COMBI-excursio 6.–10.6.2016

Excursion anti ja keskeiset huomiot

COMBI-Excursio 6.–10.6.2016

- Excursion tavoitteena oli tutustua ja saada uusia näkökulmia energiatehokkaiden palvelurakennusten rakentamiseen.
- Excursion vierailukohteet sijoittuivat Norjaan ja Hollantiin. Varsinkin Norjassa on panostettu vähäpäästöiseen rakentamiseen ja siellä on Euroopan johtava tutkimuskeskus tällä alueella.

- Vierailukohteita olivat:
  1. ZEB Research Centre (Norja, Trondheim)
  2. Moholt 50/50, opiskelijakylä ja päiväkoti CLT:stä (Norja, Trondheim)
  3. LINK arkitektur ja Erichen & Horgen, energiakonsultti ja arkkitehdit esittelivät yhdessä tekemiään energiatehokkaita kohteita (Norja, Oslo)
  4. Powerhouse Kjørbo, plusenergiakorjauskohde (Norja, Oslo)
  5. Brynseng skole, nollaenergiatasoisen koulun työmaa (Norja, Oslo)
  6. Bjørnsletta skole, energiatehokas koulu (Norja, Oslo)
  7. Kinderkarten Fagerborg, energiatehokas päiväkoti (Norja, Oslo)
  8. IKC Zeeburgereiland -koulu, Energianeutraalit koulut ja toimistot (NESK) –projektin esittely (Hollanti, Amsterdam)
  9. Pohjois-Hollannin aluetoimiston korjaushankkeen esittely (Hollanti, Haarlem)
  10. Plein Oost, energiatehokas koulu (Hollanti, Haarlem)
  11. Brede School Houthavren, energiatehokas koulu (Hollanti, Amsterdam)
  12. Paul De Ruiter Architects, energiatehokkaiden kohteiden esittely (Hollanti, Amsterdam)

Norja | 1

- Norjassa kokonaisvaltainen tarkastelu
  - Energiatehokkuus on vain yksi osa kokonaispäästöjen vähentämisessä
  - Arkkitehtuuri viestii vihreistä arvoista (materiaalit, muotokieli, aurinkopaneelit)
- ZEB Research Centre
  - ZEB = Zero *Emission* Buildings vs. Zero Energy Buildings
  - Test Cell Laboratoryssa kaksi vertailtavaa huonetta
  - Living Labissa mielenkiintoisia tutkimustuloksia rakennuksen käytöstä
    - Ovatko erilaiset käyttäjäryhmät vertailukelpoisia?

Norja | 2

- Moholt 50/50
  - Innovatiivista puun käyttöä: CLT-runkorakenteen lisäksi paanumainen julkisivuratkaisu
    - Julkisivujen Kebony-puu norjalainen keksintö, jossa luonnonmukainen kyllästys
  - Useita energiatehokkuuteen vaikuttavia innovatiivisia ratkaisuja
  - Kohde ehdolla Mies van der Rohe -palkinnon saajaksi 2017
    - Suomalainen arkkitehti Minna Riska / MDH Arkitekter
- Powerhouse Kjørbo
  - Mielenkiintoinen korjausrakentamiskohde, jossa rakennuksen henki säilynyt
    - Tunnettu norjalainen arkkitehtitoimisto Snøhetta
  - Porrashuoneeseen integroitu painovoimainen ilmanvaihto

Norja | 3

- Brynseng skole
  - Keskikäytävä ja luokkahuoneratkaisu johtanut suureen pinta-alaan/oppilas
    - Brynseng skole 11 500 m^2 vs. Jätkäsaaren peruskoulu 7 500 m^2 / 900 oppilasta
    - Ei tue nykyaikaista joustavaa ja avointa oppimisympäristöä
  - Nelikerroksisen koulurakennuksen ylin kerros varattu kokonaan taloteknisille järjestelmille
- Bjørnsletta skole
  - Harmonista arkkitehtuuria, jossa iso tilaohjelma jaettu pienimittakaavaisiin ja keveisiin massoihin
  - Julkisivut huoltovapaata ja luonnonmukaisesti kyllästettyä Accoya-puuta
  - Lämmittämätön porrashuone, jota voitaisiin soveltaa myös Suomessa

Alankomaat

- Alankomaissa energiatehokkuustarkastelut eri tasolla kuin Suomessa
  - Ilmasto huomattavasti lämpimämpi
    - U-arvot heikommat kuin Suomessa
  - Ilmanvaihto ja pyrkimys parempaan sisäilmaan uutta koulurakennuksissa
- Plein Oost
  - Innovatiivinen ulkoinen valoa heijastava pystypaneelivarjostus
    - Myös muissa Alankomaiden kohteissa kiinnostavia luonnonvalo- ja valaistusratkaisuja (mm. valohyllyt ja valokuilut)
- Brede school
  - Tilojen uudelleen ajattelua ja monikäyttöisyyttä tilatehokkuuden parantamiseksi
    - Koulurakennuksen sisääntuloaulana toimii liikuntahalli

Kiitos!

