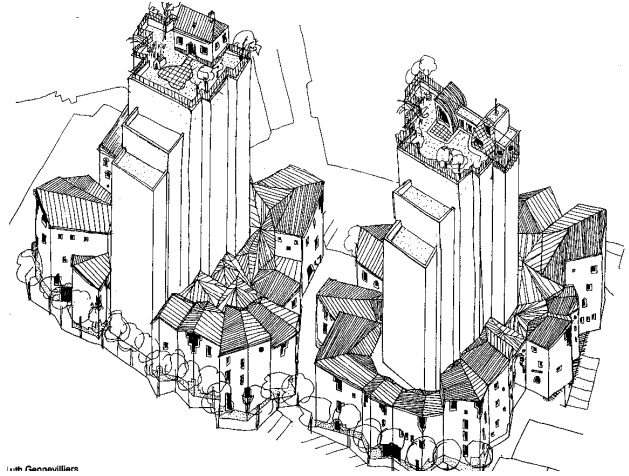


# ILMASTONMUUTOS JA ARKKITEHTUURI

- KIMMO KUISMANEN, TKT  
arkkitehti-SAFA
- SYKSYLLÄ 2008  
VALMISTUNUT VÄITÖS:  
CLIMATE-CONSCIOUS  
ARCHITECTURE  
- DESIGN AND WIND  
TESTING METHOD FOR  
CLIMATES IN CHANGE
- LISÄTIETOJA:  
[www.kuismanen.fi](http://www.kuismanen.fi)



## TAUSTAA

- RAKENNUKSET KÄYTTÄVÄT NOIN 45 - 50 % ENERGIASTA
- ILMASTOTIETOISELLA SUUNNITTELULLA VOIDAAN ENERGIAN  
KULUTUSTA VÄHENTÄÄ 5 - 15 %.

*VIIKIN EKOKORTTELI, HELSINKI (KUISMANEN)*



# SUUNNITTELUN TAVOITTEET

- EHKÄISTÄ ILMASTONMUUTOSTA
- SOPEUTUA ILMASTONMUUTOKSEN TUOMIIN ONGELMIIN
- PARANTAA RAKENNETUN YMPÄRISTÖN JA RAKENNUSTEN KESTÄVYYTTÄ MUUTTUVISSA OLOSUHTEISSA
- ANTAA OHJEITA MERENPINNAN NOUSUN VARALTA.

# ILMASTONMUUTOS

KESKIMÄÄRIN SUOMESSA:

- LÄMPÖTILAT TULEVAT NOUSEMAAN
- TUULISUUS JA MYRSKYT LISÄÄNTYVÄT
  - VIISTOSATEET YLEISTYVÄT
- VESISATEET LISÄÄNTYVÄT
  - TULVAVAARA KASVAA
- LUMIMÄÄRÄT VÄHENEVÄT, MUTTA LUMIMYRSKYT OVAT RAJUMPIA
- MERI JA SUURET JÄRVET OVAT JÄÄSSÄ LYHYEMPÄÄN
  - AALLOKKO JA KYLMÄ KOSTEUS LISÄÄNTYVÄT.

# MAAKUNTATASO

MAAKUNNAN TASOLLA ILMASTONMUUTOKSEN HUOMIOIMISEN  
PÄÄKOHDAT OVAT:

- MYRSKYJEN JA SATEIDEN VAIKUTUSTEN HUOMIOINTI
- TULVASUOJELU
- LIIKENTEEN JA ALUERAKENTEEN VAIKUTUKSET ENERGIANKULUTUKSEEN
- TUULIENERGIAN TUOTANTO
- VAROITUS- JA PELASTUSJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN
- OHJEET RAKENNUSJÄRJESTYSTEN JA KAAVAMÄÄRÄYSTEN KEHITTÄMISEKSI.

