliste saasteainete vältimine ehitusmaterjalide valikul



Mürakindlad konstruktsioonid

Keskonnakriteeriumid ehituse ajal



Piirang lisamaksumusele





# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®



Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Piirang  
lisamaksumusele



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskkonnakriteeriumid  
ehituse ajal







# Vabatahtlikud märgised

# MINERGIE-ECO®



Elekter taastuvenergiast  
Materjalide valik



Energiakulu hoone  
terve elutsükli jooksul



Mürakindlad  
konstruktsioonid



Toksiliste saasteainete  
vältimine ehitusmaterjalide  
valikul

Keskkonnakriteeriumid  
ehituse ajal



Piirang  
lisamaksumusele



# Vabatahtlikud märgised



Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



Tervislik sisekliima  
Keskkonnamõju vähendamine  
ehitusmaterjalide valiku läbi

**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie





# Vabatahtlikud märgised

Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



Tervislik sisekliima  
Keskkonnamõju vähendamine  
ehitusmaterjalide valiku läbi

**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie

Asukohavalik  
Hoone kasutuselevõtmine  
Energiamonitooring, sisekliima monitooring

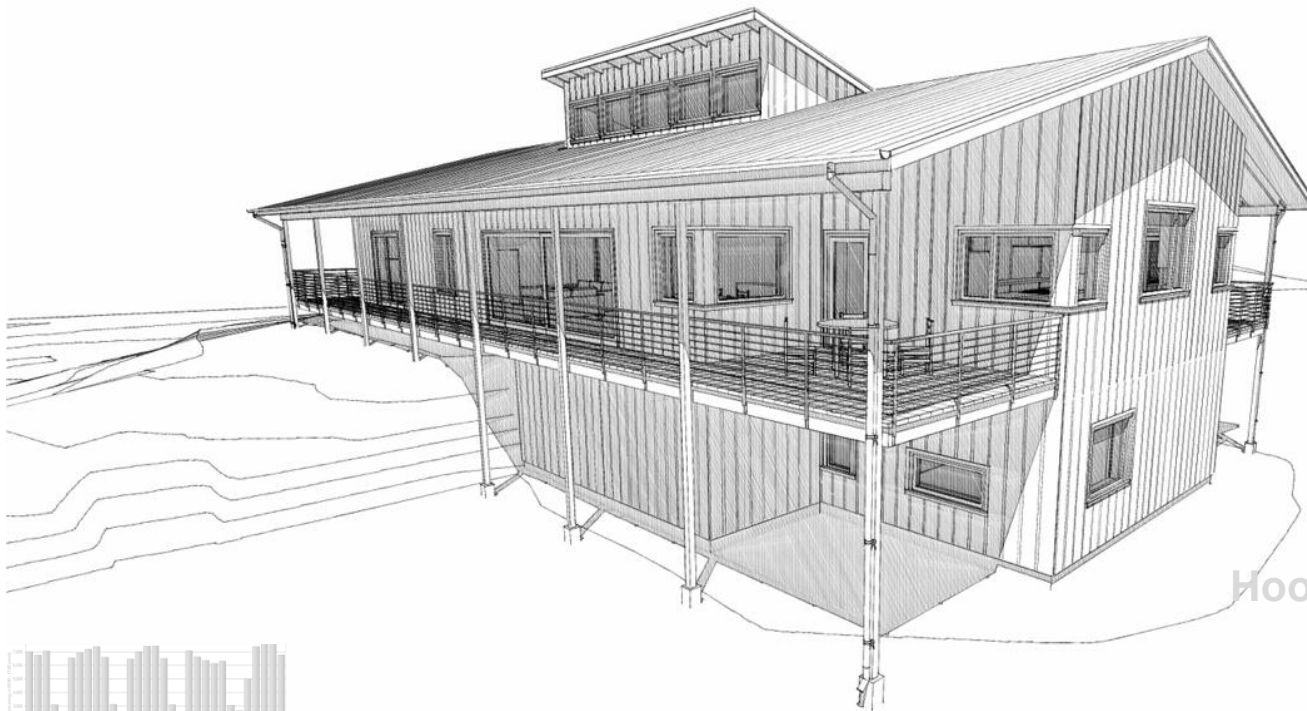


**DGNB**

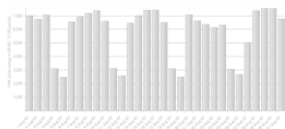
Deutscher Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.  
German Sustainable Building Council



# Vabatahtlikud märgised



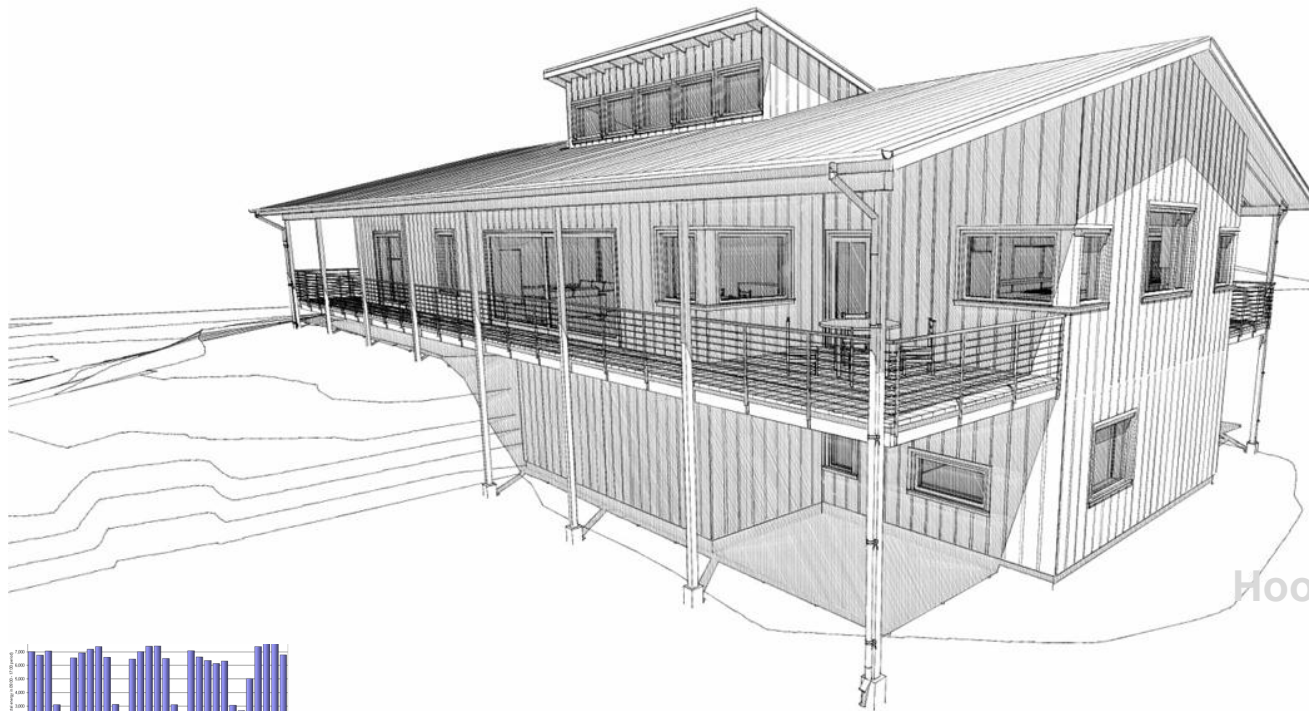
Hoone kasutuselevõtmine



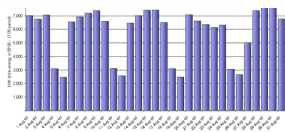
Energia-, veetarbimise ja sisekliima monitoring



