

RTS-ympäristöluokitus

Hanke2022:

Asuinkerrostalot



Prosessi



Talous



Ympäristö ja
energia



Sisäilma ja
terveellisyys



Innovaatiot

Rakennushankkeen kriteeristö



Arviointikriteeristö

1.11.2022

V 2.1



Esipuhe

Tässä dokumentissa on esitetty koottuna RTS-ympäristöluokituksen vuoden 2022 kriteeristö asuinkerrostalojen uudisrakennus- ja peruskorjaushankkeille. Tässä dokumentissa esitetään vastaava sisältö, joka on saatavilla RT-ympäristötyökalusta sisältäen kaikki kriteerit, todistusaineistovaatimukset ja lisätiedot.

Kriteerin Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki laskentamalli perustuu ympäristöministeriön lausuntoversioon Rakennuksen ilmastaselvityksestä 30.9.2022. Kriteerin vertailuarvot on muodostettu tässä vaiheessa perustuen laajaan, eri rakennustyyppien, hiilijalanjäljen laskentaan. Kun kansalliset hiilijalanjäljen raja-arvot vahvistetaan, voidaan nyt julkaistuja kriteeristön raja-arvoja muuttaa.

Petri Jaarto
Tuotepäällikkö, RTS-ympäristöluokitus
Rakennustieto Oy
rtsymparistoluokitus@rakennustieto.fi



Sisällysluettelo

Esipuhe	1
Sisällysluettelo	2
1. Kriteeristön yhteenveto	3
1.1. Kriteeristön yleiskuvaus	3
1.2. Luokitustasot	4
1.3. Vähimmäisvaatimukset	4
2. Prosessi	5
P1.1 Luokitustavoitteen ohjaus ja hallinta	6
P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus ja valvonta	6
P1.3 Käytön opastus	12
P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa	14
P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	18
P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset	23
P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta	27
3. Talous	30
T1.1 Elinkaarikustannukset	31
T2.1 Kulutuskestävyys	34
T2.2 Ylläpidettävyys	36
T2.3 Muuntojoustavuus	38
4. Ympäristö ja energia	40
Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki	41
Y1.2 Materiaalitehokkuus	44
Y2.1 Energiatehokkuus	47
Y2.2 Energiankäytön mittaus	50
Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta	52
Y2.4 Järjestelmien tehokkuus	54
Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus	56
Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet	57
Y4.2 Pyöräilyn ja kävelyn turvallisuus ja suosiminen	60
5. Sisäilma ja terveellisyys	62
S1.1 Lämpöolosuhteet	63
S1.2 Sisäilman laatu	65
S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet	68
S1.4 Materiaalien emissiot	69
S2.1 Luonnonvalon määrä	72
S2.2 Valaistuksen laatu	73
S3.1 Tila-akustiikka	74
S3.2 Ääneneristävyys	75
6. Innovaatiot	76
I1.1 Innovaatiot	77

1. Kriteeristön yhteenveto

1.1. Kriteeristön yleiskuvaus

RTS-Ympäristöluokituksen kriteeristö muodostuu viidestä pääryhmästä, joiden perusteena on kestävän kehityksen kolmijako; taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen kestävyys sekä näitä täydentävä rakentamisprosessia arvioiva "Prosessi" ryhmästä sekä kehitysideoita ja uuden teknologian huomioiva "Innovaatiot" ryhmä.

Oheisessa taulukossa on esitetty pääryhmät, aiheryhvät sekä erilliset kriteerit sekä niiden painoarvot kriteeristössä. Arvioitavia kriteereitä on 28, joista saavutettava korkein mahdollinen pistemäärä on 100 pistettä. Lisäksi on mahdollista saavuttaa 10 lisäpistettä mahdollisista innovaatioista.

Taulukko 1 RTS Ympäristöluokitus v1.1 yhteenveto ja painoarvot

Pääryhmät	Ryhmät	Kriteerit		
Prosessi	Hankkeenohjaus	8	P1.1 Luokitustavoitteen ohjaus ja hallinta	3
			P1.2 Talotekninen toiminnanvarmennus ja valvonta	3
			P1.3 Käytön opastus	2
	Kosteudenhallinta	10	P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa	4
			P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	6
	Työmaan ohjaus	5	P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset	3
P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta			2	
Talous	Elinkaarikustannus	3	T1.1 Elinkaarikustannukset	3
	Ylläpidettävyys	9	T2.1 Kulutuskestävyys	3
T2.2 Ylläpidettävyys			4	
T2.3 Muuntojoustavuus			2	
Ympäristö ja energia	Hiilijalanjälki	11	Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki	7
			Y1.2 Materiaalitehokkuus	4
	Energia	16	Y2.1 Energiatehokkuus	8
			Y2.2 Kulutusmittaukset	3
			Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta	3
			Y2.4 Järjestelmien tehokkuus	2
	Vesi	3	Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus	3
Vaikutukset ympäristöön	5	Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevesi	3	
		Y4.2 Turvallisuus ja pyöräily	2	
Sisäilma ja terveellisyys	Sisäilman laatu	18	S1.1 Lämpöolosuhteet	6
			S1.2 Sisäilman laatu	7
			S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet	2
			S1.4 Materiaalien emissiot	3
	Visuaalinen viihtyvyys	6	S2.1 Luonnonvalon hyödyntäminen	4
			S2.2 Valaistuksen laatu	2
	Akustiikka	6	S3.1 Tila-akustiikka	3
S3.2 Ääneneristävyys			3	
Innovaatiot	Innovaatiot	10	I Innovaatiot	10



1.2. Luokitustasot

Hankeluokituksen arvosana esitetään viisiportaisella tähtiluokituksella, joka perustuu suoraan saavutettavaan pistemäärään. Lisäksi tiettyihin tasoihin liittyy pakollisia vähimmäisvaatimuksia, jotka tulee saavuttaa.

Taulukko 2 RTS-ympäristöluokituksen asteikko sekä niitä vastaavat pistevaatimustasot

Luokitustaso	Saavutettu pistetaso	Tason kuvaus
Ei luokitusta	< 25 p	
★	≥ 25 p	Tavanomainen ympäristölaadun taso
★ ★	≥ 40 p	Tavanomaista parempi ympäristölaadun taso
★ ★ ★	≥ 55 p	Hyvä ympäristölaadun taso
★ ★ ★ ★	≥ 70 p	Korkea ympäristölaadun taso
★ ★ ★ ★ ★	≥ 85 p	Erinomainen ympäristölaadun taso

1.3. Vähimmäisvaatimukset

Ohessa on esitetty vähimmäisvaatimukset eri luokitustasojen saavuttamiseksi. Vähimmäistasot koskevat kosteusteknistä hallintaa, sisäilman laatua ja energiatehokkuutta.

Taulukko 3 RTS Ympäristöluokitus v1.1 vähimmäisvaatimukset eri luokitustasoissa

Kriteeri	Luokitustaso 2-tähteä	Luokitustaso 3-tähteä	Luokitustaso 4-tähteä
P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus		50%	100%
P1.3 Käytön opastus		100%	100%
P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa		75%	75%
P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	75%	75%	100%
Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki; SÄÄSTÖ		15%	30%
Y2.1 Energiatehokkuus	20%	30%	40%
S1.1 Lämpöolosuhteet		25%	50%
S1.4 Materiaalien emissiot		50%	75%



2. Prosessi



P1.1 Luokitustavoitteen ohjaus ja hallinta (3)

Hankkeen ympäristötavoitteiden systemaattisella arvioinnilla suunnitteluvaiheessa, perustuen suunnittelu- ja urakka-aineistoon, voidaan edesauttaa rakennushankkeen tavoitteen saavuttamista myös lopputuloksessa.

Systemaattinen luokitusprosessi, 100 % painoarvosta

1: Hankkeelle on haettu suunnitteluvaiheen auditointia viimeistään rakentamisen alkuvaiheessa

S: Suunnitteluvaiheen auditointia on haettu viimeistään ennen rungon valmistumista

R:

T:

Lisäohjeet

Suunnitteluvaiheen auditoinnin aikataulu

Kohdan P1.1 saavuttaminen velvoittaa luokituksen hakemista riittävän aikaisessa vaiheessa prosessia, jotta auditoinnilla on todellinen ohjausvaikutus hankkeessa. Hakemusta ei kuitenkaan tarvitse lähettää ennen rakentamisen aloitusta, vaan kriteerin P1.1 saavuttamiseksi suunnitteluvaiheen hakemus tulee olla lähetetty viimeistään ennen hankkeen runkovaiheen valmistumista.

Suunnitteluvaiheen auditoinnin laajuus

Suunnitteluvaiheen auditoinnissa arvioitavat kriteerit voivat poiketa rakennusvaiheen auditoinnin hakemuksesta eli suunnitteluvaiheen auditoinnin hakemisen jälkeen yksittäisiä kriteereitä voidaan lisätä tai poistaa rakennusvaiheen auditoinnin hakemukseen. Kriteeri P1.1 saavutetaan luokituksessa vain, mikäli suunnitteluvaiheen auditoinnissa saavutettava tähtitaso on vähintään sama kuin lopullisessa arvioinnissa saavutettava tähtitaso.



P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus ja valvonta (3)

Toteutetaan talotekninen valvonta laajasti järjestelmien välillä ja valmistaudutaan käyttöönottoon jo suunnitteluvaiheessa.

Kohteelle toteutetaan laadukas taloteknisten järjestelmien toiminnanvarmistus käyttöönottovaiheessa seuraavien vaatimusten mukaisesti:

Talotekniikan toiminnanvarmistus käyttöönotossa, 50 % painoarvosta

1: Hankkeelle nimetty suunnittelua ja rakentamista valvovat ja toiminnanvarmistuksesta vastaavat pätevät asiantuntijat (LVI, Sähkö ja RAU).

S: Valvojen nimeäminen ja pätevyystodistukset tai ansioluettelot

R: Järjestelmien toimintakokeiden valvontapöytäkirjat

K: Pöytäkirjat takuujakson aikaisista järjestelmän kausisäädöistä

2: Hankkeelle on laadittu käyttöönottovaiheen talotekniikan toiminnanvarmistussuunnitelma, jossa toiminnanvarmistuksen tehtävät on kuvattu ja vastuut jaettu

S: Alustava toiminnanvarmistussuunnitelma

R: Toiminnanvarmistuksen aikataulu ja toiminnanvarmistussuunnitelma

K: Pöytäkirja havaittujen puutteiden korjaamisesta

3: Toiminnanvarmistussuunnitelman mukaiset mittaukset on tehty ja dokumentoitu

S:

R: Toiminnanvarmistuksen yhteenvetoraportti käyttöönotossa ja koonti toimintakokeiden raporteista

K: Pöytäkirja havaittujen puutteiden korjaamisesta

4: Peruskorjauskohteissa käyttöön jäävien vanhojen järjestelmien toiminnanvarmistus ja säätö käyttöönotossa on tehty

S: Alustava toiminnanvarmistussuunnitelma

R: Toiminnanvarmistuksen yhteenvetoraportti käyttöönotossa

K: Pöytäkirja havaittujen puutteiden korjaamisesta

Parhaiden käytäntöjen mukaiset toiminnalliset mittaukset, 50 % painoarvosta

5: Vastaanoton taloteknisten järjestelmien toiminnalliset mittaukset on tehty noudattaen parhaita käytäntöjä.

S: Alustava toiminnanvarmistussuunnitelma, jossa esitetty mittausvaatimukset

R: Mittauksien suorittamisen ja tulosten koontiraportti TAI erilliset mittausraportit

K:

6: Mittausten tulokset ja niiden vastaavuus hankkeen tavoitteisiin on analysoitu ja parannussuosituksia dokumentoitu.



S:

R: Mittauksien koonti- ja tarkastusraportti sekä puuteluettelo

K: Seurantamuistio havaittujen puutteiden korjauksesta

Lisäohjeet

Pätevät talotekniikan valvojat

Talotekniikan valvojalla tulee olla pätevyyden osoittamiseksi joku seuraavista pätevyyksistä:

- FISE Talotekniikan perusvalvoja tai
- Vähintään 7 vuotta talotekniikan suunnittelu-, rakennuttamis- ja valvontakokemusta, josta vähintään 4 vuotta valvontatehtävissä

Talotekniikan toiminnanvarmistussuunnitelma

Toiminnanvarmistussuunnitelmassa esitetään vastuut, tehtävät, aikataulu ja raportointitapa luovutus- ja käyttöönottovaiheessa tehtävän toiminnanvarmistukselle. Mallina toiminnanvarmistussuunnitelmalle voidaan pitää RT 10-11301 liitteen 3 mukaista mallia. Suunnitelmassa on käsiteltävä vähintään seuraavat asiat:

- Toiminnanvarmistusmenettelyn johtaminen ja osallistuvat tahot ja vastuut
- tarkastettavat järjestelmät ja tarkastuskohteet
- tarkastuskohteissa suoritettavien toimenpiteiden sisältö ja dokumentointitapa
- tarkastusten ajankohdat ja laajuus
- Laadunvarmistuksen aikataulu mukaan lukien käyttöjakson jälkitarkastus
- Käyttöönotossa vaadittavat toiminnanvarmistukset ja toiminnalliset mittaukset on esitetty vähintään seuraaville järjestelmille:
 - o ilmanvaihtojärjestelmä,
 - o jäähdytystuotanto ja jäähdytysverkon toiminta
 - o lämmitysjärjestelmä,
 - o valaistuksen laatu ja ohjaukset,
 - o uusiutuvan energian tuotantojärjestelmät,
 - o rakennusautomaatio,
 - o energiamittaukset
- Takuujakson aikaiset toimintakokeet, kausisäädöt ja toiminnantarkastukset

Vaiheittain valmistuvassa kohteessa toimintakokeet ja mittaukset tulee suorittaa vaiheittain ennen kunkin vaiheen vastaanottoa.

Ohjedokumenttina toiminnanvarmistussuunnitelman laadintaan voidaan käyttää Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely -ohjeita: RT 10-11301 / LVI 03-10630 Prosessikuvaus sekä RT 10-11302 / LVI 03-10631 Tehtävät ja dokumentointi. Ohjeet kuvaavat, kuinka LVIA-järjestelmien toimivuutta valvotaan ja dokumentoidaan rakennuksen vastaanottovaiheessa.



Toiminnanvarmistuksen tehtävät

Laadunvarmistukseen kuuluu merkittävä määrä valmistelevia tehtäviä, mutta kriteerin vaatimuksiin on otettu oleellimmat mittaukset ja toimintakokeet. Kaikki toimintakokeita valmistelevat tehtävät tulee olla tehtynä ja hyväksyttynä.

Rakennuttajan toimintakokeiden laajuus ja tarkkuus määräytyy toimintakoetta edeltävien urakoitsijoiden toimintatarkastuksien laadun ja kattavuuden perusteella. Jos todetaan toimintatarkastusten olevan kattavia, hyvin dokumentoituja ja puutteiden vähäisiä, toimintakokeet voidaan suorittaa pääasiallisesti pistokoemaisesti.

Toiminnanvarmistuksessa tulee dokumentoida seuraavat tehtävät:

- Mittausten säätötyöt on tehty liittyen LVI-järjestelmien ja -tuotteiden ilmapirrat sekä vesi- ja liuosvirrat on säädetty.
- Koekäyttö- ja kuormituskokeet on tehty järjestelmille
- Toimintakokeet on suoritettu vähintään pistokoemaisesti

Toiminnanvarmistuksen vastuut

Toiminnanvarmistussuunnitelmassa esitetään vastuut eri hankkeen osapuolille. Hyväksyttävässä toiminnanvarmistuksessa nimetyt toiminnanvarmistuksesta vastaavat asiantuntijat vastaavat toimintakokeiden suorittamisesta tai vähintään osallistuvat valvojana toimintakokeiden suorittamiseen.

Toiminnanvarmistuksen parhaat käytännöt

P1.2 Toiminnanvarmistuksen parhaat käytännöt -koontilomake löytyy RTS-ympäristöluokituksen sivuilta: <http://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/> .

Parhaiden käytäntöjen mukaiset säätötyöt ja mittaukset

Seuraavat mittaukset tai niitä vastaavat menettelyt täyttävät parhaiden käytäntöjen mukaisen laajuuden, kun toimintakokeet sisältävät kaikki kohteen järjestelmät. Suluissa on esitetty viittaus RT 10-11301 liitenumeroon.

Kiinteistön lämmitysjärjestelmät, SFS-EN 14336:2005 Keskuslämmitysjärjestelmät

- Lämmönjakokeskuksen toimintakoepöytäkirja (liite 14)
- Kattilan koekäyttö (valmistajan ohjeen mukaisesti)
- Kattilan hyötysuhteen mittaus
- Kaukolämpöliittymän osalta lämpökeskuksen toimintakoepöytäkirja

Jäähdytysjärjestelmät ja lämpöpumput (keskitetyt järjestelmät), SFS-EN 378-2:2016 + A1 Kylmäkoneistot ja lämpöpumput. Turvallisuus- ja ympäristövaatimukset - Osa 2: Suunnittelu, rakenne, testaus, merkintä ja dokumentointi

- Toimintakoepöytäkirja, SFS-EN 378-2:2016 6.3.4
- Lämpöpumpun lämpökertoimen mittaus
- Käyttöönottopöytäkirja



Ilmanvaihtojärjestelmät, SFS-EN 12599:2000 Rakennusten ilmanvaihto, Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien käyttöönottomenetelyt ja mittausmenetelmät

- Tuloilmakoneen toimintakoepöytäkirja (liite 15)
- Erillispuhaltimien toimintakoepöytäkirja (liite 16)
- Ilmamäärien mittauspöytäkirja ja painetasot koneella EN12599 6.1
- Kanavistojen tiiveyskoe
- SFP mittaukset (LVI 30-10349)
- Ilmanvaihtokoneen ilmavirta, lämpötilat ja suodattimen painehäviö (EN12599 6.1)
- Huonelämpötilojen mittaukset ja Ilmanvaihdon tuloilman lämpötila pääte-elimellä ((EN12599 6.1, määrä esitetty liitteessä D, määrä tason B-mukaisesti) (liite 20)
- Äänenpainetasojen mittaus, (liite 19)

Käyttövesijärjestelmä, ei standardia

- Hanojen virtausmittauksen pöytäkirja, pistekokeina (liite 23) (pesualtaat, WC, suihkut, keittiöhanat), ei teknisiä tiloja
- Lämpimän käyttöveden paluun lämpötilan ja verkostonjäähdyntymän seuranta tai mittaus

Valaistusjärjestelmät

- Valaistusvoimakkuuden mittaukset pistokokeina eri tilatyypeistä mitattuna lx tasoina pöytätasoilta. Mittausten määrä 10% tiloista.
- Valaistusohjausten tarkastuspöytäkirja (liike-, läsnäolo- ja päivänvalo-ohjukset)
- Valaistuksen ohjelmoinnin pöytäkirja (viiveet, ohjaustasot) tilatyypeittäin

Rakennusautomaatio, ST 711.04, ST 730.01, ST 730.02

- Asennuksista tarkastetaan säätökaavioiden toiminnallisuus, laitteiden oikeat pyörimissuunnat ja hälytyspisteiden toimivuus
- Ohjelmoinnista säätököyrien toiminta ja ohjaukset

Taustatiedot

- Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely, prosessikuvaus (RT 10-11301, LVI 03-10630, KH X4-00664)
- Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely, Tehtävät ja dokumentointi (RT 10-11302, LVI 03-10631, KH X4-00665)
- LVI 30-10529 Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho SFP
- SFS-EN 14336:2005 Keskuslämmitysjärjestelmät
- SFS-EN ISO 9972 Thermal performance of buildings. Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method.
- SFS-EN 378-2:2016 + A1 Kylmäkoneistot ja lämpöpumput.
- SFS-EN 12599 Rakennusten ilmanvaihto. Ilmastointi ja ilmastointijärjestelmien luovutukseen liittyvät testimenettelyt ja mittausmenetelmät.
- ST 711.04 Rakennusautomaatiourakan valvonta- ja vastaanottomenettelyohjeita

RTS-ympäristöluokitus



- ST 730.01 Asennus- ja kytkentätarkastuspöytäkirja
- ST 730.02 Toimintatarkastuspöytäkirja

P1.3 Käytön opastus (2)

Varmistetaan rakennuksen suunnitellun mukainen käyttö edistämällä sujuvaa tiedonsiirtoa ja opastusta.

