

Rakennusten lämmitysenergian-kulutuksen normitus

Energiankulutuksen seuranta on energiankäytön tehostamisen lähtökohta. Rakennuksen lämmitystarpeeseen vaikuttaa vuosittain vaihteleva sää. Rakennuksen tilojen lämmitysenergiankulutus normeerataan, eli korjataan lämmitystarveluvulla, jotta voidaan:

- vertailla rakennuksen energiankulutusta eri kuukausina tai vuosina
- vertailla eri paikkakunnilla olevien rakennuksien kulutusta

Ilmatieteen laitos laskee normitukseen tarvittavat lämmitystarveluvut kuukausi- ja vuositasolla 16 vertailupaikkakunnalle.

Normitukseen käytettävä vertailukausi, ns. normaali vuosi, perustuu vuosien 1971–2000 lämmitystarvelukuihin.

Kartassa on huomioitu kuntaliitokset vuoteen 2010 saakka. Lämmitystarveluvut ovat sen sijaan vuoden 2006 kuntajaon mukaiset. Tämän vuoksi yhdistyneelle kunnalle on useita korjauskertoimia vanhan kuntajaon mukaisesti.

Vuonna 2011 on käytettävissä uusi, vuosien 1981–2010 perustuva normaali vuosi. Kartta ja lämmitystarveluvut tullaan uusimaan silloin.

Kunnissa, joihin on yhdistynyt kuntia eri vertailupaikkakuntien alueilta, käytetään vanhan kuntajaon mukaista vertailupaikkakuntaa. **Kunnan edessä oleva värikoodi kertoo oikean vertailupaikkakunnan.**

Esimerkki: Kestilä, Piippola, Pulkila ja Rantsila ovat yhdistyneet Siikalatvan kunnaksi, joka on Kajaaniin alueella. Kestilän ja Piippolan vertailupaikkakunta on Kajaani. Pulkilan ja Rantsilan vertailupaikkakunta on Oulu.

Kajaani

- Siikalatva k₁ k₂
- Kestilä 1,01 0,93

(vertailupaikkakunta Kajaani, eli S_N vpkunta = 5 420)

- Piippola 1,03 0,94

(vertailupaikkakunta Kajaani, eli S_N vpkunta = 5 420)

- ▲ Pulkila 0,98 0,94

(vertailupaikkakunta Oulu, eli S_N vpkunta = 5 170)

- ▲ Rantsila 0,98 0,94

(vertailupaikkakunta Oulu, eli S_N vpkunta = 5 170)

Energiankulutuksen vertaaminen eri ajanjaksoina (peruskaava)

Vertailtaessa saman rakennuksen energiankulutusta eri ajanjaksoina käytetään kaavaa:

Kaava 1

$$Q_{\text{norm}} = \frac{S_N \text{ vpkunta}}{S_{\text{toteutunut vpkunta}}} \times Q_{\text{toteutunut}} + Q_{\text{lämmin käyttövesi}}$$

Huom. Normitus koskee vain rakennuksen tilojen lämmittämiseen kuluva energiaa. Käyttöveden lämmittämiseen kuluva energia ei riipu ulkolämpötilasta, joten se vähennetään kokonaislämmitysenergiasta ennen normitusta.

Q_{norm} rakennuksen normitettu lämmitysenergian kulutus

Q_{toteutunut} rakennuksen tilojen lämmitykseen kuluva energia = Q_{kok} - Q_{lämmin käyttövesi}

