

Kriteeristöluonnos v2.2 Julkinen kommenttikierros

P762-112 Luonnos päivityksistä julkiseen kommenttikierrokseen
toimisto- ja liikerakennukset (ja asunnot) 2018

15.3.2018

Timo Rintala

Green Building Partners Oy

Luonnos RTS ympäristöluokituksen kriteeristön muutoksiksi. Muilta osin kriteereihin ei tehdä muutoksia.

Tulkintaohje muutoksista:

- Muutokset kriteereihin on merkitty **punaisella**, muilta osin kriteerit ovat ennallaan
- Kunkin kriteerin alussa on esitetty **muutosperusteet** ja niihin liittyvää pohdintaa. Liitteessä esitetty tarkempaa tarkastelua kriteereihin liittyen.
- Lisätty päivitykset **työpajan perusteella**

Kriteerien malli:

Tässä dokumentissa esitetyt kriteerit noudattavat seuraavaa mallia, jossa esitetään numeroituna kriteeriin liittyvät vaatimukset

- Otsikko ja kuvaus
- Tausta ja perustelut muutoksille
- Kriteerit, joissa esitetty todentaminen hankkeen eri vaiheissa

S: Suunnitteluvaiheessa

R: Rakentamisvaiheessa ja käyttöönotossa

K: Todentava käyttö/fakuujakson aikana

Y: Todentaminen mahdollisessa ylläpitovaiheen luokituksessa (toteutusoptio)

- Lisätiedot ja -ohjeet

Pääryhmät	Ryhmät	Kriteerit	Painoarvo	Muutokset	
Prosessi	Hankkeenohjaus	P1.1 Suunnitteluvaiheen arviointi	3	Lisätty toimintakokeiden parhaat käytännöt	
		P1.2 Talotekninen toiminnanvarmennus ja valvonta	3		
		P1.3 Käytön opastus	2		
	Kosteudenhallinta	P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa	4	Kuivaketju10 ja määräysmuutokset Lisätty kuivumisolosuhteiden seuranta	
		P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	6		
	Työmaan ohjaus	P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset	3	SIL2018	
P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta		2			
Talous	Elinkaarikustannus	T1.1 Elinkaarikustannukset	3	levels	
	Ylläpidettävyys	T2.1 Kulutuskestävyys	3	levels	
		T2.2 Ylläpidettävyys	4		
		T2.3 Muuntojoustavuus	2		
Ympäristö ja energia	Hiilijalanjälki	Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki	12	7	Rakennusvaihe selkeytetty ja asteikon päivitys
		Y1.2 Resurssitehokkuus		4	UUSI: materiaalitehokkuus ja vastuullisuus
	Energia	Y2.1 Energiatehokkuus	8	Asteikkojen päivitys, peruskorjausten huomiointi	
		Y2.2 Kulutusmittaukset	3		
		Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta	3		
		Y2.4 Järjestelmien tehokkuus	2		Madallettu huomioinnin vaatimusrajoja
	Vesi	Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus	3	levels	
	Vaikutukset ympäristöön	Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevesi	2	3	Tiukennettu vaatimusta kasvillisuudelle, hulevesivaatimus
		Y4.2 Turvallisuus ja pyöräily	2		
	Sisäilma ja terveellisyys	Sisäilman laatu	S1.1 Lämpöolosuhteet	6	SIL2018 S1 ja S2, mittarointi-infra lisätty SIL2018 + tarpeenmukaisen ohjauksen laajennus
S1.2 Sisäilman laatu			7		
S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet			2		
S1.4 Materiaalien emissiot			3	Lisätty kiintokalusteet ja mittausvaatimus	
Visuaalinen viihtyvyys		S2.1 Luonnonvalon hyödyntäminen	4		
		S2.2 Valaistuksen laatu	2		
Akustiikka		S3.1 Tila-akustiikka	3		
		S3.2 Ääneneristävyyden	3		
Innovaatiot	Innovaatiot	I Innovaatiot	10		



P1.2 TALOTEKNINEN TOIMINNANVARMISTUS JA VALVONTA 0/50/100%	3
Tausta ja perustelut	3
Laadukas talotekninen toiminnanvarmistus, 50%	3
Parhaiden käytäntöjen mukaiset toimintakokeet, 50%	3
Lisäohjeet	4
P2.1 KOSTEUSTEKNISTEN RISKIEN HALLINTA SUUNNITTELUSSA 25%, 75%, 100%	6
Tausta ja perustelut	6
Kosteustekniset riskien tarkastelut tehty, 75 % painoarvosta.	6
Korkean riskin rakenteiden erillistarkastelut, 25 % painoarvosta	7
Lisätiedot	7
P2.2 TYÖMAAN KOSTEUDENHALLINTA 0/75/100%	10
Tausta ja perustelut	10
Laadukas työmaan kosteudenhallinta, 75%	10
Vaativien rakenteiden kuivumisen seuranta: 25 % painoarvosta	11
Lisätiedot	11
Y1.1 ELINKAAREN HIILIJALANJÄLKI 25% + 15/30/45/60/75%	14
Tausta ja perustelut	14
Rakennusvaiheen hiilijalanjäljen laskenta, 25 % painoarvosta	14
Elinkaaren hiilijalanjäljen säästö, max 75 % painoarvosta	14
Lisäohjeet	15
Y1.2 MATERIAALITEHOKKUUS 0/25/50/75/100 % (UUSI)	17
Tausta ja perustelut	17
Materiaalitehokkuus, 25/50/75%	17
Ympäristövastuullisten tuotteiden käyttö, 25%	18
Lisäohjeet	18
Y2.1 ENERGIATEHOKKUUS 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100%	20
Tausta ja perustelut	20
Rakennuksen energiatehokkuus E-lukuun perustuen, 0 - 100%	20
Lisäohjeet	21
Y4.1 VIHERRAKENTAMINEN JA HULEVEDET 0/25/50/75/100 %	23
Tausta ja perustelut	23
Hyvä vihertehokkuus, 25 % painoarvosta:	23
Monimuotoinen viherrakentaminen, 50% painoarvosta	24
Ilmastonmuutoksen huomiointi sadevesijärjestelmän mitoituksessa, 50% painoarvosta	24



Lisäohjeet	24
S1.1 LÄMPÖOLOSUHTEET 0/50/100 % (TOIMITILAT JA PALVELURAKENNUKSET)	27
Tausta ja perustelut	27
Lämpöolosuhteiden seurattavuus, 25 % pisteistä	27
Sisäilmastoluokka S2 saavutetaan, 25 % pisteistä	27
Sisäilmastoluokka S1, 50 % pisteistä	28
Lisäohjeet	28
S1.2 SISÄILMAN LAATU 0/50/100 %	31
Tausta ja perustelut	31
Sisäilman laatu S2 luokan mukainen, 50 % pisteistä	31
Sisäilmaston laatu S1 luokan mukainen, 100 % pisteistä	31
Lisätiedot	32
S1.3 KÄYTTÄJÄN VAIKUTUSMAHDOLLISUUDET 0/50/100%	34
Tausta ja perustelut	34
Käyttäjän säädettävä valaistus, 50 % painoarvosta	34
Säädettävät lämpöolosuhteet, 50 % painoarvosta	34
Lisäohjeet	35
S1.3 KÄYTTÄJÄN VAIKUTUSMAHDOLLISUUDET 0/50/100% (ASUIN)	36
Tausta ja perustelut	36
Käyttäjän säädettävä valaistus, 50 % painoarvosta	36
Säädettävät talvikauden lämpöolosuhteet, 25 % painoarvosta	36
Säädettävät kesä- ja talvikauden lämpöolosuhteet, 25 % painoarvosta	36
Lisäohjeet	37
S1.4 MATERIAALIEN EMISSIOT 0/100%	38
Tausta ja perustelut	38
Kohteeseen on valittu vähäpäästöiset sisämateriaalit (50%):	38
Huoneilman vähäpäästöisyys on osoitettu mittauksin (50%):	38
Lisäohjeet	39
S3.1 TILA-AKUSTIIKKA 0/50/100 %	40
Tausta ja perustelut	40
Hyvän tila-akustiikan toteuttaminen, 50 % painoarvosta	40
Avoimien työympäristöjen hyvä akustinen toteutus, 50 % painoarvosta	40
Lisäohjeet	41



P1.2 Talotekninen toiminnanvarmistus ja valvonta 0/50/100%

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

Kohteelle toteutetaan laadukas taloteknisten järjestelmien toiminnanvarmistus seuraavien vaatimusten mukaisesti:

Tausta ja perustelut

Selkeytetty kriteerin vaatimuksia ja lisätty vaatimuslista vastaanoton mittauksista

Toiminnanvarmistussuunnitelman sisällön tarkennus

Laadukas talotekninen toiminnanvarmistus, 50%

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

S: Valvojien nimeäminen ja tehtäväluettelot

R: Järjestelmien toimintakokeiden valvontapöytäkirjat

K: Pöytäkirjat takuujakson aikaisista järjestelmän kausisäädöistä

2: Hankkeelle on laadittu kattava *toiminnanvarmistussuunnitelma*, jossa toiminnanvarmistukset tehtävät on kuvattu ja vastuutettu

S: Toiminnanvarmistussuunnitelma JA valvojien tekemät suunnitelmien tarkastuspöytäkirjat

R: Toiminnanvarmistuksen yhteenvedoraportti käyttöönotossa

K: Pöytäkirja havaittujen puutteiden korjaamisesta

3: Peruskorjauskohteissa jäävien vanhojen järjestelmien toiminnanvarmistus ja säätö käyttöönotossa on tehty

S: Toiminnanvarmistussuunnitelma

R: Toimintakoepöytäkirjat ja puuteluettelot, joissa vastuu ja aikataulu puutteiden korjauksista on sovittu.

K: Seurantamuistio havaittujen puutteiden korjauksesta, jossa kaikki havaitut puutteet on todennettu korjatuiksi.