# Vabatahtlikud märgised



Hoone kasutuselevõtmine

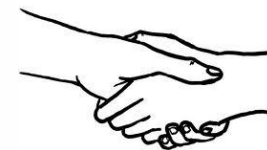
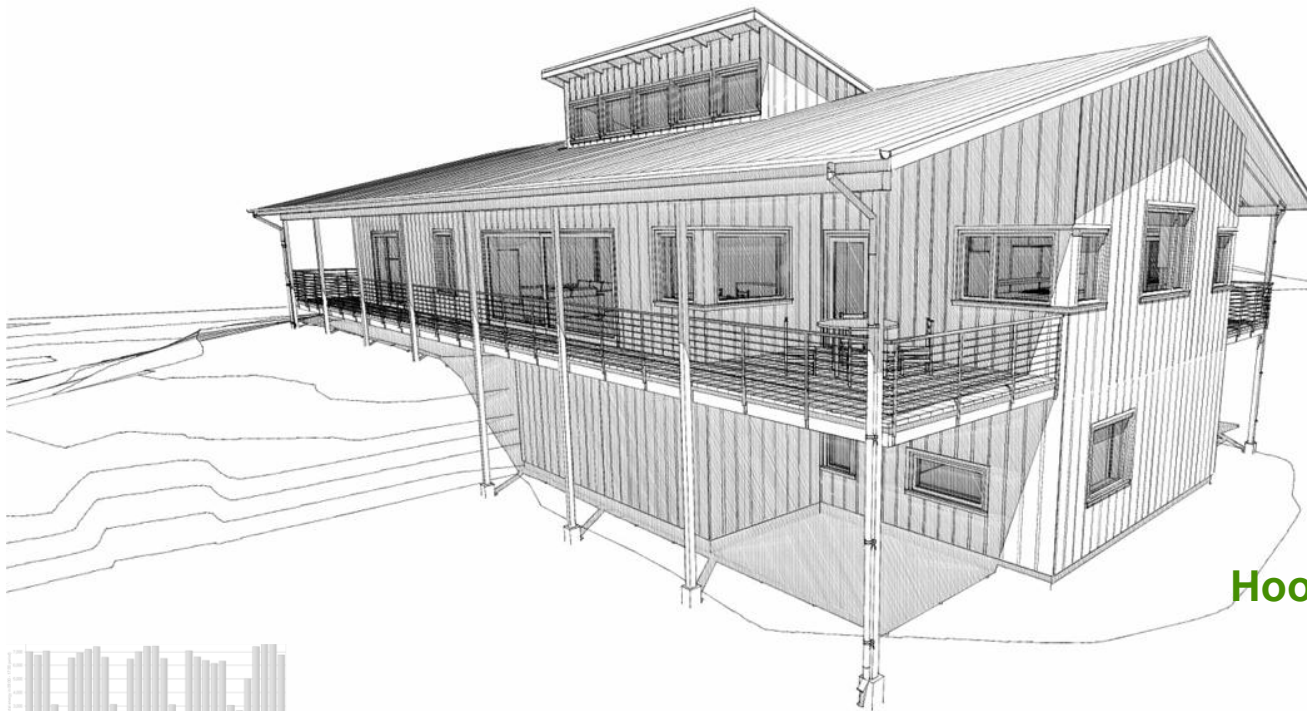