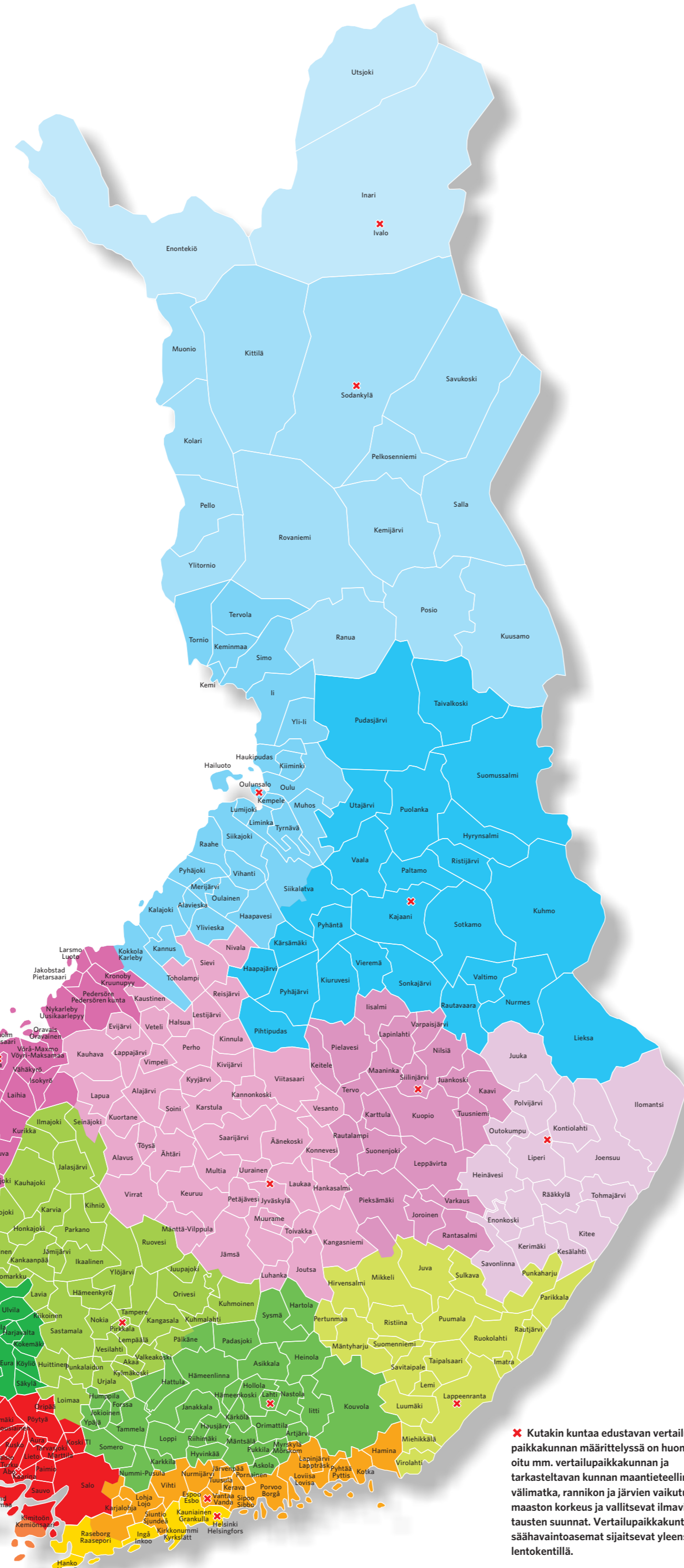
Q_{kok} rakennuksen lämmitysenergiankulutus yhteensä

Q_{lämmin käyttövesi} lämpimän käyttöveden energiankulutus

S_N vpkunta normaali vuoden tai -kuukauden (1971–2000) lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla

S_{toteutunut vpkunta} kuukauden tai vuoden toteutunut lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla

Normituksessa on tärkeää valita oikea vertailupaikkakunta. Katso se kartasta.



✗ Kutakin kuntaa edustavan vertailupaikkakunnan määrittelyssä on huomioitu mm. vertailupaikkakunnan ja tarkasteltavan kunnan maantieteellinen välimatka, rannikon ja järvien vaikutus, maaston korkeus ja vallitsevat ilmavirtausten suunnat. Vertailupaikkakuntien säähavaintoasemat sijaitsevat yleensä lentokentillä.

Ivalo		
SN vpkunta = 6 381	k ₁	k ₂
Enontekiö	0,92	0,72
Inari	0,98	0,76
Utsjoki	0,93	0,72

Sodankylä		
SN vpkunta = 6 337	k ₁	k ₂
Kemijärvi	1,03	0,80
Kittilä	0,97	0,76
Kolari	1,01	0,79
Kuusamo	1,02	0,80
Muonio	0,96	0,75
Pelkosenniemi	1,01	0,78
Pello	1,04	0,82
Posio	1,02	0,80
Ranua	1,08	0,84
Rovaniemi	1,07	0,84
Rovaniemen mlk	1,09	0,85
Salla	1,01	0,79
Savukoski	0,99	0,77
Sodankylä	0,96	0,75
Ylitornio	1,08	0,85

Oulu		
SN vpkunta = 5 170	k ₁	k ₂
Alavieska	1,00	0,96
Haapavesi	0,99	0,95
Hailuoto	0,99	0,95
Haukipudas	0,97	0,93
Il	0,96	0,92
Ji	0,96	0,92
Kaitaniemi	0,92	0,88
Kalajoki	1,03	0,98
Himanka	1,02	0,98
Kalajoki	1,02	0,98
Kannus	1,01	0,97
Kemi	0,95	0,91
Keminmaa	0,93	0,89
Kempele	0,99	0,95
Kiiminki	0,96	0,92
Liminka	0,98	0,94
Lumijoki	1,00	0,96
Merijärvi	1,00	0,96
Muhos	0,97	0,93
Oulainen	0,99	0,94
Oulu	0,98	0,94
Oulu	0,98	0,94
Oulunsalo	1,01	0,96
Pyhäjoki	1,01	0,96
Raahen	1,00	0,96
Siikajoki	0,99	0,95
Raukki	1,01	0,97
Siikajoki	0,99	0,95
Simo	0,92	0,88
Tervola	0,91	0,88
Tornio	0,92	0,88
Tyrnävä	0,98	0,94
Vihanti	0,98	0,94
Yli-Ii	0,94	0,90
Ylivieska	1,00	0,96