Parhaiden käytäntöjen mukaiset toimintakokeet, 50%

4: Vastaanoton taloteknisten järjestelmien mittaukset on tehty noudattaen parhaita käytäntöjä.

S: Toiminnanvarmistussuunnitelma, jossa esitetty vaatimukset

R: Mittauksien koonti- ja tarkastusraportti TAI mittausraportit

K: Pöytäkirja havaittujen puutteiden korjaamisesta

5: Mittausten tulokset ja niiden vastaavuus hankkeen tavoitteisiin on analysoitu ja parannussuositukset dokumentoitu



S:

R: Mittauksien koonti- ja tarkastusraportti sekä puuteluettelo

K: Seurantamuistio havaittujen puutteiden korjauksesta

Lisäohjeet

Toiminnanvarmistussuunnitelma

Toiminnanvarmistussuunnitelmassa esitetään vastuut, tehtävät, aikataulu, raportointi.

Suunnitelmassa on käsiteltävä vähintään seuraavat asiat:

- Kohteen energiatehokkuustavoitteet (voidaan huomioida Y2.3 ja Y2.4 sisältö, mikäli niiden vaatimukset kunnossa)
- Toiminnanvarmistuksen prosessi sekä vastuut ja dokumentointitapa vähintään toimintakokeille, käyttöönoton tarkastuksille ja takuujakson seurannalle.
- Vaadittavat toimintakokeet ja tarkastukset esitetty vähintään seuraaville järjestelmille: ilmanvaihtojärjestelmä, jäähdytys, lämmitys, valaistuksen ohjaukset, uusiutuva energia, rakennusautomaatio, energiamittaukset
- Tavoitteiden käytönaikaisen mittaamisen varmentaminen (voidaan huomioida Y2.2 ja Y2.4 sisältö, mikäli niiden vaatimukset kunnossa)
- Energiatavoitteen varmentaminen käyttöjaksolla (voidaan huomioida Y2.3 sisältö, mikäli sen vaatimukset kunnossa)

Tarkemmat ohjeet: VTT ToVa -käsikirja (s. 34 ToVa-vaiheet 1-7) sekä liite A: ToVa-tarkastuslistat.

Parhaiden käytäntöjen mukaiset toimintakokeet

Kaikille teknisille järjestelmille on varmistettu, että urakoitsija tai muu vastuullinen taho on tehnyt asennustapatarkastuksen ja toimintatarkastuksen sekä toimintakokeet.

Seuraavat mittaukset tai niitä vastaavat menettelyt vastaavat tässä vaatimuksessa parhaita käytäntöjä:

Rakenteet, ilmatiiveysmittaus SFS-EN ISO 9972 mukaisesti

- Ilmatiiveyden varmennus rakennusmääräysten mukaisella menettelyllä

Kiinteistön lämmitysjärjestelmät, SFS-EN 14336:2005 Keskuslämmitysjärjestelmät

- Verkostojen painekoepöytäkirjat
- Pumppujen säätöpöytäkirjat
- Käyttöönottopöytäkirja

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

- Ilmamäärien mittauspöytäkirja ja painetasot koneella
- SFP mittaukset (LVI 30-10349)
- Kanavistojen tiiveyskoe
- Ilmanvaihtokoneen ilmavirta, lämpötilat ja suodattimen painehäviö (EN12599 6.1)
- Ilmanvaihdon huonelaitteiden tuloilman lämpötila ((EN12599 6.1, määrä liite D tason B-mukaisesti)



Jäähdytysjärjestelmät ja lämpöpumput, SFS-EN 378-2:2009 + A1 Kylmäkoneistot ja lämpöpumput. Turvallisuus- ja ympäristövaatimukset - Osa 2: Suunnittelu, rakenne, testaus, merkintä ja dokumentointi

- Verkostojen painekoepöytäkirjat
- Verkostojen tiiveyskoe
- Toimintakoepöytäkirja

Käyttövesijärjestelmä, ei standardia

- Virtausmittaukset huonetilojen vesikalusteista (pesualtaat, WC, suihkut, keittiöhanat), ei teknisiä tiloja ja valmistuskeittiöitä
- Lämpimän käyttöveden paluun lämpötilan seuranta
- Lämpimän käyttöveden lämpötilan mittaus verkoston kriittisistä pisteistä (etäisimmät lämmönjakohuoneesta)

Valaistusjärjestelmät, ei standardia, ohjeet Suomen Valoteknillinen Seura ry

- Valaistusvoimakkuusmittaukset pistekokeina eri tilatyypeistä (mittaus \geq tavoite +20% huomioiden vanhenemiskerroin 0.8)
- Valaistusohjausten tarkistus (liike-, läsnäolo- ja päivänvalo-ohjukset)
- Valaistuksen ohjelmoinnin pöytäkirja (viiveet, ohjaustasot) tilatyypeittäin

Rakennusautomaatio, ST 711.04, ST 730.01, ST 730.0

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

Toiminnanvarmistuksen yhteenvetoraportti

Toiminnanvarmistus raportoidaan toiminnanvarmistussuunnitelman sisällön mukaisella laajuudella antamalla kirjallinen yhteenveto prosessin hoitamisesta eri vaiheissa.

Taustatiedot

VTT ToVA-käsikirja (VTT:n julkaisu 2413),

SFS-EN 12599 Rakennusten ilmanvaihto. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien käyttöönottonenettelyt ja mittausmenetelmät.

Edellä esitetyt standardit liittyen parhaisiin käytäntöihin



P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa 25%, 75%, 100%

Tunnistetaan suunnittelussa kohteen kosteusriskit ja hallitaan riskit varmistamalla suunnitteluratkaisujen toimivuus.

Tausta ja perustelut

Huomioitu uusi asetus, jossa suunnitteluvaiheen kosteudenhallintaselvitys on tullut pakolliseksi. Huomioitu kuivaketju10 vaatimukset.

Kosteustekniset riskien tarkastelut tehty, 75 % painoarvosta.

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

S: Sopimus vastuuhenkilön nimeämisestä ja tehtävälueello.

R: Kuvaus vastuuhenkilön osallistumisesta rakennusaikaiseen valvontaan.

K:

2: Kohteelle on toteutettu kosteustekninen riskitarkastelu, jonka laatimiseen ovat osallistuneet kaikki suunnittelijat.

S: Riskitarkastelun raportti ja muistio käsittelystä

R: Pöytäkirja riskitarkastelun läpikäynnistä urakoitsijan kanssa

K:

3: Kriittisille rakenteille on tehty jo suunnitteluvaiheessa kuivumisaikalaskelmat ja varmistettu hankkeelle realistinen rakentamisaikataulu kuivumisaikojen toteutumisen mahdollistamiseksi lisäämällä aikatauluun hankkeen kriittiset ajankohdat.

S: Hankkeen kriittisillä ajankohdilla täydennetty yleisaikataulu

R: Kriittisten aikataulujen tarkastus urakoitsijan aikatauluun perustuen

K: kosteuskoordinaattorin raportti kriittisten ajankohtien toteutumisesta

4: Laadittu ~~suunnitteluvaiheen kosteudenhallinta~~ selvitys, joka sisältää kosteusteknisen riskitarkastelun perusteella laaditun yhteenvedon todetuista riskirakenteista sekä kuvauksen niiden hallinnasta suunnitelmissa ja detajisuunnittelussa sekä erityisvaatimukset työmaalle ja valvontaan.

4: Peruskorjaus: Olemassa oleville rakenteille on tehty kuntoarvio ja sisäilmaongelmallisissa kohteissa Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Kosteudenhallintaselvityksessä on esitetty toimenpiteet todettujen riskien hallintaan ja kosteusongelmien korjaustavat.

S: Muistio olemassa olevien rakenteiden riskikohteista JA selvitys riskikohteiden huomioinnista suunnitelmissa suunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelmassa

R: Pöytäkirja riskitarkastelun läpikäynnistä urakoitsijan kanssa

K:



Korkean riskin rakenteiden erillistarkastelut, 25 % painoarvosta

5: **Vaativille ja erittäin vaativille** kosteusteknisen riskin rakenteille on tehty erillinen hankkeen ulkopuolisen kosteusteknisen asiantuntijan tekemä rakennusfysikaalinen tarkastus TAI kohteessa on vain **tavanomaiseen kosteusriskiluokkaan kuuluvia rakenteita.**

S: Rakennusfysikaalisen tarkastuksen raportti TAI kosteustekninen riskitarkastelu, jolla osoitetaan rakenteiden R1 riskiluokka

R:

K:

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

S: Muistio tarkastuksessa havaittujen riskien läpikäynnistä JA vahvistus päätettyjen korjausten tekemisestä

R: Riskiluokkien R2 ja R3 rakenteiden työmaatoteutuksen kosteustekniset tarkastusten pöytäkirjat pätevän kosteusteknisen valvojan tekeminä

K:

Lisätiedot

Puolueeton Kosteudenhallintakoordinaattori

Hankkeelle on nimetty **kosteudenhallintakoordinaattori**, jolla ei ole suunnitteluvastuuta hankkeessa. Kosteusteknisen vastuuhenkilön tehtävinä on suunnitteluvaiheessa vähintään:

- varmistaa ja hyväksyä kosteustekninen riskilista
- tarkistaa hankkeen aikataulun realistisuus
- varmistaa riskirakenteiden erityisvaatimusten huomiointi toteutus suunnitelmissa
- varmistaa, että suunnitelmissa on riittävä määrä detaljikuvia riskirakenteiden

Kosteudenhallintakoordinaattorin pätevyys

Vastuuhenkilön pätevyden vaatimukset hankkeen kosteusteknisen vaativuusluokan mukaisesti (tavanomainen, vaativa, erittäin vaativa).

