

FInZEB-hankkeen yhteenvedo

TAVOITTEET

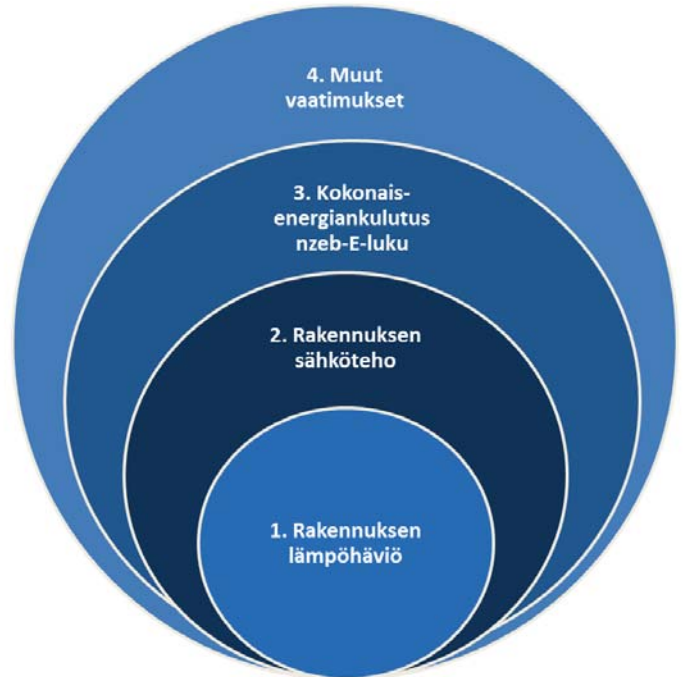
Rakennusteollisuus RT ry:n, Talotekniikkateollisuus ry:n ja ympäristöministeriön toteuttaman FInZEB-hankkeen tavoitteena oli luoda pohja kansalliselle tulkinalle rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (EPBD) lähes nollaenergiarakennuksia koskeviin määritelmiin. Näin kiinteistö- ja rakennusalan yhteinen näkemys on saatu hyödyksi vuonna 2015 käynnistyvään energiatehokkuuden säädösvalmisteluun. FInZEB-hankkeessa selvitettiin laskennallisten tarkastelujen ja selvitysten avulla riittävän haasteellisia, mutta teknisesti toimivia ja kustannustehokkaita ratkaisuja kansallisiin lähes nollaenergiarakennus (nZEB) -vaatimuksiin.

Hankkeessa hyödynnettiin energiasimulointien lisäksi pilottikohteista saatua palautetietoa ja pyrittiin laajaan yhteistyöhön käymällä läpi tuloksia työpajoissa eri sidosryhmien ja asiantuntijoiden kanssa. Näin on luotu yhtenäinen näkemys kansallisesti sopivista raameista ja raja-arvoista, mutta teknologiat ja järjestelmät tavoitteiden saavuttamiseksi jäivät eri toimijoiden kehitettäväksi ja toteutettavaksi.

LÄHES NOLLAENERGIARAKENNUKSEN OMINAISUUDET

FInZEB-hankkeessa määriteltiin ehdotus ominaisuuksista, jotka lähes nollaenergiarakennuksen tulee täyttää. Joidenkin vaatimusten toteutuminen on osoitettava rakennuslupaa haettaessa ja loppujen vaatimusten on täytyttävä käyttöönottotarkastukseen mennessä.

Vaihe 1. Rakennuksen lämpöhäviötarkastelulla (tasauslaskennalla) varmistetaan, että rakenteet, tiiviys ja ilmanvaihdon lämmöntalteenotto ovat tarkoituksenmukaiset ja kokonaisuus täyttää vertailuarvot. Nykyisiä laskennan vertailuarvoja on mahdollista jossakin määrin tiukentaa, esimerkiksi ikkunoiden U-arvon ja ilmanvaihdon lämmöntalteenoton hyötysuhteen osalta.



Lähes nollaenergiarakennuksen vaatimustarkastelun vaiheet.

Vaihe 2. Rakennuksen sähkön huipputeho lasketaan ja esitetään rakennuslupavaiheessa. Huipputehosta tulee tietyn rakennustyyppikohtaisen osuuden olla kysyntäjousto-ohjaukseen soveltuva. Tavoitteena on markkinaehtoinen toiminta teknologian ja automatiikan keinoin.