Kajaani		
SN vpkunta = 5 420	k ₁	k ₂
Haapajärvi	1,05	0,96
Hyrynsalmi	0,96	0,88
Kajaani	1,00	0,91
Kajaani	1,00	0,91
Kiuruvesi	1,05	0,96
Kuhmo	0,98	0,90
Kärsämäki	1,04	0,95
Lieska	1,03	0,94
Nurmes	1,00	0,91
Kuhmo	0,99	0,90
Pihtiopudas	1,08	0,99
Pudasjärvi	0,95	0,87
Puolanka	0,96	0,88
Pyhäjärvi	1,05	0,96
Pyhäntä	1,02	0,93
Rautavaara	1,01	0,92
Ristijärvi	0,98	0,89
Siikalatva	1,01	0,93
Kestilä	1,03	0,94
Piippola	0,98	0,94
Pulkila	0,98	0,94
Rantsila	0,98	0,94
Sonkajärvi	1,02	0,93
Sotkamo	0,99	0,91
Suomussalmi	0,94	0,85
Taivalkoski	70,90	8,2
Utajärvi	0,98	0,89
Vaala	0,99	0,90
Valtimo	1,00	0,91
Viermä	1,03	0,94

Vaasa		
SN vpkunta = 4 588	k ₁	k ₂
Isokyrö	0,98	1,05
Karijoki	0,99	1,07
Kaskinen	1,03	1,11
Kokkola	0,93	1,01
Kokkola	0,93	1,01

▲ Kalviä	1,02	0,98
▲ Lohaja	1,04	0,99
▲ Ullava	1,02	0,98
● Korsnäs	1,02	1,10
● Kristiinankaupunki	1,02	1,10
● Kruunupyö	0,93	1,00
● Laihia	0,98	1,06
● Luoto	0,94	1,01
● Maalathi	1,00	1,07
● Mustasaari	1,00	1,08
● Närpiö	1,00	1,08
● Oravainen	0,96	1,04
● Pedersören kunta	0,93	1,01
● Pietarsaari	0,95	1,03
● Teuva	0,98	1,05
● Uusikaarlepyy	0,96	1,04
● Vaasa	1,00	1,08
● Vähäkylä	0,98	1,06
● Vöyri-Maksamaa	0,98	1,06
● Maksamaa	0,97	1,05
● Vöyri	0,97	1,05

Jyväskylä		
SN vpkunta = 4 945	k ₁	k ₂
Alajärvi	0,99	0,99
Alajärvi	0,99	0,99
Lehtimäki	1,00	1,00
Alavus	1,00	1,00
Evijärvi	1,00	1,00
Halsua	0,98	0,98
Hankasalmi	1,00	1,00
Joutsa	1,03	1,03
Joutsa	1,03	1,03
Leivonmäki	1,01	1,01
Jyväskylä	1,01	1,01
Jyväskylän mlk	1,01	1,01
Korpilahti	1,03	1,03
Jämsä	1,03	1,03
Jämsä	1,03	1,03
Jämsänkoski	1,02	1,02
Längelmäki	0,96	1,05
Kangasniemi	1,01	1,01
Kannonkoski	0,99	0,99
Karstula	0,98	0,98
Kauhava	0,95	1,03
Alahärmä	1,02	1,02
Kauhava	1,01	1,01
Kortesjärvi	0,96	1,03
Ylihärmä	0,99	0,99
Kaustinen	0,99	0,99
Keuruu	1,00	1,00
Kinnula	0,98	0,98
Kivijärvi	0,99	0,99
Konnevesi	0,99	0,99
Kuortane	1,00	1,00
Kyyjärvi	0,98	0,98
Lappajärvi	1,00	1,00
Lapua	1,02	1,02
Laukaa	1,00	1,00
Lestijärvi	0,97	0,97
Luhanka	1,04	1,04
Multia	0,98	0,98
Muurame	1,02	1,02
Mänttä-Vilppula	1,03	1,03
Mänttä	1,03	1,03
Vilppula	0,96	0,96
Nivala	0,96	0,96
Perho	0,98	0,98
Petäjävesi	1,00	1,00
Reisjärvi	0,97	0,97
Saarjärvi	0,98	0,98
Pylkönmäki	1,00	1,00
Saarjärvi	1,00	1,00
Sievi	0,97	0,97
Soini	0,98	0,98
Toholampi	0,97	0,97
Toivakka	1,01	1,01
Töyvä	0,99	0,99
Uurainen	0,99	0,99
Vesanto	0,98	0,98
Veteli	0,99	0,99
Viitasaari	1,01	1,01
Vimpeli	0,99	0,99
Virtat	1,01	1,01
Ähtäri	0,98	0,98
Äänekoski	1,00	1,00
Suolahti	0,99	0,99
Äänekoski	0,99	0,99