Vaatimukset on esitetty kuivaketju 10 ohjeissa ja ovat seuraavat:

- rakennusfysikaalisen suunnittelijan vastaavan vaatimusluokan pätevyys
- vastaavan työnjohtajan vaatimusluokan pätevyys
- FISEn myöntämä rakennustyön valvoja tai talonrakennustyön rakennusvalvoja - pätevyys tai ylivalvoja pätevyys

Hankkeen realistinen rakentamisaikataulu

Hankkeen aikataulun realistisuuden arvioimiseksi aikataulun tulee sisältää merkittävimmät kosteudenhallinnan onnistumisen välitavoitteet sekä kriittisten rakenteiden alustavat kuivumisaika-arviot. Hankeaikataulussa esitetään vähintään seuraavat työmaan välitavoitteet:

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



- lämmitysjärjestelmän käyttöönotto
- lattioiden pinnoituksen aloitus
- käyttöönotto

Rakenteiden kosteustekninen riskitarkastelu

Toteutetaan rakenteiden kosteustekninen riskikartoitus, jonka tuloksena todetaan rakennuksen ja päärakenteiden kosteusriskiluokat (R1 Tavanomainen, R2 vaativa ja R3 erittäin vaativa). Mallina riskitarkastelun tekemiseen voidaan käyttää mm.

- RIL 250-2018 mukainen riskitarkastelu
- Kosteudenhallinta 10 riskilistaa ja ohjeistusta
- Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu”, Lehtinen, Viljanen, TKK talonrakennustekniikan laboratorion julkaisuja 119

Rakennushankkeen kosteustekninen vaativuus

Vaatimus kosteusteknisen asiantuntijan suorittamasta tarkastuksesta koskee kosteusriskiluokkiin R2 (**vaativa**) ja R3 (**erittäin vaativa**) kuuluvia rakennuksia:

- R2 Normaalia vaativammat asuin-, liike- ja toimistorakennukset
- R2 Opetusrakennukset ja hoivarakennukset (mukaan lukien päiväkodit)
- Muissa rakennuksissa R3 merkittäviä riskejä sisältävät rakennukset sekä
- aina uimahallit, kostutetut tilat ja pakkasvarastot.

Kosteusluokkaan R1 (**tavanomainen**) kuuluvissa rakennuksissa ja rakennusosissa kriteeri saavutetaan automaattisesti.

Mikäli vain yksittäiseen rakennusosaan liittyy normaaleja kosteusriskejä, voidaan kolmannen osapuolen tarkastus tehdä rajatusti vain tälle rakennusosalle.

Kosteusteknisen asiantuntijan pätevyys

Asiantuntijan riittäväksi pätevyudeksi lasketaan V -vaativuusluokan rakennusfysiikan suunnittelijan pätevyys. Kohteissa joissa on korkean riskin rakenteita, tulee asiantuntijalla olla V+ -luokan vastaava pätevyys. Peruskorjauskohteissa riittäväksi pätevyudeksi katsotaan V -vaativuusluokan kosteusteknisen kuntotutkijan tai korjaussuunnittelijan pätevyys. Muiden vastaavien pätevyyksien kelpoisuus tulee erikseen hyväksyttävä.

Kosteusteknisen asiantuntijan pätevyys tulee osoittaa esim. referenssiluettelolla, pätevyyden suoritusmerkinnöillä tai muilla vastaavilla keinoilla.

Rakennusfysikaalinen tarkastus

Hankkeen ulkopuolisen riippumattoman kosteusteknisen asiantuntijan tekemä suunnitelmien kosteustekninen tarkastus. Kosteusteknisen asiantuntijan riittävä pätevyys tulee osoittaa. Kosteusvauriokohteissa peruskorjaus- tai osakorjaushankkeissa ko. henkilö on rakennusterveysasiantuntija.

Kosteustekniseltä vaativuudeltaan tavanomaiset rakennukset

Kosteustekniseltä vaativuusluokalta tavanomaisissa rakennuksissa (joissa yksikään rakennusosa ei sijoitu riskiluokkaa Vaativa) vaatimuksen 1 voi täyttää myös



riittävän pätevyyden omaava rakennesuunnittelija, jolla voi olla myös suunnitteluvastuu.

Kosteudenhallintaselvitys (määräyksissä)

Rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelman ohjeellinen sisältö on:

- Kohteen yleistiedot, organisointi, viestintä ja raportointi
- Rakennuttajan asettamat laatutavoitteet
- Suunnitelmien ja asennusten kosteusriskikartoitus
- Yhteenveto havaittujen kosteusriskien huomioinnista suunnitelmissa
- Alustava työmaan kuivana pidon suunnittelu

Suunnitelman tulee esittää konkreettiset keinot, joilla havaitut kosteusriskit huomioidaan suunnitelmissa. Keinojen tulee kattaa mm. detajisuunnitelmatarpeet, kuivumisaikalaskelmat, erityisratkaisujen tarpeet jne. Kosteusriskien huomioinnissa voidaan noudattaa mm. Kosteudenhallinta.fi-sivuston ohjeita.

Kuivaketju10

Kuivaketju10 statuksen hankkiminen huomioidaan pääkriteerin (75%) todentavana menettelynä.

Taustatiedot

- * Kuivaketju10.fi -malli
- * Kosteudenhallinta.fi -sivusto
- * Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu; Lehtinen, Viljanen; Teknillinen korkeakoulu talonrakennustekniikan laboratorion julkaisuja 119, 2001
- * RIL 250-2018 Kosteudenhallinta ja homevaurion estäminen,
- * Rakennuksen kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus, Ympäristöopas 28, Ympäristöministeriö 2016



P2.2 Työmaan kosteudenhallinta 0/75/100%

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

Työmaan aikainen kosteudenhallinta on toteutettu parhaiden käytäntöjen mukaisesti ja varmennettu työmaan aikana toteuttamalla seuraavat tehtävät.

Tausta ja perustelut

Huomioitu uusi asetus, jossa suunnitteluvaiheen kosteudenhallintaselvitys on tullut pakolliseksi. Huomioitu kuivaketju10 vaatimukset. Siirretty kriteeri 8 lisäpisteestä osaksi perusvaatimusta

Laadukas työmaan kosteudenhallinta, 75%

1: Hankkeelle on nimetty erillinen pätevä kosteustekninen valvoja, jolla on riittävän laaja tehtäväsisältö valvonnan onnistumisen varmentamiseksi

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Kosteusteknisen valvojan nimeäminen urakka-asiakirjoissa

K:

Y:

2: Työmaalle on laadittu työmaan kosteudenhallintasuunnitelma, joka on konkretisoitu kohdetasoiseksi.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Valvojan hyväksymä työmaan kosteusriskienhallintasuunnitelma

K:

Y:

3: Kuivumisaikalaskelmat on päivitetty kriittisille rakenteille ja laskettu kuivumisajat tavoitetilanteessa (>20 °C, < 50 %) sekä riskitilanteessa (15 °C ja/tai 60 %). Kosteusteknisesti kriittiset ajankohdat on merkitty työmaan aikatauluun ja kuivumisaikojen riittävyys on varmistettu.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Kuivumisaikojen esittäminen työmaa-aikataulussa ja riittävyyden varmistaminen ja sen vaatimat tehtävät

K:

4: Työmaalle on laadittu erillinen kosteusmittausuunnitelma ja varmistettu kosteusmittaajan pätevyys.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Työmaan kosteusmittausuunnitelma ja kosteusmittauspöytäkirja

K:

Y:



5: Sisätiloihin tulevat rakennusmateriaalit varastoidaan työmaalla kuivissa ja kastumiselta suojatuissa olosuhteissa.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Varastointisuunnitelma ja työmaa-aikainen tarkastus

K:

6: Rakenteiden luotettavat kosteusmittaukset on tehty aluekohtaisesti ennen päällysteiden asennusta pätevän kosteusmittaajan tekemänä.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: Mittauspöytäkirjat, tieto toteutetuista mittauspisteistä.

K:

7: 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: Rakennuksen toimintakunnan ja huoltokirjan kosteudenhallinnan toimenpiteiden tarkastus

8: Kuivumisolosuhteita seurataan ja raportoidaan työmaan aikana vähintään viikoittaisilla lämpötila- ja kosteusmittauksilla riittävästä määrästä tiloja ja/tai rakenteita.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus olosuhteista rakentamisen eri vaiheissa

R: Kuivumisolosuhteiden seurantasuunnitelma, seurantatulokset työmaan ajalta viikkotasolla

K:

Vaativien rakenteiden **kuivumisen seuranta: 25 %** painoarvosta

Edellisten lisäksi

8: *Kosteusmittauksilla* on seurattava aikataulukriittisten rakenteiden kuivumista vähintään kahdesti kuivumisen aikana tai jatkuvalla seurannalla, jolloin voidaan todeta kuivumisaikataulun toteutuminen ja tehdä korjaavat toimenpiteet.

S: Urakka-asiakirjoissa esitetty vaatimus

R: kosteusmittausten/seurannan tulosraportit kuivumisjaksolta

K:

Lisätiedot

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma

Työmaan kosteusriskienhallintasuunnitelman tulee esittää työmaan konkreettiset kosteusriskit sekä kosteudenhallinnan keinot, jotka kattavat vähintään seuraavat asiat: Riskikohteiden hallinta, vesi- ja lumisateen suojaukset, materiaalien suojaaminen, kuivumisajat, aikataulut, vastuut, varastointi, tapahtuneiden kosteusvahinkojen hallinnankeinot, kuivumisaikojen muuttumisen toimenpiteet, olosuhteiden hallinnan toimenpiteet kuivumisen aikana ja valvonta. Kts. tarkemmat ohjeet esim. Kosteudenhallinta.fi



Kosteusmittausuunnitelma

Käsittää mm. mittauspisteet ja -menetelmät sekä määrittää mittalaitteiston. Seurannan osalta kuvataan kosteudenhallinnan seurantamenetelmät, -vastuut ja -aikataulut.

Materiaalien varastoiminen

Materiaalien tulee säilyä työmaalla kuivana. Sisätiloihin tulevat materiaalit tulee työmaalla varastoida joko selkeästi riittävässä sisätilassa tai ulkona erillisessä varastokatoksessa. Pelkkää pressusuojausta ulkona ei hyväksytä. Kastuneita materiaaleja ei saa asentaa rakennukseen.