Tampereen teknillinen yliopisto
Arkkitehtuurin laitos
Asuntosuunnittelun tutkimusryhmä, ASUTUT

COMBI WP2-tutkimusryhmä

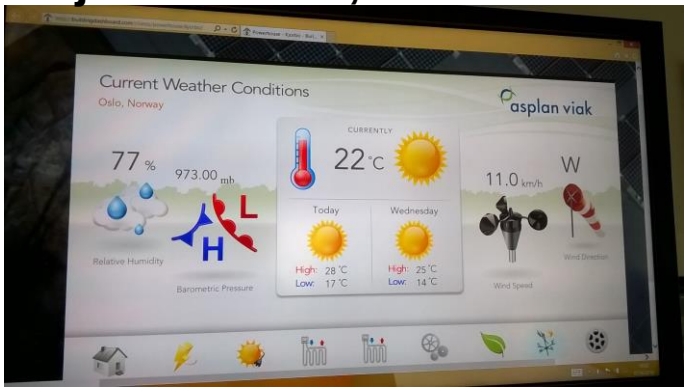
- Markku Hedman, vastuullinen vetäjä, markku.hedman@tut.fi
- Tapio Kaasalainen, projektipäällikkö, tapio.kaasalainen@tut.fi
- Malin Moisio, projektitutkija, malin.moisio@tut.fi
- Taru Lindberg, projektitutkija, taru.lindberg@tut.fi

EXCURION ANTIA RAKENNUSTEKNIIKAN NÄKÖKULMASTA

- Norjassa puu usein rakennusmateriaalina energiatehokkaissa rakennuksissa
  - Puun pitkäaikaiseen suojaukseen julkisivuissa kiinnitetään huomiota (Kebony, Accoya, poltettu pinta)
  - Rakennuksissa käytetään myös muita pienemmän hiilijalanjäljen aiheuttavia rakennusmateriaaleja (esim. vihreä betoni, kierrätysteräs)
- Norjassa pieneen hiilijalanjälkeen pyrkivässä rakentamisessa lämmöneristyksen määrä samaa luokkaa kuin nyt Suomessa.
- Hollannissa ilmasto on erilainen, joten rakenteiden U-arvot suurempia kuin Suomessa.
- Sekä Norjassa että Hollannissa aurinkokeräimien suunnitteleminen energiatehokkaan rakennuksen yhteyteen on itsestäänselvyys
  - Keräimiä yleensä katolla tai julkisivupaneeleissa
- Norjassa rakennusten ilmatiiviys suuremmassa roolissa kuin Hollannissa.
- Kummassakaan maassa ilmanvaihtoa ei pyritä säätämään alipaineiseksi. Hollannissa paljon painovoimaisella ilmanvaihdolla toimivia rakennuksia.
- Kummassakaan massa rakennusten kosteusvauriot ja homeongelmat eivät tuntuneet olevan yhtä paljon esillä kuin Suomessa.

COMBI-tutustumismatka Norjaan ja Hollantiin, Tate-näkökulma

TAMKista mukana olivat Pirkko, Kari ja Sakari
Yleiskommentti: Arkkitehtuuripainotteinen retkisisältö.



Hiilineutraalisuus päätavoitteena niin Norjassa kuin Hollannissakin
(energiatehokkuus vain osana sitä)

Aurinkoenergian hyödyntäminen itsestäänselvyys (paneelit ja keräimet)
http://buildingdashboard.com/clients/powerhouse/kjorbo/
Näkyväksi tekeminen tavoitteena uusissa ja saneerauksissa (olosuhteet, energia CO_2 jne)

Ikkunoiden avaamismahdollisuus koetaan tärkeäksi
(kontaktointitarve ympäristön kanssa). Jopa automatisoituja avauksia.