Kuopio		
SN vpkunta = 4 943	k ₁	k ₂
Iisalmi	0,96	0,97
Joroinen	1,01	1,01
Juankoski	0,98	0,98
Kaavi	0,96	0,96
Karttula	0,99	0,99
Keitele	0,98	0,98
Kuopio	1,01	1,01
Lapinlahti	0,97	0,97
Leppävirta	1,00	1,00
Maaninka	0,98	0,98
Nilsia	0,96	0,97
Pieksämäki	0,96	0,97

● Peksämäki	1,00	1,00
● Peksämäki	1,00	1,00
● Pielahti	0,97	0,97
● Rantasalmi	1,02	1,02
● Rautalampi	0,99	0,99
● Siilinjärvi	0,99	0,99
● Suonenjoki	0,99	0,99
● Tervo	0,98	0,98
● Tuusniemi	0,98	0,98
● Varkaus	1,00	1,00
● Varpaisjärvi	0,96	0,96

Joensuu		
SN vpkunta = 5 117	k ₁	k ₂
Enonkoski	1,05	1,01
Heinävesi	1,03	0,99
Ilomantsi	0,97	0,94
Joensuu	0,99	0,95
Eno	1,01	0,97
Joensuu	1,00	0,97
Pyhäselkä	0,96	0,93
Juuka	0,96	0,93
Kerimäki	1,06	1,02
Kesälähti	1,04	1,01
Kitee	1,03	1,00
Kontiolahti	0,99	0,96
Liperi	1,02	0,98
Outokumpu	1,01	0,98
Polvijärvi	0,99	0,96
Rääkkylä	1,02	0,99
Savonlinna	1,06	1,03
Savonranta	1,03	1,00
Tohmajärvi	1,00	0,96

Pori		
SN vpkunta = 4 255	k ₁	k ₂
Eura	0,98	1,14
Kiukainen	0,98	1,14
Eurajoki	1,00	1,17
Harjavalta	0,97	1,13
Kokemäki	0,96	1,12
Köyliö	0,97	1,12
Luvia	1,00	1,17
Merikarvia	0,97	1,13
Nakkila	0,98	1,14
Pori	0,99	1,12
Noormarkku	0,96	1,12
Pori	1,00	1,17
Kodisjoki	1,00	1,16
Loppi	0,99	1,15
Rauma	1,02	1,18
Säkylä	0,97	1,13
Ulvila	0,98	1,14

Tampere		
SN vpkunta = 4 502	k ₁	k ₂
Akaa	1,01	1,11
Toijala	1,01	1,11
Viala	1,01	1,11
Honkajoki	0,96	1,06
Huittinen	1,01	1,11
Vampula	1,02	1,12
Hämeenkyrö	0,98	1,08
Ikaalinen	0,96	1,06
Ilmajoki	0,95	1,04
Isojoki	0,96	1,06
Jalasjärvi	0,93	1,03
Juupajoki	0,94	1,03
Jämijärvi	0,97	1,06
Kangasala	0,99	1,09
Kankaanpää	0,98	1,08
Karvia	0,93	1,02
Kauhajoki	0,94	1,03
Kihniö	0,92	1,01
Kiikoinen	1,00	1,10
Kuhmalampi	0,97	1,07
Kuhoimoinen	0,96	1,05
Kurikka	0,97	1,05
Jurva	0,97	1,05
Kurikka	0,95	1,04
Kylmäkoski	1,01	1,11
Lavia	0,99	1,09
Lempäälä	1,01	1,11
Loimaa	1,02	1,12
Loimaa	1,03	1,13
Mellila	0,94	1,13
Nokia	0,99	1,09
Orivesi	0,96	1,05
Längelmäki	0,96	1,06
Orivesi	0,96	1,06
Parkano	0,94	1,03
Pirkkala	1,00	1,10
Pomarkku	1,01	1,11
Punkalaidun	1,01	1,11
Pälkäne	0,99	1,08
Luopioinen	0,99	1,08
Pälkäne	1,00	1,10
Ruovesi	0,94	1,03
Sastamala	0,99	1,09
Mouhijärvi	0,99	1,09
Suodenniemi	0,99	1,09
Vammala	1,00	1,10

● Äetsä	1,00	1,10
Seinäjoki	1,02	1,02
Nurmo	1,02	1,02
Seinäjoki	1,02	1,03
Ylistaro	0,97	1,05

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Mihin lämmitystarvelukua käytetään?