Kosteustekninen valvoja

hankkeen työmaavaiheelle on nimetty puolueeton kosteustekninen valvoja / kosteudenhallintakoordinaattori, joka ei ole urakoitsijan työntekijä.

Vastuuhenkilön pätevyyden vaatimukset asetetaan hankkeen kosteusteknisen vaativuusluokan mukaisesti (tavanomainen, vaativa, erittäin vaativa).

Vaatimukset on esitetty kuivaketju 10 ohjeissa ja ovat seuraavat:

- vastaavan työnjohtajan vaatimusluokan mukainen pätevyys
- FISEn myöntämä rakennustyön valvoja tai talonrakennustyön rakennusvalvoja - pätevyys tai ylivalvoja pätevyys

Kosteusteknisen valvojan työsisältö

Kosteusteknisen valvonnan työsisältö tulee olla riittävän laaja varmistamaan valvonnan onnistuminen. Valvonnan työtehtävien tulee sisältää ja dokumentoida vähintään:

- työmaan kosteudenhallintasuunnitelman tarkastaminen ja hyväksyttäminen
- rakenteiden kuivumisaika-arvioiden tarkastus
- kosteusteknisen toteutuksen laadun, suunnitelmanmukaisuuden sekä työmenetelmien valvominen
- Rakenteiden kuivumisolosuhteiden ja -aikataulun noudattamisen seuranta ja valvominen
- osallistuminen kosteusteknisesti riskialttiiden työvaiheiden aloituspalaveriin
- kosteusmittausten valvonta ja kosteusmittausraporttien tarkastaminen
- kosteusteknisesti vaativien rakenteiden katselmuksiin osallistuminen
- Kosteusteknisesti vaativien rakenteiden oikean toteutuksen tarkastukset
- hankkeen työmaa-aikainen dokumentointi ja valokuvaus.

Kosteustekninen valvoja dokumentoi tilanne jokaiseen työmaakokoukseen omana asiakohdanaan. Dokumentointi aloitetaan työn etenemisen kannalta järkevässä vaiheessa ja jatketaan työmaan loppuun saakka.

Kuivumisaikalaskelmat

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

- Betoniyhdistyksen BY1021 kuivumisaikalaskuri,



- vastaava luotettava laskentamenetelmä tai
- rakenteen kosteustekninen mallinnus.

Kuivumisolosuhteiden seurantasuunnitelma

Kuivumisolosuhteita tulee vähintään viikoittain seurata ja verrata kuivumisaikalaskelmien mukaiseen kuivumisolosuhteeseen. Raportoinnissa tulee todeta tilanne suhteessa tavoitteeseen **ja mahdolliset 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) sekä korjaavat toimenpiteet

Luotettava kosteusmittaus

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

- Näytepalamenetelmä
- Porareikämittaus kahdennettuna mittausvirheen poistamiseksi
- Rakenteeseen asennetulla kiinteällä mittauksella, jonka luotettavuus on osoitettu

Kosteusmittaajan pätevyys

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

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

Kuivaketju10

Kuivaketju10 statuksen hankkiminen huomioidaan suoraan vaihtoehtoisena ratkaisuna peruskriteerin (75%) todentamiseksi

Taustatiedot

- * Kosteudenhallinta.fi -sivusto
- * Kuivaketju10.fi -sivusto
- * RT14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus



Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki 25% + 15/30/45/60/75%

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

Tausta ja perustelut

Selkeytetty ensimmäistä vaatimusta rakennusvaiheen hiilijalanjäljen laskennan osalta. Muilta osin CO2 laskuria päivitetään vastaamaan uusiutuneita energiatehokkuustasoja, kun Y2.1 on saatu valmiiksi.

Asteikko täsmennetään kriteerin Y2.1 lopullisen sisällön perusteella. Laskuri liitteessä.

Rakennusvaiheen hiilijalanjäljen laskenta, 25 % painoarvosta

[[1]] Kohteelle on tehty GBC Finlandin Rakennusten elinkaarimittareiden mukainen **rakennusmateriaalien** hiilijalanjäljen laskenta, jonka sisältö täyttää minimivaatimukset. Tulokset on raportoitu GBC Finland kiinteistöpassilla.

S: Hankevaiheen kiinteistöpassi

R: Päivitetty kiinteistöpassi perustuen mahdollisiin muutoksiin

K:

[[2]] Elinkaaren hiilijalanjäljen tuloksia on elinkaaren vaiheittain verrattu vastaavien kohteiden tuloksiin ja erojen syyt on analysoitu.

S: Laskennan tulosraportti ja vertailu tyypillisiin arvoihin

R: Päivitetty vertailu suunnitteluvaiheeseen ja tyypillisiin arvoihin

K:

Elinkaaren hiilijalanjäljen säästö, max 75 % painoarvosta

[[3]] Elinkaaren hiilijalanjäljen säästö suhteessa vertailuratkaisuun laskettuna Elinkaaren hiilijalanjäljen laskurilla oheisen taulukon mukaisesti:

S: Suunnitteluvaiheeseen ja energiatodistukseen perustuva CO2 laskenta

R: Päivitetty CO2 laskenta

K:

Arvosana	Säästö suhteessa vertailutasoon
0%	Ei säästöä
15 %	Säästö 10 % tai enemmän
30 %	Säästö 20 % tai enemmän
45 %	Säästö 30 % tai enemmän
60 %	Säästö 40 % tai enemmän
75 %	Säästö 50 % tai enemmän



Lisäohjeet

Elinkaaren vaiheet

Elinkaaren vaiheina on laskentatuloksissa ja laskentatulosten vertailussa esitettävä laskennan laadun todentamiseen riittävä tarkkuus, jonka tulee sisältää vähintään seuraava jaottelu:

- Tuotevaihe A1-A3 jaettuna alueosiin, talo-osiin, tilaosiin ja tekniikkaosiin (Talo 2000 pääryhmien mukaisesti)
- Rakennusvaihe A4-A5 jaettuna kuljetuksiin ja työmaahan
- Käyttö ja hoitovaihe B1-B2
- Kunnossapitovaihe B3-B4
- Kulutukset B6-B7 jaettuna lämmönkulutukseen ja tuotantoon, kiinteistö- ja valaistussähköön ja käyttäjäsähköön sekä vedenkulutukseen
- Purkuvaihe C1-C4.

Vertailuratkaisu

Vertailuratkaisuna käytetään seuraavilla periaatteilla muodostettua kohdetta:

- A1-A3 tavanomaisilla arvoilla
- A4-A5 FiGBC:n oletusarvolla
- B1-B2 FiGBC:n oletusarvolla
- B3-B4 20 % tavanomaisen arvojen mukaisesta rakennusvaiheesta
- B6-B7 E-lukulaskennan C/B-tason keskiarvon mukainen energiankulutus (ilman käyttäjälaitteita). Kiinteistösähkö D3 vertailuarvojen mukainen ja lämpö jäävän E-luvun mukainen
- B6 Energiamuotoina Suomen keskimääräisen tai paikallisen kaukolämmön ja Suomen keskimääräisen sähkön ominaispäästöt.
- C1-C4 FiGBC:n oletusarvolla

Peruskorjaukset

Peruskorjauksessa jäävien rakenteiden osalta rakennusvaiheen hiilijalanjälki on nolla. Vertailulaskurissa voidaan peruskorjaus huomioida ilman laskentaa siten, että jos päänimikkeeseen (alueosat, runko-osat, tilaosat, talotekniikka) tehdään vain vähäisiä muutoksia, **voidaan vertailussa käyttää suoraan säilytettävän pinta-alan osuutta toteutuksesta.**

Elinkaaren hiilijalanjäljen vertailulaskuri

Vertailulaskuri on erillinen laskentamalli, jossa pohjatietona käytetään FIGBC:n kiinteistöpassin laskentatuloksia ja Energiatodistuksen tuloksia. Laskurilla verrataan rakennus- ja käyttövaiheen hiilijalanjälkeä asetettuun vertailutasoon.

Laskuri on saatavilla RTS-sivustolta glt.rts.fi.

<http://glt.rts.fi/app/uploads/2016/12/ElinkaarenCO2-laskuri-v1.0.xlsx>)



Energian yksikköpäästöt

Energian yksikköpäästönä käytetään Suomen keskimääräistä sähköä (Tilastokeskus) sekä paikallisen kaukolämmön profiilia. Paikallista/alueen kaukolämpöä käytetään vertailutason energian hiilijalanjäljen laskennassa sitä huolimatta, onko kohde liittymässä kaukolämpöön tai olisiko se edes mahdollista.

Elinkaaren hiilijalanjäljen laskennassa käytettävien arvojen tulee yhteistuotannossa perustua hyödynjakomenetelmällä tehtyyn sähkön- ja lämmön päästöjen jakamiseen GBC Finlandin ohjeistuksen mukaisesti. Yksikköpäästönä käytetään 3-5 vuoden liukuvaa keskiarvoa, jolloin yksittäisen vuoden vaihteluja ei huomioida.

Energian yksikköpäästönä tulee käyttää ensisijaisesti koko polttoaineketjun päästöä, joka huomioi polttoaineen tuotannon, polttoaineiden kuljetuksen ja energiantuotannon päästöt. Mikäli saatavissa on vain energialaitoksen ilmoittama energiantuotannon yksikköpäästö, tulee siihen lisätä 20% polttoaineiden tuotannon ja kuljetuksen päästönä.

Päästöjen lähteenä voidaan käyttää tilastokeskuksen vuosittain julkaiseman energiatilaston taulukosta 12.3.2 "Sähkön ja lämmön tuotannon hiilidioksidipäästöt (hyödynjakomenetelmä)" mukaista sähkön tai kaukolämmön ominaishiilidioksidipäästön 5-vuoden liukuvaa keskiarvoa. Koska tilastossa on vain energiantuotannon päästöt, tulee arvoihin lisätä edellä ohjeistetusti 20%.