Laadukas käytön opastus, 100 % painoarvosta

1: Asukkaille on tehty erillinen käyttäjäohje.

S: Rakennuttajan vakuutus käyttäjäohjeen tekemisestä

R: Käyttöoppaan tuloste

K: Tarkastus käyttäjäoppaan saatavuudesta käyttäjille

2: Ylläpitohenkilökunnalle on koottu erillinen perehdytysaineisto, johon tutustumalla uudet henkilöt saavat perustiedot kohteen järjestelmistä ja niiden tavoitteenmukaisesta toiminnasta.

S: Rakennuttajan vakuutus perehdytysaineiston koonnista

R: Perehdytysuunnitelma ja perehdytysaineiston sisällysluettelo

K: Tarkastus perehdytysohjeen saatavuudesta huoltohenkilökunnalle

Lisäohjeet

Käyttäjäohjeen sisältö

Asukaskansio, johon on koottu kaikki asuntoon liittyvien laitteiden ohjeet, ei riitä täyttämään vaatimusta. Käyttäjäohje voi kuitenkin olla osa asukaskansiota.

Käyttäjäohjeessa tulee käsitellä ainakin seuraavat asiat:

- Kohteen kuvaus, pääjärjestelmien kuvaus (lämmitys, ilmanvaihto, jäähdytys, vesi- ja viemäri sekä sähkö) ja ympäristötavoitteet (energia ja vedenkäytön tavoitteet)
- Sisäolosuhteiden säädettävyys asunnoissa, säätölaitteiden toiminta, vaikutusmahdollisuudet ja käyttöohjeet kuvallisina
- Rakennuksen tilapalvelut ja palveluiden käyttö (varaukset tmv.)
- Pyöräsäilytystilat ja palvelut
- Pysäköintialueet ja erityis- ja vieraspaikat
- Merkittävimmät yhteystiedot ja vikailmoitusten ja palautteen antaminen

Käyttäjäohjeen muodolle ei ole vaatimuksia. Parhaiten toimii riittävän yksinkertainen ja tiivis ohjeistus esim. Intranetissä.

Perehdytysaineisto

Tyypillinen huoltokirjasta löytyvä tekninen tieto on liian yksityiskohtaista kokonaiskuvan nopeaan saamiseen. Perehdytyksessä asiat tulevat hyvin nopeasti ja vain osa asianomaisista on osallistunut. Kohteen perehdytysohjelma kokoaa tutustumisaineiston, jolla uudet henkilöt saavat kokonaiskuvan rakennuksen toiminnasta ja teknisistä järjestelmistä. Perehdytysaineisto voi muodostua myös käyttöönoton yhteydessä pidettävän ylläpidon perehdytyksen materiaalisällöstä.



Perehdytysaineistossa tulee esittää vähintään seuraavat tiedot:

- Huoltokirjan sisältö ja käytön vaatimukset
- Olosuhteiden hallinta eri tilatyypeissä ja tiloissa olevat säätimet ja ohjausanturit
- Lämmitysjärjestelmän kuvaus ja oletussäädöt
- Ilmanvaihtojärjestelmän yhteenvetotiedot ja palvelualuekuvat
- Ilmanvaihtokonetyyppien toimintaselostukset.
- Ilmanvaihdon käyttöajat ja ohjausarvot
- Tilaohjausten toimintaperiaatteet ja toimintaselostukset.
- Kylmäkoneiden ja verkostojen toiminnan yhteenveto ja toimintakaaviot
- Merkittävimpien teknisten järjestelmien toimintakaaviot
- Valaisinluettelo ja valaisinohjausten yhteenveto
- Kulutusmittarien luettelo ja mittausten sisällön kuvaus
- Erityisjärjestelmien (maalämpö, lauhdelämmön talteenotto jne.) toiminnan kuvaus ja säätökaaviot



P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa (4)

Tunnistetaan suunnittelussa kohteen kosteusriskit ja hallitaan riskit varmistamalla suunnitteluratkaisujen toimivuus.

Kosteusteknisten riskien suunnitteluvaiheen hallinta, 75 % painoarvosta

1: Hankkeelle on nimetty pätevä ja puolueeton kosteudenhallintakoordinaattori, jonka valvontavastuu kattaa ajallisesti yleis- ja toteutussuunnittelun.

S: Vastuuhenkilön pätevyystodistus tai ansioluettelo

R:

K:

2: Kohteelle on toteutettu kosteustekninen riskitarkastelu, jonka laatimiseen ovat osallistuneet suunnittelijat. Riskitarkastelun perusteella on tunnistettu hankkeen merkittävimmät kosteustekniset riskikohteet.

S: Riskitarkastelun raportti

R:

K:

3: Hankkeen kosteudenhallintakoordinaattori on arvioinut hankkeen rakentamisaikataulun riittävyyden tarkastamalla hankkeen kriittiset rakenteet ja arvioimalla kuivumisaikojen riittävyyden annetussa yleisaikataulussa.

S: Tarkastusmuistio hankkeen kokonaisaikataulun riittävydestä

R:

K:

4: Kohteen kosteusteknisten riskien huomiointi suunnittelussa on dokumentoitu.

S: Suunnitteluvaiheen riskilista suunnittelijoiden kuittauksin

R: Työmaavaiheen todentamisen tehtävältä kuitattuna

K:

5: Peruskorjaus: Peruskorjauksen lähtötiedoiksi on tehty Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus tai vastaava selvitys lähtötilanteesta. Mikäli kohteessa on ennen peruskorjausta havaittu sisäilmaongelmia, on hankkeeseen liitetty mukaan pätevyyden omaava rakennusterveysasiantuntija.

S: Kuntotutkimuksen yhteenveto, rakennusterveysasiantuntijan laatima suunnittelun tarkastusdokumentti JA selvitys riskikohteiden huomioinnista suunnitelmissa suunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelmassa

R: Pöytäkirja riskikohteiden läpikäynnistä urakoitsijan kanssa

K:



Kosteusteknisesti vaativien rakenteiden erillistarkastus, 25 % painoarvosta

6: Kohteelle on toteutettu rakennusosakohtainen kosteusriskitason määrittely, jossa on määritetty rakennusosakohtaiset riskiluokat (R1-R3).

S: RIL250 liite 3 mukainen riskitason määrittely

R:

K:

7: Vaativille (R2) ja erittäin vaativille (R3) kosteusteknisen riskin rakenteille on tehty erillinen puolueettoman rakennusfysiikan suunnittelijan tekemä suunnitelmien ja toteutusdetaljien rakennusfysikaalinen kolmannen osapuolen tarkastus TAI kohteessa on vain kosteusteknisesti tavanomaisia rakenteita.

S: Rakennusfysikaalisen tarkastuksen raportti TAI riskitason määrittely, jolla osoitetaan rakenteiden R1 riskiluokka, tarkastuksen tekijän pätevyystodistus

R:

K:

8: Rakennusfysikaalisessa tarkastuksessa havaitut riskit on käsitelty projektiryhmässä, riskien hallintatapa päätetty ja huomiot korjattu suunnitelmiin.

S: Muistio tarkastuksessa havaittujen riskien läpikäynnistä JA yhteenveto riskien huomioinnista suunnittelussa

R: Riskiluokkien R2 ja R3 kuuluvien rakenteiden työmaatoteutuksen tarkastuspöytäkirjat

K:

Lisäohjeet

Puolueeton Kosteudenhallintakoordinaattori

Hankkeelle on nimetty erillinen kosteudenhallintakoordinaattori, jolla ei henkilönä ole suunnitteluvastuuta hankkeessa. Puolueettomuuden vaatimus toteutuu, mikäli kosteudenhallintakoordinaattorilla ei ole suunnitteluvastuuta hankkeessa.

Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyys

Vastuuhenkilön pätevyyden vaatimukset hankkeen kosteusteknisen vaativuusluokan (RIL 250-2020) mukaisesti. Vaatimukset on esitetty kuivaketju10 - ohjeissa ja pätevyyden osoittamiseksi riittää joku seuraavista pätevyyksistä:

- FISE:n myöntämä rakennusfysiikan suunnittelijan pätevyys hankkeen vaativuusluokan mukaisesti
- FISE:n myöntämä vastaavan työnjohtajan pätevyys hankkeen vaatimusluokan mukaisesti
- FISE:n myöntämä rakennustyön valvojan (RAV) tai rakennustyön vanhemman valvojan (RAVS) pätevyys tai aikaisemmin myönnetty vastaava pätevyys
- FISE:n myöntämä Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyys



- TAI todennettu kokemus kosteudenhallinnan tehtävistä vähintään 4 vuotta. Kokemus voi muodostua vaativan vaatimusluokan hankkeiden suunnittelu-, työjohto- tai valvontakokemuksesta.

Kosteustekninen riskitarkastelu ja riskien hallinnan dokumentointi

Rakennushankkeen kosteustekninen riskiarvio voi perustua kuivaketju10 mallin (KK10) mukaiseen riskitarkasteluun tai hankkeeseen laadittuun vastaavaan kosteudenhallinnan toimintamalliin ja -selvitykseen. Laaditun kosteusteknisen riskilistan ja -todentamisohjeen tulee olla sovitettu kyseisen hankkeen erityispiirteisiin.

Suunnittelijoiden täytyy esitellä koordinaattorille, miten kosteusriskien poistaminen on ratkaistu suunnitelmissa. Koordinaattorin tehtävänä on varmistaa, että kaikki todentamisohjeen kohdat on sisällytetty riittävällä tavalla suunnitelmiin. Dokumentointi voidaan tehdä esimerkiksi suunnittelijoiden ja kosteudenhallintakoordinaattorin kuittaamalla KK10 suunnitteluvaiheen riskilistalla.

Rakentamisaikataulun riittävyys

Hankkeen yleisaikataulun realistisuuden arvioimiseksi tarkastelussa tulee huomioida ja esittää merkittävimmät kosteudenhallintaan liittyvät vaiheet

- Rungon ja valmistuminen ja rakenteiden kastumisen estäminen
- kuivumisolosuhteiden saavuttamisajankohta ($TE > +15\text{ °C} / RH < 50\%$)

Rakennusosakohtainen kosteusriskitason määrittely

Hankkeen rakenteiden kosteustekniset riskiluokat määräytyvät julkaisun RIL 250:2020 liitteessä 3 esitetyn kosteusriskiluokan määrittelymallin perusteella (Taulukot L3.3 ja L3.4). Määrittelyn perusteella arvioidaan tilojen ja rakennusosien riskiluokat perustuen sijaintiin ja olosuhteisiin sekä suunnitteluratkaisun vaativuuteen perustuen.

Kosteusriskiluokat muodostuvat rakennusosakohtaisesti kosteusteknisen vaativuuden mukaisesti seuraavasti:

- R1 Normaali, tavanomaiset olosuhteet ja rakenneratkaisut, joihin ei liity erityistä riskiä
- R2 Vaativa, jossa sijaintiin tai rakenteisiin liittyy kohonneita kosteusteknisiä riskejä ja vaativuutta
- R3 Erittäin vaativa, jossa rakenteisiin liittyy merkittäviä kosteusteknisiä riskejä ja vaativuutta

Rakennusfysikaalinen kolmannen osapuolen tarkastus

Suunnitteluryhmän ulkopuolisen riippumattoman rakennusfysikaalisen suunnittelijan tekemän suunnitelmien kosteusteknisen tarkastuksen tulee sisältää kaikki kosteusteknisiin riskiluokkiin R2 ja R3 kuuluvat rakenteet, mutta tarkastus suositellaan tehtäväksi kaikille rakennusosille.



Kolmannen osapuolen tarkastuksen suorittajan pätevyys

Kosteusteknisesti vaativien rakenteiden erillistarkastuksen suorittajalla tulee olla vähintään vaativan (V) vaativuusluokan rakennusfysiikan suunnittelijan pätevyys. Kohteissa, joissa on kosteusteknisesti erittäin vaativia rakennusosia (R3), tulee asiantuntijalla olla V+ -luokan vastaava pätevyys. Peruskorjauskohteissa riittäväksi pätevyudeksi katsotaan V -vaativuusluokan kosteusteknisen kuntotutkijan tai korjaussuunnittelijan pätevyys.

Hankkeen kosteudenhallintakoordinaattori voi vastata myös riskitarkastelun tekemisestä, mikäli hänellä on edellä esitetyn mukainen pätevyys.

Kosteusvauriokohteissa peruskorjaus- tai osakorjaushankkeissa ko. henkilön tulee olla rakennusterveysasiantuntija.

Rakennusfysiikan suunnittelijan pätevyys tulee osoittaa pätevyystodistuksella.

Taustatiedot

- Kuivaketju10.fi
- Kosteudenhallinta.fi
- RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurion estäminen
- Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 28, Ympäristöministeriö 2016
- FISE Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyysvaatimukset



P2.2 Työmaan kosteudenhallinta (6)

Työmaan aikaisella kosteusteknisten riskien hallinnalla ja laadukkaalla rakentamisella voidaan ehkäistä käytön aikaisia kosteusvaurioita ja sisäilmaongelmia.

Kosteudenhallinta on toteutettu parhaiden käytäntöjen mukaisesti ja varmennettu työmaan aikana toteuttamalla seuraavat tehtävät.

Laadukas työmaan kosteudenhallinta, 75% painoarvosta

1: Rakentamisvaiheeseen on nimetty puolueeton ja pätevä kosteudenhallintakoordinaattori, jolla on riittävän laaja tehtäväsisältö valvonnan ja työmaan ohjauksen onnistumisen varmentamiseksi

S: Kosteudenhallintakoordinaattorin työohjelma

R: Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyystodistus sekä pöytäkirjat katselmuksista ja tarkastuksista kriittisten rakenteiden osalta

K:

2: KHK on tarkistanut ja hyväksynyt riskejä sisältävien työvaiheiden työmaatoteutuksen

S:

R: Riskilistan riskikohteiden toteutuksen hyväksyntä ja mahdolliset kohdetarkastusmuistiot kriittisten työvaiheiden työmaatarkastuksista

K: Toimivuustarkastus kriittisten rakenteiden käytönaikaisesta toiminnasta mahdollisuuksien mukaan

3: Luotettavat kuivumisaikalaskelmat on tehty kriittisille rakenteille ja laskettu kuivumisajat tavoitetilanteessa (>20 °C, < 50 %) sekä riskitilanteessa (<15 °C tai >60 %). Kosteudenhallintakoordinaattori on tarkastanut kosteusteknisesti kriittisten rakenteiden riittävä kuivumisen työmaan aikataulusta ja aikataulussa annetut kuivumisajat ovat vähintään tavoitetilanteen mukaiset.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Kuivumisaikalaskennat rakenteille, kuivumisaikojen tarkastuspöytäkirja ja kuivumisaikojen riittävyyden osoittaminen

K:

4: Työmaalle on tehty kosteusmittausuunnitelma ja rakenteiden luotettavat kosteusmittaukset on tehnyt pätevä kosteusmittaaja aluekohtaisesti ennen päällysteiden asennusta.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Kosteusmittausuunnitelma JA mittauspöytäkirjat mittauksista ennen päällystystä

K:

5: Liimattujen tiiviiden lattiapintojen pohjatasoitus on toteutettu pinnoituksella, jonka PH on alle 10.5 ja paksuus vähintään 5 mm



S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Tasoitteen tekniset tiedot ja todennus riittävästä paksuudesta

K:

6: Kuivumisolosuhteiden seuranta, kosteustekninen valvonta ja havaitut poikkeamat käsitellään kaikissa työmaakokouksissa omana asiakohtanaan.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Työmaakokouspöytäkirjat tai pöytäkirjan kosteusteknisen seurannan liitteet

K:

Rakenteiden kuivumisen seuranta, 25 % painoarvosta

7: Kuivumisolosuhteita seurataan jatkuvamittauksella ja raportoidaan rakenteiden kuivumisjakson aikana vähintään viikoittaisilla lämpötila- ja kosteusraporteilla riittävästä määrästä tiloja.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus olosuhteista rakentamisen eri vaiheissa

R: Kuivumisolosuhteiden seurantasuunnitelma, olosuhteiden seurantatulokset työmaan ajalta viikkotasolla

K:

8: Kosteusmittauksilla on seurattava aikataulukriittisten rakenteiden kuivumista joko jatkuvalla mittauksella tai kertamittauksilla vähintään laskennallisen kuivumisajan puolivälissä, jolloin voidaan todeta laskennallisen kuivumisaikataulun toteutuminen ja tehdä korjaavat toimenpiteet.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Kosteusmittausten tulosraportit kuivumisjaksolta

K:

Lisäohjeet

Rakentamisvaiheen kosteudenhallintakoordinaattori

Rakentamisvaiheelle on nimetty kosteudenhallintakoordinaattori, joka ei kuulu työmaaorganisaatioon. Työmaavaiheen kosteudenhallintakoordinaattori voi olla eri henkilö kuin suunnitteluvaiheen kosteudenhallintakoordinaattori.

Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyysvaatimukset samat kuin kriteerissä P2.1

Kosteudenhallintakoordinaattorin työsisältö rakennusvaiheessa

Rakentamisvaiheen työsisällön tulee olla riittävän laaja varmistamaan valvonnan onnistuminen. Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävien tulee sisältää vähintään:

- työmaan kosteudenhallintasuunnitelman tarkastaminen ja hyväksyttäminen
- rakenteiden kuivumisaika-arvioiden tarkastus
- rakenteiden kosteusteknisen toteutuksen laadun ja suunnitelmanmukaisuuden valvonta



- rakenteiden kuivumisolosuhteiden ja -aikataulun noudattamisen seuranta ja valvominen
- osallistuminen kosteusteknisesti riskialttiiden työvaiheiden aloituspalaveriin tarvittaessa
- kosteusmittausten seuranta ja kosteusmittausraporttien tarkastaminen
- työmaan varastoinnin valvonta
- kosteusteknisesti vaativien rakenteiden katselmuksiin osallistuminen ja oikean toteutuksen tarkastukset
- hankkeen työmaa-aikainen dokumentointi ja valokuvaus.

Kosteudenhallintakoordinaattori dokumentoi tilanteen työmaakokoukseen omana asiakohtanaan. Dokumentointi aloitetaan työn etenemisen kannalta järkevässä vaiheessa ja jatketaan työmaan loppuun saakka.

Kosteusteknisiä riskejä sisältävien työvaiheiden hyväksyntä

Kosteusteknisesti kriittisten työvaiheiden toteutuksen tarkastukset tulee määrittää kohdekohtaisesti perustuen kosteusteknisten riskien määrittämiseen (esim. KK10) ja RIL250 rakennusosien ja tilojen riskiluokkien perusteella (R2/R3).

Kosteudenhallintakoordinaattorin tärkein tehtävä on varmistaa ja hyväksyä, että riskejä sisältävien työvaiheiden onnistunut toteutus todennetaan urakoitsijan tarkistuslistan mukaisesti.

Kuivumisaikalaskelmat

Kuivumisaikalaskelmien ohjeena käytetään julkaisua Betonirakenteiden kosteusmittaus ja kuivumisen arviointi, Suomen Betonitieto Oy. Kuivumisaikojen laskennan työkaluna voi olla:

- Betoniyhdistyksen BY2020 Betonin kuivumisaika-arvio
- rakenteen kuivumisen kosteustekninen mallinnus.

Vanhaa betoniyhdistyksen BY1021 kuivumisaikalaskurin käyttöä ei hyväksytä.

Aikataulukriittiset rakenteet

Kosteusteknisesti ja aikataulun kannalta kriittisinä rakenteina pidetään rakennusosia, joiden kuivumisaika on pitkä (yli 15 viikkoa), rakenteen riittävä kuivuminen hankkeen aikataulussa on epävarmaa tai jos hyviä kuivumisolosuhteita ei saavuteta (Laskennallisesti ei ehdi kuivua, jos sisälämpötila alle 15 °C tai kosteus yli 50 %).