Lämmitystarveluvulla (*engl. degree day*) korjataan eli normitetaan toteutuneita lämmitysenergian kulutuksia, jotta voidaan vertailla saman rakennuksen kulutuksia eri kuukausina tai vuosina sekä eri kunnissa sijaitsevien rakennusten ominaiskulutuksia.

Lämmitystarveluvun käyttö normituksessa perustuu siihen, että rakennuksen lämmitysenergiankulutus on likipitään verrannollinen sisä- ja ulkolämpötilojen erotukseen.

Miten lämmitystarveluku lasketaan?

Lämmitystarveluku saadaan laskemalla yhteen kuukauden jokaisen vuorokauden sisä- ja ulko-lämpötilan erotus. Yleisimmin käytetään lämmitystarvelukua S17, joka lasketaan +17 °C:ksi oletetun sisälämpötilan ja ulkolämpötilan vuorokausikeskiarvon erotuksen perusteella.

Rakennuksen lämmitysenergian tarvetta pienentävät auringon säteilystä sekä sisäisistä läm-mönlähteistä kuten valaistuksesta, ihmisistä ja laitteista hyödyksi saatava energia. Sen oletetaan kattavan sisälämpötilan +17 °C ja todellisen sisälämpötilan eron.

Kuukauden lämmitystarveluku on vuorokausien lämmitystarvelukujen summa. Vuoden läm-mitystarveluku on vastaavasti kuukausittaisten lämmitystarvelukujen summa. Mitä kylmempi vuosi on, sitä suurempi on kyseisen vuoden lämmitystarveluku.

Vertailuarvona eli normaalivuoden lämmitystarvelukuna käytetään vuosien 1971–2000 kes-kimääraistä vertailupaikkakunnan lämmitystarvelukua.

Lämmitystarveluvun laskennassa ei oteta huomioon päiviä, joiden keskilämpötila on keväällä yli +10 °C ja syksyllä yli +12 °C. Tällöin oletetaan, että kiinteistöjen lämmitys lopetetaan ja aloi-tetaan em. ulkolämpötilojen mukaan.

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Seuraa energiankulutusta

Rakennuksen energiankulutusta tulee seurata säännöllisesti. Energiankulutuksen mittaukseen ja raportointiin liittyy kuitenkin usein epävarmuustekijöitä, minkä vuoksi kulutuslukemissa voi olla epätarkkuutta. Rakennuksen energiankulutusta ja sen muutoksia kannattaa seurata pitkäjäntei-sesti puuttumatta liikaa yksittäiseen kulutuslukemaan.

Lämmitystarveluvut 1971–2000

Normaalivuoden 1971–2000 lämmitystarveluku (S_N vpkunta) ja vastaavat kuukausikohtaiset läm-mitystarveluvut vertailupaikkakunnittain.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Vuosi
Maarianhamina	599	577	559	424	216	36	7	22	160	320	433	543	3 896
Helsinki, Kaisaniemi	657	619	574	404	169	12	2	15	144	331	468	594	3 989
Turku	667	629	582	399	170	19	4	23	170	352	488	612	4 115
Helsinki-Vantaa	691	647	593	402	165	18	4	27	185	364	502	631	4 229
Pori	680	639	589	413	189	25	5	29	195	364	500	627	4 255
Tampere	734	681	614	411	186	29	6	39	211	382	537	672	4 502
Lahti	737	686	615	419	172	25	6	36	215	394	533	674	4 512
Vaasa	732	667	620	445	215	33	9	47	221	397	535	667	4 588
Lappeenranta	771	702	624	425	177	26	6	34	204	404	548	691	4 612
Kuopio	820	748	657	468	213	34	8	43	216	415	579	742	4 943
Jyväskylä	789	727	650	464	217	43	13	63	251	427	576	725	4 945
Joensuu	837	762	670	479	231	43	12	55	237	434	598	759	5 117
Oulu	829	749	674	484	263	49	11	62	243	442	606	758	5 170
Kajaani	867	783	695	502	260	59	21	82	266	460	630	795	5 420
Sodankylä	964	840	759	570	358	113	55	150	330	545	742	911	6 337
Ivalo	947	823	752	575	387	153	76	157	328	545	744	894	6 381

Normituksessa käytettävät kaavat

Kaava 1 – kun vertaat saman rakennuksen energiankulutusta eri ajankohtina.

Kaava 2 – kun haluat verrata eri puolella Suomea olevien rakennusten kulutuksia, normita ne Jyväskylään. Tämä on useimmiten tyypillisin normitustapa.