Vuonna 2016 tilastokeskuksen mukaiset ominaishiilidioksidipäästöt olivat seuraavat:

- Sähkön tuotanto $164 \times 1.2 = 197 \text{ g/kWh}$
- Kaukolämpö $172 \times 1.2 = 206 \text{ g/kWh}$

Peruskorjausten huomiointi

Peruskorjauksissa voidaan säilytettävät rakenteet huomioida suoraan säilytettävän pinta-alan mukaan, jolloin kohtien A1-A3 laskentaan syötetään vertailutaso kerrottuna jäävien rakennusosien osuudella (%).

- Aluerakenteet kovien pintarakenteiden säilytettävän osuuden mukaan (% lopputilanteesta koko tontilla). Mikäli ulkoalueet eivät kuulu urakka-alueeseen, käytetään vertailuarvoja molemmissa
- Rakenteiden osuus alapohjan, yläpohjan, välipohjien ja ulkovaipan säilytettävän osan mukaan (% pinta-alasta) huomioiden vain urakka-alue
- Sisärakenteet säilytettävien väliseinien, alakattojen ja lattiapintojen mukaan
- Talotekniikka säilytettävien järjestelmien määrän perusteella

Taustamateriaali

Standardi

* Rakennusten elinkaarimittarit - Elinkaaren hiilijalanjälki, GBC Finland.



Y1.2 Materiaalitehokkuus 0/25/50/75/100 % (UUSI)

Edistetään materiaalitehokkuuden ja vastuullisen tuotannon huomioimista hankkeessa ja rakennusmateriaalien valmistuksen ympäristömyönteisyyttä.

Tausta ja perustelut

Materiaalitehokkuuden kriteeristölle on olemassa selvästi erilaisia lähestymisiä, mutta Suomessa tai pohjoismaissa ei ole selkeitä yhtenäisiä sääntöjä. Ensisijaisena pyrkimyksenä on tukea vaihtoehtoisten raaka-aineiden hyödyntämistä.

Selkeytetty materiaalitehokkuuden laskentaa erillisellä laskentamallilla (liite)

Materiaalitehokkuus, 25/50/75%

Materiaalitehokkaiden raaka-aineiden käytön taso arvioituna materiaalitehokkuuskertoimen mukaan.

[[1]] Kohteelle on tehty suunnitelma materiaalitehokkuuden vaatimusten huomiointiin hankinnoissa ja vaatimukset on kirjattu urakka-aineistoon

S: Materiaalien hankintaohje ja urakka-aineistossa esitetty kirjaus

R: Urakoitsijan yhteenveto materiaalihankinnasta ja luettelo kohteessa käytetyistä tuotteista ja tuotevalmistajista

K:

Y:

[[2]] Pisteytys oheisen taulukon mukaan perustuen kuinka monessa tarkastelussa huomioitavassa rakennusnimikkeessä on täytetty materiaalitehokkuuden vaatimukset materiaalitehokkuuslaskurin perusteella

S: Suunnitteluvaiheen tavoitelaskenta perustuen materiaalien hankintaohjeeseen

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

K:

Y:

Arvosana	Materiaalitehokkuuden vaatimukset täyttyvät
25 %	2 rakennusnimikkeessä
50 %	4 rakennusnimikkeessä
75 %	6 rakennusnimikkeessä



Ympäristövastuullisten tuotteiden käyttö, 25%

Vastuullisten materiaalihankintojen käytön laskennallinen taso:

[[4]] Kohteessa on käytetty ympäristövastuullisia tuotteita vähintään 5 tarkastelussa huomioitavassa rakennusnimikkeessä

S: Materiaalien hankintaohje ja urakoitsijavaatimukset

R: Urakoitsijan yhteenveto materiaalihankinnasta ja luettelo kohteessa käytetyistä tuotteista ja tuotevalmistajista

K:

Y:

Lisäohjeet

Materiaalien hankintaohje

Materiaalien hankintaohjeessa kuvataan suunnitteluvaiheessa rakennuttajan tahtotila ja vaatimukset vaihtoehtoisten raaka-aineiden käyttöön hankkeessa. Hankintaohjeessa kuvataan nimikkeittäin vaatimukset käytettäville rakennustuotteille.

Tarkastelussa huomioitavat rakennusnimikkeet:

Materiaalitehokkuuden tarkastelu rajataan merkittävimpiin rakennusnimikkeisiin seuraavasti:

- 111 Maaosat: tontilta kuljetut maamassat, tontille tuodut maamassat
- 113 Päälysteet: rajattuna kestopinnoitteisiin
- 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

Materiaalitehokkuuden vaatimukset

Materiaalitehokkaaksi lasketaan rakennusnimikkeet, jotka täyttävät seuraavat vaatimukset:

- 5 % massasta on uudelleenkäytettyjä rakennusosia kohteen ulkopuolelta
- 20% massasta on kierrätysmateriaalia (EPD secondary material)
- 50% massasta on teollisuuden sivuaineita
- 50% massasta on uusiutuva materiaalia
- 75% massasta on säilytetty peruskorjauksessa

Tai edellä esitettyjen vaihtoehtojen yhdistelmä.



Materiaalitehokkuuslaskuri

Materiaalitehokkuuden vaatimusten täyttämisen arviointiin, mahdollisuuksien etsimiseen ja toteutumisen osoittamiseen käytetään apuna erillistä materiaalitehokkuuslaskuria (alustava liitteenä). Laskutiin syötetään erillislaskelmissa todennetut hankintojen ominaisuudet.

Ympäristövastuullisuuden vaatimukset

Ympäristövastuulliseksi lasketaan rakennusnimikkeet, jotka täyttävät seuraavat vastuullisen hankinnan vaatimukset:

- 50% massasta on kolmannen osapuolen varmentama vastuullisen tuotannon ympäristösertifiointi (FSC, PEFC, Joutsen, EU Green label)
- 50% massasta on kolmannen osapuolen verifioima ympäristöseloste (EPD)
- 50% massasta on rakennusmateriaalien tuotantoketjun (pääraaka-aineet ja tuotanto) ympäristövastuullisuus osoitettu (esim. ympäristöjärjestelmä Iso14001/EMAS)

Taustamateriaali

Standardi

Materiaalitehokkuuden laskenta

Alustava laskuriversio, kuvitteellisia esimerkkikäyttöjä

MATERIAALITEHOKKUUS

Vaatimus	Rakennusosittain materiaalimassasta on:				Materiaali- tehokkuus %	
	Uudelleenkäyttö 10 %	Kierrätysmateriaali 25 %	Sivuainetta 50 %	Uusiutuvaa 50 %		
111 Maaosat: tontilla käytetyt maamassat		20 %	10 %		100 %	Täytöistä 20% murskattua betonia, 10% kivituhkaa
113 Päällysteet: rajattuna kestopinnoitteisiin		80 %			320 %	Asfaltista 80% kierrätettyä
121 Perustukset		5 %	9 %		38 %	Raudoitteet, plussementti (masuunikuona 60%)
122 Alapohjat		5 %			20 %	Raudoitteet 5% massasta
123 Runko		5 %			20 %	Raudoitteet 5%
124 Julkisivut					0 %	Pelti-villa-pelti, teräksestä 20% kierrätettyä, lasivilla 70% kierrätettyä
126 Vesikatot				20 %	40 %	Vesikatto, ontelolaatta + puurunko Massasta 20% uusiutuvaa
131 Tilanjako-osat vain 1311-1312 Väliseinät	5 %	15 %		5 %	120 %	Puurunko 5% massasta, kipsilevyssä 15% kierrätyskipsiä, tiiliseinä puretuista tiilistä 5% massasta
1321-1322 Lattiapinnat		30 %		20 %	160 %	Linoleum, 60% uusiutuvaa, 50% massasta, puulattioita 20%
1323-1324 Alakatot		15 %			60 %	Kipsilevystä 15% kierrätys
Materiaalitehokkuuden vaatimuksen täyttävät rakennusnimikkeet					4	

YMPÄRISTÖVASTUULLISUUS

Vaatimus	Rakennusosittain materiaalimassasta on:			Materiaali- tehokkuus %		
	Vastuullisuus- sertifikaatti 50 %	Verifioitu EPD 50 %	Tuotantoketjun vastuullisuus 50 %			
111 Maaosat: tontilla käytetyt maamassat				0 %		
113 Päällysteet: rajattuna kestopinnoitteisiin		20 %		40 %	Betonikivetyksellä EPD (20% massasta)	
121 Perustukset				0 %		
122 Alapohjat		85 %		170 %	Raudoitteet 5% EPD, Betoni 80% EPD	
123 Runko		5 %		10 %	Raudoitteet 5% EPD	
124 Julkisivut				0 %		
126 Vesikatot	30 %		10 %	80 %	Bitumikermillä raaka-aineiden ja tuotannon ympäristövastuullisuus, Vesikattorakenne puuta (PEFC) 30% massasta	
131 Tilanjako-osat vain 1311-1312 Väliseinät	5 %	60 %		130 %	Puurunko 5% massasta, kipsilevyssä 60% EPD	
1321-1322 Lattiapinnat				0 %		
1323-1324 Alakatot				0 %		
Ympäristövastuullisuuden vaatimuksen täyttävät rakennusnimikkeet					2	



Y2.1 Energiatehokkuus 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100%

Kohteen energiatehokkuuden arviointi perustuen energiatodistuksen mukaiseen arvosanaan.

Tausta ja perustelut

Uudet energiatehokkuusmääräykset helpottavat energialuokan saavuttamista selvästi, jolloin aikaisempi C-B-A-A+ asteikko ei enää toimi. Asteikoksi on valittu lineaarinen asteikko perustuen seuraaviin arvoihin: (0%) → A-energialuokka -30% (eli noin vanha A-energialuokka) 100%.