# SEUTUTASO

- SEUTURAKENNE JULKISENLIIKENTEEN KÄYTTÄVIEN MUKAISEKSI
- TIIVIS YHDYSKUNTARAKENNE, LAAJAT VIHERALUEET
- KAUPAN SUURYKSIKÖT JULKISENLIIKENTEEN TERMINAALIEN YHTEYTEEN
- YHTENÄISET VIHERVERKOSTOT
- TULVASUOJELU: KOSTEIKOT, SUOT, IMEYTYS

*BERGENIN VIHERVERKOSTO (KUISMANEN)*





# RIITTÄVÄ TIIVIYS

KANSAINVÄLISISSÄ TUTKIMUKSISSA SUOSITELLAAN SEURAAVIEN TEHOKKUUSTAVOITTEIDEN NOUDATTAMISTA:

- OMAKOTIALUEET, ENEMMÄN KUIN 20 TALOA HEHTAARILLA;  
 $e = 0,25 - 0,35$
- MATALA-TIIVIS ALUEET, ENEMMÄN KUIN 35 ASUNTOA HEHTAARILLA
- KERROSTALOALUEET, ENEMMÄN KUIN 50 ASUNTOA HEHTAARILLA
- RAIDELIIKENTEEN ASEMIEN YMPÄRISTÖSSÄ, 500 - 1.000 ASUNTOA HEHTAARILLA;  $e = 4 - 8$ .

KAUPUNKIEN KOKONAISRAKENTEESSA SEKOITETTUJA NAUHAMAISIA YHDYSKUNTARAKENTEITA, JOTKA MAHDOLLISTAVAT TEHOKKAAN JULKISEN LIIKENTEEN.

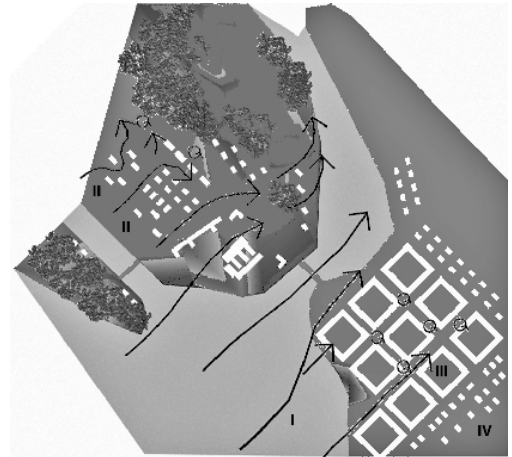
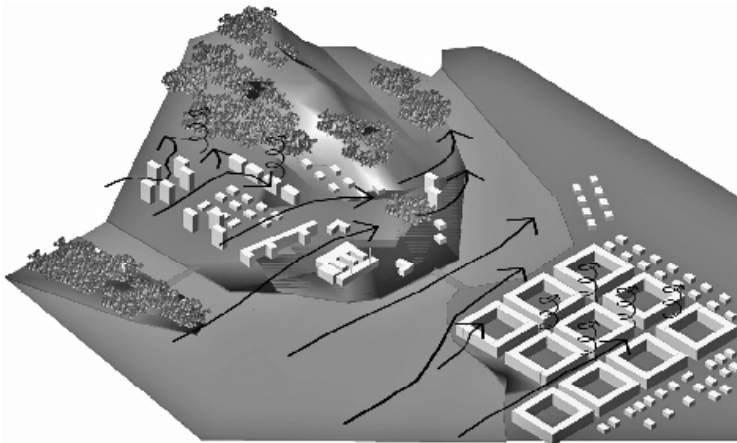
# MIKROILMASTON HALLINTA

TAVOITTEITA:

- PARANTAA MIKROILMASTOA RAKENNUSTEN YMPÄRISTÖSSÄ, MIKÄ TEKEE ULKONA OLEMISEN JA KULKEMISEN MIELLYTTÄVÄMMÄKSI JA TURVALLISEMMÄKSI, VAIKUTTAEN MYÖS ASUKKAIDEN TERVEYTEEN
- VÄHENTÄÄ TUULEN JÄÄHDYTTÄVÄÄ VAIKUTUSTA RAKENTEISIIN, MIKÄ PARANTAA ENERGIATALOUTTA
- PARANTAA KEVYENLIIKENTEEN VÄYLIEN TUULISUOJAUSTA SEKÄ VÄHENTÄÄ LIUKKAUTTA.