Vaihe 3. Kokonaisenergiankulutus ja nZEB-E-luku lasketaan ja esitetään rakennuslupaa haettaessa. Rakentamismääräykset määrittelevät nZEB-E-luvuille raja-arvot eri rakennustyypeille. Tällä tarkoitetaan nykyisestä käytännöstä kehitetyin E-lukulaskentasäännöin laskettua ja nykyisin energiamuotokertoimin painotettua ostoenergian kulutusta. On huomattava, että tämä laskennallinen tunnusluku ja rakennuksen toteutuva energiankulutus eivät ole sama asia. Toteutuvaan kulutukseen vaikuttavat rakennuksen käyttäjästä riippuva vaihteleva käyttö ja kuormat, jotka on E-lukutarkastelussa vakioitu perustamalla laskenta rakennustyyppin standardikäyttöön ja -kuormitukseen.

Vaihe 4. Muut vaatimukset sisältävät rakennuslupavaiheessa esimerkiksi asuinrakennusten kesäajan sisälämpötilatarkastelut, ilmanvaihtojärjestelmien sähkötehokkuuden tarkastelut, RER-luvun laskennan (huomioi uusiutuvan energian osuuden ostoenergiasta ja mahdollisen paikalla tuotetun uusiutuvan energian) ja alustavan energiatodistuksen. Käyttööntövaiheessa tulee myös esittää rakennuksen tiiviysmittauksen tulokset, kohteen erityisominaisuudet huomioiva laskennallinen tavoiteenergiankulutus ja rakentamisvaiheen tiedoin päivitetty energiatodistus. Lisäksi voitaisiin vaatia mm. käytön ja ylläpidon energiatehokkuuden ohjeiden laadintaa, sekä järjestelmien suunnitelman mukaiseen toteutuksen ja toiminnan osoittamista.

Energiaa säästävien toimien määrittely ja niiden vaikutusten laskenta tyyppirakennuksissa

Energiansäästötoimien elinkaarikustannusten laskenta

Toimenpidepakettien määrittely sekä niiden energia- ja elinkaarikustannustarkastelut

Kustannusoptimalisuuden tarkastelu

Ehdotus E-lukutasoista

TEKNISET RATKAISUT nZEB-RAKENNUKSISSA

Energiasimulointien ja elinkaarikustannustarkastelujen avulla määriteltiin eri rakennustyypeille ehdotukset nZEB-E-lukutasoista ja ratkaisuisista, joilla näihin voidaan päästä. FInZEB-hankkeessa tarkasteltiin seitsemää liike-, toimisto- ja palvelurakennustyyppiä, asuinkerrostaloja ja erikokoisia pientaloja.

Energiaa säästävissä toimenpiteissä pyrittiin huomioidaan lähiajan tuleva teknologiakehitys, esimerkiksi ilmanvaihdon lämmöntalteenoton, led-valaistuksen ja ikkunoiden osalta.

Tarkastelu osoitti selvästi, että energiaa säästävien toimenpiteiden kannattavuus on hyvin erilainen ja että kannattavat toimenpiteet eroavat jonkin verran eri rakennustyypeissä. Kannattavimpia toimenpiteitä ovat lämmön talteenottoon, ilmanvaihtoon ja valaistukseen ja niiden tarpeenmukaiseen ohjaukseen liittyvät toimenpiteet sekä ikkunoihin ja rakennuksen tiiviytteen kohdentuvat parannukset. Pääsääntöisesti kannattamattomaksi osoittautui mm. rakenteiden parantaminen passiivienergiatasoon. Uusiutuvan energian paikallinen tuotanto on nykyisillä lähtökohdilla harvoin taloudellisesti kannattavaa, mutta sillä voidaan pienentää ostoenergian tarvetta ja parantaa E-lukuarvoa.

Yksittäisistä E-lukuun vaikuttavista energiansäästötoimista koottiin yhdistelmiä, joilla saadaan rakennuksen E-luku pienemmäksi edullisimmin. Elinkaarikustannustarkastelun tuloksena syntyi joukko erilaisia kustannuksiltaan ja energiansäästövaikutuksiltaan perusteltavissa olevia toimenpidepaketteja, joilla tuleva nZEB-E-lukutaso voidaan saavuttaa.