Kaava 3 – kun haluat verrata saman alueen rakennusten energiankulutusta, normita ne vertailupaikkakuntaan.

Kaava 4 – kun käytössä on rakennuksen rakennusautomaatiojärjestelmän laskema toteutunut kiinteistökohtainen lämmitystarveluku, voidaan kaavalla 4 laskea paikkakunnan normaalivuoden lämmitystarveluku. Tällöin rakennuksen kulutus saadaan normittettua tarkimmin **kaavalla 5**.

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Kulutuksen normitus Jyväskylään

Normittamalla kulutus valtakunnalliseen vertailupaikkakuntaan Jyväskylään voidaan esimerkiki verrata toisiinsa eri puolilla maata sijaitsevien rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutuk-sia. Normitus Jyväskylään tehdään kaavalla 2:

Kaava 2	 Q norm = k 2 ×<!-- × --> S N v p k u n t a S t o t e u t u n u t v p k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i {\displaystyle Q_{norm} = k_{2} \times {\frac {S_{N} vpkunta}{S_{toteutunut vpkunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi}}
----------------	---

k ₂	paikkakunta kohtainen korjausk erroin Jyväskylään (katso lukuarvo etusivun taulukosta)
S _N vpkunta	normaalivuoden tai -kuukauden (1971–2000) lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla
S _{toteutunut vpkunta}	kuukauden tai vuoden toteutunut lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla

Muut muuttujat kuten kaavassa 1.

Kulutuksen normitus vertailupaikkakuntaan

Normitusta vertailupaikkakuntaan käytetään, kun halutaan verrata toisiinsa saman alueen rakennusten kulutuksia. Energiankulutus oman alueen vertailupaikkakuntaan vuosi- tai kuu-kausitasolla tehdään kaavalla 3:

Kaava 3	 Q norm = k 1 ×<!-- × --> S N v p k u n t a S t o t e u t u n u t v p k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i {\displaystyle Q_{norm} = k_{1} \times {\frac {S_{N} vpkunta}{S_{toteutunut vpkunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi}}
----------------	---

k ₁	paikkakunta kohtainen korjausk erroin vertailupaikkakuntaan (katso lukuarvo etusivun taulukosta).
-----------------------	---

Muut muuttujat kuten kaavassa 2.

Kulutuksen normitus omalle paikkakunnalla

Jos käytössä on rakennuksen rakennusautomaatiojärjestelmän laskema kiinteistökohtainen toteutunut lämmitystarveluku, kaavalla 4 voidaan määrittää rakennuksen sijaintipaikkakunnan normaalivuoden lämmitystarveluku.

Kunnan normaalkuukauden tai -vuoden S_N kunta lämmitystarveluku saadaan kertoimen k₁ ja vertailupaikkakunnan normaalkuukauden tai -vuoden lämmitystarveluvun avulla. Tämän jälkeen rakennuksen kulutus saadaan tarkimmin normittettua kaavalla 5.

Kaava 4	 S N k u n t a = S N v p k u n t a k 1 {\displaystyle S_{N} kunta = {\frac {S_{N} vpkunta}{k_{1}}}
----------------	---

Kaava 5	 Q norm = S N k u n t a S t o t e u t u n u t k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i {\displaystyle Q_{norm} = {\frac {S_{N} kunta}{S_{toteutunut kunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi}}
----------------	--

S _N kunta	kunnan normaalivuoden lämmitystarveluku kaavasta 4
S _{toteutunut kunta}	rakennusautomaatiojärjestelmästä saatava toteutunut lämmitystarveluku ko. kunnassa.

Muut muuttujat kuten aiemmissa kaavoissa.

Lämmin käyttövesi

Käyttöveden lämmittämiseen tarvittava energia ei juuri riipu ulkolämpötilasta. Tämän vuoksi sen osuus erotetaan normitettavasta lämmitysenergiankulutuksesta.

Varsinaisen käyttöveden lämmittämisen vaatiman energiamäärän lisäksi lämpimän käyttöveden kiertojohdon lämpöhäviöt sisältyvät käyttöveden lämmittämiseen tarvittavaan energiaan. Kiertojohtojen lämpöhäviöt ovat usein merkittäviä. Varsinkin vanhoissa rakennuksissa lämpi-män käyttöveden varsinaiseen lämmitykseen kuluva energiamäärä ja kiertojohtojen lämpöhäviöt voivat olla samansuuruisia.

Vuoden 2009 alusta lähtien olemassa oleville rakennuksille on vaadittu energiatodistus, kun rakennusta tai sen osaa myydään tai vuokrataan. Energiatodistusta laskettaessa arvioidaan läm-pimän käyttöveden energiankulutus seuraavasti:

1. Lämpimän käyttöveden energiankulutuksena käytetään ensisijaisesti rakennuksen käyttöveden energiamittauksiin perustuvaa arvoa.