# PAIKALLISET ILMASTOT

- TUTKIMUKSESSA TEHTY JAKO SEITSEMÄÄN PAIKALLISILMASTOON
- ALLA ESIMERKKI PAIKALLISESTA ILMASTOSTA: RANNIKKO.



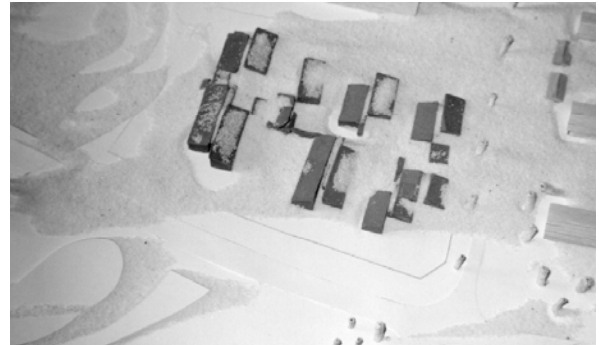
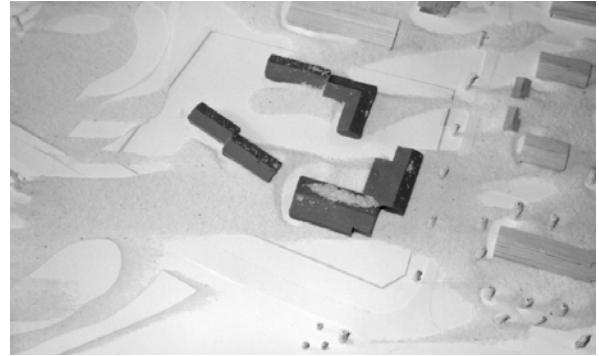
# TUULITESTAUKSEN TARVE

PIENOISMALLIN TUULITESTAUS ON TARPEEN:

- MIKÄLI SUUNNITTELUALUEEN VUOTUINEN KESKITUULENNOPEUS ON SUUREMPI KUIN 5.5 M/S
- PIHOILLA JA KÄVELYKADUILLA RAJA-ARVO ON NOIN 4,0 M/S
- JULKISENLIIKENTEEN PYSÄKEILLÄ JA LASTENTARHOJEN PIHOILLA VOIDAN EDELLYTTÄÄ VIELÄKIN ALEMPIA ARVOJA.

# TUULITESTAUS (CASE METODI)

- VOIDAAN TEHDÄ CASE PUHALTIMELLA TAI TUULITUNNELISSA
- LISÄTIETOJA:  
[www.econo.fi](http://www.econo.fi) / tutkimus



# MATALA-TIIVIS KAAVA

- VAIHTOEHTO SEKÄ OMAKOTITALOILLE ETTÄ KERROSTALOILLE
- KUSTANNUSTEHOKAS
- EKOTEHOKAS: MIKROILMASTO, SADEVEDET, LUONTO.

*KUVA: ROVANIEMI  
(KUISMANEN)*



# ZHI YIN GU

- NELJÄN VUODENAJAN MATKAILUKESKUS, KIINA.