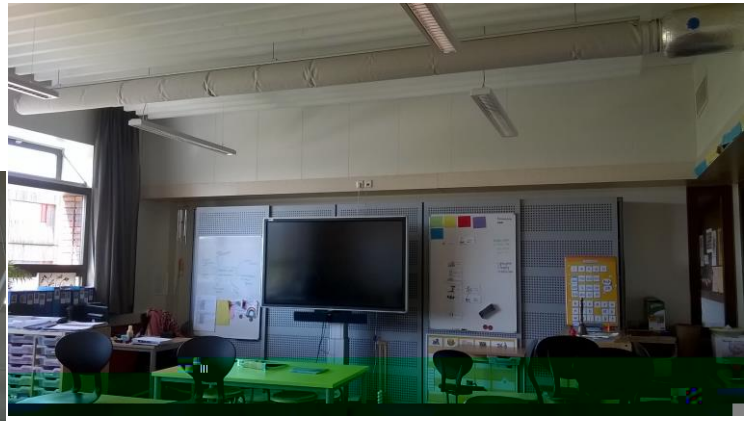
Niin Norjassa kuin Hollannissakin koulujen ilmanvaihtoihin on vasta viimeisen 10 vuoden aikana alettu kiinnittämään huomiota. Aiemmin vain painovoimainen iv ja ikkunatuuletus. Pyörivä LTO Hollannissa liian kallis investointi ja siksi levysiirtimet.

Siivous: Norjassa päiväkodissa piti vierailijan laittaa suojapussit jalkoihin, mutta Hollannissa kaikkialle sai kulkea suojaamattomana → likaiset lattiat

Mm. syrjäytysilmanvaihto toteutettuna toimistossa Norjassa
(tulo huoneeseen), poisto käytävään:

2.9.2016 Pirkko Pihlajamaa

Kangaskanavat olivat käytössä Hollannissa ilmanjakolaitteena uudessa koulussa
(Suomessa toteutettuna lähinnä vain teollisuudessa)



2.9.2016 Pirkko Pihlajamaa

Joitain yksittäisiä LVI-erikoishavaintoja:

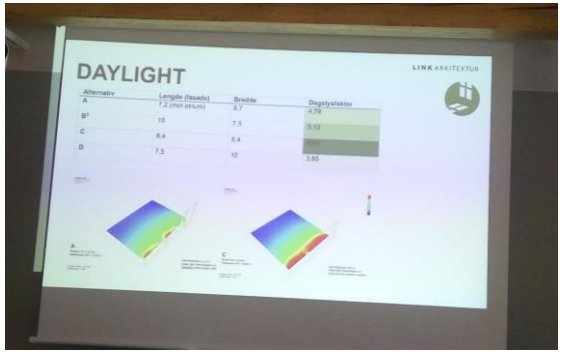
- **Norjassa** säästettiin kesällä Plus-Energiapäiväkodissa poistopuhallinenergiaa pysäyttämällä puhaltimet ja avaamalla ikkunat (paitsi WC-tilat)
- huonelämmittimien sijainti ei Norjassa välttämättä ollut ikkunoiden alla vaan esim. sisäseinillä

- **Hollannissa** sääolot selvästi erilaiset kuin Suomessa (min. -10 C)
- Hollantilaisissa kouluissa tyypillisesti CO2-pitoisuudet ylittyvät 2000 ppm (iv vasta aluillaan). Seurantaan panostetaan jatkossa.

LISÄKSI HAVAINTOJA:

Norjassa ei ole energiamuotokertoimia.
Hollannissa oma vain 5-osainen GPR-luokitus (vert. BREEAM ymp.luok).
Mitatut ja arvioidut kulutukset poikkeavat Norjassakin.
Hollannissa ilmoitetaan E / E –luku (suhde kunakin vuonna vaadittuun E-lukuun)

COMBI-hankematka: Havainnot valosta



- **Valaistuksen ohjausjärjestelmät ja valaisimet tasoltaan ja tekniikaltaan pääosin vastaavia kuin Suomen julkisessa uudisrakentamisessa**
- **Päivänvalosuunnittelu merkittävässä osassa rakennuksen arkkitehtisuunnittelua, päivänvalo-olosuhteet mallinnettiin osana arkkitehtimallia**
- **Automaattiset verho/kaihdin/markiisiratkaisut olivat arkipäivää, järjestelmät toimivat automaattisesti itsenäisenä järjestelmänä tai osana valaistusjärjestelmää**
- Päivänvalon ohjaukseen käytettiin myös muita rakenteita ja mm. häikäisyn estäviä ikkunaratkaisuja
- Keskustelujen perusteella mm. Trondheimin hyytävässä talvessa lumi ja jää ei aiheuttanut merkittäviä ongelmia ulkopuolisen aurinkosuojauksen toiminnalle