Tarkemmin asteikot on esitelty liitteessä seuraavalla sivulla.

Rakennuksen energiatehokkuus E-lukuun perustuen, 0 - 100%

Kohteen energiatehokkuus määräytyen E-lukulaskennan tulokseen seuraavalla asteikolla:

[[1]] Kohteelle on tehty E-lukulaskenta pätevän tekijän toimesta

S: Ylemmän tason energialaskijan pätevyystodistus lukuun ottamatta asuinkiinteistöjä

R: Ylemmän tason energialaskijan pätevyystodistus lukuun ottamatta asuinkiinteistöjä

K:

Y: Ylemmän tason energialaskijan pätevyystodistus lukuun ottamatta asuinkiinteistöjä

[[2]] Uudisrakennuskohteissa rakennuksen E-luvun (2018) mukaan laskettu energiatehokkuus on sama tai alle kuin alla esitetty vertailutaulukko

S: Rakennuslupaan liitetty **energiatodistus**

R: Käyttöönottovaiheessa päivitetty lopullinen energiatodistus ja tarkastusmuistio lopullisen toteutuksen vastaavuudesta energiatodistuksen laskenta-arvoihin

K:

Y:

	Rivitalo	Kerrost.	Toimistot	Liikerak.	Majoitus	Opetus	Liikunta	Sairaala
Määräystaso	105	90	100	135	160	100	100	320
	100	86	96	128	150	96	96	299
Minimi 3-tähteä	95	83	91	121	141	93	93	277
	90	79	87	113	131	89	89	256
Minimi 4-tähteä	85	75	82	106	121	85	85	234
	81	71	78	99	112	82	82	213
	76	68	74	92	102	78	78	191
	71	64	69	85	92	74	74	170
	66	60	65	77	82	70	70	148
	61	56	60	70	73	67	67	127
A-luokka x 0.7	56	53	56	63	63	63	63	105

[[3]] Peruskorjauksessa rakennuksen E-luvun (2018) mukaan laskettu energiatehokkuus on sama tai alle kuin alla esitetty vertailutaulukko.



S: Rakennuslupaan liitetty **energiatodistus**

R: Käyttöönottovaiheessa päivitetty lopullinen **energiatodistus JA tarkastus toteutuksen vastaavuudesta energiatodistuksen laskenta-arvoihin**

K:

Y: **Rakennuksen energiatodistus**

	Rivitalo	Kerrost.	Toimistot	Liikerak.	Majoitus	Opetus	Liikunta	Sairaala
Energialuokka C	150	130	170	240	240	170	170	450
	141	122	159	222	222	159	159	416
Minimi 3-tähteä	131	115	147	205	205	149	149	381
	122	107	136	187	187	138	138	347
Minimi 4-tähteä	112	99	124	169	169	127	127	312
	103	91	113	152	152	117	117	278
	94	84	102	134	134	106	106	243
	84	76	90	116	116	95	95	209
	75	68	79	98	98	84	84	174
	65	60	67	81	81	74	74	140
A-luokka x 0.7	56	53	56	63	63	63	63	105

[[4]] Käytetyt energiatodistuksen laskennan ohjearvoja paremmat energiatodistuksen laskenta-arvot on dokumentoitu energiaselvityksen liitedokumenteissa.

S: **Laskennat ja todistusaineisto vertailutasoa parempien arvojen tueksi**

R: **Tarkastusmuistio lopulliset toteutuksen vastaavuudesta energiatodistuksen laskenta-arvoihin**

K:

Y: **Laskennat ja todistusaineisto vertailutasoa parempien arvojen tueksi**

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.

Energiatodistuksen laskenta-arvojen dokumentointi rakennuslupavaiheessa

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

- Vaipan U-arvot rakennetyypikuvilla
- Ikkunoiden U-arvo ja g-arvo työselityksen vaatimuksella
- Ilmatiiveys työselitysvaatimuksella ja mittausvelvoitteella
- Ilmanvaihtokoneiden LTO vuosihyötysuhde yhteenvetotaulukolla, jossa näkyy tuloilman lämpötilasuhde, jäätymiseston laskenta-arvo ja vuosihyötysuhde oppaan 122 mukaisesti
- Ilmanvaihtokoneiden SFP vaatimus työselitysvaatimuksella
- Tarpeenmukainen ohjaus tilatyypikohtaisella 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
- Ilmativeysmittauksen tulosraportin yhteenveto
- Asennettujen ilmanvaihtokoneiden LTO vuosihyötysuhde yhteenvetotaulukolla, jossa näkyy tuloilman lämpötilasuhde, jäätymiseston laskenta-arvo ja vuosihyötysuhde oppaan 122 mukaisesti
- Ilmanvaihtokoneiden SFP mittaukset
- Valaistustehot ja ohjaukset -tarkastusdokumentti

Osaperuskorjaukset

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

Muut rakennukset

Mikäli rakennus sijoittuu käyttöluokkaan 9 muut rakennukset, ei energiatodistuksesta tai määräyksistä löydy suoraan vertailutasoja tai energiatodistustasoja kohteelle.

Muut rakennukset tulee laskea parhaiten rakennukseen käyttöön soveltuvan käyttötarkoitukseluokan mukaisilla laskenta-arvoilla.

Taustatiedot

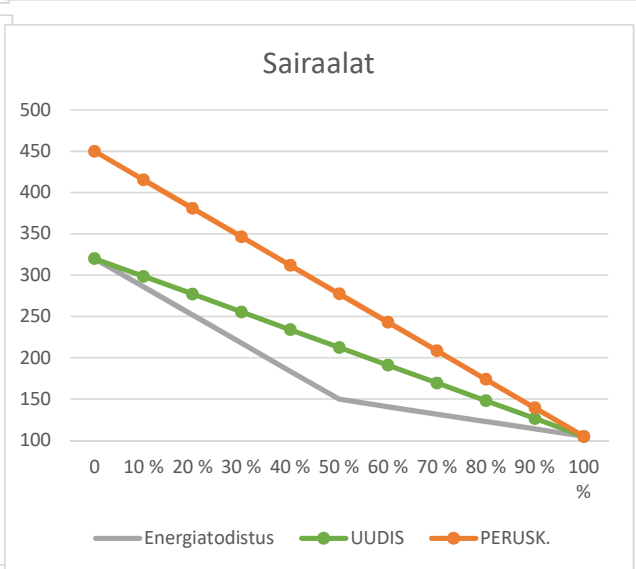
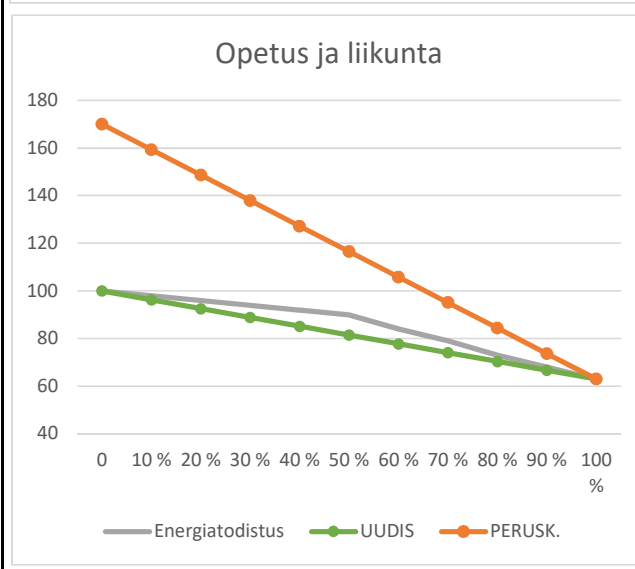
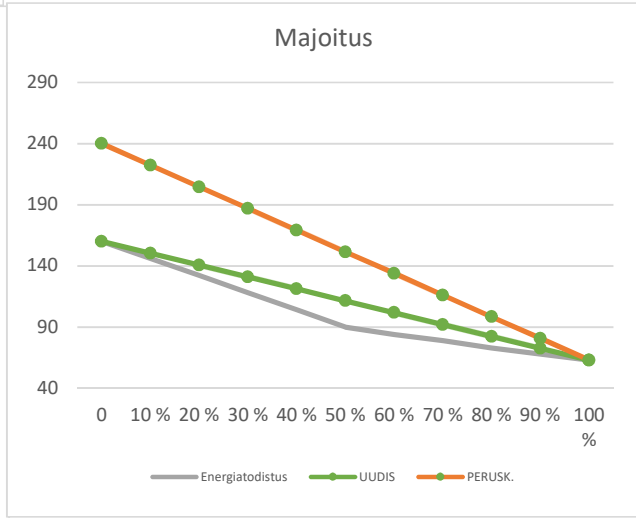
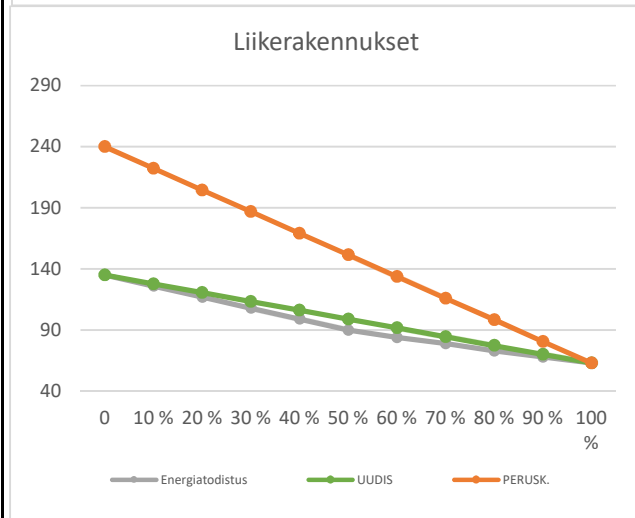
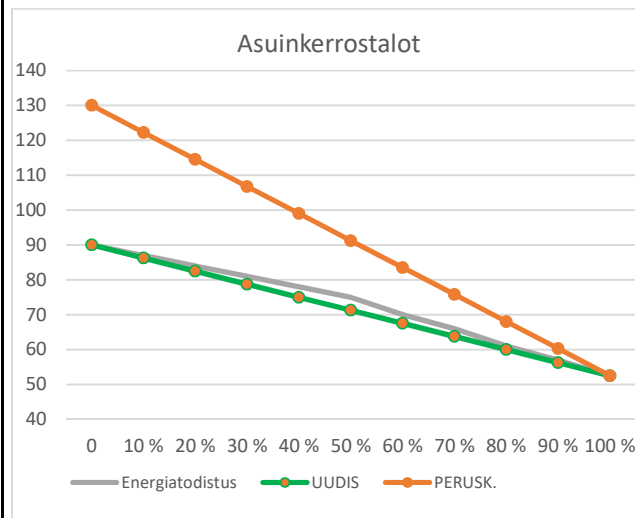
Standardit