# HOTELLI ZHI YIN GU



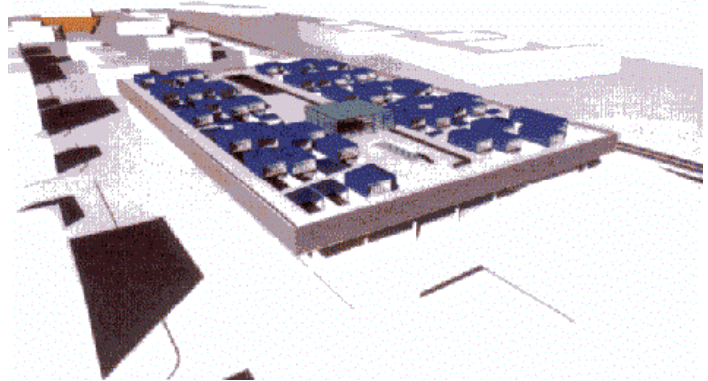
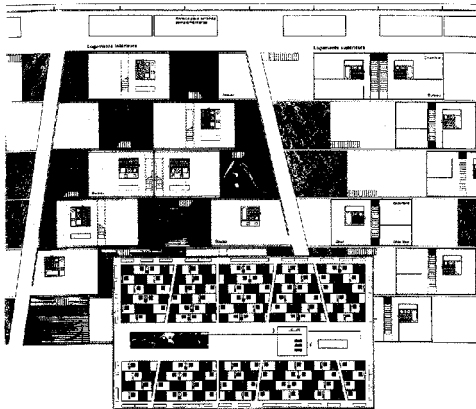
LUONNOS  
(KUISMANEN 2007-)



# TEHOKAS KAUPUNKIKORTTELI

- MONIPUOLISTA KAUPUNKIRAKENNETTA
- KATUTASOLLA KORTTELIN KATTAVA HALLIMAINEN LIIKETILA, TOINEN KERROS ON PAIKOITUSTALO, JONKA PÄÄLLE ON RAKENNETTU TIIVISTÄ PIENTALORAKENNETTA JA PUUTARHOJA
- ASUNTOVYÖHYKKEIDEN VÄLISSÄ ON YHTEINEN UIMA-ALLAS JA OLESKELUTILAA.

(ROAGNA)



# VAIHTOEHTOJA KEHITETÄÄN

VAIHTOEHDOKSI TOIMINNOILTAAN MONIPUOLISIA "PIKKUKAUPUNKEJA".

NIISTÄ LÖYTYVÄT KESKUSAUKIO, PÄÄKATU PIKKUKAUPPOINEEN JA TOIMITILOINEEN, ERILAISIA ASUNTOTYYPPEJÄ, SEKÄ JULKISET PALVELUT, KUTEN PÄIVÄKOTI, KOULUT JA ASUKASTILAT.

TÄRKEÄÄ ON YHTEISÖN TUNNE.

MONISSA MAISSA TÄLLAISESTA ASUNTORAKENTAMISESTA ON TULLUT SUOSITTU TUOTE.

(KUISMANEN, KEMIJÄRVI)