Energia-, veetarbimise ja sisekliima monitoring

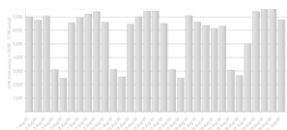




# Vabatahtlikud märgised



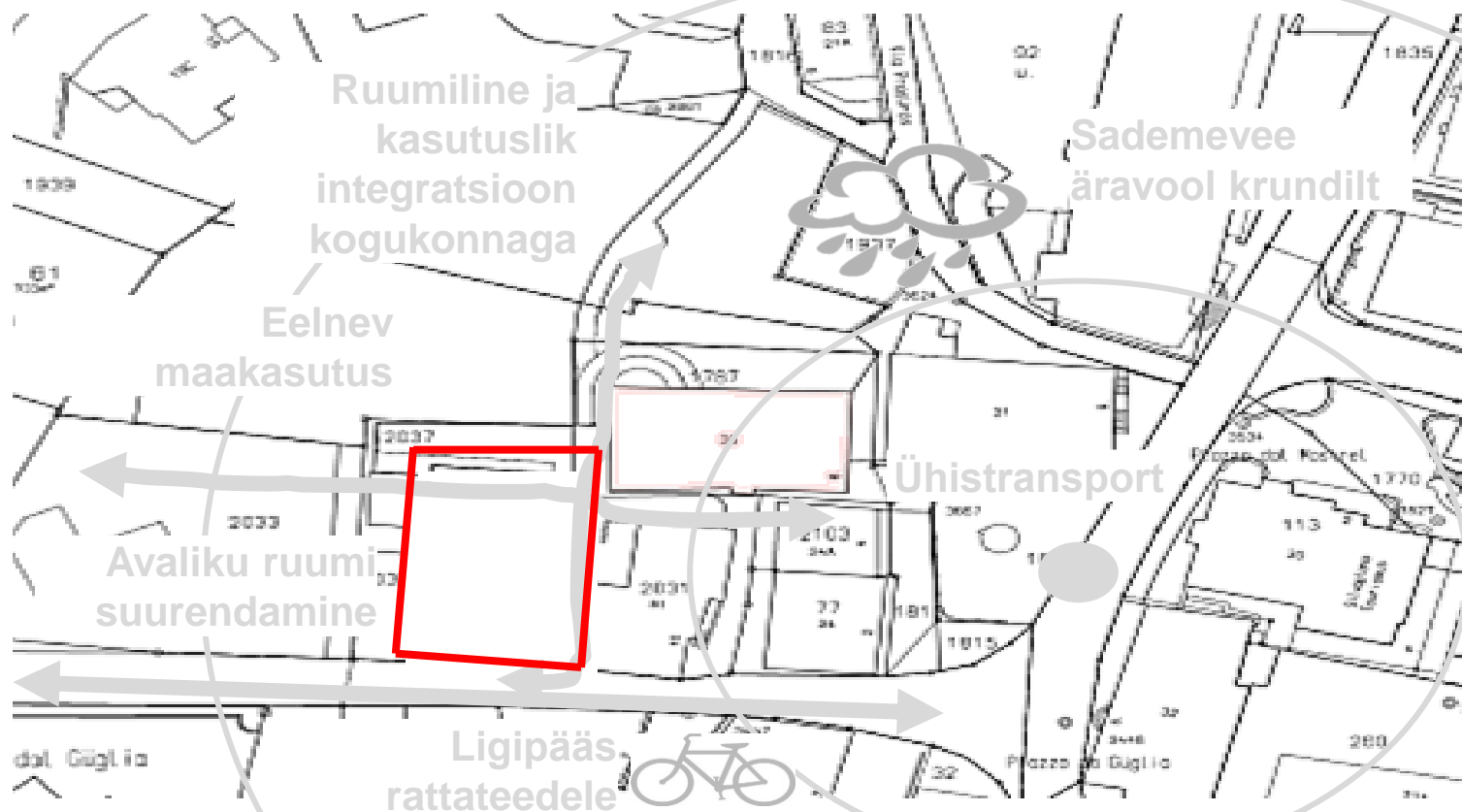
Hoone kasutuselevõtmine



Energia-, veetarbimise ja sisekliima monitooring

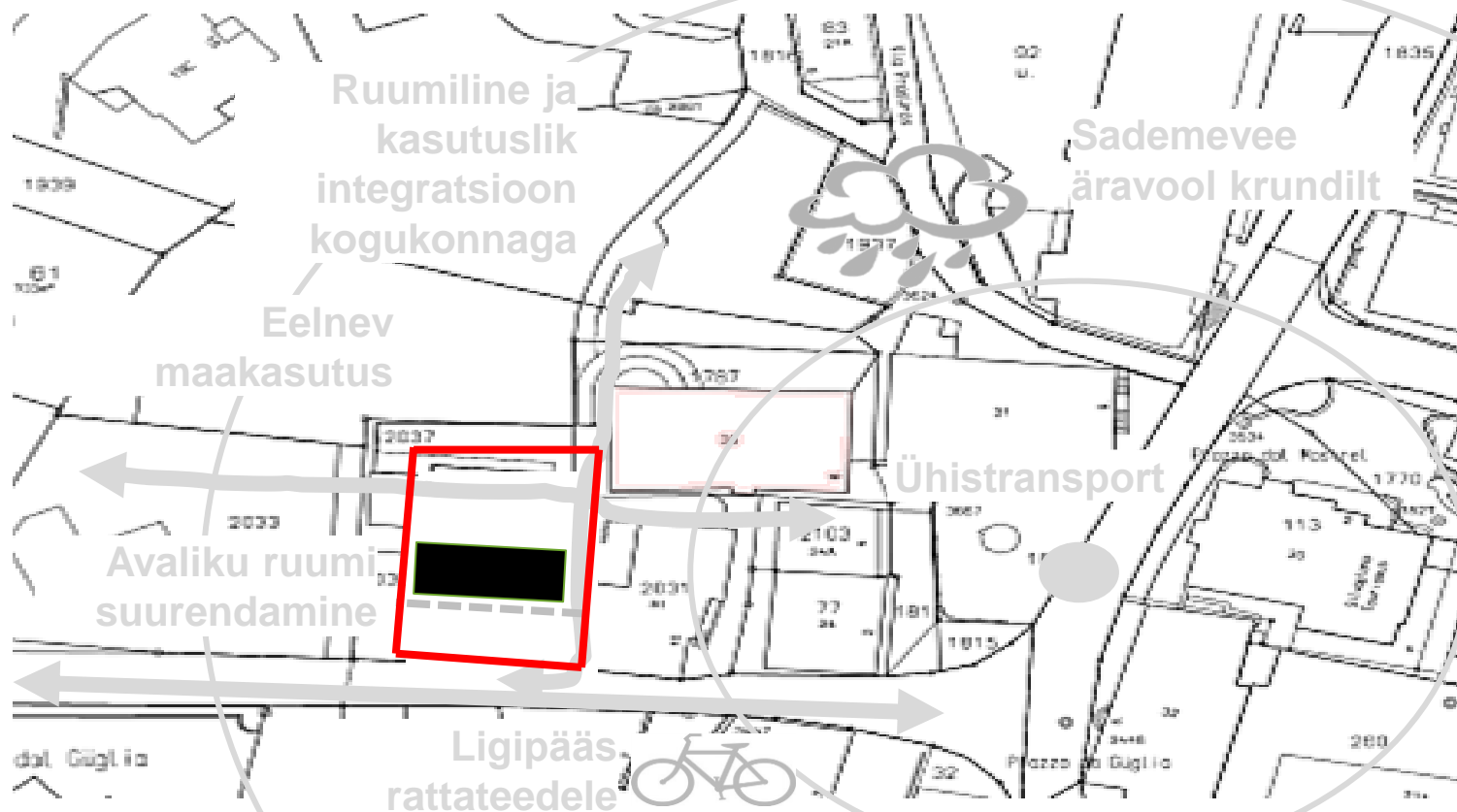


# Vabatahtlikud märgised





# Vabatahtlikud märgised



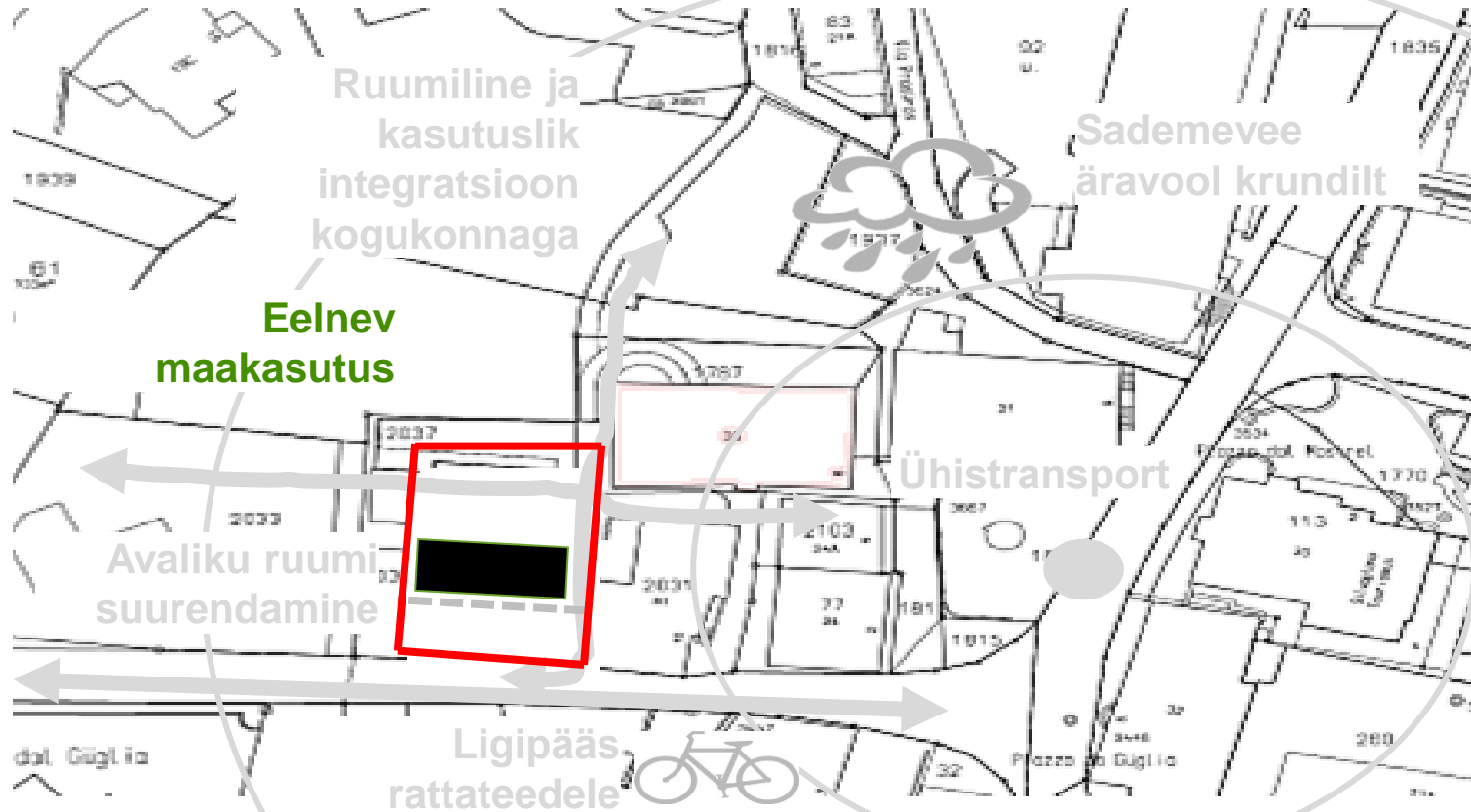


# Vabatahtlikud märgised





# Vabatahtlikud märgised

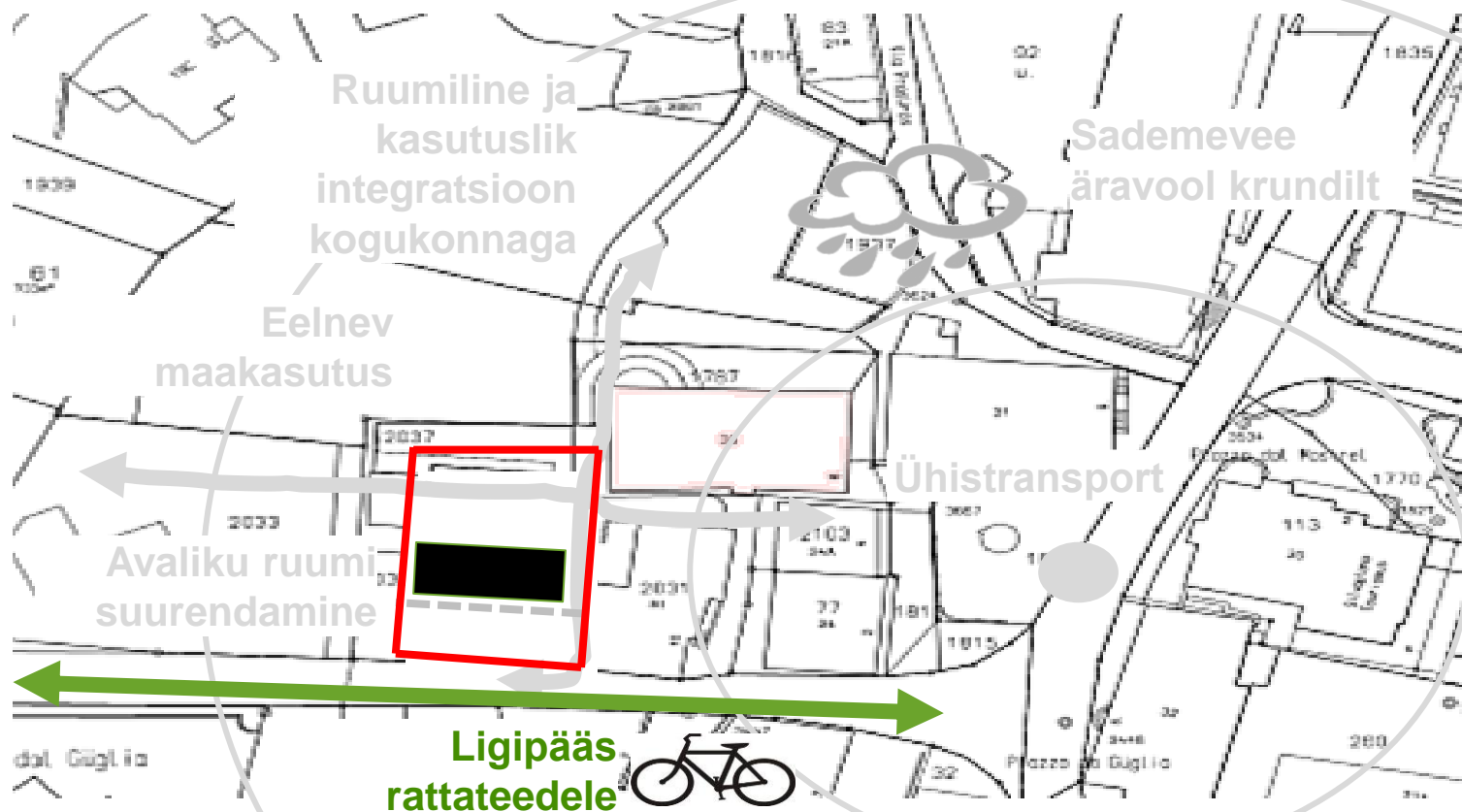






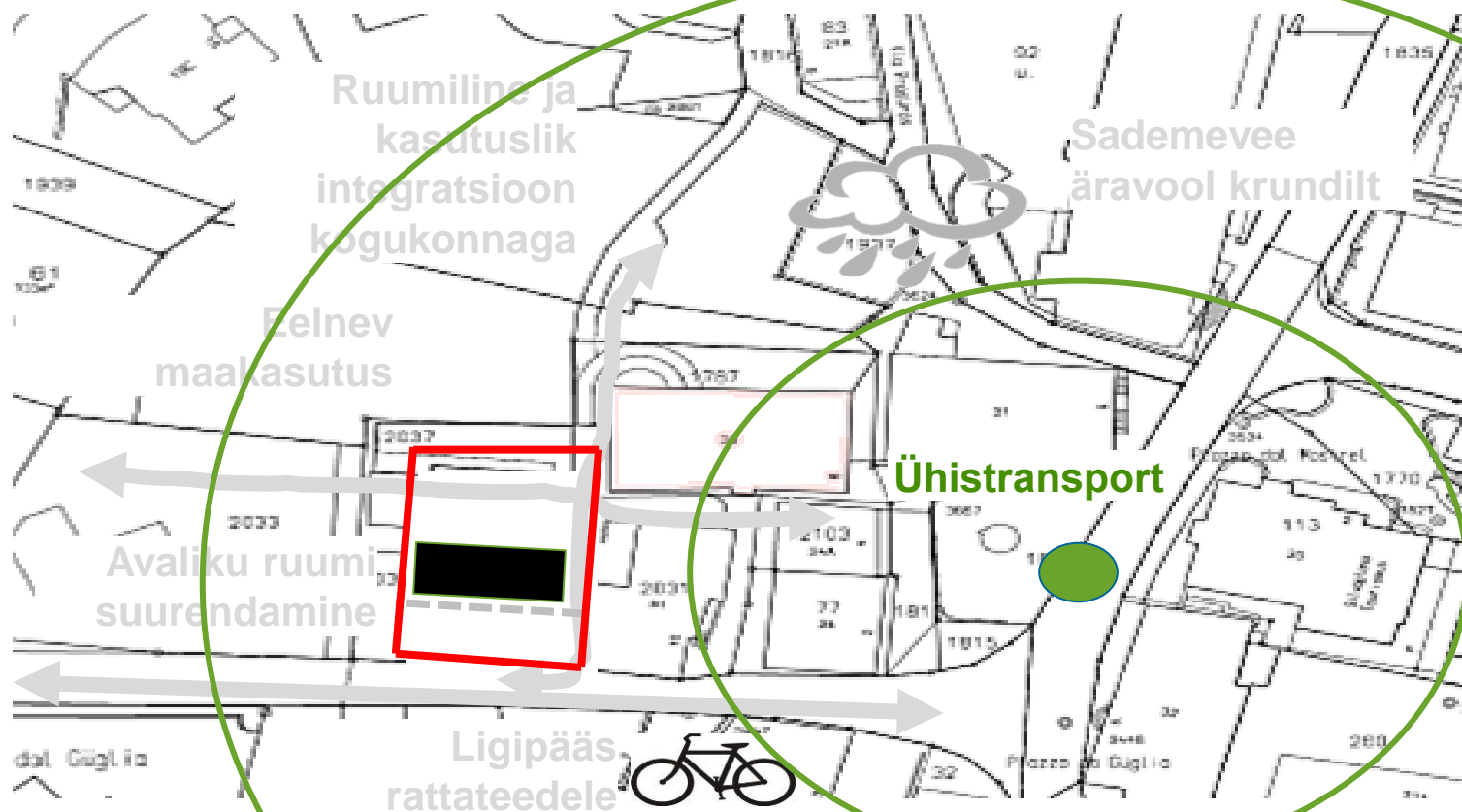