Riittävän kuivumisajan varmistaminen

Riittävä kuivumisajan arvioimiseksi rakentamisaikataulusta tulee tarkistaa vähintään seuraavat kriittiset ajankohdat.

Yleisellä tasolla kuivumisolosuhteiden saavuttaminen:

- vesikaton valmistuminen ja rakenteiden kastumisen estäminen
- kuivumisolosuhteiden saavuttamisajankohta (TE > +15 °C / RH < 50 %)

Rakentamisaikataulusta lohkoittain:

- kuivumisaikakriittisten rakenteiden valmistuminen/valu



- kuivumisaikakriittisten rakenteiden kuivumisaika tavoitetilanteessa
- Kuivumisaikakriittisten rakenteiden kuivumisaika riskitilanteessa
- lattioiden pinnoituksen aloitus

Kriittisinä rakenteina pidetään rakennusosia, joiden kuivumisaika on pitkä (yli 15 viikkoa), rakenteen riittävä kuivuminen hankkeen aikataulussa on epävarmaa tai jos hyviä kuivumisolosuhteita ei saavuteta (Ei ehdi kuivua, jos lämpötila alle 15 °C tai kosteus yli 50 %).

Kuivumisolosuhteiden jatkuva seuranta

Työmaan olosuhteiden jatkuvaan seurantaan on nimetty vastuutaho. Kuivumisolosuhteita tulee seurata jatkuvasti ja raportoida vähintään viikoittain. Raportoinnissa tulee todeta poikkeamat tavoiteolosuhteisiin verrattuna ja tehdyt korjaavat toimenpiteet, jos tavoiteolosuhteita ei ole saavutettu.

Kosteustekninen valvonta

Kosteusteknisen seurannan vaatimuksena on, että jokaisessa työmaakokouksessa käsitellään kosteustekninen seurantaraportti vähintään seuraavalla sisällöllä:

- Rakenteiden kuivumisen seurannan tulokset (mittaukset)
- Kuivumisolosuhteiden seurannan tulokset ja poikkeamat tavoitteista
- Työmaa-aikataulun toteutumisen riskit kuivumisaikojen osalta
- Havaitut kosteustekniset ongelmat (suojausten epäonnistuminen, rakenteiden kastuminen, poikkeamat kuivumisessa)
- Toteutetut korjaavat toimenpiteet

Kosteusmittaussuunnitelma

Kosteusmittaussuunnitelmassa esitetään RT 103333 mukaisesti:

- Mittaajan pätevyystaso
- Päälystysperusteet
- Piirros mittauskohdasta (mittauspisteiden sijainti pohjakuviin) ja mittapisteiden valinnan perustelut
- Mittausmenetelmän kuvaus (porauspäivä, mittapäiden asennushetki, tasaantumisaikat, lukemien ottohetki)
- Mittaussyvyydet
- Mittaustarkkuustarkastelu (mittaukseen liittyvät virhe/epävarmuustekijät)

Luotettava kosteusmittaus

Luotettavana kosteusmittauksena ei hyväksytä pintakosteusmittarilla saatuja tuloksia. Luotettavana mittauksena hyväksytään pätevän kosteusmittaajan tekemänä seuraavat menetelmät:

- Näytepalamenetelmä
- Porareikämittaus
- Pinnoitustarkastuksessa porareikämittaus kahdennettuna mittausvirheen poistamiseksi
- Rakenteeseen asennetulla kiinteällä mittauksella, jonka luotettavuus on osoitettu tai virhemarginaali huomioitu pinnoituskosteudessa



Kosteusmittaajan pätevyys

Kosteusmittaajan pätevyytenä hyväksytään kansallisesti tunnustetun tahon antama pätevyystodistus, joka voi olla esimerkiksi:

- Kosteudenmittaajan tutkinnon (PKM) suorittaminen tai
- Rakenteiden kosteuden mittaajan henkilösertifikaatti

Taustatiedot

- Kosteudenhallinta.fi
- Kuivaketju10.fi
- RT 103333 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus



P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset (3)

Työmaan vaatimuksilla pyritään toteuttamaan energiatehokas ja mahdollisimman vähän häiriötä aiheuttava työmaa, jossa ympäristövaikutukset ja ympäristöriskit on työmaan aikana hallittu.

Hyvä työmaan ympäristöasioiden hallinta, 50 % painoarvosta

1: Toteutetaan energiatehokkaan työmaan parhaat käytännöt.

S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Tarkastusmuistio parhaiden käytäntöjen toteutuksesta työmaan aikana

K:

2: Työmaan pölynhallinta, turvallisuus, häiriöiden hallinta ja tiedotus toteutettu parhaiden käytäntöjen mukaan.

S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Työmaan lähettämät tiedotemallit ja osoitelista, tarkastusmuistio työmaan tarkastuksesta

K:

3: Työmaalle selkeästi merkityt jätteasiat ja rakennus- ja purkujätteen lajittelu vähintään kymmeneen jättejakeeseen maa-aineksien ja lajittelemattoman rakennusjätteen lisäksi.

S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Työmaan jätehuoltosuunnitelma ja jäteraportti

K:

4: Työmaa raportoi kuukausittain energiankulutuksen (lämpö, sähkö, lämmityksen polttoaineet), vedenkulutuksen ja jätemäärät jakeittain.

S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Lopputilanne ja kumulatiivinen raportti työmaan kuukausiraporteista

K:

Työmaan ympäristövaikutusten hallinta, 25 % painoarvosta

5: Työmaan aiheuttamat ympäristöriskit on huomioitu toteuttamalla ympäristöriskien torjunnan parhaat käytännöt ja toteuttamalla vaarallisten aineiden asianmukainen säilytys.

S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Työmaan ympäristösuunnitelma tai vastaavat, jossa on esitetty ympäristövaikutusten hallinnan menetelmät ja valvojan tarkastusmuistio toteutuksesta työmaan aikana

K:

6: Työmaalta pois johdetut hulevedet käsitellään vähintään hiekanerottimella ennen johtamista pois työmaa-alueelta.



S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Aluesuunnitelma, jossa on esitetty hulevesien käsittely ja valvojan muistio toteutuksesta

K:

Työmaan jätehallinta 25 % painoarvosta

7: Työmaan jätteiden jatkokäsittelyn kierrätysaste on yli 70 % huomioiden jatkolajittelu jäteasemalla.

S: Vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Jäteraportti, jossa on esitetty kierrätys- ja hyötykäyttöaste sekä dokumentti jatkolajittelusta työmaan ulkopuolella

K:

Lisäohjeet

Korjauskohteet

Energiankäytön seuranta

- Laajoissa peruskorjauskohteissa työmaan lämmön-, sähkön- ja vedenkulutusta voidaan seurata koko rakennuksen päämittausten kautta eikä työmaan sähkönkäyttöä tarvitse muuten erikseen mitata, jos sen sisältyy rakennuksen energiamittauksiin
- Osakorjauksissa työmaan lämmön- ja sähkönkulutusta tulee seurata vain kiinteistöön kuulumattomien rakenteiden, kuten parakit ja aluevalaistus, erillismittauksella.

Osakorjauksissa kohdassa 2 vaaditaan lisäksi:

- Talon käyttäjille tehty vastaava tiedotus. Lisäksi on käyty keskustelut käyttäjien kanssa ja huomioitu rakennuksessa toimivien osapuolten erityisvaatimukset työajoille. Mahdolliset melurajoitteet eivät saa kuitenkaan merkittävästi haitata työmaan toteutusta

Työmaan energiatehokkuus

Energiatehokkuuden parhaat käytännöt toteutettu tarkastuslistan P3.1 mukaisesti.

Tarkistuslista P3.1 on saatavilla RTS-ympäristöluokituksen sivustolta:

<http://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/> .

- Kaikki työmaan valaistus energiatehokasta ja tarveohjattua
- Ulkovalaistuksen suuntaus
- Sisävalaistus energiatehokas ja ohjattu
- Aukot ja ikkunat tiivistetty lämmitysajalla
- Kaasua ei käytetä sisälämmitykseen kosteudentuoton johdosta. Voidaan kuitenkin käyttää rakennuksen ulkopuolella
- Muottilämmitys toteutetaan eristetyillä muoteilla tai valun lankalämmityksellä



Työmaan häiriöt

Lähialueen huomioimisen hyvät käytännöt toteutettu tarkastuslistan P3.1 mukaisesti:

- Tiedotus lähinaapureille (kaikki ympäröivät rakennukset) ennen työmaan aloitusta
- Työmaalle tulleet valitukset koottu ja korjaavat toimenpiteet kirjattu
- Meluavien töiden rajoitus tarpeen mukaan
- Radion käyttökielto ulkoalueilla
- Louhinnan ja porauksien pölynkeräys
- Murskaamoiden sijoitus
- Työmaateiden pinnoitus pölyämisen estämiseksi
- Lähtevät pölyävät kuormat kastellaan / peitellään
- Läheisten julkisten teiden puhtaus
- Hienoaineksen varastointi tontilla suojattuna

Työmaan ympäristöriskit

Työmaan ympäristöriskien hallinnan parhaat käytännöt tarkastuslistan P3.1 mukaisesti.

- Polttonestesäiliöiden kaksoisvaippasäiliöt
- Työmaan tankkauspaikan maaperä suojattu kalvolla ja pinnoitettu asfaltilla tai läpäisemättömällä pinnoitteella
- Vaarallisten jätteiden säilytys tiivispohjaisessa tilassa

Rakennusjätteen lajittelu

Rakennusjätteen lajittelu on toteutettava työmaalla valtioneuvoston asetuksen mukaisena tai esitettävä selkeä perustelu, miksi lajittelua ei vaadita. Lasijätettä ei tyypillisesti rakennustoiminnassa synny purkua lukuun ottamatta.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021 mukainen pykälä 26 § Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräyksestä ja hyödyntämisestä vaatii, että jätteen haltijan on järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville jätelajeille maa-ainesten ja vaarallisten jätteiden lisäksi:

- 1) betoni, tiili, kivennäislaatat ja keramiikka mahdollisuuksien mukaan lajiteltuina jätelajeittain
- 2) asfaltti
- 3) bitumi ja kattuhuopa
- 4) kipsi
- 5) kyllästämätön puu
- 6) metalli
- 7) lasi
- 8) muovi
- 9) paperi ja kartonki
- 10) mineraalivillaeriste



Tavoitteena on, että 1 ja 2 momentissa tarkoitettuun toimintaan hyödynnetään muutoin kuin energiana tai polttoaineeksi valmistamisessa vähintään 70 painoprosenttia rakennus- ja purkujätteestä, kallio- tai maaperästä irrotettuja maa- ja kiviaineksia sekä vaarallisia jätteitä lukuun ottamatta.

Kierrätysaste

Kierrätysasteen (% massasta) laskennassa ei huomioida energiantuotannossa hyödynnettävää jätettä eikä kaatopaikkarakenteisiin käytettävää materiaalia (seula-alite). Työmaan ulkopuolisella jäteasemalla tapahtuvan jatkolajittelun kierrätysasteen voi osoittaa toimijan vuositaso tietojen perusteella.

Kierrätysasteen laskennassa ei huomioida maamassoja eikä vaarallisia jätteitä.

Taustatiedot

- Ympäristönsuojelumääräysten noudattaminen rakennustyömailla Helsingin kaupungin alueella, Summanen, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 4/2013.
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021



P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta (2)

Minimoidaan järjestelmiin ja tiloihin rakentamisen jälkeen jäävän pölyn määrä toteuttamalla hyvää työmaan pölynhallintaa. Toteutetaan työmaalla rakennus- ja ilmanvaihtotöiden puhtaudenhallinnan parhaat käytännöt P1-puhtausluokan mukaisesti.

P1-luokan mukainen puhtaudenhallinta, 75 % painoarvosta

1: Työmaalle laaditaan erillinen P1 puhtaudenhallintasuunnitelma, jossa esitetään vaadittavien toimenpiteiden toteutus ja P1 alueet ilmanvaihdon järjestelmien asennuksen aikana.

S: Puhtausluokan P1 vaatimukset kirjattuna urakka-asiakirjoissa

R: Työmaan P1-puhtaudenhallintasuunnitelma

K:

2: Kohteessa toteutetaan riippumattoman osapuolen tekemänä työmaan puhtaudenhallinnan valvontaa vähintään kuukausittain alkaen ilmanvaihtokanavien asennuksesta käyttöönottoon saakka.

S: Puhtausluokan P1 vaatimukset kirjattuna urakka-asiakirjoissa

R: Kohteen puhtaudenvalvonnan muistiot

K:

3: Ilmanvaihtotyöt toteutetaan pölyttämässä ja imuripuhtaassa tilassa.

S: Puhtausluokan P1 vaatimukset kirjattuna urakka-asiakirjoissa

R: Ilmanvaihdon asennusalueiden käyttöönottotarkastusten pöytäkirjat, ilmanvaihtokanavien pölykertymän tarkastus ennen toimintakokeita

K:

4: Pölykertymä ennen toimintakokeiden aloitusta vastaa P1 puhtausluokan vaatimuksia. Alakaton yläpuolinen, vaakapintojen ja lattioiden puhtaus on arvioitu visuaalisesti ennen toimintakokeiden aloitusta 3. osapuolen toimesta.

S: Seuranta- ja dokumentointivaatimukset kirjattu urakka-asiakirjoihin

R: Pölykertymän tarkastusraportti ennen toimintakokeita

K:

5: Pölykertymät vastaavat puhtausluokan P1 mukaisia sallittuja pölykertymiä ennen rakennuksen käyttöönottoa. Pölykertymät on tarkastettu visuaalisesti.

S: Seuranta- ja dokumentointivaatimukset kirjattu urakka-asiakirjoihin

R: Pölykertymän tarkastusraportti ennen käyttöönottoa

K:

6: Peruskorjauksissa työmaa-alue on rajattu käytössä olevista tiloista tiiviillä seinillä, siivousmenettely on suunniteltu yhteiskäytössä oleville tiloille ja kaikki jäävät rakenteet (hissit tms.) on suojattu kuljetusten aiheuttamista kolhuilta levysuojauksin.



S: Vaatimukset kirjattuna urakka-asiakirjoissa

R: Tarkastusmuistio työmaan aloitusvaiheessa

K:

Puhtaus varmistettu pölymittauksin, 25 % painoarvosta

7: Ilmanvaihtojärjestelmän pölymäärät mitataan hyväksytyllä menetelmällä ennen toimintakokeita ja ne täyttävät P1 luokan vaatimukset.

S: Kirjaukset urakka-asiakirjoissa

R: Pölykertymämittausten raportit ennen toimintakokeita ja käyttöönottoa

K:

7: Tilapintojen pölymäärät mitataan hyväksytyllä menetelmällä ennen toimintakokeita ja käyttöönottoa ja ne täyttävät P1 luokan vaatimukset.

S: Kirjaukset urakka-asiakirjoissa

R: Pölykertymämittausten raportit ennen käyttöönottoa

K:

Lisäohjeet

Sallitut pölykertymät

Sallittuina pölykertyminä käytetään puhtausluokan P1 sallittuja pölykertymiä. Sallittu pölykertymä ennen ilmanvaihdon toimintakokeita on 5,0 % alakaton yläpuolelle sekä tasopinnoille. Sallittu pölykertymä ennen rakennuksen luovutusta on 1,0 % alakaton alapuolisille tasopinnoille ja 3,0 % lattiapinnoille. Ilmanvaihtokanavien sallittu pölykertymä ennen toimintakokeiden aloitusta on alle 0,7 g/m² tai 5%.

Pölymittausten määrä

Vaadittavien pölymittausten vähimmäismäärä perustuu INSTA 800 standardin soveltamiseen rakennushankkeisiin seuraavien vaatimusten mukaan:

- Vaadittava mittausmäärä tilojen geeliteippimittauksille on vähintään 10% kaikista tiloista. Tilat valitaan edustavasti eri tilatyypeistä. Mitattavista tiloista tulee mitata vähintään yksi mittaus sekä yläpölyjen, vaakapintojen ja lattiapintojen pölymäärästä.
- Yläpölymittaus tulee tehdä myös käyttöönottotarkastuksessa, mikäli on syytä epäillä urakoitsijan toiminnallaan aiheuttaneet tilojen pölyyntymistä toimintakoemittausten jälkeen.
- Ilmanvaihdon pölymittaukset tulee tehdä jokaisesta ilmanvaihtokoneesta sekä pistokokeena tarkastus tehdään järjestelmäkohtaisesti vähintään viidestä pisteestä esim. puhdistusluukkujen kautta. Puhtautta ei tarvitse tarkistaa erillispoistoista.

Visuaalisella tarkastuksella pölymäärä tulee tarkistaa kaikissa tiloissa.



Hyväksytyt pölymäärän mittausmenetelmät

Hyväksytyt mittausmenetelmät ovat seuraavat:

- Suodatinmenetelmä (Pasanen et. al. 1999) kohta 6.
- Geeliteippimenetelmä INSTA 800 liite D.1

Taustatiedot

- RT 07-11299 Sisäilmastoluokitus 2018
- RT 07-10805 Terveen talon toteutuksen kriteerit
- Ohje 4: Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tutkiminen, IVKT 2016 / SuLVI



3. Talous

T1.1 Elinkaarikustannukset (3)

Elinkaari- ja ylläpitokustannusten huomiointi hankkeessa edistää rakennuksen käytön ajan kustannusten ja ylläpidettävyyden huomiointia suunnittelussa.

Hankeelle on tehty elinkaarikustannusten laskenta, 50 % painoarvosta

1: Elinkaarikustannusten tavoitteiden laskenta on suoritettu hyväksyttävällä tarkkuudella viimeistään yleissuunnitteluvaiheen loppuun mennessä.

Elinkaarikustannuslaskelmat on tarkennettu rakentamisvaiheen valintoihin pohjautuen.

S: Elinkaarikustannusten suunnitteluvaiheen laskentaraaportti

R: Elinkaarikustannusten rakentamisvaiheen laskentaraaportti

K:

2: Kohteelle on tehty alustava PTS, jossa on esitetty suunnitteluvaiheen ratkaisujen perusteella syntyvät korjaus- ja uusimistarpeet 50 vuodelle. Lopullinen PTS on korjattu vastaamaan rakentamisvaiheessa tehtyjä muutoksia. Peruskorjauksen osalta PTS sisältää lisäksi käyttöön jäävien vanhojen rakennusosien ja järjestelmien korjaus- ja uusimistarpeet.

S: Alustava PTS suunnitteluratkaisuihin perustuen

R: Huoltokirjan PTS-tuloste

K:

3: Ylläpitokustannusten suuruutta ja muutoksia on arvioitu vertailutarkastelulla.

S: Ylläpitokustannusten vertailuraportti tyypillisiin tasoihin

R: Ylläpitokustannusten vertailuraportti toteutuviin ylläpitokustannuksiin

K: Ylläpitokustannusten vertailuraportti toteumaan

4: Suunnitteluryhmä on pitänyt erillispalaverin, jossa elinkaarikustannusten laskelma on käsitelty ja mietitty mahdollisuudet pienentää ylläpitokustannuksia.

S: Muistio elinkaarikustannusten käsittelypalaverista

R:

K:

Suoritepohjainen ylläpitokustannusten arvio, 25 % painoarvosta

5: Toteutussuunnitteluvaiheen ylläpitokustannusten laskenta perustuu kriittisiltä osilta suoritepohjaiseen laskentaan.

S: Erillisten suoritepohjaisten laskelmien tulokset

R:

K: Muistio toteutuneiden elinkaarikustannusten käsittelypalaverista



Elinkaarikustannusten vaihtoehtovertailut, 25 % painoarvosta

6: Vähintään neljälle ylläpitokustannuksiin vaikuttavalle ratkaisulle (TATE, rakenteet, pintaratkaisut) on tehty elinkaarikustannusten vertailut, joiden perusteella elinkaarikustannuksiltaan edullisin ratkaisuvaihtoehto on valittu toteutukseen.