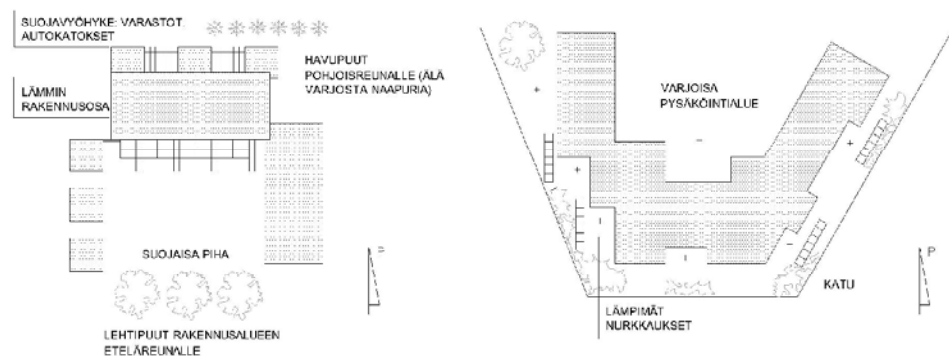
# TÄYDENNYSRAKENTAMINEN

- LASARETINVÄYLÄN ALUE, KILPAILU 1. PALKINTO 2009



# KAAVA-OHJEITA

- SUOSITAAN TIIVISTÄ RAKENNETTA
- VÄLTETÄÄN SUORIA PÄÄTUULIEN SUUNTAISIA KATUTILOJA
- KORTTELIN SUUNTAAMINEN AURINKOON
- PIHOJEN SUOJAAMINEN TUULELTA RAKENNUSMASSOIN
- MÄÄRÄYKSET TUULENSUOJAISTUTUKSISTA JA RAKENTEISTA KAAVOIHIN
- TUULITESTAUS.



# ASUNTOSUUNNITTELU MUKAAN

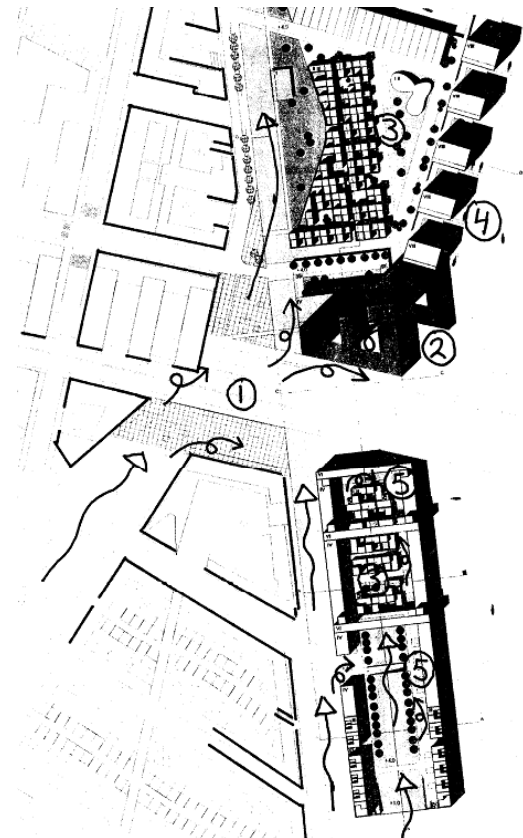
TEHOKKAAN VIIHTYISÄN KORTTELIN KAAVOITUKSEN EHTONA ON, ETTÄ MYÖS RAKENNUSTYYPIT JA ASUNTOJEN POHJAPIIRROKSET TUTKITAAN RIITTÄVÄLLÄ TARKKUUDELLA SAMASSA YHTEYDESSÄ.

*SPEYER, SAKSA, (KUISMANEN)*



## KALASATAMA, HELSINKI

- MIKROILMASTO
- MERENPINTA
- AALLOKKO
- SUUNNITTELUOHJEET.



# VANHANSATAMAN ALUE, KOKKOLA

- ILMASTOANALYYSI
- MERENPINTA
- ONGELMIEN KARTOITUS
- SUUNNITELMIEN ANALYYSI
- SUUNNITTELUOHJEET.



# SAARISTOKAUPUNKI, KUOPIO

- PERUSANALYYSIT
- SUUNNITELMIEN ARVIOINTI
- SUUNNITTELUOHJEET.