FInZEB-hankkeen laskentatarkastelujen eteneminen.

Merkittävimmät muutokset E-luvussa on saavutettavissa talotekniikalla, paremmilla ikkunoilla ja rakenteiden tiiviydellä.

Uusiutuvan energian paikallinen tuotanto on nyt huomioitujen energiaa säästävien teknisten ratkaisujen lisäksi yksi keino alentaa E-lukua, ja sen taloudellisuus tulisi tarkastella tapauskohtaisesti. Pidemmän aikajänteen kehitystä ajatellen on syytä jo nyt mahdollistaa tietyin rajoituksin ulossyötettävän energian huomiointi E-lukulaskennassa.

Lisäksi hankkeessa listattiin E-luvun laskentasäätöihin kohdistuvia parannustarpeita, jotka tulisi tarkastella säädösvalmistelun yhteydessä.

EHDOTETUT nZEB-E-LUKUTASOT

Laskentatarkastelujen perusteella kiteytyi asiantuntijoiden näkemys eri rakennustyyppien nZEB-E-lukutasosta, joka on saavutettavissa realistisilla teknisillä ratkaisuilla ja järkevillä kustannuksilla. Tulevaa lähes nollaenergiatason nZEB-E-lukua haarukoitiin kunkin rakennustyyppin osalta kyseisen rakennustyyppin todennäköisimmillä lämmitysenergiamuodoilla (kaukolämpö, lämpöpumppu, sähkö, pellettikattila, jne.).

FInZEB-hankkeessa määritellyt nZEB-E-lukutasot tuovat eri rakennustyypeille eritasoisia muutoksia nykyiseen rakentamismääräysten mukaiseen vaatimustasoon. Esimerkiksi asuinkerrostaloissa kustannustehokkaat parannustoimenpiteet ovat hyvin

	E-lukuraja D3/2012	Ehdotus nZEB-E-luvulle	Muutos nykyisestä
Pientalot *	160...204	120...204	
Asuinkerrostalo	130	116	-11 %
Toimisto	170	90	- 47 %
Koulu	170	104	- 39 %
Päiväkoti	170	107	- 37 %
Liikerakennus	240	143	- 40 %
Liikuntahalli	170	115	- 32 %
Majoitusliikerakennus	240	182	- 24 %
Sairaala	450	418	- 7 %

Ehdotukset nZEB-E-lukutasoiksi eri rakennustyypeissä. *Pientaloissa E-luvun vaatimusraja vaihtelee koon mukaan, tässä esitetyt kokoluokalle 270...100 m².