S: Elinkaarikustannusten vertailulaskennat

R:

K:

Lisäohjeet

Hyväksyttävä tarkkuus

Hyväksyttävänä elinkaarikustannusten tarkkuutena pidetään Green Building Council Finlandin (FiGBC) julkaiseman "Rakennusten elinkaarimittareiden" mukaisen laskentaohjeen noudattamiseen seuraavalla tarkennuksilla:

- Investoinnit sisältävät rakentamiskustannusten lisäksi tontin hankintakulut. Vuokratontilla kustannus on huomioitu ylläpitokustannuksissa
- Ylläpitokustannukset jaettuna ylläpidon kustannusnimikkeiden mukaisiin kustannuseriin, sisältäen kaikki kustannukset lukuun ottamatta vuokralaiselle kuuluvia kustannuksia (kuten vuokrattujen tilojen siivous).
- Päärakenteiden ja laitteiden korjausten PTS ja kustannusarvio on tehty sisältäen 50 vuoden tarkastelujaksolle tulevat korjaukset

Elinkaarikustannusten palaveri

Erillisen elinkaarikustannusten käsittelypalaverin tarkoituksena on käydä läpi kustannukset ja miettiä mahdollisuudet vaikuttaa kustannuksiin sekä riskikohteet. Käsittelypalaverin agendan tulisi sisältää ainakin seuraavat aiheet: Ylläpitokustannukset nimikkeittäin, PTS:n mukaiset kunnossapitajakset ja kustannukset nimikkeittäin.

Palaveriin osallistuvat tahot

Elinkaarikustannusten käsittelyyn tulee osallistua vähintään edustus seuraavilta hanketahoilta: rakennuttaja, pääsuunnittelija, arkkitehti, LVI-suunnittelija/asiantuntija, sähkösuunnittelija/asiantuntija sekä ylläpidon edustaja. Ylläpidon edustaja voi olla joko hankkeen tulevasta ylläpidosta vastaava henkilö tai erillinen nimetty ylläpidon asiantuntija.

Ylläpitokustannusten vertailutarkastelu

Ylläpitokustannusten vertailussa tulee olla esitetty ylläpito- ja ylläpidon nimikkeistön päätasolla kohdekohtaiset erityispiirteet, jotka vaikuttavat kustannuksiin nostavasti tai laskevasti.

Vertailutarkastelussa voidaan suunnitteluvaiheessa vertailutasona käyttää esimerkiksi seuraavia lähteitä:



- Julkista ylläpitokustannusten lähdeettä, kuten KTI ylläpitokustannusindeksiä, kuntien kustannustilastoja tai tilastokeskuksen asuinkiinteistöjen kulujen vertailutietoja.
- Vastaavan rakennustyyppin tavanomaiset tai keskimääräiset ylläpitokustannukset
- Vastaavien kohteiden toteutuneet ylläpitokustannukset
- Peruskorjauskohteissa toteutuneet ylläpitokustannukset ennen peruskorjausta, mikäli kohteen käyttö ei muutu niin merkittävästi, ettei toteutuneisiin vertaaminen ole järkevää

Myöhemmissä tarkasteluissa vertailuna suunnitteluvaiheen laskennalliseen ylläpitokustannukseen käytetään seuraavia tietoja:

- Käyttöönottovaiheen tarkastelussa vertailu ylläpidon sopimuksien mukaisiin arvioituihin ylläpitokustannuksiin. Toteuman ja laskennallisen tason erot on korostettu ja syyt analysoitu.
- Käyttäjaksolla aikaisempien tulosten vertailu edellisen käyttövuoden toteutuneeseen ylläpitokustannukseen.

Suoritepohjainen laskenta

Suorite- ja määräpohjaisen ylläpitokustannusten laskennan perusteena voidaan käyttää tarjouksiin perustuvaa tietoa tai rakennuksen suunnitteluratkaisuihin perustuvaa ylläpitokustannusten laskentaa. Suoritepohjaisessa laskennassa tulee huomioida vähintään nimikkeet: 3. ulkoalueiden hoito, 4. siivous, 5. Lämmitys, 7. Sähkö ja kaasua sekä 11. Kiinteistövero.

Elinkaarikustannusten vertailut

Elinkaarikustannusten vertailuissa on huomioitu investointikustannusten lisäksi vähintään huoltokustannusten, kunnossapitokustannusten sekä energiakustannusten erot vertailtavien vaihtoehtojen välillä. Elinkaarikustannusten laskenta tulee tehdä lyhemmälle seuraavista jaksoista: rakennuksen tavoitekäyttöikä tai vertailtavan järjestelmän oletettu käyttöikä.

Vertailulaskennassa käyttöiältään vastaavien järjestelmien uusimista käyttöiän lopussa ei tarvitse huomioida. käyttöiältään erilaisten järjestelmien osalta tarkastelun käyttöikäjakson tulee vastata pidemmän käyttöiän ratkaisua tai rakennuksen tavoitekäyttöikää, että järjestelmien kestävyyserot tulevat esille.

Taustatiedot

- KTI Ylläpitokustannusindeksi
- Green Building Council Finland (FIGBC) "Rakennusten elinkaarimittarit"
<https://figbc.fi/elinkaarimittarit/>

T2.1 Kulutuskestävyys (3)

Varmistetaan suunnitteluratkaisuin rakennuksen yhteistilojen kestävyys tavanomaista henkilö- ja tavaraliikennettä vastaan.

Kulutuskestävyyttä parantavat suunnitteluratkaisut, 100 % painoarvosta

1: Rakennuksen ulkoseinät ja rakenteet pihalla on suojattu ajoneuvoliikenteen aiheuttamilta mahdollisilta vaurioilta riskialueilla. Peruskorjauksissa vastaavat toimenpiteet tehdään myös olemassa oleville rakenteille.

S: Aluekuva, jossa on esitetty ajoneuvoliikenteen reittien riskikohteet ja niiden suojausratkaisut

R: Tarkastusmuistio suunniteltujen suojausten toteutuksesta

K:

2: Lumitöiden riskikohteet on tunnistettu ja riittävä suojaus toteutettu.

S: Aluekuva, jossa on esitetty lumitöihin liittyvät riskikohteet ja suojausratkaisut

R: Tarkastusmuistio suunniteltujen suojausten toteutuksesta

K:

3: Sisäänkäyntien pääreiteillä on toteutettu kulutuskestävyyden ratkaisut. Peruskorjauksessa lisäksi vastaavat toimenpiteet tehdään myös olemassa oleville rakenteille.

S: Tasokuva tai selvitys, jossa on korostettu henkilöliikenteen reittien toteuttavat suojaukset

R: Tarkastusmuistio suunniteltujen suojausten toteutuksesta

K:

Lisäohjeet

Ajoneuvoliikenteen riskialueet

Ajoneuvoliikenteen riskialueilla tarkoitetaan kohtia, joissa päivittäinen ajoneuvoliikenne tai tavaraliikenne tapahtuu alle 2 m etäisyydelle rakennuksesta tai rakenteesta (katokset tmv.). Vaatimus ei koske huoltoliikenteen alueita.

Lumitöiden riskikohteet

Lumen aurauksen osalta kulutuskestävyyden ratkaisut tulee esittää seuraavista:

- rakennuksen tai rakennelman seinän vierellä kulkevat aurattavat tielinjat
- pyörätelinealueet
- katosten pilarit
- alueen porttien suojaukset

Ajoneuvoliikenteen suojaukset

Ajoneuvoliikennealueiden kulutuskestävinä ratkaisuin hyväksytään esimerkiksi:

- Ulkoseinä kulutuskestävä vähintään 2 m korkeuteen maasta (esim. tiili- tai betoniseinä)



- Rakenteiden kulutuskestävyys varmistettu vähintään 1,5 m korkeuteen betonijalustalla
- Sadevesikourut liikennealueilla toteutettu vahvistettuna 1,5 m maapinnasta
- Kevyet rakenteet on suojattu
- Rakenteet on suojattu suojakaiteella tai vastaavalla rakenteella

Sisäänkäynnin pääreitit

Pääreitinä tulee huomioida vähintään sisäänkäynnit, aulat ja porrashuoneet.

Kulutuskestävyyden toimenpiteet ovat:

- kulkuovet on varustettu aukipitolaittein ovien suojaamiseksi tavarakuljetuksen aiheuttamilta kolhuilta
- Kulkureiteillä kaikki ulkokulmat on suojattu kulmavahvikkeella
- Kulkureittien seinäpinnat ovat kestäviä esimerkiksi kiviaineksisia (betoni/tiili)

Lattioiden kestävyys

Lattian kulutuskestävyys voidaan osoittaa esimerkiksi seuraavilla luokituksilla:

- Lattiamatot ja -laminaatit, käyttöluokka 33 tai 34
- Kivi- tai betonipinta (kivipuriste, mosaiikkibetoni)
- Keraaminen laatta (puristelaatta, klinkkerilaatat), kulutuskestävyysluokka PEI4 tai korkeampi

T2.2 Ylläpidettävyys (4)

Varmistetaan rakennuksen riittävä huollettavuus, huoltoreitit ja ylläpidon kannalta ongelmallisten ratkaisujen välttäminen.

Huollettavuuden parhaat käytännöt, 50 % painoarvosta

1: Rakennukseen on suunniteltu haalausreitit kaikkien taloteknisten laitteiden uusittavuuden varmentamiseksi. Haalausreiteistä on esitetty erillinen suunnitelma.

S: Suunnitelma ja tasokuvat, joissa on osoitettu TATE-haalausreitit ja haalausreittien toteutustapa

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta suunnitelmien mukaisesti

K:

2: Säännöllisen huollon riskikohteet on tunnistettu ja ylläpidon huomiointi suunnitelmissa on kuvattu. Peruskorjauskohteissa viimeistään yleissuunnitteluvaiheessa on tehty ylläpidon kanssa yhteistyössä nykyisten järjestelmien huollettavuuteen liittyvien ongelmien selvitys jäävien rakennusosien osalta.

S: Selvitys huollon riskipaikoista ja huollettavuuden huomioinnista suunnitteluratkaisuissa

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta suunnitelmien mukaisesti

K:

3: Rakennukseen on suunniteltu parhaiden käytäntöjen mukaiset huoltoreitit katolle ja ullakolle.

S: Kattokuva ja/tai tasokuva, jossa on esitetty toteutettavat huoltosillat ja huollon kulkureitit katolla ja ullakolla

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta suunnitelmien mukaisesti

K:

4: Kohteelle on suunniteltu lumen läjitysmaat, jotka ovat riittävän etäällä rakennuksesta. Pääkulkureittien, katosten ja porttien mitoitus mahdollistaa koneellisen lumenaurauksen.

S: Aluekuva, johon on merkitty lumenlajitysmaat sekä aurattavien reittien leveydet

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta suunnitelmien mukaisesti

K:

Ylläpitotarpeen huomiointi, 50 % painoarvosta

5: Rakennuksen vaipan rakenteille on tehty toteutussuunnitteluvaiheessa kunnossapitosuunnitelma, jossa esitetään seuraavien 50 vuoden aikana vaadittavat kunnossapitotoimenpiteet, korjaukset ja osien uusimiset.

S: Rakennusteknisten osien kunnossapitosuunnitelma

R: Tarkastettu huoltokirjan kunnossapitosuunnitelman sisältö huomioiden rakennusvaiheen ratkaisut

K:



6: Korjaustarpeet on käsitelty vaipan rakenteiden osalta sekä helppo huollettavuus ja korjattavuus on esitetty ratkaisuin.

S: Muistio kunnossapitotarpeiden läpikäynnistä

R: Tarkastettu huoltokirjan PTS sisältäen vaipan vaatimat huoltotoimenpiteet

K:

7: Peruskorjauskohteissa viimeistään yleissuunnitteluvaiheessa on tehty ylläpidon kanssa yhteistyössä nykyisten vaipan osien huollettavuuteen liittyvien ongelmien selvitys käyttöön jäävien rakennusosien osalta.

S: Selvitys huollon riskipaikoista ja yhteenveto huollettavuuden parantamisen huomioinnista

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta suunnitelmien mukaisesti

K:

Lisäohjeet

Huollon riskikohteet

Huollon riskikohteet on esitetty tarkastuslistassa T2.2. Tarkastuslistassa on esitetty huollettavuuden huomioitavia kohtia sisältäen seuraavia aiheita:

- Teknisten järjestelmien huollettavuus
- Siivottavuuden varmennus
- Rakennukseen kulkeutuvan lian hallinta

Kulkureittien parhaat käytännöt

Kulkureittien parhaat käytännöt toteutetaan tarkastuslista T2.2 mukaan:

- Kulkusillat ja -reitit
- Teknisiin ja IVKH-tiloihin pääsy

Ylläpitotarpeen huomiointi

Kriteerissä tarkastellaan pelkästään rakennusteknisten osien huollettavuutta ja kunnossapitotarvetta 50 vuoden tarkastelujaksolla.

Helpolla huollettavuudella tarkoitetaan rakennusosan elinkaaren aikaisten huoltotoimenpiteiden, kuten maalausten, uusimisten, saumausten, pesujen tms. suorittamisen ennakkosuunnittelua. Ennakkosuunnittelu tarkoittaa huoltotarpeiden tunnistamista, huoltotiheyden määrittämistä, kuvausta rakennus- ja aluesuunnittelusta huollettavuuden helpottamiseksi sekä huolto- ja uusimistarvetta vähentäviä teknisiä ratkaisuja.

Taustatiedot

- RT 85-11132, Vesikaton turvavarusteet.
- RIL 198-2001 Valoa läpäisevät rakenteet
- RT 91-10970 Puhtauden hallinnan huomioonottaminen rakennussuunnittelussa

T2.3 Muuntojoustavuus (2)

Rakennuksen muunneltavuuden ja vaihtoehtoisten käyttötarkoitusten huomiointi.

Vaihtoehtoiset käyttötarkoitukset on huomioitu, 50 % painoarvosta

1: Osalle rakennusta on esitetty vähintään yksi vaihtoehtoinen käyttötarkoitus ja sitä vastaavat tekniset vaatimukset ja niiden huomiointi suunnitelmissa.

S: Vaihtoehtoisten käyttötarkoitusten kuvaus ja tekniset ratkaisut

R: Tarkastus vaihtoehtoiseen käyttötarkoitukseen liittyvien rakennus-, rakenne- ja TATE-ratkaisujen toteutuksesta

K:

Asuntojen tilajärjestelmät muunneltavia, 50 % painoarvosta

2: Asuntojen kiintokalusteet on toteutettu valmiin lattiapinnan päälle. Kalusteiden taustat on viimeistely muuta huonepintoja vastaavaan tasoon.

S: Vaatimukset muuttuvan tilaosan toteutukselle ja todentavat kuvat

R: Tarkastusmuistio työmaalta

K:

3: Tilan väliseinien sisälle ei toteuteta LVISA- tai erityisjärjestelmiä, jotka estäisivät seinien myöhemmän poistamisen.

S: LVI- ja sähkökuvat tyyppiasunnoista

R: Päivitetyt piirustukset toteutuneiden ratkaisuiden mukaisesti

K:

Lisäohjeet

Muuttuva tilaosa

Muuttuvat tilaosat pitävät huolta tila-alueista tarjoamalla LVIS-järjestelmiä, jakavia väliseiniä, ovia, laitteita, keittiö- ja saniteettikalusteita, sisäpintoja jne.

Asuntorakentamisessa muuttuva tilaosa muodostuu asunnon sisäpuolisista osista huomioiden kuivien tilojen rakenteet (eivät koske kylpyhuonetta, saunoja ja keittiön LVI-tekniikkaa).

Asuntotojen muunneltavuus

Tarkemmat ohjeet muuttuvien tilajärjestelmien toteutukseen asunnoissa on annettu seuraavassa:

- Kiintokalustevaatimus koskee kaikkia säilytyskalusteita keittiön alakaappeja lukuun ottamatta. Myös keittiökalusteissa yläkaappien taustat tulee olla tasoitettu muuta huonepintoja vastaavaan tasoon.
- Vaatimus koskee kaikkia eteisen ja makuuhuoneiden kiintokalusteita
- Kevyiden väliseinien osalta vaatimus ei koske pysyviksi laskettavia seinälinjoja, joita ovat kylpyhuoneen ja saunan rajaavat seinärakenteet sekä keittiökaappien taakse sijoittuvat seinät



- Sähköjärjestelmiä saadaan sijoittaa kevyisiin väliseiniin, kunhan seinän muunneltavuus on huomioitu. Muunneltavuuden varmistamiseksi sähköjohtoja ei saa tuoda lattian kautta seinälinjalle vaan tuoda seinälinjalle sivusta, jolloin seinän purulle ei ole estettä ja sähköasennusten muunneltavuus säilyy riittävän hyvänä.

Vaihtoehtoinen käyttötarkoitus

Vaihtoehtoisen käyttötarkoituksen tulle kattaa riittävän laaja osa asuntojen ulkopuolisten tilojen osuudesta. Varsinaisille asuntotiloille ei vaihtoehtoista käyttötarkoitusta tarvitse huomioida.

Esitetty vähintään yksi tulevaisuuden käyttötarkoitus, jolle on esitetty teknisten ominaisuuksien vaatimukset vähintään seuraaville tekijöille:

- Rakenteiden ja välipohjien kantavuus
- Teknisten järjestelmien lisätarve ja reitit
- Ilmanvaihdon lisääminen ja ilmanvaihtoreittien lisääminen
- Jäähdytyksen toteutus n mitoitusarvot ja vaikutus tilatarpeeseen
- Sähköjärjestelmän muuttuneet tehotarpeet
- Vaikutukset turvajärjestelmiin ja palo-osastointiin
- Vaikutus pysty-yhteyksien mitoituksiin ja määriin

Taustatiedot

- Tavoitteiden asettaminen rakennuksen muunto- ja käyttöjoustavuudelle, Saari, 2001
- RT 93-11231 Muuntojousto asuntosuunnittelussa. Yleiset perusteet
- RT 93-11232 Muuntojousto asuntosuunnittelussa. Tila- ja pääsuunnittelu



4. Ympäristö ja energia



Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki (7)

Rakennuksen hiilijalanjäljen kautta mitataan rakennuksen elinkaaren aikaisen hiilijalanjäljen säästöjä suhteessa tavanomaiseen rakentamiseen.

Tuotevaiheen hiilijalanjäljen laskenta, 25 % painoarvosta

1: Kohteelle on tehty kohdekohtaisiin tietoihin perustuva tuotevaiheen hiilijalanjäljen laskenta, jonka laskennassa on noudatettu vähähiilisyyden arviointimenetelmän ohjeistusta. Tulokset on raportoitu riittävällä tarkkuudella.

S: Tuotevaiheen hiilijalanjäljen raportti

R: Tuotevaiheen hiilijalanjäljen raportti päivitettyinä

K:

2: Tuotevaiheen hiilijalanjäljen tuloksia on rakennusnimikkeittäin verrattu vastaavien kohteiden hiilijalanjälkeen ja erojen syyt on analysoitu.

S: Tuotevaiheen laskennan vertailu tyypillisiin rakennustyyppiä vastaaviin arvoihin

R:

K:

Elinkaaren hiilijalanjäljen säästö, 75 % painoarvosta

3: Elinkaaren hiilijalanjäljen säästö suhteessa vertailuratkaisuun oheisen taulukon mukaisesti. Säästö lasketaan erillisellä Elinkaaren CO₂- laskurilla.