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

Y2.1		E-luku								
E-luvun päivitys huomioimaan uudet energiamääräykset uudiskohteissa.										
Asteikkoa on päivitetty huomioimaan kiristyneet rakennusmääräykset ja muuttuneet primäärienergiakertoimet.										
EHDOTUS - Lineaarinen sovite määräystason ja A-energialuokka -30% välillä										
Perustuu ajatukseen, jossa rajat määräytyvät seuraavasti:										
- 0% vähimmäisvaatimus, UUDIS = rakennusmääräysten minimitaso										
- 0% Vähimmäisvaatimus, PERUSKORJAUS = energiatehokkuusluokka C (uudet prim.e kertoimet)										
- 100% on 0.7 x Energiatehokkuusluokka A (eli noin vanha A-luokka)										
HYVÄÄ: Toimii samalla periaatteella kaikissa rakennustyypeissä.										
HUONOA: A-luokka ei ole kriteerinä, A-luokalla saavutettava taso vaihtelee										
EHDOTUS - Uudisrakennuskohteet										
		<u>E-lukuraja</u>								
	Pisteytys	Rivitalo	Kerrost.	Toimistot	Liikerak.	Majoitus	Opetus	Liikunta	Sairaala	
Määräystaso		105	90	100	135	160	100	100	320	
	10 %	100	87	96	126	146	98	98	286	
Minimi 3-tähteä	20 %	95	84	92	117	132	96	96	252	
	30 %	90	81	88	108	118	94	94	218	
Minimi 4-tähteä	40 %	85	78	84	99	104	92	92	184	
	50 %	80	75	80	90	90	90	90	150	
	60 %	75	70	75	84	84	84	84	141	
	70 %	70	66	70	79	79	79	79	132	
	80 %	65	61	65	73	73	73	73	123	
	90 %	60	57	60	68	68	68	68	114	
A-luokka x 0.7	100 %	56	53	56	63	63	63	63	105	
EHDOTUS - Peruskorjauskohteet										
		<u>E-lukuraja</u>								
	Pisteytys	Rivitalo	Kerrost.	Toimistot	Liikerak.	Majoitus	Opetus	Liikunta	Sairaala	
C-energialuokka		150	130	170	240	240	170	170	450	
	10 %	141	122	159	222	222	159	159	416	
Minimi 3-tähteä	20 %	131	115	147	205	205	149	149	381	
	30 %	122	107	136	187	187	138	138	347	
Minimi 4-tähteä	40 %	112	99	124	169	169	127	127	312	
	50 %	103	91	113	152	152	117	117	278	
	60 %	94	84	102	134	134	106	106	243	
	70 %	84	76	90	116	116	95	95	209	
	80 %	75	68	79	98	98	84	84	174	
	90 %	65	60	67	81	81	74	74	140	
A-luokka x 0.7	100 %	56	53	56	63	63	63	63	105	

Energiatohokkuustasot kuvaajina

Oheisessa kuvaajissa on esitetty energiatodistuksen tasot (määräys, 50% A-luokka, 100% A++ (A x 0.7)), lineaarinen asteikko uudiskohteille ja lineaarinen asteikko peruskorjauskohteille.





Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevedet 0/25/50/75/100 %

Luonnon monimuotoisuuden edistäminen ja maaperän toiminnan ja kasvillisuuden elinvoimaisuuden turvaaminen ja paikallisten maiseman ominaispiirteiden huomiointi huomioiden hulevesien hallintaan liittyvät rakenteet.

Monimuotoinen rakentaminen todetaan olemassa olevien luontoarvojen huomioinnilla sekä monimuotoisella viherrakentamisella, joka ottaa huomioon myös hulevesien hallintarakenteet.

Tausta ja perustelut

Tarkennettu ja tiukennettu viherrakentamisen vaatimusta vastaamaan rakentamisen tasoa. Nyt vähimmäisvaatimuksena tavoitetason saavuttaminen ja lisäkriteerinä ylitys. Uutena kriteerinä ilmastonmuutosresilienssiä mittaava sadevesien määrän kasvun huomiointi.

Jaettu panot uudestaan, 25% perustaso, 50% parempi, 25% hulevesi

Hyvä vihertehokkuus, 25 % painoarvosta:

[[1]] Tontille on tehty luontoarvojen kartoitus olemassa olevasta kasvillisuudesta ja arvokkaiden kohteiden säilytysmahdollisuuksista suunnitteluvaiheessa.

S: Tontin kasvillisuuden kartoitus ja aluekuva nykytilanteesta

R:

K:

Y:

[[2]] Säilytettävälle kasvillisuudelle tontilla ja tontin rajoilla on tehty riittävät suojaukset ennen rakentamisen aloitusta.

S: Suojausvaatimusten kirjaukset työselityksessä tai vastaavassa dokumentissa

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

K:

Y:

[[3]] Tontilla ei ole haitallisia tai potentiaalisesti haitallisia vieraslajeja.

Peruskorjauskohteissa on poistettava lisäksi tontilla olevat haitalliset tai erittäin haitalliset vieraslajit.

S: Pihasuunnittelijan lausunto toteutettavan kasvillisuuden toteutuksesta ja tontilta mahdollisesti löytyvistä vieraslajeista sekä niiden poistamisesta

R: Pihasuunnittelijan lausunto, ettei toteutettu kasvillisuus sisällä vieraslajeja.

K:

Y: Vahvistus, ettei tontilla ole vieraslajeja



[[3]] Tontin *viherkerroin* on vastaa vähintään tontille *viherkerroinmenetelmällä* määritetty *viherkerrointavoitetta*.

S: Piha- tai vihersuunnitelma *Viherkerroinmenetelmällä* tehdyt laskelmat

R: Tarkastusmuistio vihersuunnitelman toteutuksesta, sekä tarvittaessa päivitetty vihersuunnitelma ja viherkerroin laskenta.

K: Todennus kasvillisuuden ylläpidosta ja vastaavuudesta suunnitelmaan

Y: Viherkerroinmenetelmällä tehty laskenta

Monimuotoinen viherrakentaminen, 50% painoarvosta

Edellisten vaatimusten lisäksi

[[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

Y: Viherkerroinmenetelmällä tehty laskenta

Ilmastonmuutoksen huomiointi sadevesijärjestelmän mitoituksessa, 50% painoarvosta

[[6]] Tontin sadevesijärjestelmän mitoitus on tehty **hulevesijärjestelmien mitoitusoppaan mukaisesti ja tontilla pystytään hidastamaan 50% mitoitushuipun sademääristä (Tarkistettava mitoitusperusteet tulevasta ohjeesta)**

S: Suunnittelijan mitoituksen kaikille sadevesikaivoille sekä hulevesien keruujärjestelmän mitoitustiedot

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

K: Todennus kasvillisuuden ylläpidosta ja vastaavuudesta suunnitelmaan

Y: -

Lisäohjeet

Ei toimenpiteitä alueella

Mikäli peruskorjauskohteessa ei kohdistu toimenpiteitä tontille kriteeri ei ole saavutettavissa. **Kriteerin voi saavuttaa todentamalla olemassa olevan kasvillisuuden vihertehokkuus ja hulevesijärjestelmän vastaavuus vaatimuksiin.**

Tontin luontoarvojen kartoitus

Tontin luontoarvojen kartoituksella selvitetään tontin olemassa oleva kasvillisuus ja . Mikäli tontilla ei ole olemassa olevaa kasvillisuutta 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 suojataan InfraRYL -vaatimusten mukaan seuraavasti:

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

Viherkerroinmenetelmä

Viherkerroinmenetelmällä mitataan tontin rakentamisen vihertehokkuutta mittaamalla vihertehokkuutta ja antamalla tontikohtaiset rakennustyyppistä ja muista tontin ominaisuuksista riippuvan tavoitearvon.

Viherkerroin = pisteytetty viherpinta-ala / kokonaispinta-ala

Viherkertoimen laskentaa vaikuttavat viheralueiden pinta-ala, valittu kasvillisuus, hulevesialueet, buselementit ja valitut liikennealueiden pinnoitteet. Viherkertoimen laskemiseen voi käyttää joko sähköistä laskuria osoitteessa

<http://ilmastotyokalut.fi/laskuri/> tai samalta sivustolta ladattavaa excel-laskuria. Mikäli hankkeen paikkakunnalle ei ole määritetty omia viherkertoimen laskenta-arvoja, voidaan käyttää lähimmän sijainnin tai Helsingin laskentataulukkoa.