# RAKENNUSSUUNNITTELU

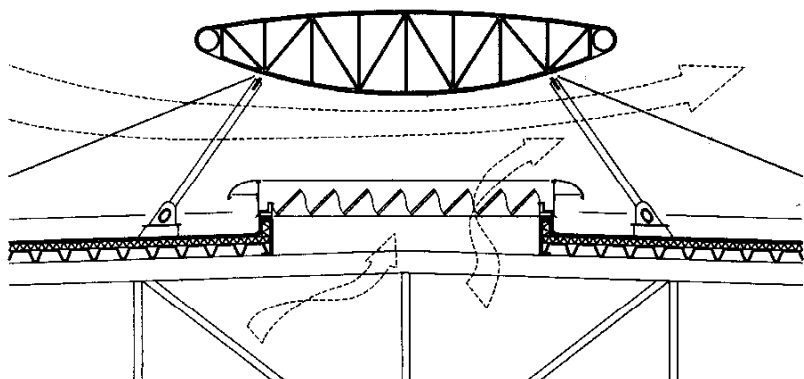
- MUUTTUVUVA ILMASTO RASITTA RAKENNUKSA ENEMMÄN
- JULKISIVUJEN KOSTEUSRASITUS LISÄÄNTYY  
→ DETALJEJA TARKISTETTAVA
- TUULIRASITUKSET LISÄÄNTYVÄT  
→ RAKENTEITA TARKISTETTAVA
- TULVARAJAT NOUSEVAT JA AALLOKKO KASVAA  
→ PERUSTAMISKORKEUKSIA NOSTETTAVA.



# RAKENNESUUNNITTELU

- TUULTEN TAKIA EI LÄMMÖNERISTYKSESTÄ VOIDA TINKIÄ
- RAKENTEITA VAHVISTETTAVA MYRSKYJÄ JA KOSTEUTTA (KORROOSIOTA) VASTAAN
- MYÖS VANHOJEN KATTOJEN JA ULKORAKENTEIDEN TARKASTAMISTA KEHITETTÄVÄ
- SADEVEDEN IMEYTYSTÄ LISÄTTÄVÄ JA VIRTAAMA HIDASTETTAVA.

KUVA: STRASBOURG  
LENTOASEMA



# RAKENNUKSET

- KORKEAT RAKENNUKSET LISÄÄVÄT TUULEN NOPEUTTA KATUTASOSSA
- SULJETTU KORTTELIRAKENNE PARAS MIKROILMASTOLLISESTI
- PIHARAKENNUSTEN, LASITETTUIEN TILOJEN JA AITOJEN RAKENTAMISTA TULISI LISÄTÄ (RAKENNUSOIKEUKSIEN MÄÄRITTELY).



# PUURAKENTAMINEN

- PUU ON TEHOKAS HIILINIELU
- TEOLLINEN PUURAKENTAMINEN.

OMAKOTITALOJA, OULU.  
PUUKERROSTALUALUE, OULU.



# VIIKIN YMPÄRISTÖTALO

- TAVOITTEENA SUOMEN ENERGIATEHOKKAIN TOIMISTO
- KOKONAISENERGIA 71 kWh/br-m<sup>2</sup>/a (HELSINGIN PARHAAT NYT 150 – 180 kWh/br-m<sup>2</sup>/a)

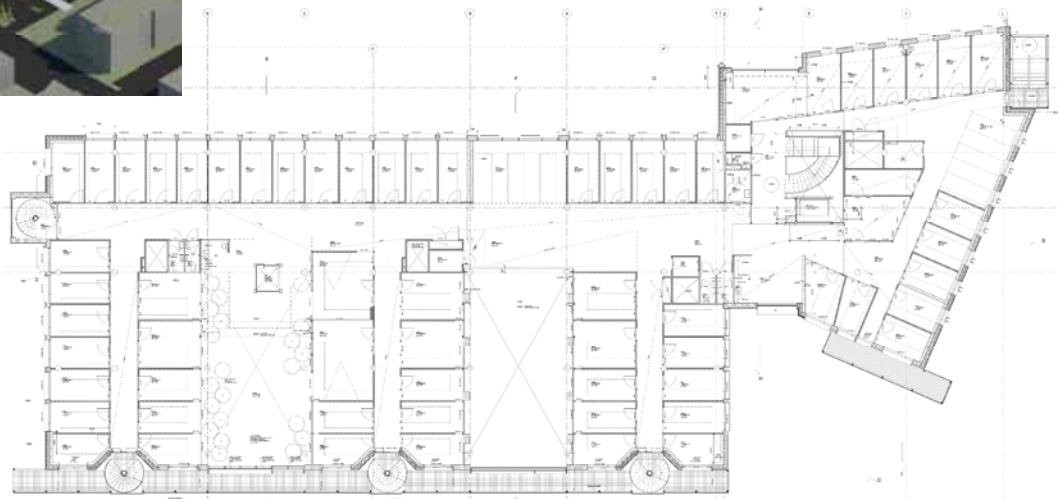
*YMPÄRISTOTALO. RAKENTAMINEN 2010 - 2011*