S: Suunnitteluvaiheeseen ja energiatodistukseen perustuva CO₂ laskenta

R: Päivitetty CO₂ laskenta

K:

Arvosana	Säästö suhteessa vertailutasoon
15 %	Säästö 6% tai enemmän
30 %	Säästö 12 % tai enemmän
45 %	Säästö 18 % tai enemmän
60 %	Säästö 24 % tai enemmän
75 %	Säästö 30 % tai enemmän

4: Elinkaaren hiilijalanjäljen laskennassa CO₂data.fi oletusarvoista poikkeavat työmaan, työmaan kuljetusten ja korjausten päästöjen perustelut on esitetty

S: Korjaustarpeen ja energian yksikköpäästöjen todentavat aineistot

R: Työmaan päästöjen todentavat raportit

K:



Lisäohjeet

Tuotevaiheen hiilijalanjäljen laskenta ja raportointi

Hyväksyttävässä tuotevaiheen (A1-A3) hiilijalanjäljen laskennassa on huomioitu kaikki alue-, talo-, tila- ja talotekniikkaosat ja laskenta on tehty kulloinkin voimassa olevan ympäristöministeriön vähähiilisyden arviointimenetelmän (30.9.2022 versio) mukaisesti. Tuotevaiheen laskenta on tehtävä käyttäen Rakentamisen päästötietokannan, CO2data.fi, mukaisia konservatiivisia rakennustuotteiden hiilijalanjälkiä tai valmistajakohtaisia kolmannen osapuolen tarkistamia tuotekohtaisia tietoja (Ympäristöseloste tai EPD) huomioiden työmaahukat.

Tuotevaiheen hiilijalanjäljen kriteerin saavuttamiseksi laskenta on tehtävä myös peruskorjauskohteille. Yksinkertaistettua peruskorjausten arviointimenetelmää saa hyödyntää vain elinkaaren hiilijalanjäljen säästön laskennassa.

Riittävä tuotevaiheen raportoinnin tarkkuus

Hyväksyttävän tuotevaiheen hiilijalanjäljen tulosten ja vertailun tulee olla raportoituna vähintään Talo2000 Hankenimikkeistön kolmannen tason (esim. 1.1.1) mukaisilla nimikkeillä mukaan lukien talotekniikka. Nimikkeet jaettava tuloksissa seuraavasti:

- alueosat (111 Maaosat, 112 Tuennat ja vahvistukset, 113 Päällysteet, 115 Alueen rakenteet)
- talo-osat (121 Perustukset, 122 Alapohjat, 123 Runko, 124 Julkisivut, 125 Ulkotasot, 126 Vesikatot)
- Tilaosat (131 Tilan jako-osat, 132 Tilapinnat, 135 Tilaelementit).
- Talotekniikka kokonaisuutena tai jaettuna (21 Lämmitys, 22 Vesi- ja viemärijärjestelmät, 23 Ilmanvaihto, 24 Jäähdytys, 25 Palotekniset järjestelmät, 31 Sähkö ja valaistus)

Hyväksyttävän laskennan tulee perustua kohdekohtaisiin tietoihin talotekniikkaa lukuun ottamatta. Talotekniikan osalta voidaan käyttää CO2data.fi rakennustyyppikohtaisia oletusarvoja.

Elinkaaren hiilijalanjäljen vertailulaskuri

Vertailulaskuri on erillinen laskentamalli, jossa pohjatietona käytetään kohteen energiatodistusta sekä haluttaessa hankekohtaisia tuotevaiheen, työmaan ja kunnossapidon hiilijalanjäljen laskentojen tuloksia. Laskurilla verrataan rakennus- ja käyttövaiheen hiilijalanjälkeä asetettuun vertailutasoon.

Laskuri on saatavilla RTS-ympäristöluokituksen sivustolta: <http://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/> .

Elinkaaren hiilijalanjäljen vertailuratkaisu

Elinkaaren hiilijalanjäljen vertailuratkaisuna käytetään seuraavilla periaatteilla muodostettua kohdetta:

- A1-A3 Perustuen oletettuun tyyppilliseen tasoon eri rakennustyypeille
- A4-A5 CO2data.fi oletusarvot



- B4 20 % tuotevaiheen hiilijalanjäljestä
- B6 E-lukulaskenta määräystason mukaiseen energiankulutukseen, jossa kiinteistö sähkö on määritetty vertailuarvojen mukaisesti ja lämmitys kaukolämmöllä vastaa loppuosasta
- B6 Vertailussa käytetään energian yksikköpäästöinä kansallisen päästötietokannan mukaisia oletusarvoja laskentavuodelle.
- C1-C4 CO2data.fi oletusarvolla

Peruskorjausten huomiointi

Laskettaessa elinkaaren hiilijalanjälkeä voidaan peruskorjausten hyödyt huomioida ympäristöministeriön asetuksen mukaisen tuotevaiheen laskennan lisäksi tässä esitetyllä arviointimenetelmällä.

Peruskorjauksissa säilytettävälle rakennusosille voidaan käyttää hiilijalanjälkenä nollaa. Päänimikkeittäin elinkaaren hiilijalanjäljen laskurissa voidaan arvona käyttää uusien rakennusosien osuutta lopputilanteen kokonaismäärästä kertoimena, jolla vertailutasosta johdetaan hankkeen ominaishiilijalanjälki. Arvo laskentaan seuraavasti:

- Aluerakenteet kovien pintarakenteiden uusittavan osuuden mukaan (% urakka-alueen pinta-alasta). Mikäli ulkoalueet eivät kuulu urakka-alueeseen, käytetään vertailuarvoja molemmissa
- Uusien rakenteiden osuus alapohjan, yläpohjan, välipohjien ja ulkovaipan alasta (% lopputilanteen pinta-alasta) huomioiden vain urakka-alue
- Sisä rakenteet uusittavien väliseinien, alakattojen ja lattiapintojen pinta-alan mukaan (% lopputilanteen pinta-alasta)
- Talotekniikka säilytettävien järjestelmien määrän (kpl) perusteella (1. lämmöntuotanto, 2. lämmönsiirto ja lämmönluvutus, 3. ilmanvaihtokoneet, 4. ilmanvaihtokanavistot ja päätelaitteet, 5. jäähdytyskoneet, 6. jäähdytysputkistot ja tilajäähdytyslaitteet, 7. vesijohdot ja vesikalusteet, 8. viemärit 9. Sähkölaitteet). Arvona % säilytettyjen järjestelmien määrästä jaettuna kohteessa oleviin järjestelmiin)

Taustatiedot

- Ympäristöministeriön vähähiilisuuden arvioinnin menetelmäohje, 30.9.2022 versio
- Rakentamisen kansallinen päästötietokanta, CO2data.fi

Y1.2 Materiaalitehokkuus (4)

Edistetään materiaalitehokkuuden huomioimista hankkeen materiaalivalinnoissa ja rakennusmateriaalien valmistuksen ympäristötietoisuutta. Materiaalitehokkuuden tulosten koontiin käytetään erillistä materiaalitehokkuuslaskuria.

Materiaalitehokkuus, 75 % painoarvosta

1: Kohteelle on tehty materiaalien hankintasuunnitelma materiaalitehokkuuden vaatimusten huomiointiin ja vaatimukset on kirjattu urakka-aineistoon.

S: Materiaalien hankintasuunnitelma ja urakka-aineistossa esitetty kirjaus

R:

K:

2: Pisteytys oheisen taulukon mukaan perustuen kuinka monessa tarkastelussa huomioitavassa rakennusnimikkeessä on täytetty materiaalitehokkuuden vaatimukset. Vaatimusten täyttyminen osoitetaan materiaalitehokkuuslaskurin avulla.

S: Suunnitteluvaiheen tavoitelaskenta perustuen materiaalien hankintasuunnitelmaan ja päästöksiin hankinnoista

R: Toteumaan perustuva materiaalitehokkuuskertoimen laskenta ja laskenta-arvot todentavat aineistot

K:

Arvosana	Materiaalitehokkuuden vaatimukset täyttyvät
25 %	1 rakennusnimike
50 %	3 rakennusnimikettä
75 %	6 rakennusnimikettä

Tuotteiden ympäristötieto saatavilla, 25%

3 Kohteessa on käytetty rakennustuotteita, joilla on saatavissa oleva ympäristötieto vähintään kymmeneltä eri tuotevalmistajalta ja rakennustuotenimikkeestä.

S: Materiaalien hankintasuunnitelma ja urakoitsijavaatimukset

R: Urakoitsijan yhteenveto materiaalihankinnasta ja luettelo kohteessa käytetyistä tuotteista

K:



Lisäohjeet

Materiaalien hankintasuunnitelma

Materiaalien hankintasuunnitelmassa kuvataan suunnitteluvaiheessa rakennuttajan tahtotila ja vaatimukset vaihtoehtoisten raaka-aineiden käyttöön hankkeessa. Hankintasuunnitelmassa kuvataan vaatimukset käytettäville rakennustuotteille niiltä osin, minkä suunnitteluvaiheen laskentatulos edellyttää.

Hankintasuunnitelma voi olla myös osa muuta rakennusurakan sopimusaineistoa.

Hankintasuunnitelmaa ei tarvita, mikäli pisteytystä haetaan pelkästään peruskorjauksessa säästettävien rakennusosien perusteella. Ilman hankintasuunnitelmaa ei kuitenkaan muilla materiaalitehokkuuden vaatimuksilla voi pisteitä saada.

Materiaalitehokkuuden vaatimukset

Materiaalitehokkaaksi lasketaan rakennusnimikkeet, jotka täyttävät jonkun seuraavista vaatimuksista tai vaatimusten yhdistelmästä.

- 10 % uudelleenkäytettyjä rakennusosia, jotka on otettu talteen purkukohteesta
- 25 % kierrätysmateriaalia (EPD secondary material)
- 50 % teollisuuden sivuvirtaa tai jätemateriaalia
- 50 % uusiutuvaa materiaalia
- 80 % rakennusosasta on säilytetty peruskorjauksessa

Osaperuskorjauksissa säilytettävien rakenteiden tarkastelussa urakka-alueen ulkopuolella olevat nimikkeet jätetään huomioimatta.

Tarkastelussa huomioitavat rakennusnimikkeet:

Materiaalitehokkuuden tarkastelu rajataan merkittävimpiin kymmeneen Talo2000-rakennusnimikkeisiin seuraavasti:

- 111&113 maamassat: täyttöihin ja pihan runkorakenteisiin käytetyt maamassat
- 113 Päällysteet: rajattuna kestopinnoitteisiin (asfaltti, betoni, kivi)
- 112&121 Tuennat ja perustukset
- 122 Alapohjat
- 123 Runko
- 124 Julkisivut
- 126 Vesikatot
- 1311-1312 Väliseinät ja lasiväliseinät
- 1321-1322 Lattioiden pintarakenteet ja lattiapinnat
- 1323-1324 Sisäkattorakenteet ja -pinnat



Materiaalitehokkuuslaskuri

Materiaalitehokkuuden vaatimusten täyttämisen arviointiin, mahdollisuuksien etsimiseen ja toteutumisen osoittamiseen käytetään apuna erillistä materiaalitehokkuuslaskuria. Laskuriin syötetään erillislaskelmissa todennetut hankintojen ominaisuudet.

Laskuri löytyy osoitteesta: <http://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/> .

Materiaalitehokkuuden todistaminen

Materiaalitehokkuuden saavuttamisen pohjaksi tulee tavoiteltujen nimikkeiden osalta esittää massa- tai tilavuuslaskenta nimikkeen jakautumisesta eri rakennustuotteisiin. Sisäpintojen (alakatot ja lattiat) ja päällysteiden osalta voidaan käyttää myös pinta-alaa.

Rakennustuotteen materiaalitehokkuuden todisteeksi vaaditaan valmistajan kirjallista dokumenttia, jossa osoitetaan tuotteeseen liittyvä materiaalitehokkuuden laskenta-arvo.

Hyväksyttävä tuotteen ympäristötieto

Hyväksyttäväksi tuotteen ympäristötiedoksi laskentaan rakennustuotteet, jotka täyttävät jonkun seuraavista vaatimuksista:

- Tuotteella on kolmannen osapuolen verifioima ympäristöseloste (EPD)
- Tuotteella on kolmannen osapuolen sertifioima ympäristöjärjestelmä, joka kattaa tuotteen valmistuksen ja pääraaka-aineiden tuotannon TAI pääraaka-aineiden valmistajilla on myös sertifioitu ympäristöjärjestelmä (ISO14001/EMAS)
- Tuotteella on hyväksytty vastuullisen tuotannon sertifikaatti
 - o CradletoCradle certified (c2ccertified.org)

Tuotteiden määrän laskenta

Hyväksyttävien tuotteiden, joilla on ympäristötieto, määrän tulee täyttää kaksi eri vaatimusta:

- Tuotteita tulee olla vähintään 10 eri valmistajalta
- Tuotteiden tulee olla vähintään 10 eri rakennustuotenumikkeestä käyttäen Talo2000 nimikkeistä kolminumeroista kooditusta. (esim. 626 Rakennuslevyt/puupohjaiset levyt).

Taustamateriaali

- SFS-EN 15804: 2012 + A2: 2019 Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Core rules for the product category of construction products
- ISO 14001 Ympäristöasioiden hallinta
- EMAS
- PEFC
- FSC



Y2.1 Energiatehokkuus (8)

Kohteen energiatehokkuuden arviointi perustuen energiatodistuksen mukaiseen arvosanaan.

Rakennuksen energiatehokkuus E-lukuun perustuen, 0 – 100 % painoarvosta

Kohteen energiatehokkuus perustuen E-lukulaskennan tulokseen seuraavalla asteikolla:

1: Kohteelle on tehty E-lukulaskenta pätevän tekijän toimesta

S: Perustason energiatodistuksen laatijan pätevyystodistus,

R: Asunnoissa perustason tason energiatodistuksen laatijan pätevyystodistus,

K:

2: Uudisrakennuskohteissa rakennuksen E-luku (2018) on sama tai pienempi kuin alla esitettyssä vertailutaulukossa

S: Rakennuslupaan liitetty energiatodistus

R: Käyttöönottovaiheessa päivitetty lopullinen energiatodistus

K:

	Arvosana	Rivitalo	Kerrost.
Määräystaso		105	90
	10 %	100	87
Minimi 2-tähteä	20 %	93	80
Minimi 3-tähteä	30 %	88	75
Minimi 4-tähteä	40 %	83	73
	50 %	80	75
	60 %	75	70
	70 %	70	66
	80 %	65	61
	90 %	60	57
	100 %	56	53

3: Peruskorjauksessa rakennuksen E-luku (2018) on sama tai pienempi kuin alla esitettyssä vertailutaulukossa.

S: Rakennuslupaan liitetty energiatodistus

R: Käyttöönottovaiheessa päivitetty lopullinen energiatodistus

K:

Arvosana	Rivitalo	Kerrost.
----------	----------	----------



C-energialuokka		150	130
	10 %	141	122
Minimi 2-tähteä	20 %	131	115
Minimi 3-tähteä	30 %	122	107
Minimi 4-tähteä	40 %	112	99
	50 %	103	91
	60 %	94	84
	70 %	84	76
	80 %	75	68
	90 %	65	60
	100 %	56	53

4: Energiatodistuksen laskennassa käytetyt ohjearvoja paremmat laskenta-arvot on dokumentoitu energiaselvityksen liitedokumenteissa.

S: Laskennat ja todistusaineisto vertailutasoa parempien arvojen tueksi

R: Tarkastusmuistio lopullisesta toteutuksen vastaavuudesta energiatodistuksen laskenta-arvoihin

K:

Lisäohjeet

Energiatehokkuus useista eri käyttötyypeistä muodostuvissa rakennuksissa

Kohteen energiatehokkuus arvioidaan rakennuksen pääkäyttötarkoitusten mukaan. Mikäli kohteessa on useita eri käyttötarkoituksia, käytetään määräystasona ja A++ energialuokan laskentaan pinta-alapainotettua keskiarvoa. Painotuksessa voidaan myös huomioida, jos osa kiinteistöstä on peruskorjausta ja osa uudisrakennusta.

Hankekohtainen keskiarvo voidaan laskea erillisellä laskurilla "Hankekohtaisen E-luvun laskuri", joka löytyy osoitteesta: <http://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/>.

Energiatodistuksen laskenta-arvojen dokumentointi suunnitteluvaiheessa

Jos laskennassa on käytetty energiatehokkuuslaskennan ohjearvoja parempia laskenta-arvoja, tulee ne dokumentoida esimerkiksi seuraavilla dokumenteilla:

- Vaipan U-arvot rakennetyyppikuvilla
- Ikkunoiden U-arvo ja g-arvo työselityksen vaatimuksella
- Ilmatiiveys työselitysvaatimuksella ja mittausveloitteella
- Ilmanvaihtokoneiden LTO vuosihyötysuhde yhteenvetotaulukolla, jossa näkyy tuloilman lämpötilasuhde, jäätymiseston laskenta-arvo ja vuosihyötysuhde oppaan 122 mukaisesti
- Ilmanvaihtokoneiden SFP vaatimus työselitysvaatimuksella
- Tarpeenmukainen ohjaus tilatyyppikohtaisella ohjauksen kuvauksella sekä tarpeenmukaisen ohjauksen ohjausarvojen dokumentointina. Tarpeenmukaisen ohjauksen vaikutus tilakohtaisella minimi- ja maksimiarvojen sekä ohjaustavan listauksella



- Valaistustehot ja valaistuksen ohjaukset tilatyypeittäin valaistuslaskennoilla tyyppitiloista ja työselityksellä
- Lämmöntuotantojärjestelmien laskentaperusteet ja tehomitoitukset (lämpöpumput, aurinkojärjestelmät tmv.)

Energialaskennan laskenta-arvojen dokumentointi käyttöönottovaiheessa

Seuraavista laskenta-arvoista vaaditaan mittauspöytäkirjat todentaviksi dokumenteiksi (jos poikettu määräystasosta):

- Ikkunoiden U-arvo ja g-arvo valmistajan tuotedokumentista
- Ilmatiiveysmittauksen tulosraportin yhteenveto
- Asennettujen ilmanvaihtokoneiden LTO vuosihyötysuhde yhteenvetotaulukolla, jossa näkyy tuloilman lämpötilasuhde, jäätymiseston laskenta-arvo ja vuosihyötysuhde oppaan 122 mukaisesti
- Ilmanvaihtokoneiden SFP mittaukset
- Valaistustehot dialux-laskennoilla tyyppitiloittain
- Valaistusohjauksettarkastusdokumentti

Osaperuskorjaukset

Osaperuskorjaukset muuta kriteeristöä vastaavasti, mutta E-luku tulee olla laskettuna pelkälle korjausalueelle huomioiden aluetta palvelevat pääjärjestelmät.

Muut rakennustyytit

Mikäli rakennus sijoittuu käyttöluokkaan 9 muut rakennukset, ei energiatodistuksesta tai määräyksistä löydy suoraan vertailutasoja tai energiatodistustasoja kohteelle. Käyttötarkoitukseluokkaan 9 kuuluvat rakennukset tulee laskea parhaiten rakennukseen toimintaan soveltuvan käyttötarkoitukseluokan mukaisilla laskenta-arvoilla.

Taustatiedot

- Ympäristöministeriön moniste 122: Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto lämpöhäviöiden tasauslaskennassa
- D3 laskentaopas: Valaistuksen tehontiheyden ja tarpeenmukaisuuden erillistarkastelut E-luvun laskennassa

Y2.2 Energiankäytön mittaus (3)

Kulutusmittaukset mahdollistavat rakennuksen energiankäytön tehokkaan seurannan ja puuttumisen järjestelmien toiminnan ongelmiin.

Laadukas energiankäytön mittausjärjestelmä, 50 % painoarvosta

1: Toteutetaan riittävät kiinteistön energiamittaukset

S: Mittarointisuunnitelmat

R: Tarkastusmuistio toimivista mittauksista rakennusautomaatiossa

K:

2: Merkittävät tekniset järjestelmät on varustettu jatkuvalle automaattisella tehokkuusseurannalla.

S: Suunnitelmat ja alamittarit tehokkuusmittauksille

R: Tarkastusmuistio toimivista mittauksista rakennusautomaatiossa

K: Seurantakulutukset vähintään kuukauden ajalta mittauksista

3: Kaikki energiankäytön mittaukset luetaan rakennusautomaatioon.

S: Suunnitelmat mittauksista rakennusautomaatiossa

R: Tarkastusmuistio toimivista mittauksista rakennusautomaatiossa

K: Seurantakulutukset vähintään kuukauden ajalta mittauksista

Kulutustiedon jakaminen asukkaille, 50 % painoarvosta

4: Rakennuksen kulutustietojen jakaminen käyttäjälle reaaliajassa hyödyntäen huoneistokohtaisia näyttöjä, verkkosivuja tai kerros- tai aulanäyttöjä.