# Vabatahtlikud märgised



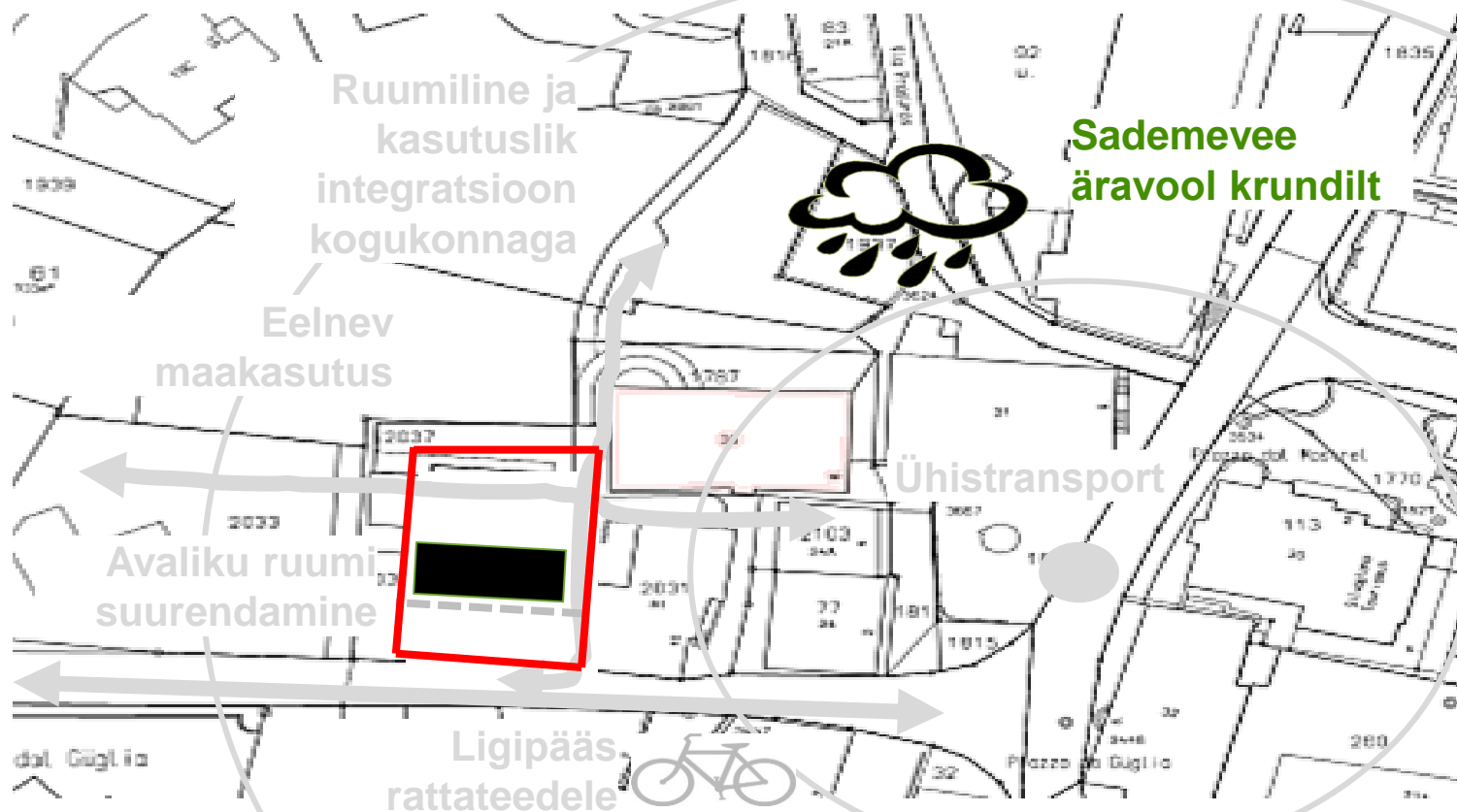


# Vabatahtlikud märgised





# Vabatahtlikud märgised





# Vabatahtlikud märgised

Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



Tervislik sisekliima  
Keskkonnamõju vähendamine  
ehitusmaterjalide valiku läbi

**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie

Asukohavalik  
Hoone kasutuselevõtmine  
Energiamonitooring, sisekliima monitooring



**DGNB**

Deutscher Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V.  
German Sustainable Building Council





# Vabatahtlikud märgised

Võimalikult väike küttekulu hoone kasutamise ajal



Tervislik sisekliima  
Keskkonnamõju vähendamine  
ehitusmaterjalide valiku läbi

**MINERGIE-ECO®**

Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch  
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie

Asukohavalik  
Hoone kasutuselevõtmine  
Energiamonitooring, sisekliima monitooring



Planeerimis- ja ehitusprotsessi parem korraldamine  
Kaasamine  
Suurem arv keskkonnaindikaatoreid  
(nt. eutrofitseerumine)