# VIIKIN YMPÄRISTÖTALO

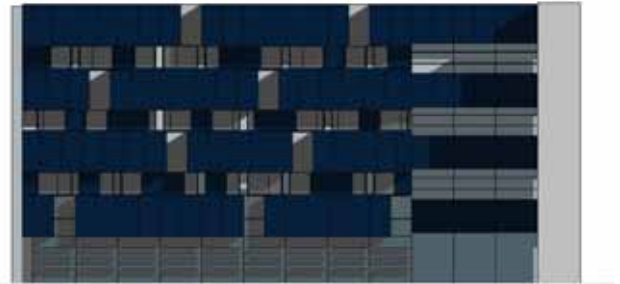
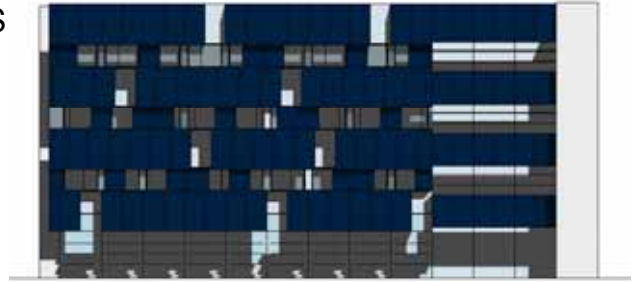


- RUNKOSYVYYS
- VAIPAN MINIMOINTI



## 3D-SIMULOINTI

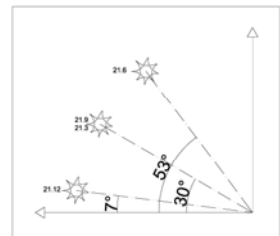
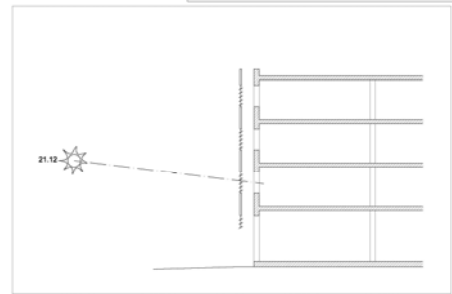
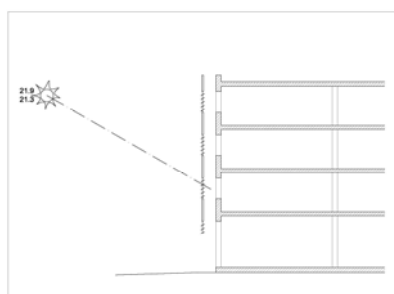
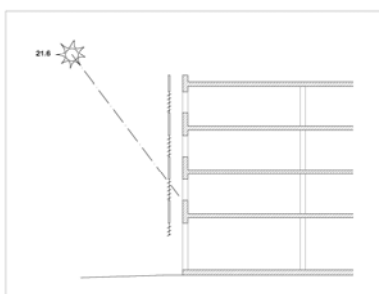
- AURINKOISUUS JA VARJOSTUS TUTKITTU 3D-SIMULOINNILLA
- ERI ILMANSUUNTIIN YKSILÖLLISESTI MUOTOILLUT AURINKOSUOJAT VÄHENTÄVÄT LÄMPÖ-KUORMAA JA JÄÄHDYTYSENERGIAN TARVETA
- 800 M<sup>2</sup> AURINKOPANEELIA TUOTTA 60 KW SÄHKÖÄ.