S: Kuvaus kulutuspalautejärjestelmän toteutuksesta

R: Tarkastusmuistio kulutuspalautejärjestelmästä

K: Seurantakulutusraportti tai vastaava kulutuspalautejärjestelmästä kuukauden ajalta

Lisäohjeet

Kulutusmittaukset

Riittävä energiankäytön mittaus vaatii seuraavat mittaukset:

- Lämmitysenergian tuotanto tai ostoenergia jokaiselle käytetylle lämmönlähteelle (kl, lämpöpumppu, aurinkokeräimet, tmv.)
- Lämpimän käyttöveden lämmitys, joka voi olla myös laskennallinen lämpimän veden kulutusmittauksen perusteella
- Ilmanvaihdon sähkönkulutus pois lukien pienet erillispoistot
- Jäähdytysjärjestelmän sähkönkulutus (sisältäen kompressorit, lauhduttimet ja lauhdutinpiirin pumput) sekä verkostopumput
- Kiinteistön merkittävien osien sähkönkulutuksen mittaus (laajat autohallit, kellarikerrokset tmv. laajuudeltaan merkittävät tilat)
- Merkittävät energiaa käyttävät järjestelmät (merkittävän määrittely esitetty Y2.4)



Toimintakohtainen mittaus

Käyttäjäsähkön mittauksissa tulee toteuttaa merkittävien energiaa käyttävien erillistoimintojen alamittaus energiankulutuksen erityiskohteiden seuraamiseksi.

- Lämmön erillimitattavia kohteita ovat merkittävät rakennuksen osat (osuus yli 20% alasta) kuten puolilämpimät autohallit ja laajat sulatukset.
- Sähkön erillimitattavia kohteita ovat valmistus- ja lämmityskeittiöt, palvelintilat, erilliset merkittävät laitetilat, laajat ulkorakennukset, pysäköintitilat tai muut vastaavat.

Jatkuva järjestelmien tehokkuusseuranta

Seuraaville teknisille järjestelmille tulee toteuttaa jatkuva toiminnan tehokkuusseuranta automaatioon:

- Jäähdytysjärjestelmän tuotannon hyötysuhde COP (pois lukien pienet erillisyyksiköt alle 10 kW)
- Lämmitysjärjestelmän lämpöpumppujen lämmöntuotannon hyötysuhde COP (pois lukien pienet yksiköt kuten ilmalämpöpumput)
- Lämpöpumpuilla tai maakyllällä tuotetun jäähdytyksen hyötysuhde COP (pois lukien pienet yksiköt kuten ilmalämpöpumput)

Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta (3)

Energiankulutustavoitteiden järjestelmätasoiset tavoitteet antavat konkreettisen odotustason kohteen käytön aikaiselle energiankulutukselle ja yhdessä energiamittaroinnin kanssa nopeuttavat reagointia järjestelmien toiminnan poikkeamiin.

Laskettu tavoitekulutus, 50 % painoarvosta

1: Pääjärjestelmätasoiset tavoitekulutukset on laskettu vuosi-, kuukausi- ja viikkotasolla. Tavoitekulutuksen laskenta on päivitetty perustuen käyttöönoton mittaustuloksiin ja toteumaan. Erot ja niiden syyt suhteessa suunnitteluvaiheeseen on analysoitu.

S: Energiankulutuksen laskentareportti

R: Päivitetty energiankulutustavoitteen laskentareportti

K: Energiankäytön vertailureportti suhteessa tavoitekulutukseen

2: Lämmönkulutukselle on laskettu päivätasoinen ominaiskulutustavoite kWh/d suhteessa ulkolämpötilaan. Käyttöjaksolla toteutunutta lämmönkulutusta on verrattu laskennalliseen tavoitteeseen ja kohde saavuttaa asetetun tavoitetaso.

S: Energiankulutuksen laskentareportti

R: Energiankulutuksen laskentareportti

K: Energiankäytön vertailureportti

3: Merkittävimmät tavoitekulutuksen laskentaan liittyvät oletukset on koottu laskentadokumenttiin.

S: Käytettyjen lähtötietojen ja oletusten raportti

R: Käytettyjen lähtötietojen ja oletusten raportti ja muutokset suunnitteluvaiheeseen

K: Toteumatietojen vertailu laskentavaiheen oletuksiin

4: Energian kulutustavoitteet on kirjattu mittaritasoisesti huoltokirjaan, automaatioon tai muuhun energiasurantajärjestelmään.

S: Kirjaus vaatimuksesta on esitetty huoltokirjaohjeessa tai muussa urakoitsijan sopimusdokumentissa

R: Tuloste huoltokirjasta tai vastaavasta järjestelmästä

K:

K: Laskettu pohjatehotavoite, 50 % painoarvosta

5: Pohjateho on laskennallisesti arvioitu ja tavoitearvot on määritetty pääjärjestelmittain. Pohjatehon vastaanottovaiheen toteumaa on verrattu asetettuihin tavoitteisiin ja poikkeamien syyt selvitetty.

S: Pohjatehon tavoitteet sekä niiden määrittämisperusteet raportoituna

R: Pohjatehon mittausraportti ja vertailu tavoitteisiin

K: Pohjatehon toteuman vertailu tavoitteisiin ja poikkeamien raportointi



Lisäohjeet

Laskentavaatimukset

Tavoite-energiankulutuksen laskennan tulee perustua dynaamiseen simulointiin vähintään tuntitasoisella laskennalla.

Pääjärjestelmätasoiset kulutustavoitteet

Energiankäytön tavoitteet asetettava vähintään seuraaville järjestelmille (hankkeeseen soveltuen):

- Tilalämmitys (ulkolämpötilasovite)
- Lämmin käyttövesi
- Valaistus (yleiset tilat)
- Ilmanvaihtokoneiden sähkö
- Jäähdytysjärjestelmä ja jäähdytyksen pumpput
- Merkittävät prosessit
- Käyttäjäsähkö vuokralaisten sähkönkulutuksessa voidaan mitata laite- ja valaistussähkö yhdellä mittauksella.

Tärkeimmät laskentaoletukset

Tärkeimmissä laskentaoletuksissa tulee esittää vähintään seuraavat:

- Tilalämmitys (IV-käyttöajat)
- Tuloilmalämmitys (koneiden käyttöajat, Lämpötilahyötysuhde, tarpeenmukaisen ohjauksen vaikutus)
- Lämmin käyttövesi (kulutustavoite lämmin- ja kylmä vesi, LKV kierron jäähdytys)
- Valaistus (tilatyypeittäin käyttöajat, ohjaukset, ominaisteho W/m²)
- Ilmanvaihdon sähkö (SFP luvut)
- Jäähdytys (tuotannon COP, vapaajäähdytyksen ohjausarvo (°C), tilajäähdytyksen teho)
- Prosessit (tavoitekulutus)
- Energiantuotanto (Lämpöpumppujärjestelmän COP, Aurinkoenergian hyötysuhde-%)

Pohjateho

Pohjatehon mittaus on ohjeistettu FiGBC Rakennusten elinkaarimittareissa:

<https://figbc.fi/elinkaarimittarit/> .

Y2.4 Järjestelmien tehokkuus (2)

Energiatodistuksen ulkopuolisten järjestelmien energiatehokkuus ja ohjaukset vastaavat hyviä käytäntöjä.

Merkittävät energiaa käyttävät järjestelmät energiatehokkaita, 100 % painoarvosta

1: Merkittävät energiaa käyttävät järjestelmät on toteutettu energiatehokkaasti ja järjestelmien ympäristövaikutukset on huomioitu. Mikäli kohteessa ei ole merkittäväksi luettavia järjestelmiä, saavutetaan vaatimus automaattisesti.

S: Esitettyjen vaatimusten todentaminen suunnitelmista

R: Toteutuksen tarkastusmuistio lopullisista hankinnoista ja rakennusautomaatiosta

K:

Lisäohjeet

Merkittävät energiaa käyttävät järjestelmät

Merkittäväksi energiaa käyttäviksi järjestelmiksi katsotaan:

- a. Ulkovalaistus yli 1 kW
- b. Kaikki julkisivu- tai korostusvalaistus
- c. Autohallit, jotka ovat puolilämpimiä tai lämpimiä ja joiden ilmanvaihdon mitoitus yli 1 m³/s
- d. Tilajäähdytyksen kylmälaitteet, joiden kylmäteho on yli 30 kW
- e. Kaukolämpösulatuksia ja sähkösulatuksia yli 5 kW (noin 60 m²), vaatimus koskee vain aluesulatuksia (pihat, luiskat tmv.) eikä kriteerissä huomioida ränni-, syöksytorni- tai kattokaivosulatuksia.

Tarkastelussa rajoitetaan kiinteistölle kuuluviin laitteisiin, jolloin vuokralaisten erityistiloja (kuten kaupan kylmää, palvelintiloja tai vuokralaisen toteuttamia ravintolakeittiöitä) ei huomioida arvioinnissa.

a) Ulkovalaistus

Ulkovalaistuksen valaisimien (Huomioiden valaisin eli tuotto = valaisimen hyötysuhde x valonlähteen hyötysuhde) keskimääräinen valovirrantuotto syötettyä tehoa kohden oltava yli 50 lm/W (pohjautuen valaisinkohtaisiin arvoihin, LOR-luku huomioituna). Ylöspäin suuntautuvan valovirran (ULR) osuus tulee olla alle 5 %. Ulkovalaistusta ohjattava tarpeen mukaan esim. valoisuusanturilla. Ulkovalaistus on jaettava ryhmiin siten, että pääosa ulkovalaistuksesta (>75 % tehosta) voidaan sammuttaa suunnitelmallisesti varsinaisen käyttäjän ulkopuolella tai ohjataan tarpeen mukaan esim. liiketunnistimella.

b) Julkisivuvalaistus

Julkisivuvalaistuksen valaisimien valoteho tulee olla yli 70 lm/W. Julkisivuvalaistuksen ohjaus tulee toteuttaa valoisuusanturilla ja aikaohjelmalla



siten, että julkisivuvalaistus voidaan sammuttaa yöajaksi ohjelmallisesti. Tyypillinen sammutusaika voi olla esimerkiksi 23-06.

c) Autohallit

Autohallien ilmanvaihtoon on toteutettava sisäilman laatuun perustuva tarpeenmukainen ohjaus sekä lämmöntalteenotto, jos sisälämpötila on yli 15 °C.

d) Jäähdytysjärjestelmät

Kylmäntuotannon COP tulee olla yli 3,0 (kompressorit, lauhdepumppu ja lauhduttimet huomioituna). Jos kylmälaite palvelee sekä ilmanvaihtoa että tilajäähdytystä, tulee pumppujen olla varustettu kaksoispumpuilla tai riittävällä säätövaralla talvikauden osatehon käyttöön. Järjestelmä on varustettava tuotetun kylmän muuttuvalla lämpötilalla, jolloin talvikaudella ei tuoteta tarpeettomasti alle 12 asteen nestettä. Jos kohteessa on tilajäähdytysverkosto, järjestelmä on varustettava vapaajäähdytyksellä, jonka käyttöönottoraja on yli +7 °C.

e) Sulatukset

Sulana pidettävistä alueista on jokainen suunniteltava itsenäisiksi ohjausalueiksi, joille voidaan automaattiossa asettaa aluekohtaisesti ohjausarvot. Ohjauksen ja säädön tulee pohjautua pelkän ulkolämpötilan lisäksi pintalämpötiloihin, sadetunnistukseen tai vastaavaan tarpeenmukaiseen ohjaukseen. Edellä esitettyjen sulatusten ohjausvaatimusten lisäksi kaikille yli 500 m² säätöalueille on toteutettava sääennustepohjainen säätö.

Taustatiedot

- RT 103475 Ulko- ja julkisivuvalaistus



Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus (3)

Varmistetaan teknisten järjestelmien valinnalla, ettei rakennuksessa ole tarpeettoman suurta vedenkulutusta.

Toteutettu vesitehokas järjestelmä, 50 % painoarvosta

1: Huoneistokohtaiset alamittaukset kylmälle ja lämpimälle vedelle. Helposti saatavilla oleva kulutusseurannan tieto asukkaille.

S: Kuvaus mittareista ja mittausten periaatekaavio

R: Tarkastusmuistio rakennusautomaatiosta

K: Asukkaiden kulutusten seuranta ja laskutukset asunnoittain

2: Käyttövesiverkosto on varustettu painesäädöllä

S: Suunnitelmat painesäädöstä

R: Tarkastus kohteessa

K:

Toteutettu pienikulutuselliset vesikalusteet, 50 % painoarvosta

3: Valittu pienivirtaamaiset vesikalusteet oleellisille käyttökohteille.

S: Vesikalusteluettelo, jossa näkyvissä kalustevirtaamat

R: Kalustevirtaamien mittauspöytäkirja

K:

Lisäohjeet

Pienikulutuselliset vesikalusteet

Pienikulutusellisina vesikalusteina voidaan pitää mm. seuraavia oleellisen kulutuksen kohteita:

- WC-istuimien huuhtelu enintään 4/2,5 dm³/huuhtelu
- Pesuallashanat enintään 5 dm³/min
- Suihkujen virtaama enintään 11 dm³/min

Veden kulutusseuranta

Hyväksyttävien vesimittareiden tulee olla etäluettavia keskitettyyn järjestelmään ja mittaustietoa käytetään laskutuksen perusteena. Mittaustieto jaetaan asukkaille huoneistokohtaisten näyttöjen kautta. Manuaalisesti luettavia mittareita ei hyväksytä.

Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet (3)

Luonnon monimuotoisuuden edistäminen, maaperän toiminnan ja kasvillisuuden elinvoimaisuuden turvaaminen sekä paikallisten maiseman ominaispiirteiden huomiointi hulevesien hallintaan liittyvissä rakenteissa. Monimuotoinen rakentaminen todennetaan olemassa olevien luontoarvojen huomioidulla sekä monimuotoisella viherrakentamisella, joka ottaa huomioon myös hulevesien hallintarakenteet.

Hyvä vihertehokkuus, 25 % painoarvosta

1: Tontille on suunnitteluvaiheessa tehty luontoarvojen kartoitus olemassa olevasta kasvillisuudesta tontilla ja selvitys sen säilytysmahdollisuuksista.

S: Tontin kasvillisuuden kartoitus ja aluekuva nykytilanteesta sekä suunnitelma kasvillisuuden säilyttämisestä

R:

K:

2: Säilytettävälle kasvillisuudelle rakennusalueella ja rakennusalueen reunoilla on riittävät suojaukset koko rakentamisen ajan.

S: Suojausvaatimusten kirjaukset työselityksessä tai vastaavassa dokumentissa

R: Työmaan aloitustarkastus suojausten toteutuksesta ennen työmaan aloitusta, tarkastuspöytäkirjat työmaan aikana JA tarkastusmuistio suojaussuunnitelman mukaisten säilytettävien puiden ja kasvillisuuden kunnosta rakentamisen lopussa

K:

3: Tontin viherkerroin on vastaa vähintään tontille viherkerroinmenetelmällä määritettyä viherkerrointavoitetta.

S: Piha- tai vihersuunnitelma Viherkerroinmenetelmällä tehdyt laskelmat

R: Tarkastusmuistio vihersuunnitelman toteutuksesta, sekä tarvittaessa päivitetty vihersuunnitelma ja viherkerroinlaskenta

K: Todennus kasvillisuuden ylläpidosta ja vastaavuudesta suunnitelmaan

Korkea vihertehokkuus, 25 % painoarvosta

4: Tontin viherkerroin ylittää viherkerrointavoitteen mukaisen tavoitetason vähintään 0,2.

S: Piha- tai vihersuunnitelma sekä viherkerroinmenetelmällä tehdyt laskelmat

R: Tarkastusmuistio vihersuunnitelman toteutuksesta sekä tarvittaessa päivitetty vihersuunnitelma ja viherkerroinlaskenta

K: Todennus kasvillisuuden ylläpidosta ja vastaavuudesta suunnitelmaan

Hulevesikuormituksen pienentäminen, 50 % painoarvosta

5: Viherkerroin iWater -laskennan perusteella viivyttämättä jää korkeintaan 25 % tontin sadannasta. Viivytyksessä huomioidaan sekä hulevesimäärän pienentäminen eri ratkaisuilla sekä erilaisten hulevesirakenteiden käyttö.



S: Piha- tai vihersuunnitelma sekä viherkerroinmenetelmällä tehdyt laskelmat

R: Tarkastusmuistio vihersuunnitelman toteutuksesta sekä tarvittaessa päivitetty vihersuunnitelma ja viherkerroinlaskenta

K:

Lisäohjeet

Ei toimenpiteitä alueella

Kriteerin voi saavuttaa todentamalla olemassa olevan kasvillisuuden vihertehokkuus ja hulevesijärjestelmän vastaavuus vaatimuksiin.

Rakennusalue

Viherkerroin tulee laskea huomioiden koko rakennusalue. Rakennusalue on uudisrakennuskohteissa lähtökohtaisesti koko tontti.

Peruskorjauksissa viherkerroin tarkastelualue voidaan pienimmillään rajata koskemaan vain tontin aluetta, johon kohdistuu rakennusvaiheessa toimenpiteitä. Mikäli halutaan huomioida työmaa-alueen ulkopuolista kasvillisuutta, tulee laskenta tehdä koko tontille tai selkeälle tontin osalle, joka palvelee kohdetta. Mikäli peruskorjauksessa alueelle ei kohdistu toimenpiteitä, tulee kriteeri arvioida koko tontin alueeseen perustuen nykytila-arviona.

Mikäli useita kohteita palvelee yhteinen alue (esimerkiksi yhteinen viheralue tai pysäköintialue), tulee yhteisen alueen osuus huomioida kohteiden pinta-alaan perustuvalla osuudella. Esimerkiksi usean talon yhteisalueesta voidaan laskennassa huomioida sopimuksellisesti kohteelle osoitettu osuus.

Tontin luontoarvojen kartoitus

Tontin luontoarvojen kartoituksella selvitetään tontin olemassa oleva puusto, kasvillisuus ja muut luontoarvot (kalliot, rannat, eliöstö yms.). Jos tontilla ei ole olemassa olevaa kasvillisuutta tai muita luontoarvoja tai kasvillisuuden arvo on vähäinen, voidaan kartoitus korvata todentavilla valokuvilla.

Säilytysmahdollisuudet ja säilytettävä kasvillisuus tulee esittää rakentamisalueen (rakennusten, rakenteiden, teiden ja kulkuväylien) ulkopuoliselle alueelle.

Työmaan aikainen suojaus

Rakennustöiden aikana säilytettävä kasvillisuus ja luontoalueet suojataan InfraRYL -vaatimusten mukaan seuraavasti:

- Suojattavien luontoalueiden rajaaminen selkeällä esimerkiksi puurakenteisella työmaa-aidalla. Pelkkää lippusiimarajausta ei lähtökohtaisesti hyväksytä riittävän selkeän suojattavien alueiden rajaamiseksi.
- Kaivuualueella puurungon suojaus laudoituksella 4 m korkeuteen sekä juuriston suojele vähintään 2 m etäisyydellä rungosta. Muu säilytettävä matala kasvillisuus kiinteällä rajauksella 1 m etäisyydellä kasvillisuudesta. Säilytettävien puiden veden ja ravinteiden saanti tulee varmistaa myös työmaa-aikana.



Viherkerroinmenetelmä

Viherkerroinmenetelmällä arvioidaan tontin rakentamisen vihertehokkuutta mittaamalla vihertehokkuutta ja antamalla tontikohtaisen rakennustyyppistä ja muista tontin ominaisuuksista riippuvan tavoitearvon.

Viherkerroin = pisteytetty viherpinta-ala / kokonaispinta-ala

Viherkertoimen laskentaa vaikuttavat viheralueiden pinta-ala, valittu kasvillisuus, hulevesialueet, bonuselementit ja valitut liikennealueiden pinnoitteet.