2. Mikäli lämpimän käyttöveden energiankulutusta Q_{lkv} (kWh/vuosi) ei ole mitattu erikseen, lasketaan se kulutetun lämpimän käyttöveden perusteella kaavalla

Q_{lkv} = 58 × **V**_{lkv}, jossa

- V**_{lkv} kulutettu lämpimän käyttöveden määrä (m³/vuosi)
- 58** veden lämmittämiseen (lämpötilan muutos 50 °C) tarvittava energiamäärä vesikuutiota kohden, kWh/m³

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

Lämmitystarvelukujen hyödyntäminen

3. Jos lämpimän käyttöveden määrää V_{lkv}, ei ole mitattu erikseen, oletetaan sen olevan asuinra-kennuksissa 40 % veden kokonaiskulutuksesta ja muissa rakennuksissa 30 % veden kokonaiskulutuksesta.

4. Mikäli veden kokonaiskulutusta ei ole mitattu, käytetään lämpimän käyttöveden määrän V_{lkv} oletusarvona asuinrakennuksissa 0,6 m³/brm² (600 dm³/brm²) vuodessa. Muissa kuin asuinra-kennuksissa voidaan käyttää ohaisen taulukon mukaisia arvoja.

Rakennustyyppi	Lämpimän veden kulutus rakennuksen bruttoalaa kohti, V _{lkv,omin} (dm³/brm²/vuosi)
Toimistorakennus	100
Terveydenhoito	520
Päiväkoti	460
Teatteri ja kirjasto	120

Uimahalli	1 800
Opetusrakennus	180
Myymälä	65
Muut rakennukset	100

Kaava 6	 Q = ρ<!-- ρ --> ×<!-- × --> c p ×<!-- × --> V ×<!-- × --> (t 2 −<!-- − --> t 1) 3600 {\displaystyle Q = {\frac {\rho \times c_{p} \times V \times (t_{2}-t_{1})}{3600}}}
----------------	--

Q	veden lämmittämiseen kulunut energia (kWh)
ρ	veden tiheys (1000 kg/m³)
c_p	veden ominaislämpökapasiteetti (4,2 kJ/kg°C)
V	vedenkulutus (m³)
t₂	lämmitetyn veden lämpötila, tyypillisesti 55 °C
t₁	lämmitettävän veden lämpötila, tyypillisesti 5–10 °C
3600	yksikkömuunnoskerroin (kJ → kWh)

Esimerkki 1

Rovaniemellä sijaitsevan asuinkerrostalon mitattu kokonaislämmitysenergiankulutus vuonna 2008 oli 680 MWh ja veden kulutus 6 200 m³. Asukkaita oli 105. Rakennuk-sen tilavuus on 12 000 m³. Lämpimän käyttöveden osuus on noin 40 % kokonaisläm-mitysenergiasta eli Q_{lämmin käyttövesi}=0,40 × 680 MWh = 272 MWh

Normaalivuoden lämmitystarveluku ja korjauskertoimet:

Etusivulta nähdään, että Sodankylä on Rovaniemen vertailupaikkakunta. Sodankylän normali-vuoden 1971–2000 lämmitystarveluku S_N vpkunta on 6 337. Rovaniemen korjauskerroin vertai-lupaikkakuntaan (k₁) eli Sodankylään on 1,09 ja korjauskerroin Jyväskylään (k₂) on 0,85.

Vertailupaikkakunnan toteutunut lämmitystarveluku:

- Ilmatieteen laitokselta saadaan Sodankylän toteutunut lämmitystarveluku vuodelta 2008, eli S_N vpkunta = 5 865.

Mitä lämmitystarveluvut kertovat?

Toteutunut lämmitystarveluku vuonna 2008 on pienempi kuin normaalivuoden 1971–2000 läm-mitystarveluku, joten vuosi 2008 oli keskimääraistä lämpimämpi.

- Rovaniemen vertailupaikkakunnalla Sodankylässä on kylmempi ilmasto kuin Rovaniemellä (k₁ > 1).
- Valtakunnallisella vertailupaikkakunnalla Jyväskylässä on leudompi ilmasto kuin Rovaniemellä (k₂ < 1).

Kulutuksen vertailu eri ajanjaksoina

Kun verrataan saman rakennuksen energiankulutusta eri ajankohtina, normitettu vuosikulutus Q_{norm} saadaan kaavalla 1:

 Q norm = S N v p k u n t a S t o t e u t u n u t v p k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i = 6337 5865 ×<!-- × --> (680−272) MWh+272 MWh = 713 MWh {\displaystyle Q_{norm} = {\frac {S_{N} vpkunta}{S_{toteutunut vpkunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi} = = {\frac {6337}{5865}} \times (680-272) MWh+272 MWh = 713 MWh}

- Rakennuksen ominaiskulutus (lämpöindeksi) on 59,4 kWh/m³.