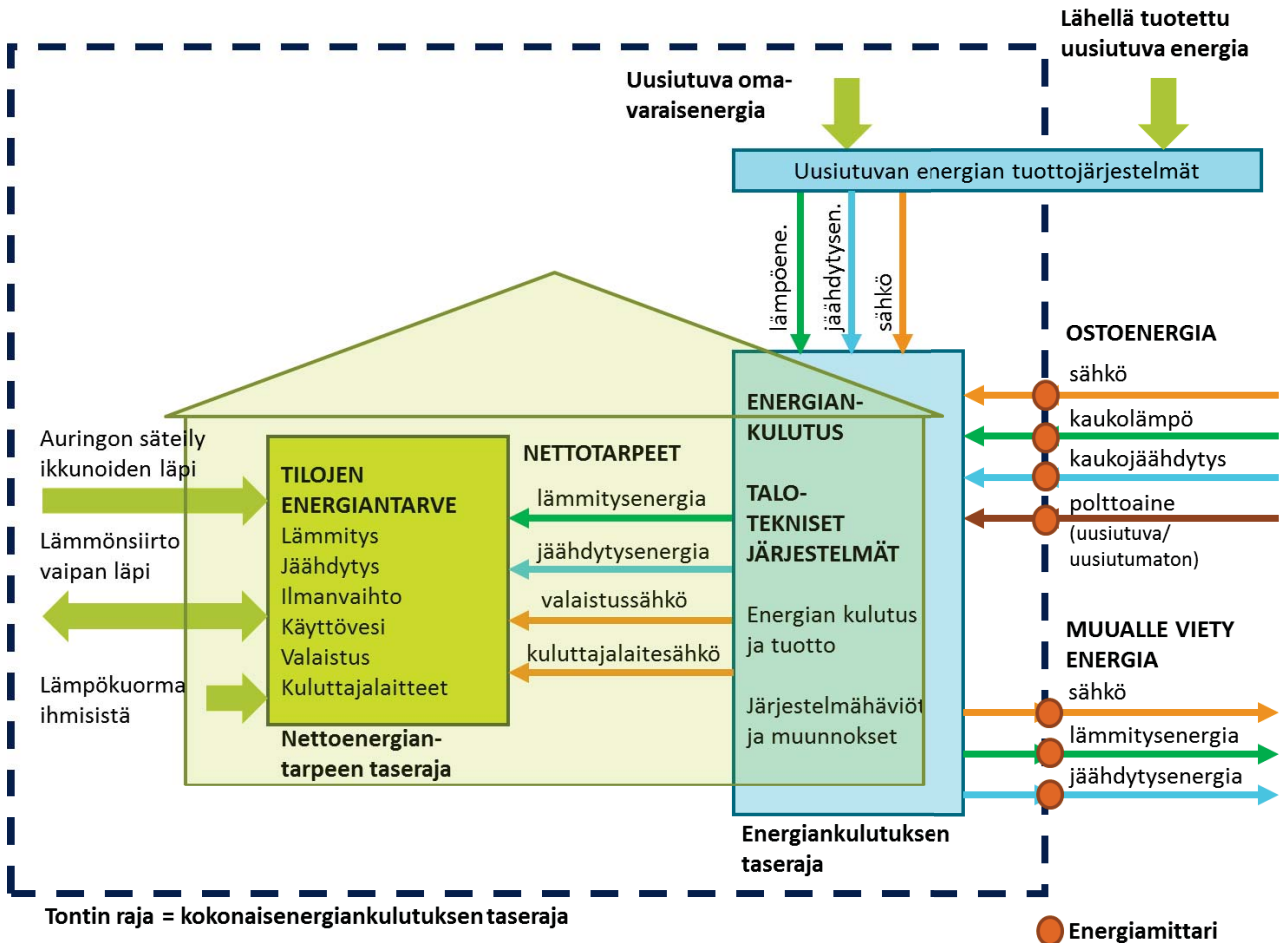
maltillisia eikä nyky määräyksien tasosta ole pitkä matka ehdotettuun nZEB-E-lukurajaan. Muissa rakennustyypeissä kustannuksiltaan ja energiansäästövaikutuksiltaan perusteltavissa olevia toimenpiteitä on enemmän kuin asuinkerrostaloissa ja muutos ehdotettuun nZEB-rajaan on suurempi.

Pääsääntöisesti ehdotetut nZEB-E-luvut sijoittuvat nykyisessä rakennustyyppikohtaisessa energiatodistusasteikossa B-luokkaan, poikkeuksena asuinkerrostalot ja sairaalat C-luokassa.

Hankkeessa keskusteltiin siitä, miten energiantensiivisiä toimintoja käsittävien ja tekniikaltaan monimutkaisten rakennusten, kuten sairaaloiden ja suurten liikerrakennusten kanssa tulisi toimia. Niissä E-lukutyyppinen tarkastelu ei välttämättä toimi tarkoituksenmukaisesti hanketta ohjaavana, vaan energiaa säästävät ratkaisut toteutetaan hankekohtaisten reunaehdojen perusteella. Tämä asia jää säädösvalmistelussa ratkaistavaksi.

UUSIUTUVAN ENERGIAN TASERAJAT

FInZEB-hankkeessa linjattiin, mikä on rakennusten energiatehokkuusdirektiivin mukaista "lähellä tuotettua" uusiutuvaa energiaa sekä päätettiin esittää kohteessa tuotetun uusiutuvan energian ulosmyynnin huomioimista, mikä ei ole mahdollista nykyisin voimassa olevin laskentasaännöin.



FInZEB-taserajaehdotus.

Lähellä tuotettu uusiutuva energia voitaisiin ottaa ostoenergiaa vähentävänä huomioon, mikäli se on kytketty energiamittarin ”sisäpuolelle”. Tämä tarkoittaa, että tontilla tai sen ulkopuolella sijaitseva tuottolaitteisto on suoraan kytketty rakennukseen siten, että ko. energiamäärä on erikseen mitattavissa rakennuksessa. Lähiuotanto ei siis kulje yleisen energiaverkon kautta.