Oletuksena viherkertoimen laskemiseen käytetään Helsingin kaupungin viherkerrointyökalua. Mikäli paikkakunnalle tai alueelle on kehitetty oma viherkerrointyökalu, pitää paikallista työkalua aina käyttää.

Viherkerrointavoite

Viherkertoimen tavoitteena käytetään joko kuntakohtaisesti määritettyjä tavoitetaso rajoja. Tavoitetaso lasketaan viherkerroinlaskurissa ja siihen vaikuttaa tontin ja pysäköinnin järjestelyt sekä kiinteistötyyppi. Tyypilliset tavoitetasot rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisesti ovat:

- Asuinalueet 0,9
- Palvelujen alueet 0,8
- Kaupan ja liikerakentamisen alueet 0,7
- Teollisuustoiminnan ja logistiikan alueet 0,5

Viherkerroinlaskuri mahdollistaa viherkertoimen tavoitetaso laskun, jos kohteessa pohjavesi on lähellä maanpintaa tai kohteessa on pihakansi. RTS laskennassa kohteen ominaisuuksiin perustuvaa tavoitetaso laskemista ei saa hyödyntää.

Tontin hulevesiviivytyksen laskeminen

Tontilla viivytetyn sadeveden määrää (% kokonaissadannasta) verrataan täysin kestopinnoitettuun tonttiin, jossa kaikki sadevesi kulkeutuu tontilta (sadanta 0,1 m³/m²). Viivyttämisessä huomioidaan iWater laskurin mukaisesti erilaiset viheralueet, suuret puut, erilaiset hulevesien hallintarakenteet ja viivytyksaltaat.

Taustatiedot

- Viherkerroinmenetelmä löydettävissä ohjeineen ja taustadokumentteineen esimerkiksi <https://helsinginilmastoteot.fi/kaupungin-ilmastotyö/viherkerroin/>
- InfraRYL

Y4.2 Pyöräilyn ja kävelyn edistäminen sekä turvallisuus (2)

Varmistetaan pyöräilijöiden ja kävelijöiden turvallisuus tontilla. Edistetään pyöräilyä ja kävelyä toteuttamalla laadukkaat pyöräsäilytys- ja sosiaalitilat.

Tonttialueen liikenteen turvallisuus, 50 % painoarvosta

1: Jalankulku- ja pyöräreitit selkeästi erotettu autoliikennealueilta tontilla ja tontin ulkopuolisissa liittymissä alueellisiin verkostoihin. Reittien leveys on vähintään 2 m. Liikennereitit johtavat tontin rajalta pyöräsäilytystiloihin ja sisäänkäynteihin.

S: Asemapiirustus

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

2: Eri liikennemuotojen risteysten turvallisuus on varmistettu hidasteella ja hyvällä näkyvyydellä.

S: Asemapiirustus, jossa on esitetty risteysten turvallisuustekijät ja ajoneuvoliikenteen nopeusrajoitukset

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

3: Liikennereitit tontilla ovat riittävällä tasolla valaistut.

S: Valaistuslaskennat ulkoalueista

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Pyöräilyä tukevat tilat, 25 % painoarvosta

4: Varataan pyöräilijöiden käyttöön riittävästi turvallisia polkupyörien säilytystiloja.

S: Pohjakuivat pyörien säilytystiloista

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Pyörien huolto, 25 % painoarvosta

5: Järjestetään käyttäjien käyttöön polkupyörien pesu- ja huoltopiste.

S: Pesupaikan suunnitelmat

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Lisäohjeet

Turvallinen liikennemuotojen risteys

Turvallisuuden vaatimukset koskevat vain tontilla olevia liikennemuotojen risteyskohtia. Näihin liittyy seuraavat vaatimukset:

- Autoliikenteen-, jalankulku- tai pyöräilyreittien risteysten turvallisuus tulee varmistaa alentamalla ajoneuvoliikenteen nopeus risteyskohdassa



suunnitelmallisesti (kavennukset tmv.) tai hidastimella (korotettu suojatie, töyssi, hidastimet tmv.). Pelkkä nopeusrajoitusten laskeminen ei ole riittävä varmennus.

- Risteyspaikoissa tulee olla riittävä näkyvyys, joka varmistetaan jättämällä vähintään 5 m näkemä risteysalueelta kaikkiin liikennesuuntiin. Näkemäalueelle ei saa sijoittaa aitoja, korkeita pensaita tai muuta näkemää estäviä rakenteita. Vaatimukset eivät koske satunnaisesti liikennöityjä alueita.

Riittävä valaistus

Liikennealueiden riittäville valaistustasoille on asetettu vaatimukset standardissa EN12464-2.

Katuun rajoittuva tontti

Mikäli pääsisäänkäynti rajoittuu katuun, johon ei ole mahdollista sijoittaa pyörätelineitä, osoitetaan kyltein lähimpien pyöräsäilytystilojen sijainti tontilla.

Riittävä määrä turvallisia säilytystiloja

Pyöräsäilytyksen määrä on vähintään 1 pp/30 ktm². Vähintään 75 % paikoista on toteutettava lukittavaan ja säältä suojattuun, helposti käytettävään pyörävarastoon pihatasossa. Loput paikoista voidaan toteuttaa ulkotiloihin kulkureittien ja pääovien läheisyyteen

Turvalliseksi säilytystilaksi lasketaan ulkona ei lukittavassa tilassa oleva kiinteä teline, johon polkupyörän saa kiinnitettyä rungosta tai vaihtoehtoisesti kevyempi rakenteinen teline lukitussa tilassa, johon vain kohteen käyttäjillä on pääsy (esim. erillinen varasto, parkkihalli tai sisäpiha).

Polkupyörien pesu- ja huoltopiste

Pesu- ja huoltopisteellä tulee olla vesipiste, pesusuihku, paperia ja roska-astia. Pesupiste varustetaan öljynerotuskaivolla.

Taustatiedot

- SFS-EN 12464-2: 2014 Light and lighting. Lighting of work places. Part 2: Outdoor work places
- RT 98-11207 Polkupyörien pysäköinti ja säilytys
- Pyöräpysäköinnin suunnitteluohje, Helsingin kaupunki kaupunkisuunnitteluvirasto, 2016: https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los_2016-1.pdf
- RT 103475 Ulko- ja julkisivuvalaistus



5. Sisäilma ja terveellisyys

S1.1 Lämpöolosuhteet (6)

Hyvät lämpöolosuhteet vaikuttavat merkittävästi viihtyvyyteen ja parantavat unen laatua asuinrakennuksissa. Sisätilojen lämpöolosuhteiden perustana on tilan operatiivinen lämpötila ja sen rajat Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaisesti.

Sisäilmaluokka S3, 50 % painoarvosta

1: Passiivisten jäähdytysratkaisujen hyödyntäminen on tarkasteltu olosuhdesimuloinneilla.

S: Passiivisten jäähdytysratkaisujen tarkasteluraportti

R: Tarkastusmuistio olosuhdesimulointien lähtötietojen oikeellisuudesta

K: Olosuhteiden toteutumisen tarkastus ja sisäilmakyselyn tulosraportti

2: Asuinhuoneiden operatiivinen lämpötila pysyy sisäilmaluokan S3 mukaisissa rajoissa vähintään 90 % käyttäjasta. Lämpötilarajat on esitetty Sisäilmastoluokitus 2018:ssa.

S: Lämpöolosuhteiden olosuhdesimulointiraportti yhteenvedolla

R: Tarkastusmuistio olosuhdesimulointien lähtötietojen oikeellisuudesta

K: Olosuhteiden toteutumisen tarkastus ja sisäilmakyselyn tulosraportti

Sisäilmaluokka S2, 50 % painoarvosta

3: Asuinhuoneiden operatiivinen lämpötila pysyy sisäilmaluokan S2 mukaisissa rajoissa vähintään 90 % käyttäjasta.

S: Lämpöolosuhteiden olosuhdesimulointiraportti yhteenvedolla

R: Tarkastusmuistio olosuhdesimulointien lähtötietojen oikeellisuudesta

K: Olosuhteiden toteutumisen tarkastus ja sisäilmakyselyn tulosraportti

Lisäohjeet

Tarkempi listaus vaatimusta koskevista tiloista on esitetty erillisessä tilatyypiluettelossa: <https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/> .

Tilatyypit

Tyyppitilat ovat muutamia valittuja tiloja jokaisesta sisäilmavaatimuksen mukaisesta tilatyypistä. Esimerkiksi olohuoneista tyyppitiloiksi valitaan vähintään yksi jokaisesta ilmansuunnasta.

Tilajäähdytys

Jos kohteessa on sekä tuloilma- ja tilajäähdytys, voidaan kohdan 3 mukainen sisäilmastoluokka S2 olettaa täyttyväksi kaikissa niissä tiloissa, joissa ei ole erityisen suuria lämpökuormia. Erityisen suuret kuormat huomioidaan tiloissa, jos

- tilan ikkunapinta-ala on yli 30 % lattiapinta-alasta tai
- valaistuksen, laitteiden ja henkilöiden aiheuttama lämpökuorma on yhteensä yli 60 W/m².



Operatiivinen lämpötila

Operatiivinen lämpötila kuvaa hyvin käyttäjälle tuntuvia lämpöolosuhteita, koska se huomioi ilman lämpötilan lisäksi myös pintojen lämpötilat ja niistä säteilevän lämmön.

Passiivinen jäähdytys

Passiivisen ja vapaajäähdytyksen keinoina voidaan huomioida ainakin ulkopuoliset varjostukset, ikkunan kalvotukset, verho- ja sälekaihdiratkaisut, yötuuletus, yöhuuhtelu ja yöjäähdytys sekä erilaiset maakyilmäratkaisut.

Olosuhdesimuloinnit

Simuloinnit tulee tehdä dynaamisella laskentaohjelmistolla, jolla voidaan simuloida tilan lämpötilat vähintään tunnin tarkkuudella koko vuoden ajalle. Olosuhdesimulointiraportissa tulee esittää yhteenveto tuloksista sekä laskentatulosteet, joista ilmenee kuormitukset, laskennan lähtötiedot ja sekä tilan operatiivisen lämpötilan pysyvyys sisäilmastoluokan mukaisissa rajoissa tilan käyttöaikana sekä pohjakuva tarkastelujen tilojen sijainnista.

Lämpökuormat

Olosuhdesimuloinnit tulee tehdä rakennuksen todellisen käytön mukaisilla valaistus-, laite- ja henkilökuormilla ja todellisilla käyttöajoilla. Pääsääntöisesti laskennassa ei käytetä mitoitusilanteen maksimikuormitustilannetta.

Toteutumisen tarkastus

Toteutumisen tarkastus muodostuu kahdesta dokumentista käyttäjille. Tyyppitilojen sisälämpötilojen seurantatulokset vuositasolla (pysyvyys) ja kriittisissä tilanteissa (tuntitrendi) sekä yhteenvetoraportti sisältäen mittaustulosten vertailun olosuhdesimulointien tavoitteisiin. Yleisemmän tason tyytyväisyys selvitetään sisäilmastokyselyllä.

Taustatiedot

- RT 07-11299 Sisäilmastoluokitus 2018
- Rakennuksen elinkaarimittarit – Sisäympäristöön tyytyväisten käyttäjien osuus: <https://figbc.fi/elinkaarimittarit/>



S1.2 Sisäilman laatu (7)

Hyvä sisäilman laatu ja riittävä ilmanvaihto takaavat käyttäjille terveellisen sisäilmaston ja vähentävät rakennusperäisten sairauksien riskiä.

Parannettu sisäilman laatu, 25 % painoarvosta

1: Huonetilojen ilmanvaihtomäärät vastaavat sisäilmastoluokan vaatimuksia siten, että makuuhuoneisiin tuodaan raikasta esilämmitettyä ilmaa vähintään 8 dm³/s/hlö. Kaikissa yli 11 m² makuuhuoneissa ilmanvaihto on mitoitettu 2 henkilölle.

S: Tilatyypikohtainen ilmamäärien mitoitustaulukko JA tasokuvat, joissa on esitetty tilakohtaiset ilmamäärät

R: Ilmavirtojen mittauspöytäkirja

K:

2: Kaikissa asunnoissa koko asunnon ilmanvaihtuvuus on vähintään 0,6 krt/h

S: Asuntokohtaiset ilmanvaihtomäärät ja pinta-alat

R: Ilmavirtojen mittauspöytäkirja

K:

Vedoton ilmanjako oleskelutiloihin, 25 % painoarvosta

3: Makuuhuoneiden ja olohuoneen tuloilmalaitteiden osalta on varmistettu, että ilmannoisuus oleskeluvyöhykkeellä on alle 0.17 m/s huomioiden tuloilman viilennyksen vaikutus ilmanjakoon

S: Päätelaitteiden heittokuviotarkastelu tyyppitiloista

R: Ilmannopeuden varmennusmittauspöytäkirja tyyppitiloissa

K:

Ruuanvalmistuksen epäpuhtauksien poisto, 25 % painoarvosta

4: Lieden yläpuolella sijaitsevan liesikuvun tai -tuulettimen tehokas ilmavirta sieppausaste tulee olla vähintään 20 dm³/s ulospuhaltavilla laitteilla

S: Liesituulettimen tai -kuvun mitoitussarvot, kärynkeräyskyky ja poistoilmavirta

R: Ilmavirtojen mittauspöytäkirja tehostustilanteessa

K:

Tuloilman puhtaus varmistettu, 25 % painoarvosta

5: Kohteessa ei ole riskejä ulkoisten epäpuhtauksien tai ulospuhallusilman sekoittumisesta tuloilmaan

S: Julkisivu- ja kattokuvat, joissa tuloilman otot ja ulospuhallukset on esitetty

R: Kohdetarkastus toteutuksesta

K:



6: Tuloilman suodatustason tulee olla vähintään SUP2 mukainen

S: Ilmanvaihtokoneiden tekniset tiedot

R: Kohdetarkastus asennetuista ilmansuodattimista

K:

7: Poistoilmanvaihdon tehostuksessa korvausilman tuonti on toteutettu tuloilmamäärää nostamalla eikä tila tule merkittävästi alipaineiseksi

S: Ilmanvaihtosuunnitelmat, jossa esitetty ohjauslaitteet

R: Toteutustarkastus ja ilmamäärien mittauspöytäkirja tehostustilanteessa

K:

Lisätiedot

Mitoittava henkilömäärä

Asuntojen mitoituksessa mitoittavana henkilömääränä on käytettävä 2 hlö vähintään yhdessä makuuhuoneessa ja kaikissa yli 11 m² makuuhuoneissa.

Liesikuvun tai -tuulettimen tehokas ilmavirta

Kriteerissä huomioidaan sekä liesikuvulle ominainen ja asennuskorkeudesta riippuvainen sieppausaste (käränykeräyskyky % EN 13141-3:2017 mukaisesti) huomioiden täyttää esitetyt poistoilmavaatimukset.

Tehokkaalla ilmavirralla tarkoitetaan päätelaitteen sieppausasteella kerrottua poistoilmavirtaa. Jos esimerkiksi huuvan sieppausaste on 60%, tulisi poistoilmavirran tehostuksella olla vähintään $20/0,6 = 33,3$ dm³/s. Mikäli päätelaitteen sieppausastetta/käränykeräyskykyä ei ole tiedossa, käytetään arvoa 50 %.

Kiertoilmalaitteet tulee olla varustettu rasva- ja aktiivihiihliisuodattimella tehokkaan käräjen poiston varmistamiseksi.

SUP2 suodatintaso

Yleisilmanvaihdon jatkuvaan oleskeluun tarkoitettujen oleskelutilojen tuloilmaluokkana käytetään SUP 2 -luokkaa. SUP2 luokka on saavutettavissa seuraavilla tuloilmasuodattimilla:

- Ulkoilman ODA1 luokka (pölyä vain tilapäisesti)
 - o Tuloilman suodatintaso vähintään PM1 50%
- Ulkoilman ODA2 luokka (korkea hiukkaspitoisuus)
 - o Suurempien teiden (yli 10 000 ajoneuvoa/pvä) reunustat ja keskusta-alueet
 - o Tuloilman suodatintaso PM10 50% + PM1 60% TAI PM1 70%
- Ulkoilman ODA3 luokka (erittäin suuria pöly- ja epäpuhtausmääriä)
 - o Isoimpien kaupunkien keskusta-alueet ja teollisuusalueet
 - o Tuloilman suodatintaso PM2,5 50% + PM1 60% TAI PM1 80%

ODA2 luokkaan sijoittuvat vilkasliikenteisten teiden (yli 10 000 ajoneuvoa/päivä arkena) läheisyyteen sijoittuvat tuloilman otot, joiden etäisyys on HSY:n



suositusetaisyyttä lyhyempi (talotekniikkainfo/14-ulkoilmalaitteiden ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoittaminen -ohje).

Riskienhallinta epäpuhtauksien ja tulo- ja poistoilman sekoittumiseen liittyen

Ratkaisut, joilla voidaan osoittaa tuloilman puhtaus, täyttävät seuraavat vaatimukset:

- Lähimpien ulkoilmalaitteiden etäisyys ulkoisista epäpuhtauslähteistä on vähintään 10 metriä (aktiiviset ajotiet, pysäköinti, jätetilat), ei koske satunnaisesti käytettyjä huoltoreittejä)
- Ulkoilmalaitteiden etäisyys ulospuhalluslaitteista ja tuuletusviemäreistä on vähintään 8 m (pienemmät etäisyyden sallittuja talotekniikkainfon ohjekäyrän mukaisesti, kun poisto korkeammalla kuin tuloilman otto)
- Yhdistetyssä tulo/poistoilmalaitteessa seinäpuhalluksen puhallusnopeus on perusilmanvaihdolla vähintään 5 m/s ja ulkoilmavirran virtausnopeus on korkeintaan 2 m/s
- Yhdistelmälaitteessa (sisäänotto ja ulospuhallus) ulospuhallusilman osuus tuloilmassa on alle 0,6% mitattuna merkkiainemittaus EN 13141-8 mukaisesti TAI järjestelmällä on SERT R074 mukaisuuden sertifikaatti.

Vaatimusta ei tyypillisesti voida saavuttaa, jos tuloilman otto perustuu seinä- tai ikkunareitteihin.

Ilmannopeuden mittaaminen

Ilmannopeus oleskelualueella (makuuhuoneet sängyn todennäköinen paikka) on mitattu. Varmistusmittaukset tehdään standardin SFS-EN 125991) mukaisesti suuntariippumattomalla nopeusanturilla käyttäen nopeuden kolmen minuutin keskiarvoa tuloilman lämpötilan vastatessa normaalia käyttötilannetta ja kesällä jäähdytystilanteessa, jos tuloilma on jäähdytetty. Mittauspisteet valitaan oleskeluvyöhykkeeltä siitä kohdasta, jossa on odotettavissa suurimmat virtausnopeudet tai joissa oleskelu on todennäköisesti pitkäaikaisinta. Mittauspisteiden valinnassa voidaan käyttää apuna merkkisavua.

Taustatiedot

- SFS-EN 16798-3:2017 Rakennusten energiatehokkuus. Rakennusten ilmanvaihto. Osa 3: Muiden kuin asuinrakennusten ilmanvaihto- ja huoneilmastointijärjestelmien tehokkuusvaatimukset
- Opas asuinrakennusten ilmanvaihdon mitoittamiseen, Finvac Ry
- SFS-EN 13141-3:2017:en Ventilation for buildings. Performance testing of components/products for residential ventilation. Part 3: Range hoods for residential use without fan
- <https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/14-ulkoilmalaitteiden-ja-ulospuhallusilmalaitteiden-sijoittaminen>

S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet (2)

Henkilökohtaisiin mieltymyksiin sopivat lämpö- ja valaistusolosuhteet lisäävät joustavuutta ja parantavat asukkaiden tyytyväisyyttä.

Käyttäjän säädettävä valaistus, 50 % painoarvosta

1: Kaikissa asuin- ja oleskelutiloissa on mahdollisuus valaistuksen voimakkuuden säätöön joko himmentimellä, himmenninvarauksella tai useammalla valaisinryhmällä.