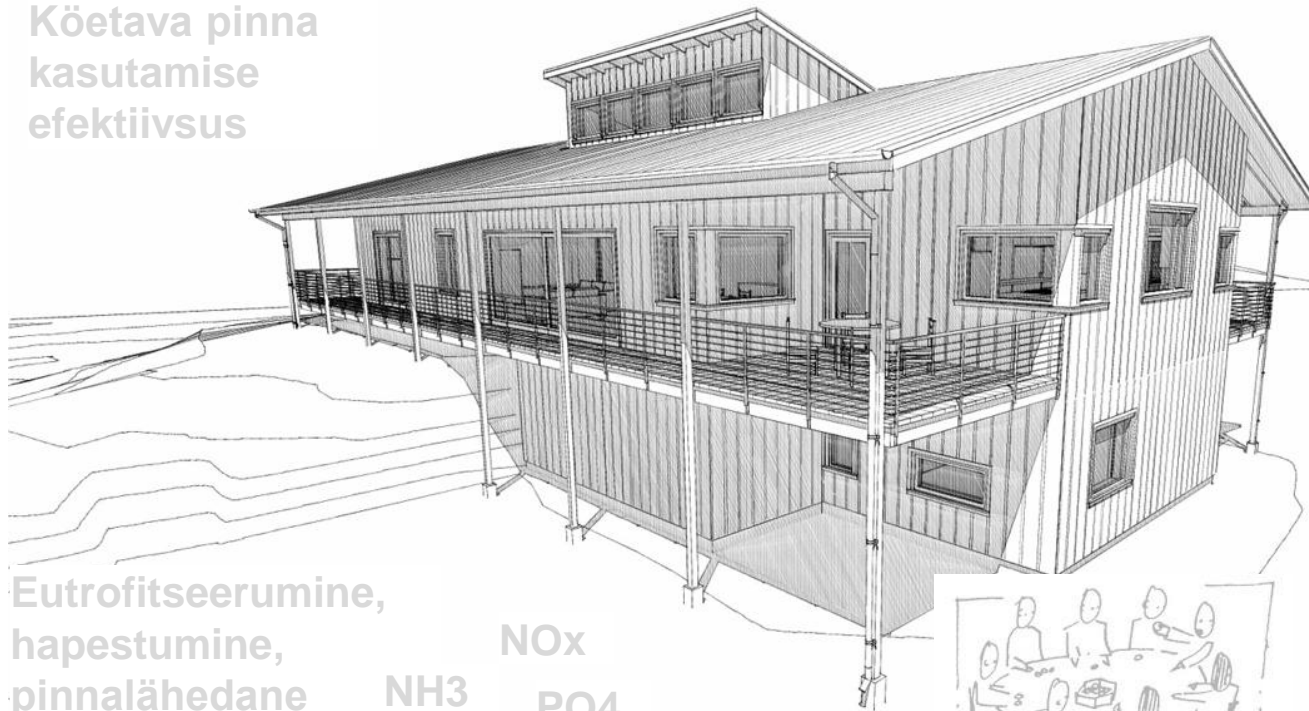




# Vabatahtlikud märgised

Kõetava pinna kasutamise efektiivsus

Kunst arhitektuuris



Ohutus ja turvalisus

Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

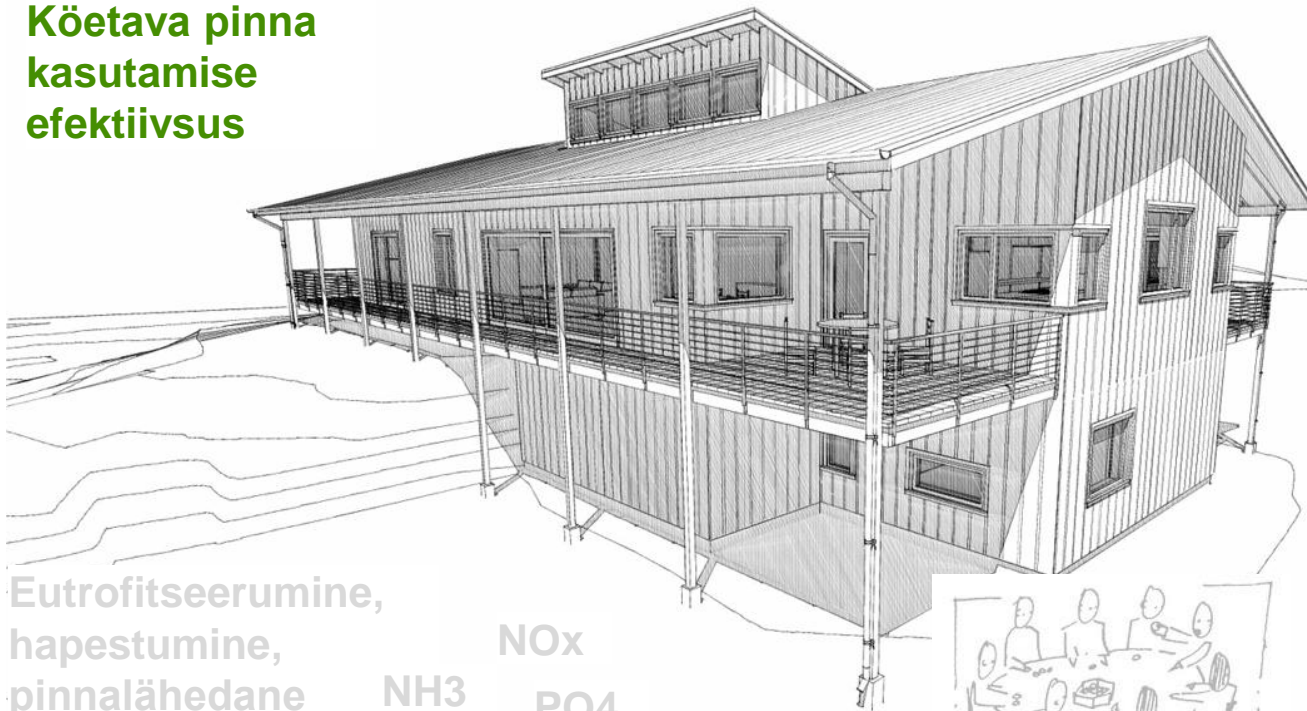
NO<sub>x</sub>  
NH<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>  
SO<sub>2</sub>

Integreeritud planeerimine, kaasamine



# Vabatahtlikud märgised

**Kõetava pinna kasutamise efektiivsus**



Kunst arhitektuuris

Ohutus ja turvalisus

Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

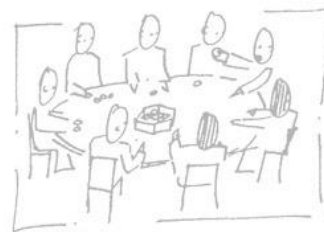
NH<sub>3</sub>

NO<sub>x</sub>

PO<sub>4</sub>

SO<sub>2</sub>

Integreeritud planeerimine, kaasamine

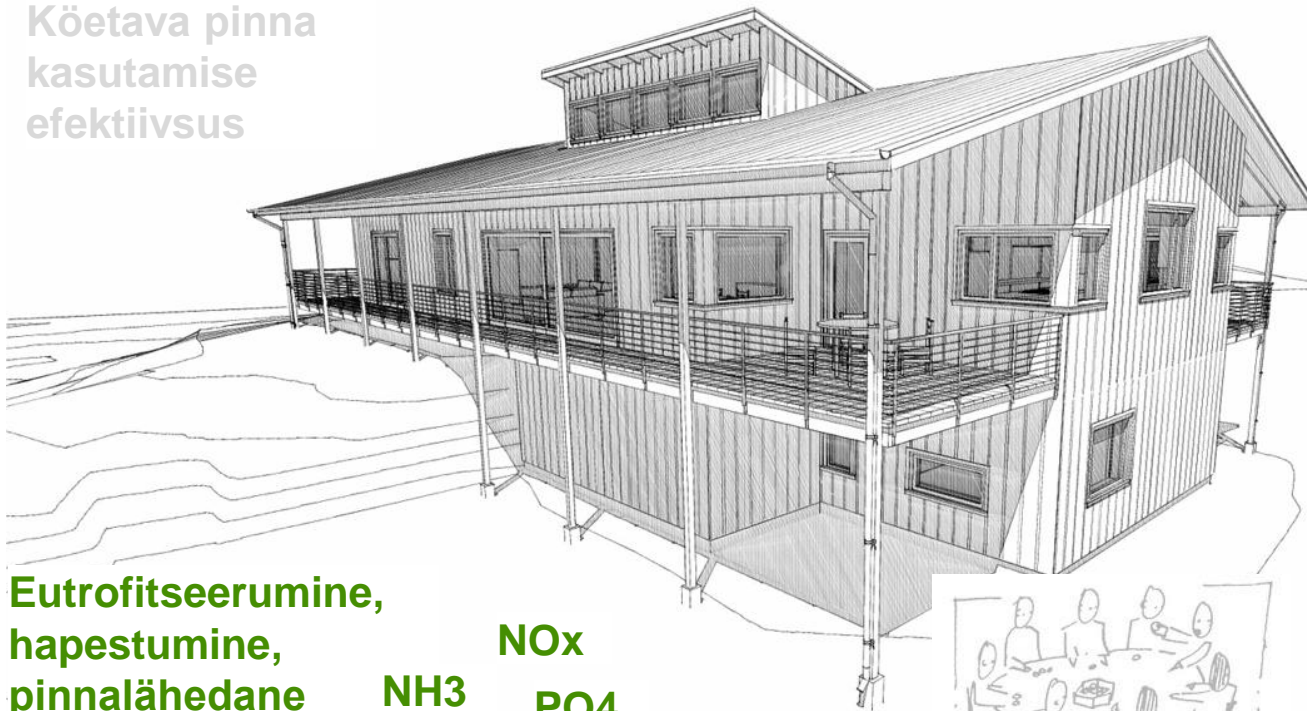




# Vabatahtlikud märgised

Kõetava pinna kasutamise efektiivsus

Kunst arhitektuuris



Ohutus ja turvalisus

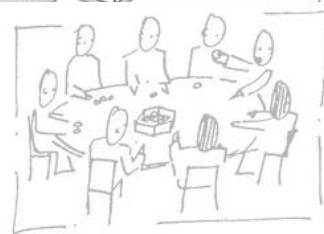
Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

NO<sub>x</sub>  
NH<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>  
SO<sub>2</sub>