FlNZEb-hankkeessa ehdotetaan, että rakennuksessa tuotetun uusiutuvan energian ulosmyynnin tulisi tietyin rajoituksin ja laskentasäännöin vaikuttaa rakennuksen E-lukuun, esimerkiksi määrittelemällä hyväksi laskettavat kuukausitason rajat myynnille ja myös ”ulosmyynnin kerroin” varsinaisen energiamuotokertoimen lisäksi. Tällä halutaan antaa mahdollisuus uusiutuvan energian tuotannon lisäämiselle markkinalähtöisesti, mutta estää kuitenkin rakennuksen huonon energiatehokkuuden kompensointi ylisuurella uusiutuvan energian tuotannolla.

ERITYISTARKASTELUT

Ehdotetut nZEB-E-lukutasot eivät edellytä rakenteiden U-arvojen parantamista nykyisestä määräystasosta. Rakenteiden rakennusfysikaaliset ominaisuudet siis eivät tule muuttumaan, joten tähän liittyviä tarkasteluja ei hankkeessa toteutettu.

Asuinkerrostalojen kesäajan sisälämpötilatarkastelut simuloitiin nykyisellä laskentasäällä (2012) sekä lisäksi Ilmatieteen laitoksen julkaisemilla skenaarioilla tulevaisuuden keskimääräisestä vuosisäästä (2050 ja 2100). Yliämpeneminen voidaan pääsääntöisesti rajata kohtuulliselle tasolle nykyisin ratkaisuin 2012 säällä laskettaessa ja käyttäen ulkopuolisia auringonsuojauksia myös 2050 sääskenaariolla laskettaessa. Tämä edellyttää kuitenkin huolellista suunnittelua ja toteutusta. Nykyistä tarkempaa sisälämpötilatarkastelua on jollain tasolla syytä edellyttää myös pientaloissa.

PILOTTIKOHTTEIDEN KOKEMUKSET

FlNZEb-hankkeessa koottiin kokemuksia noin kymmenestä lähivuosina valmistuneesta matalaenergiarakennuksesta. Keskeinen johtopäätös oli, että energiatehokkaan kohteen toteuttaminen vaatii panostusta läpi koko rakennusprosessin. Energiatehokkaan kokonaisuuden aikaansaaminen edellyttää rakennuttajalta tarkkoja tavoitemäärittelyjä,

rakennuksen kokonaisvaltaista ja tarkkaa suunnittelua sekä ammattitaitoista toteutusta ja huolellista käyttöönottoa ja käyttöä.

Lähes nollaenergiarakentamisessa kehitetään uusia lämmitysjärjestelmävaihtoehtoja ja erilaiset hybridijärjestelmät yleistyvät ja monipuolistuvat. Eri energiamuotoja hyödyntävien järjestelmien yhteensovitus ja kokonaistoiminnan optimointi ovat haastavia tehtäviä. Tyypillistä on, että rakennuksen takuuajana vielä haetaan toiminta-arvoja ja tehdään hienosäätöä.

JATKOTOIMET

Rakentamismääräysten tulevat muutokset linjataan ja valmistellaan ympäristöministeriössä siten, että säädökset yritetään saada lausuntovaiheeseen vuoden 2016 alussa. Voimaan säädökset tulevat näillä näkymin vuoden 2017 alussa ja sovellettaviksi aikaisintaan vuoden 2018 alusta (uudet rakennusluvat).

FlNZEb-nettisivuille (www.finzeb.fi) on koottu hankkeessa tuotettua materiaalia ja tavoitteena on ollut mm. laskentatarkastelujen läpinäkyvyys. Loppuraportti liitteineen sekä hankkeessa laaditut 10 taustaraporttia on julkaistu hankkeen sivuilla.

FlNZEb
-HANKE

LISÄTIETOJA

Juha Luhanka, Rakennusteollisuus RT
puh. 050 414 0084

Ilkka Salo, Talotekniikkateollisuus
puh. 040 847 9907

Pekka Kalliomäki, Ympäristöministeriö
puh. 0295 250 114