Normitus Jyväskylään

Rakennuksen normitettu vuosikulutus Suomen vertailupaikkakuntaan saadaan kaavalla 2:

 Q norm = k 2 ×<!-- × --> S N v p k u n t a S t o t e u t u n u t v p k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i = 0,85 ×<!-- × --> 6337 5865 ×<!-- × --> (680−272) MWh+272 MWh = 647 MWh {\displaystyle Q_{norm} = k_{2} \times {\frac {S_{N} vpkunta}{S_{toteutunut vpkunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi} = 0,85 \times {\frac {6337}{5865}} \times (680-272) MWh+272 MWh = 647 MWh}

- Rakennuksen ominaiskulutus (lämpöindeksi) on 53,9 kWh/m³.

Normitus vertailupaikkakuntaan

Rakennuksen normitettu vuosikulutus Sodankylään saadaan kaavalla 3:

 Q norm = k 1 ×<!-- × --> S N v p k u n t a S t o t e u t u n u t v p k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i = 1,09 ×<!-- × --> 6337 5865 ×<!-- × --> (680−272) MWh+272 MWh = 753 MWh {\displaystyle Q_{norm} = k_{1} \times {\frac {S_{N} vpkunta}{S_{toteutunut vpkunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi} = 1,09 \times {\frac {6337}{5865}} \times (680-272) MWh+272 MWh = 753 MWh}

- Rakennuksen ominaiskulutus (lämpöindeksi) on 62,7 kWh/m³.

Esimerkki 2

Rakennus sijaitsee Mynämäellä, ja rakennusautomaatiojärjestelmä on laskenut rakennuksen sijaintipaikkakunnalle vuoden 2008 lämmitystarveluvuksi 4 028. Rakennuksen tilavuus on 2 100 m³.

Kokonaislämmitysenergiankulutus on 85 MWh, josta lämpimän käyttöveden osuus on 29,7 MWh.

Lämmitystarveluvut ja korjauskertoimet

Etusivulta nähdään, että Mynämäen vertailupaikkakunta on Turku, jonka normaalivuoden 1971–2000 lämmitystarveluku S_N vpkunta on 4 115. Mynämäen korjauskerroin vertailupaikka-kuntaan (k₁) eli Turkuun on 0,97 ja korjauskerroin Jyväskylään (k₂) on 1,17.

- Mynämäen vertailupaikkakunnalla Turussa on lämpimämpi ilmasto kuin Mynämäellä (k₁ < 1).
- Valtakunnallisella vertailupaikkakunnalla Jyväskylässä on kylmempi ilmasto kuin Mynämäellä (k₂ > 1).

Normitus omalle paikkakunnalla

Koska tiedossa on rakennusautomaatiojärjestelmästä saatu kiinteistökohtainen toteutunut läm-mitystarveluku, voidaan kulutuksen normitus tehdä kaavalla 5. Mynämäen normaalivuoden lämmitystarveluku saadaan kaavalla 4:

 S N k u n t a = S N v p k u n t a k 1 = 4115 0,97 = 4242 {\displaystyle S_{N} kunta = {\frac {S_{N} vpkunta}{k_{1}}} = {\frac {4115}{0,97}} = 4242}
--

Rakennuksen vuoden 2008 energiankulutus saadaan normittettua tarkimmin kaavalla 5:

 Q norm = S N k u n t a S t o t e u t u n u t k u n t a ×<!-- × --> Q t o t e u t u n u t + Q l ä m m i n k ä y t t ö v e s i = 4242 4028 ×<!-- × --> (85−29,7) MWh+29,7 MWh = 88 MWh {\displaystyle Q_{norm} = {\frac {S_{N} kunta}{S_{toteutunut kunta}}} \times Q_{toteutunut} + Q_{lämmin käyttövesi} = {\frac {4242}{4028}} \times (85-29,7) MWh+29,7 MWh = 88 MWh}

- Rakennuksen ominaiskulutus (lämpöindeksi) on 41,9 kWh/m³.

Lisätietoja

Vertailupaikkakunnan toteutuneet lämmitystarveluvut joko kuukausittain tai vuosit-ain saa Ilmatieteen laitoksen

- ilmastopalvelun numerosta 0600-10601 (hinta 3,01 €/min+ppm)
- rakennussääpalvelun faksinumerosta 0600-16211 (hinta 5,01 €/faksi)

Tietoa energiatodistuksesta: www.motiva.fi/energiatodistus
Tietoa normituksesta: www.motiva.fi/kulutuksennormitus