## JULKISIVUN AURINKOISUUS

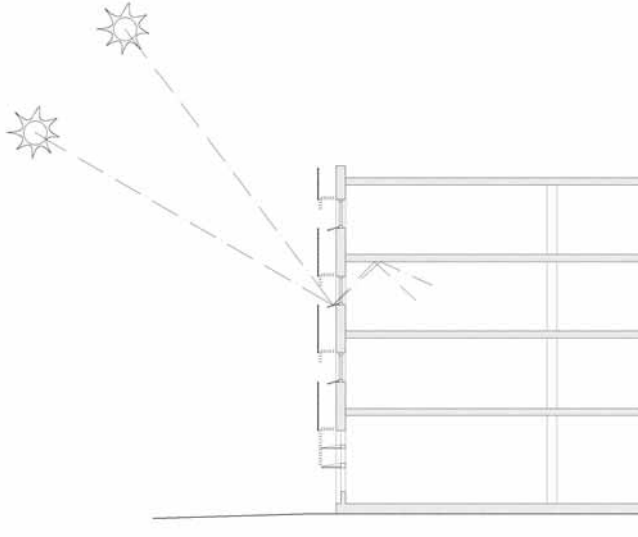
KAKSOISJULKISIVU SUOJAA KESÄLLÄ, MUTTA PÄÄSTÄÄ AURINKOA SISÄTILOIHIN TALVELLA.

JULKISIVUN VÄLITILA TUULETETAAN KESÄISIN PAINOVOIMAISESTI, KUN TAAS TALVELLA SE KERÄÄ AURINGON LÄMPÖÄ.



# TYÖTILOJEN VALAISTUS

LUONNONVALOA HEIJASTETAAN TYÖTILOIHIN VALOHYLLYILLÄ.  
SISÄPIHOJEN TAITETTU KATTOPINTA HEIJASTAA LUONNONVALOA  
PEHMEÄSTI SYVÄLLE RAKENNUKSEN SISÄTILOIHIN.



# YMPÄRISTÖTALON KONSEPTI

INTEGROITU SUUNNITTELU:

## ARKKITEHTUURI

- VAIPAN MINIMOINTI
- HYVÄT ERISTEET
- KIERRÄTYSMATERIAALEJA
- MALTILLISESTI IKKUNAPINTAA
- TALVELLA AURINGON LÄMPÖÄ
- KESÄLLÄ LÄMPÖKUORMAN MINIMOINTI
- TUULETUSMAHDOLLISUUS
- LUONNONVALON SAANTI
- LUONNONMUKAISET ISTUTUKSET, SADEVESI IMEYTETÄÄN
- KÄYTÖN MERKITYS TÄRKEÄ ENERGIANSÄÄSTÖSSÄ.

## SISÄTILAT, TYÖMILJÖÖ

- ERILAISIA PAIKKOJA JA MILJÖITÄ – RAKENNUS KUIN KAUPUNKI
- YKSILÖ – YHTEISÖ ULOTTUVUUS TYÖYHTEISÖSSÄ
- SISÄILMAN LAATU
- VALON LAATU, LUONNONVALO
- AKUSTINEN MILJÖÖ
- TYÖPISTEIDEN ERGONOMIA
- ESTEETTÖMYYS
- KASVIT SISÄTILOISSA

# JATKOTYÖN KOHTEITA

- TARKEMPAA TIETOA ILMASTON MUUTTUMISESTA
- MIKROILMASTOLLE KRITTEERIT
- SUUNNITTELUOHJEET MAAN ERI OSIIN
- RAKENNUSMÄÄRÄYSTEN KEHITTÄMINEN
- KAAVOITUKSEN KEHITTÄMINEN
- PILOTTIKOHTEIDEN RAKENTAMINEN.
- *KUVA: KEMIJÄRVI (KUISMANEN)*