S: Työselitys tai muu urakka-asiakirja, jossa vaatimus on esitetty

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Säädettävät talvikauden lämpöolosuhteet, 25 % painoarvosta

2: Oleskelu- ja makuutiloissa on huonekohtainen mahdollisuus lämpötilatason säätämiseen lämmityskaudella.

S: Käyttäjäsäätöjen varmennus suunnitelmista

R: Tarkastusraportti toteutuksesta

K:

Säädettävät kesäkauden lämpöolosuhteet, 25 % painoarvosta

3: Jokaisessa makuuhuoneessa ja oleskelutilassa on vähintään yksi avattava ikkuna tai ovi.

S: Tasokuva, jossa on esitetty avattavissa olevat ikkunat

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

4: Kohteessa on asuntokohtainen mahdollisuus lämpötilatason säätämiseen ja ohjaamiseen kesäkaudella

S: Selvitys kesäkauden ohjauksesta

R: Tarkastusraportti toteutuksesta ja käyttäjäsäädöstä

K:

Lisäohjeet

Avattavat ikkunat

Hyväksyttävien avattavien ikkunoiden on oltava jatkuvasti käyttäjän avattavissa ja varustettu kiinteästi asennetulla avauskahvalla. Avattavuus voidaan toteuttaa myös parvekeovella.

Taustamateriaali

- RT 07-11299 Sisäilmastoluokitus 2018

S1.4 Materiaalien emissiot (3)

Sisätiloissa käytetyillä vähäpäästöisillä materiaaleilla voidaan pienentää tehokkaasti haihtuvien yhdisteiden kokonaispitoisuuksia sisätiloissa.

Vähäpäästoiset sisämateriaalit, 50 % painoarvosta

1: Kaikki höyrynsulun sisäpuolella käytetyt maalit, liimat, lattiamatot ja -pinnoitteet sekä rakennus- ja akustiikkalevyt ovat vähäpäästöisiä.

S: Määritettyjen materiaalien vaatimuksenmukaisuuden tarkastus ja vaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Yhteenveto käytetyistä rakennustuotteista ja niiden sertifikaateista

K:

2: Kohteeseen tulevat epäorgaaniset kuidut tulee suojattuja tai koteloituja kaikissa sisäilmaan rajoittuvissa tiloissa. Peruskorjauksissa kaikki olemassa olevat suojaamattomat kuidun lähteet tulee poistaa tai koteloida.

S: Vaatimukset epäorgaanisten kuitujen suojauksesta

R: Tarkastuspöytäkirjat epäorgaanisia kuituja sisältävien rakennusosien toteutuksesta

K:

3: Peruskorjauksissa olemassa oleviin haitta-aineisiin liittyvät riskit tulee poistaa urakka-alueelta

S: Haitta-aineselvitys, mikäli rakennusvuosi ennen 1990

R: Tarkastuspöytäkirjat haitta-aineiden poiston onnistumisesta

K:

Kiintokalusteet ovat vähäpäästöisiä, 25% painoarvosta

4: Kohteeseen asennettavat kiintokalusteet ovat vähäpäästöisiä tai niiden kaikki valmistusmateriaalit: liimat, pinnoitteet ja maalit ovat vähäpäästöisiä.

S: Vaatimuskirjaukset suunnitelmissa

R: Kiintokalusteen sertifikaatti tai osakomponenttien luettelo ja sertifikaatit

K:

Huoneilman laatu on osoitettu mittauksin, 25% painoarvosta

5: Rakennuksen käyttöönotossa hyväksytyillä mittausmenetelmillä tehdyt mittaukset osoittavat, että huoneilman pitoisuudet alittuvat valmiissa rakennuksessa ennen käyttöönottoa ja käyttäjaksolla

S: Vaatimuskirjaus suunnitelmissa ja urakka-asiakirjoissa

R: Mittauspöytäkirja

K:



Lisäohjeet

Tarkastelussa huomioitavat materiaalit

Arvioinnissa huomioidaan vain esitetyt materiaalit rakennuksen höyrynsulun sisäpuolella lukuun ottamatta teknisiä tiloja, joista ei ole suoraa yhteyttä sisätiloihin (lämmönjakokeskukset, IV-konehuoneet tmv.).

Tarkastelussa huomioidaan myös valmisosat tuotteet, jotka ovat yhteydessä sisäilmaan koko rakennusosan tai vain esitettyjen materiaalityöryhmien osalta. Rakennusosia ovat mm. lasiseinät, kiintokalusteet, näyttämörakenteet tmv. Vaatimus koskee vain merkittäviä kiinteistö asennuksia eikä tilavarusteita.

Vaatimuksesta voidaan poiketa yksittäisen erityismateriaalin osalta, kun se osuus on vähäinen (alle 1%) huonealasta. Aine tulee kuitenkin raportoida ja käyttö perustella.

Materiaalien raportointi

Tuotteiden vähäpäästöisyys raportoidaan työmaavaiheessa luettelolla, josta käy ilmi tuotteen tuotenimi, tuotteen valmistaja, käyttökohde sekä tieto tuotteen päästösertifikaateista.

Materiaalien päästövaatimukset

Materiaalien päästöjen sertifiointeista hyväksytään seuraavat sertifiointimerkit ja -tasot:

- Rakennusmateriaalien päästöluokka M1
- Emicode EC1 ja EC1Plus
- Blue Angel
- GUT
- Indoor Air Comfort Gold
- Eco-Institut Label

Vaihtoehtoisesti vähäpäästöisyys voidaan osoittaa todentamalla vastaavuus materiaalien päästöluokan M1 vaatimukseen hyväksyttävällä testausmenetelmällä (SFS-EN 16516:2017 + A1:2020, SFS-EN ISO 16000-9:2006 ja ISO 16000-28:2020).

Vähäpäästöisiksi todetut perusmateriaalit, kuten betoni, luonnonkivi, keraamiset- ja puristelaatat sekä käsittelemätön puutavara hyväksytään suoraan eikä niiltä vaadita sertifiointia. Peruskorjauksissa oletuksena on, että kaikkien jäävien pintamateriaalien voidaan ajatella olevan olemassa olevassa tilanteessa vähäpäästöisiä.

Epäorgaaniset kuidut

Epäorgaanisia kuituja ovat mm. lasikuidut (tekniset lasikuidut) ja mineraalivillakuidut. Höyrynsulun sisäpuolella mineraalivillakuituja käytetään väliseinien eristemateriaaleissa, ilmanvaihtokanavien lämpö-, ääni- ja paloeristemateriaaleissa ja huonetilojen äänenvaimennusmateriaaleissa kuten akustiikkalevyissä ja -paneeleissa.



Suojauksena hyväksytään mm. pinnoittaminen, kotelointi ja leikkuupintojen maalipinnoitus.

Haitta-aineisiin liittyvien riskien poistaminen

Haitta-aineilla viitataan vaatimuksessa käytön aikana sisäilman terveellisyyteen vaikuttaviin riskeihin (tyypillisesti asbesti, PAH-yhdisteet ja kreosootti). Haitta-aineiden riskien poistaminen voi perustua haitta-aineiden poistamiseen tai kapselointiin. Kapseloinnissa jäävien haitta-aineiden riskit tulee hallita riittävän tiiviillä ja toimintavarmalla koteloinnilla tai koteloinnin haittojen poistamiseen rakenteiden ilmatiiviyden parantamisella ja rakenteiden alipaineistuksella.

Huoneilman pitoisuusvaatimukset

Mittaukset suoritetaan kertamittauksina tyyppitiloista ennen käyttäjien sisään muuttoa, kun ilmanvaihto on jo tuuletuskäytöllä. Mitattujen pitoisuuksien tulee alittaa seuraavat raja-arvot ennen käyttöönottoa:

- Formaldehydi $\leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 30 min keskiarvo
- Haihtuvat orgaaniset yhdisteet TVOC $\leq 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 30 min keskiarvo

Huoneilman pitoisuuksien mittaus

Mittausten määrän tulee olla vähintään 10% asuntojen määrästä. Mittauksia otetaan 1 kappale jokaisesta mitattavasta tilasta. Mittauksia otetaan vaihtelevasti eri tiloista kuitenkin keskittyen suuren riskin tiloihin (tiloissa esimerkiksi erikoismateriaaleja tai kiintokalusteita).

Pitoisuuksien mittaukset tulee tehdä seuraavien standardien mukaisesti:

- Formaldehydi: ISO 16000-3:2011
- TVOC: ISO 16000-6:2021 ja SFS-ISO 16017-1:2000

TVOC määritellään ja lasketaan standardin ISO 16000-6:2021 mukaisesti.

Ilmanäytteet tulee analysoida standardin SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 mukaisesti akkreditoidussa laboratoriossa, jonka pätevyysalueeseen kuuluvat edellä määritellyt formaldehydi- ja VOC-analyysit.

Taustatiedot

- RT 07-11299 Sisäilmastoluokitus 2018
- Rakennusmateriaalien M1-päästöluokitus, saatavilla: <https://cer.rts.fi/rakennusmateriaalien-paastoluokitus-m1/>
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015, ns. asumisterveysasetus), saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545>
- Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa III asumisterveysasetus § 14–19, Valviran ohje 8/2016, saatavilla: <https://www.valvira.fi/ymparistoterveys/terveydensuojelu/asumisterveys>
- Haihtuvat orgaaniset yhdisteet toimistotyyppisissä työympäristöissä: Päästölähteet, mittausmenetelmät, pitoisuustasot ja terveysvaikutukset, Työterveyslaitos 2021, saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:9789522619570>

S2.1 Luonnonvalon määrä (4)

Luonnonvalolla tiloissa on positiivisia vaikutuksia käyttäjiin parantaen muun muassa käyttäjien vireystilaa.

Tilat tarjoavat riittävästi luonnonvaloa, 100 % painoarvosta

1: Olo- ja makuuhuoneiden valoaukkojen kokonaispinta-alan on oltava vähintään 15 % tilan lattiapinta-alasta.

S: Pohjakuvat, joihin on merkitty ikkunoiden ja tilojen pinta-alat sekä prosenttiosuus

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Lisäohjeet

Valoaukon pinta-ala

Valoaukon pinta-ala lasketaan ikkunan ja lasiovien läpäisevän lasiosan pinta-alana ilman karmeja.

Huomioitavat tilat

Päivänvalon laskennassa huomioidaan seuraavat tilat:

- Asuntojen makuuhuoneet
- Asuntojen olohuoneet
- Työhuoneet
- Erillinen ruokailutila
- Yhteiset kokoontumistilat (kerhuhuoneet tmv.)
- Avokeittiötilat alla olevan erillisohjeistuksen mukaan

Päivänvalovaatimuksen mukaiseen alueeseen ei huomioida kylpyhuoneita, sisäisiä käytäviä, eteistilaa ja varastotiloja. Eteisen rajana voidaan useassa tapauksessa pitää alakaton alaslaskun otsarajaa tai muuta selkeätä rajausta. Mikäli eteinen on osa avotilaa (esim. yksiöissä), lasketaan eteiseksi myös eteisen vaatekomeron edusta 1800 mm mitattuna komeron takaseinästä.

Makuuhuoneiden pinta-alassa huomioidaan myös tilassa olevat kiintokalusteet, mutta ei erillisiä vaatehuoneita. Kaappien alaa ei saada vähentää tilan huomioitavasta alasta.

Avokeittiötilassa, jossa olohuone ja keittiö yhdistyvät, voidaan tilan pinta-alasta vähentää keittiön työalueen osuus. Työalueen osuudeksi lasketaan 1800 mm mitattuna keittiökaappien kohdalta takaseinästä.

Taustatiedot

- EN17037:2018 + A1:2021 Daylight in Buildings

S2.2 Valaistuksen laatu (2)

Riittävä valon määrä ja valaistuksen hyvä laatu takaavat turvallisen ja silmiä väsyttämättömän oleskelun.

Hyvä valaistuksen laatu, 100 % painoarvosta

1: Asuntoihin kiinteästi asennettujen valaisimien tulee kyetä tuottamaan riittävä valaistustaso turvalliseen toimintaan.

S: Tyypitilojen valaistuslaskennat

R: Tarkastusmuistio sisävalaisimien vastaavuudesta suunnitelmiin

K: Käyttäjätyytyväisyyskyselyn tulosraportti

2: Rakennuksen yleisten tilojen valaistuvoimakkuus on riittävä turvallisuuden kannalta.

S: Tyypitilojen valaistuslaskennat

R: Tarkastusmuistio sisävalaisimien vastaavuudesta suunnitelmiin

K:

Lisäohjeet

Asuntojen riittävä valaistus

Asuntojen riittävän valaistuksen vaatimuksina käytetään seuraavia referenssistandardin mukaisia arvoja:

- WC- ja pesutilat 200 lx
- Keittiön työtaso 500 lx
- Eteinen 150 lx

Vaatimus koskee vain kiinteästi asennettuja valaisimia.

Yleisten tilojen valaistus

Porraskäytävien ja kulkuväylien valaistusvoimakkuus vähintään 100 lx. Portaiden valaistusvoimakkuus on vähintään 150 lx.

Taustatiedot

- EN 12464-1: 2021; Light and lighting. Lighting of work places. Part 1: Indoor work places.
- Rakennuksen elinkaarimittarit – Sisäympäristöön tyytyväisten käyttäjien osuus: <https://figbc.fi/elinkaarimittarit/>

S3.1 Tila-akustiikka (3)

Hyvä tila-akustiikka takaa luonnollisen toimintaympäristön ja tukee käyttäjän toimintoja.

Hyvän tila-akustiikan toteuttaminen, 100 % painoarvosta

1: Käytävien jälkikaiunta-ajan on oltava alle 1,0 s.

S: Jälkikaiunta-ajan laskennat käytäville, mittausvelvoitteen kirjaukset suunnitelmissa

R: Jälkikaiunta-ajan mittauspöytäkirja käyttöönnotossa

K:

2: Rakennuksen LVIS-järjestelmien aiheuttama mitattu taustäänitaso LA, eq, T on korkeintaan 24 dB asuinhuoneissa (makuu-, työ- ja olohuoneet).

S: Vaatimuksen kirjaus suunnitelmissa ja vastaanoton mittausvelvoitteen kirjaus

R: Taustäänitason pistokoemittausten pöytäkirja asuinhuoneista vastaanotossa

K:

Lisäohjeet

Jälkikaiunta-aika

Jälkikaiunta-aika kuvaa äänen leviämistä tilassa ja vaikuttaa mm. puheen erotettavuuteen. Standardissa SFS 5907 on annettu jälkikaiunta-ajalle tilatyypikohtaiset tavoitearvot, jotka tulee täyttää B-luokan tason mukaisesti. Esimerkiksi yhden hengen toimistohuoneessa ja neuvotteluhuoneessa alle 3 m huonekorkeudella jälkikaiunta-aika saa olla enintään 0,6 s. Jälkikaiunta-aikaa voidaan pienentää suunnittelussa mm. absorptiopintoja lisäämällä.

Taustatiedot

- SFS 5907:2004 Rakennusten akustinen luokitus
- ISO 3382-3: 2012 Acoustics — Measurement of room acoustic parameters
- Suunnitteluohjeita: RIL 243-X-2008 -sarja
- SRMK C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa -Määräykset ja ohjeet 1998

S3.2 Ääneneristävyys (3)

Hyvä rakenteiden ääneneristävyys pienentää tiloista toisiin kuuluvia ääniä ja vähentää käyttäjän kokemia häiriöitä.

Hyvä ääneneristyksen toteuttaminen, 100 % painoarvosta

1: Väliseinä- ja välipohjarakenteiden ilmääneneristävyysluvun $R'w$ (dB) on oltava vähintään 58 dB. Täytyminen on todennettava mittauksin.

S: Yhteenveto rakenteiden ilmääneneristävydestä, vertailu vaatimuksiin JA kirjatut mittausvaatimukset urakka-asiakirjoissa

R: Vastaanoton mittaustulokset ja vertailu vaatimuksiin

K:

2: Välipohjarakenteiden tulee täyttää standardin SFS 5907 B-luokan vaatimukset rakenteiden askeläänitasoluvulle $L'n,w$ (dB).

S: Yhteenveto rakenteiden ilmääneneristävydestä, vertailu vaatimuksiin JA kirjatut mittausvaatimukset urakka-asiakirjoissa

R: Vastaanoton mittaustulokset

K:

Lisäohjeet

Ilmääneneristävyys

Ilmääneneristävyys kuvaa rakenteen kykyä vaimentaa tilasta toiseen kulkevaa ääntä. Standardissa SFS 5907 on annettu ilmääneneristävyydelle rakennekohtaiset tavoitearvot, jotka tulee täyttää B-luokan tason mukaisesti.

Askelääneneristävyys

Askelääneneristävyys kuvaa rakenteiden välityksellä tilasta toiseen siirtyvän lattiaan kohdistuvan runkoäänien vaimennusta. Standardissa SFS 5907 on annettu askeläänitasoluvulle tilatyypikohtaiset tavoitearvot, jotka tulee täyttää B-luokan tason mukaisesti. Askelääneneristävyyttä voidaan parantaa mm. käyttämällä paremmin ääntä vaimentavia lattiamateriaaleja.

Ääneneristävyyden mittaukset

Ilmääneneristävyyden mittaukset tilojen välillä tulee tehdä standardin SFS-EN ISO 16283-1 mukaisesti ja askeläänitasoluvun mittaukset tilojen välillä standardin SFS-EN ISO 16283-2 mukaisesti.

Taustatiedot

- SFS 5907:2004 Rakennusten akustinen luokitus
- Suunnitteluohjeita: RIL 243-X-2007 -sarja
- SFS-EN ISO 16283-1: 2014 Acoustics. Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 1: Airborne sound insulation
- SFS-EN ISO 16283-2: 2020 Acoustics. Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 2: Impact sound insulation



6. Innovaatiot (10)

11.1 Innovaatiot (10)

Mahdollistetaan luokitus sisällön ulkopuolisten, kriteereihin liittyvien innovaatioiden hyväksyntä sekä kriteereihin liittyvien vaatimusten selkeän ylityksen palkitseminen.

Toteutetaan hyväksytty innovaatio, 20 % painoarvosta jokaista innovaatiota kohden

1: Toteutetaan hyväksytty innovaatio täyttämällä innovaatioon liittyvät vaatimukset.

S: Innovaation vaatimusten todentaminen ja suunnitteluaineisto

R: Tarkastusmuistio vaatimusten täyttymisestä toteutuksessa

K:

2: Kuvaus tavoitteen täyttämistä ehdotetun innovaation kautta.

S: Innovaatiohakemus

R: Tarkastusmuistio vaatimusten täyttymisestä toteutuksessa

K:

Lisäohjeet

Hyväksytty innovaatio

Rakennustieto ylläpitää RTS ympäristöluokituksen verkkosivuilla luetteloa hyväksytyistä innovaatioista ja niiden saavuttamisen vaatimuksista. Hanke voi hyödyntää näitä jo hyväksytyjä innovaatioita, jos vaatimukset täyttyvät.

Innovaatioiden hyväksyntä

Innovaatioiden hyväksynnän prosessi on seuraava:

- Täytetään innovaatiohakemuksen tiedot
- Lähetetään innovaatioehdotus käsittelyyn (ennen auditoinnin hakemista)
- Rakennustiedon luokitustyöryhmä käsittelee ehdotuksen

Innovaation rajaukset

Innovaatioissa tulee käyttää samaa rajausta kuin varsinaisen luokituskriteerien määrittämisessä. Innovaatioita ei siis voida hakea tuotteelle tai palvelulle, joka ei sisälly kriteeristön aiheisiin. Tällä rajauksella innovaatioita ei hyväksytä esimerkiksi seuraaville osa-alueille:

- Tontin sijaintiin tai valintaan liittyvät kriteerit
- Julkisen liikenteen tasoon liittyvät parannukset
- Tontin pilaantuminen ja puhdistaminen
- Vihreä sähkö tai alueellinen uusiutuva energia
- Kiinteistöhoitoon liittyvät sopimus- ja järjestäytymisasiat tai ylläpitokauden tekijät käyttövaiheen varmentavan luokituksen ulkopuolella.