Integreeritud planeerimine, kaasamine



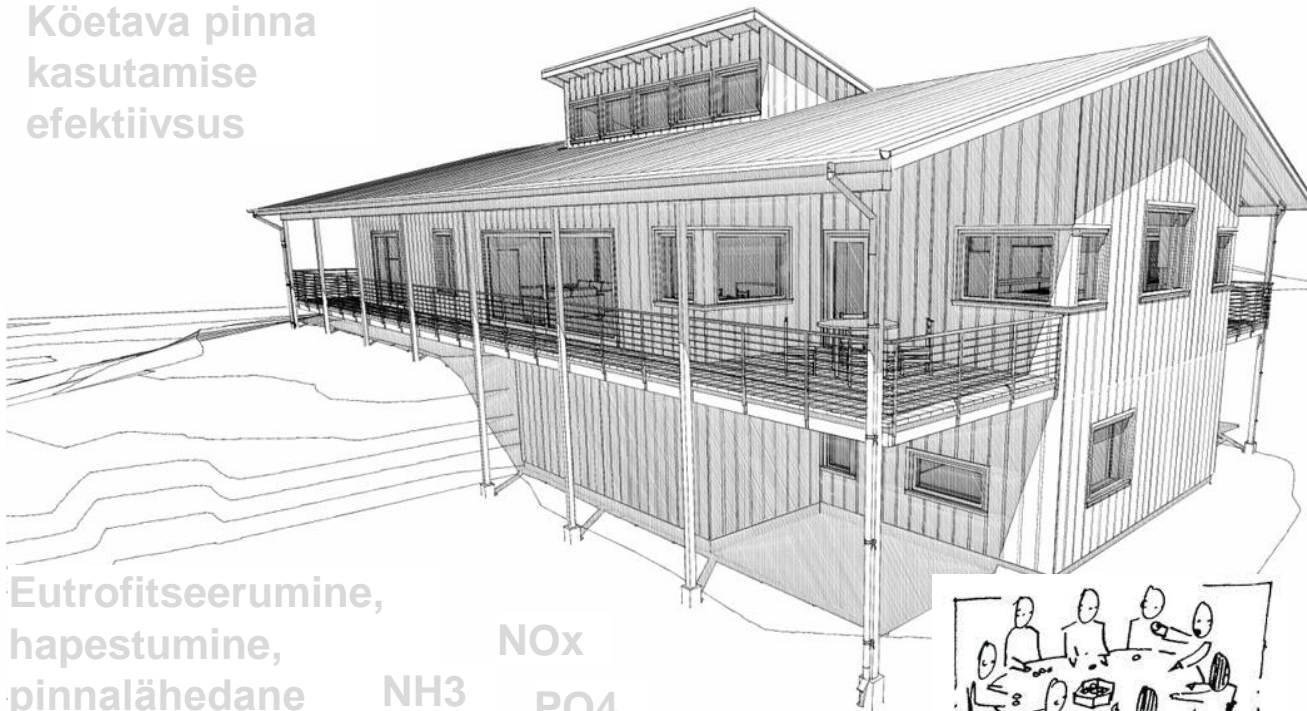




# Vabatahtlikud märgised

Kõetava pinna kasutamise efektiivsus

Kunst arhitektuuris



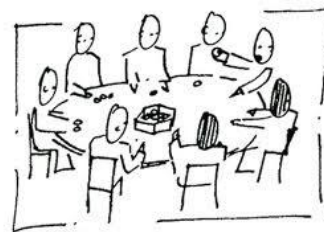
Ohutus ja turvalisus

Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

NOx  
NH3 PO4  
SO2



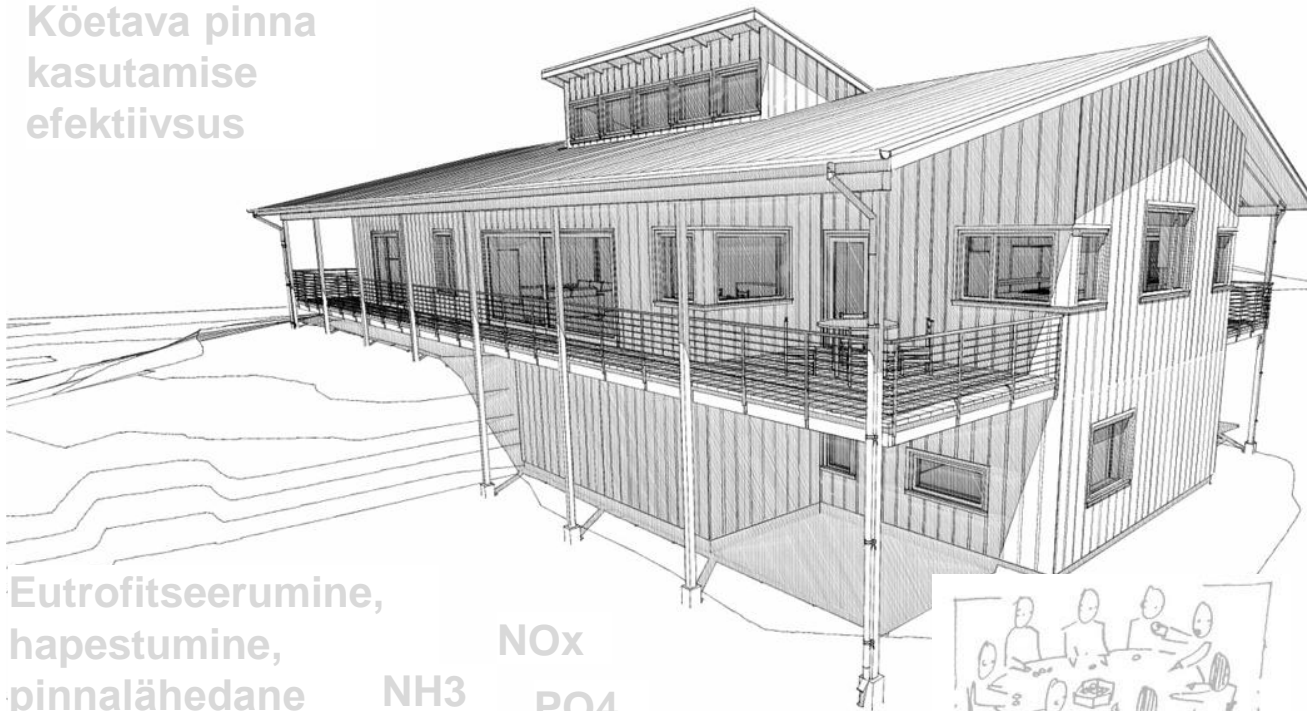
**Integreeritud planeerimine, kaasamine**



# Vabatahtlikud märgised

Kõetava pinna kasutamise efektiivsus

Kunst arhitektuuris



Ohutus ja turvalisus

Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

NO<sub>x</sub>  
NH<sub>3</sub> PO<sub>4</sub>  
SO<sub>2</sub>

Integreeritud planeerimine, kaasamine

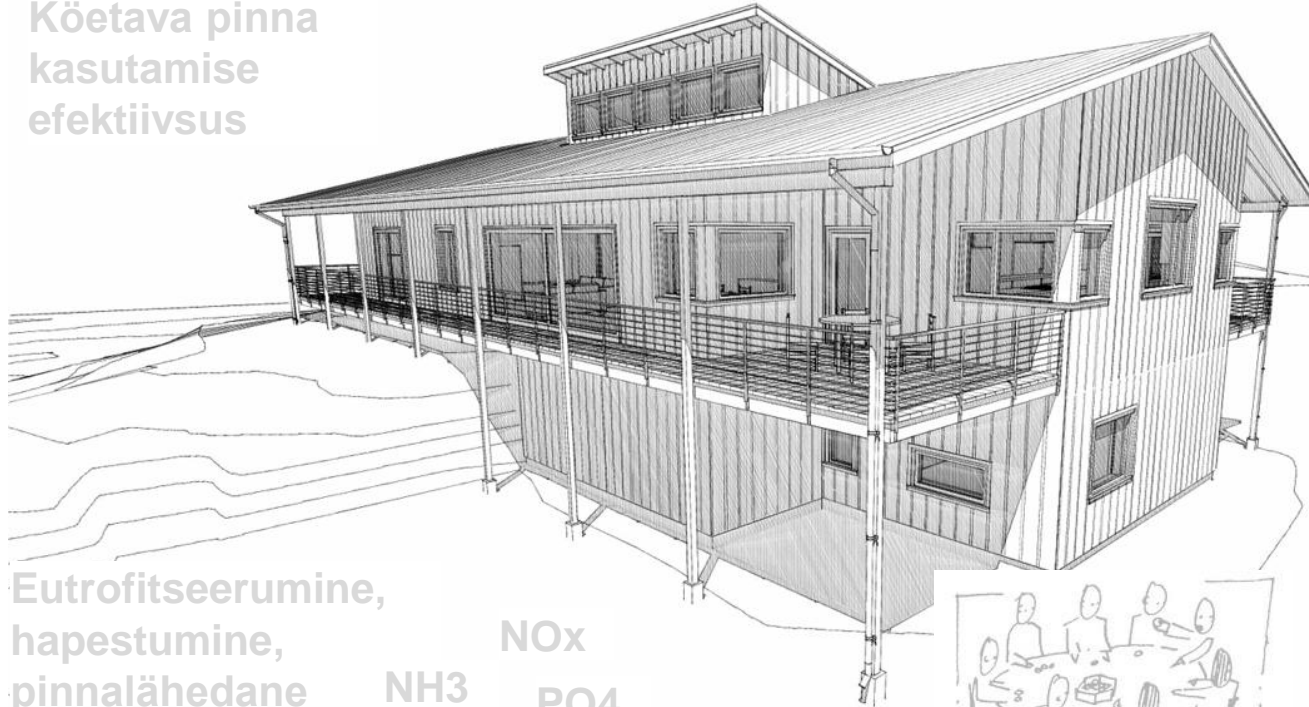




# Vabatahtlikud märgised

Kõetava pinna kasutamise efektiivsus

Kunst arhitektuuris



Ohutus ja turvalisus

Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

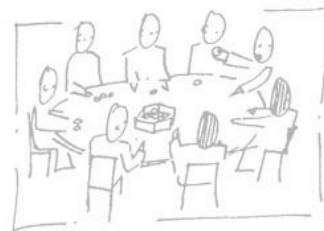
NH<sub>3</sub>

NO<sub>x</sub>

PO<sub>4</sub>

SO<sub>2</sub>

Integreeritud planeerimine, kaasamine

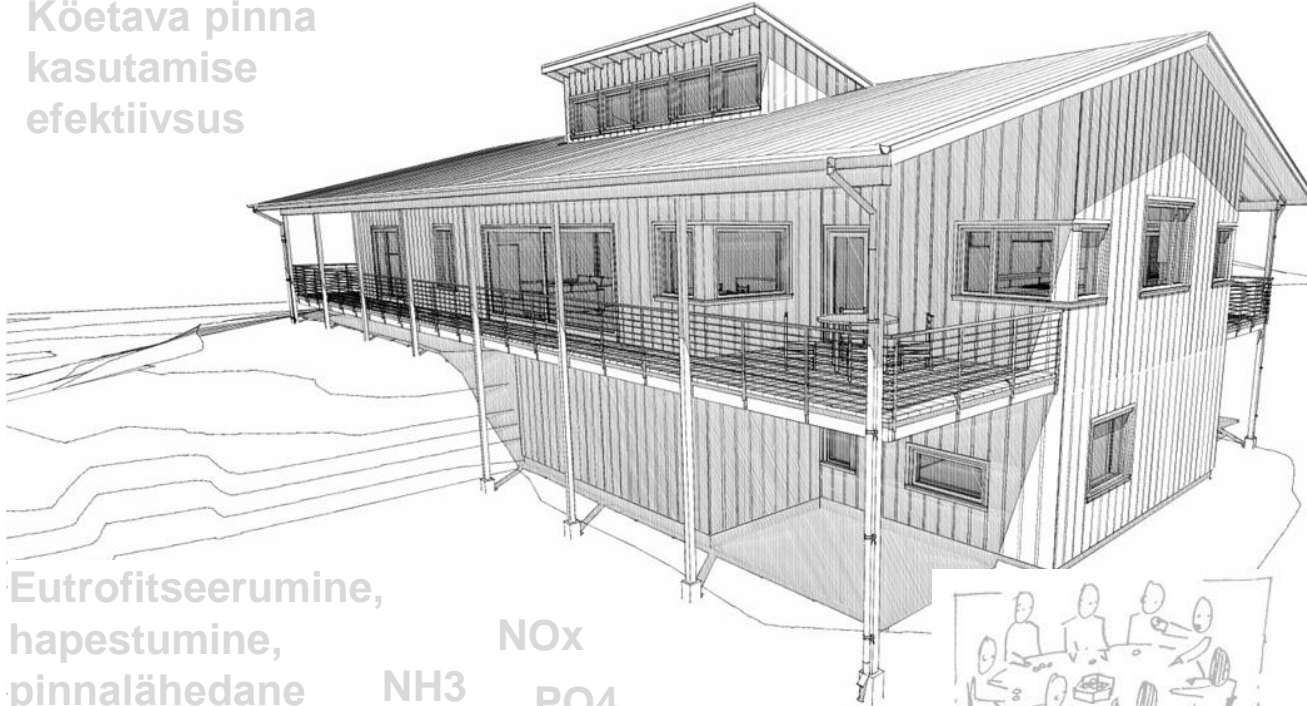




# Vabatahtlikud märgised

Kõetava pinna kasutamise efektiivsus

**Kunst arhitektuuris**



Ohutus ja turvalisus

Ligipääs



Eutrofitseerumine, hapestumine, pinnalähedane osoon

NH<sub>3</sub>

NO<sub>x</sub>

PO<sub>4</sub>

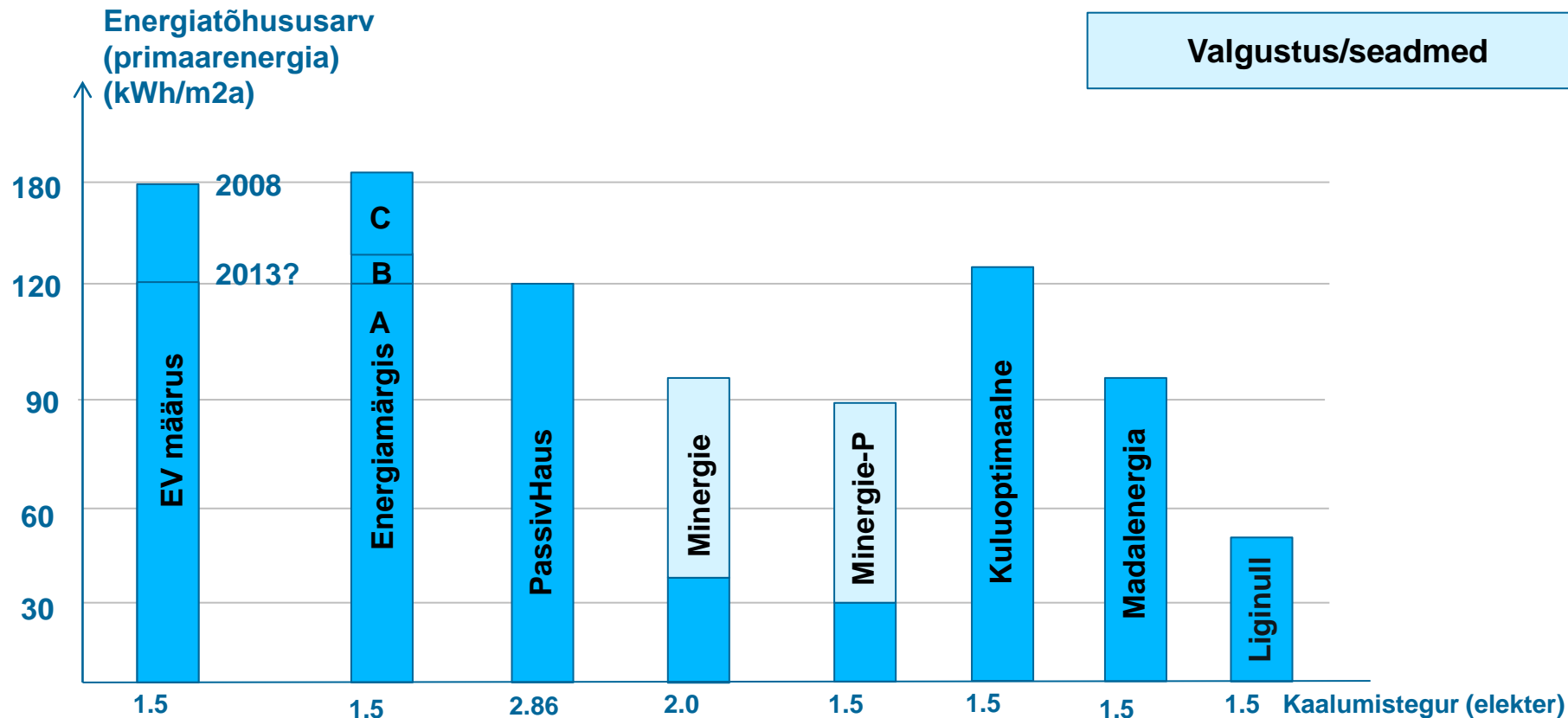
SO<sub>2</sub>



Integreeritud planeerimine, kaasamine



# Miinumunõuded väikeelamutele



# Väljakutsed Eestile

- Kiire ja adekvaatne reageerimine nõuete ja märgiste vallas
- Sobilikud finantslahendused ja ärimudeli innovatsioon
- Laiapõhjalise oskuste baasi loomine ja arendamine nii linnaplaneerimises, arhitektide ja inseneride, ehitusmaterjali tootjate, ehitajate seas



# AITÄH KAASAMÕTLEMAST!

[lauri.tammiste@arengufond.ee](mailto:lauri.tammiste@arengufond.ee)