Viherkerrointavoite

Viherkertoimen tavoitteena käytetään joko kuntakohtaisesti määritettyjä tavoitetaso- rajoja. Tavoite lasketaan viherkerroinlaskurissa ja siihen vaikuttaa tontin ja pysäköinnin järjestelyt sekä kiinteistötyyppi. Jos tavoiterajoja ei ole määritetty käytetään seuraavia Helsingin kaupungin aluetyypin mukaan määräytyviä tavoitearvoja:

- Asuinalueet 0,8
- Palvelujen alueet 0,7
- Kaupan ja liikerakentamisen alueet 0,6
- Teollisuustoiminnan ja logistiikan alueet 0,5

Vieraslajit

Vieraslajeilla tarkoitetaan lajeja, jotka ovat levinneet luontaiselta levinneisyysalueeltaan uudelle alueelle ihmisen mukana joko tahattomasti tai tarkoituksella. Haitalliset vieraslajit aiheuttavat selkeitä haittoja. Vieraslajeiksi määritetään tässä Kansallisen vieraslajistrategian (2012) mukaisesti "Erittäin haitallisiksi", "Haitallisiksi" ja



"Tarkkailtaviksi tai paikallisesti haitallisiksi" luokitellut kasvit. Ajantasainen luettelo löytyy vieraslajit.fi palvelusta (<http://www.vieraslajit.fi/lajit/HBE.MG2/list>)

Taustatiedot

- Viherkerroinmenetelmä: <http://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuuri/viherkerroinmenetelma/>

- Asetus hulevesijärjestelmien mitoituksesta (tarkentuu)

- <http://www.sll.fi/mita-sina-voit-tehda/omalla-pihalla/tunnista-vieraslajit>

- Vieraslajit (<http://www.vieraslajit.fi/lajit/HBE.MG2/list>)



S1.1 Lämpöolosuhteet 0/50/100 % (Toimitilat ja palvelurakennukset)

Hyvät lämpöolosuhteet vaikuttavat merkittävästi työtehokkuuteen ja jaksamiseen tiloissa. Sisätilojen lämpöolosuhteiden perustana on tilan operatiivinen lämpötila ja sen rajat Sisäilmastoluokitus 2018:n mukaisesti.

Tausta ja perustelut

Sisäilmastoluokitus päivittyi 2018 versioon, joka huomioidaan kriteerien päivityksessä. Uusissa sisäilmastoluokissa S1 ja S2 lämpöolosuhteiden vaatimustason keventyvät voimakkaasti ja käytännössä uusi S1 on väljempi kuin 2008 S2 luokka. Vertailu tarkemmin liitteessä.

Kriteeristö muutettu kolmeosaiseksi, mittausinfra 25%, S2 (2018) 25% ja S1 (2018) 50%. Perusteena on sisäilmastoluokitus 2018 mukainen S2 vaatimustason selkeä laskeminen.

SIL2018 uusia näkökohtia vedosta (DR draft rate), suodatusasteesta tai sisäilman kosteudesta ei ole huomioitu kriteerissä, kuten ei myöskään radon-suojausta.

Lämpöolosuhteiden seurattavuus, 25 % pisteistä

[[1]] Kaikissa työskentelytiloissa on oleskeluvyöhykkeellä riittävä määrä sisälämpötilan jatkuvia mittauksia, joka on yhdistetty rakennusautomaatioon.

S: RAU-pohjakuvat, joihin on merkitty lämpötila-antureiden sijainti, ja RAU-pisteluetelo, johon on listattu kaikki tilojen lämpötila-anturit

R: Tarkastusmuistio automaatiosta anturien toteutuksesta

K: **Dokumentoitu lämpöolosuhteiden toteutumisen tarkastus, jossa tilakohtainen lämpötilan pysyvyys on esitetty**

Y: **Mittariluettelo/mittauskuva automaatiosta**

Sisäilmastoluokka S2 saavutetaan, 25 % pisteistä

[[2]] Työskentelytilojen operatiivinen lämpötila pysyy sisäilmaluokan S2 mukaisissa rajoissa vähintään 90 % käyttöajasta eikä enimmäistaso ylitetä rakennuksen käyttöaikana. Lämpötilarajat on esitetty Sisäilmastoluokitus 2018:ssa.

S: Lämpöolosuhteiden *olosuhdesimulointiraportti* yhteenvedolla

R: Tarkastusmuistio *olosuhdesimulointien* laskentaperusteiden toteutumisesta

K: **Tarkastusmuistio kesä- ja talvikauden lämpöolosuhteiden tarkastuksesta perustuen tilatyypikohtaisiin lämpötilaseurantoihin**

Y: **Tarkastusmuistio lämpötilojen pysyvyydestä perustuen tilatyypikohtaisiin lämpötilaseurantoihin**

[[3]] Lämpöolosuhteiden sisäilmastokyselyllä todettu koettu laatu vastaa Sisäilmastoluokituksen S2 mukaista käyttäjätyytyväisyyttä, jossa 80% käyttäjistä on tyytyväisiä lämpöolosuhteisiin kesällä ja talvella.

S:



R:

K: Sisäilmastokysely, jossa kysytty sekä tyytyväisyyttä sekä kesä- että talvikauden lämpöolosuhteisiin.

Y: Sisäilmastokysely, jossa kysytty sekä tyytyväisyyttä sekä kesä- että talvikauden lämpöolosuhteisiin.

Sisäilmastoluokka S1, 50 % pisteistä

Kohtien 2 ja 3 lisäksi:

[[4]] Oleskelutilojen operatiivinen lämpötila pysyy sisäilmaluokan S1 mukaisissa rajoissa vähintään 90 % käyttöajasta. Lämpötilarajat on esitetty Sisäilmastoluokitus 2018:ssa.

S: Lämpöolosuhteiden olosuhdesimulointiraportti yhteenvedolla

R: Tarkastusmuistio sisäolosuhdesimuloinnin laskentaperusteiden toteutumisesta

K: Tarkastusmuistio kesä- ja talvikauden lämpöolosuhteiden tarkastuksesta perustuen tilatyypikohtaisiin lämpötilaseurantoihin

K: Tarkastusmuistio kesä- ja talvikauden lämpöolosuhteiden tarkastuksesta perustuen tilatyypikohtaisiin lämpötilaseurantoihin

[[5]] Lämpöolosuhteiden koettu laatu vastaa Sisäilmastoluokituksen S1 mukaista käyttäjätyytyväisyyttä, jossa 85% käyttäjistä on tyytyväisiä lämpöolosuhteisiin kesällä ja talvella.

S:

R:

K: Sisäilmastokysely, jossa kysytty sekä tyytyväisyyttä sekä kesä- että talvikauden lämpöolosuhteisiin.

Y: Sisäilmastokysely, jossa kysytty sekä tyytyväisyyttä sekä kesä- että talvikauden lämpöolosuhteisiin.

Lisäohjeet

Työskentelytilat

Vaatimukset koskevat pääsääntöisesti kaikkia jatkuvan oleskelun tiloja. Näitä ovat mm. toimistotilat, neuvotteluhuoneet, opetustilat ja liiketilat. Tarkempi listaus vaatimusta koskevista tiloista on esitetty erillisessä tilatyypiluettelossa.

Sisälämpötila jatkuva mittaus

Työskentelytiloista tulee riittävä määrä olla varustettu tilakohtaisella lämpötilaseurannalla. Lämpötilamittauksia tulee olla kaikissa tilatyypeissä. Esimerkiksi toimistotiloista tyyppitiloiksi valitaan vähintään yksi jokaisesta ilmansuunnasta sekä erikokoisia tiloja, kuten pienempiä toimistohuoneita ja avotoimistoa. Mittareita ei vaadita toteutettavaksi kaikkiin tiloihin.

Tilajähdytys

Jos kohteessa on sekä tuloilma- ja tilajähdytys, voidaan kriteerien 2 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 esimerkiksi ulkopuoliset varjostukset, ikkunan kalvotukset, verho- ja sälekaihdirratkaisut, yötuuletus, yöjäähdytys sekä ilman lämpöpumppuja toteutetut maakyilmäratkaisut, kuten maaviilennetty lattiaviilennys.

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 olosuhdesimuloinneissa

Olosuhdesimuloinnit tulee tehdä rakennuksen todellisen käytön mukaisilla valaistus-, laite- ja henkilökuormilla ja todellisilla käyttöajoilla. Jos todellista käyttöä ei ole tiedossa tai todelliseen arvioituun käyttöön perustuvat kuormat ovat alhaisemmat kuin Sisäilmastoluokituksen taulukossa esitetyt 2.4.1 esitetyt oletusarvot, käytetään laskennassa taulukon 2.4.1 arvoja.

Olosuhdesimuloinneissa käyttöaste tulee laskea ajallisena käyttöasteena. Esimerkiksi käyttöaste 0,6 tulee huomioida niin, että tilassa on täysi kuormitus 60% käyttöajasta eikä siten, että kuormitus olisi 60% koko käyttöajan.

Tarkastusmuistio olosuhdesimulointien laskentaperusteiden toteutumisesta rakennusvaiheen lopussa

Tarkastusmuistiolla varmennetaan olosuhdesimuloinnin laskennan perusteiden vastaavuus toteutukseen. Tarkastuksessa varmistetaan auringonsuojausten, tilajäähdytyksen järjestelmän, valaistustavan ja -ohjauksen sekä laite- ja henkilökuormituksen vastaavuus olosuhdesimulointeihin kaikissa simuloituissa tilatyypeissä.



Lämpöolosuhteiden toteutumisen tarkastus käyttäjaksolla

Tyypittilojen sisälämpötilojen seurantalokset esitetään vuositasolla (pysyvyys) ja kriittisissä tilanteissa (kylmimpien ja kuumimpien päivien tuntitrendi) sekä lausuntona sisäolosuhdetavoitteiden täyttymisestä tilatyypeittäin.

Sisäilmastokysely

Sisäilmastokysely tulee tehdä tavanomaisessa käyttötilanteessa, jossa vastausaikana henkilökunta on normaalisti työpaikalla. Kyselyä ei saa toteuttaa lomakausien aikana.

Yleisemmän tason tyytyväisyys selvitetään sisäilmastokyselyllä, joka kohdistetaan kaikille tilan käyttäjille. Kyselyssä tulee tähän kriteeriin liittyen sisällyttää lämpöviihtyvyys sekä lämmitys- että jäähdytyskaudella. Käyttäjille tarjotaan seitsemän vastausvaihtoehtoa, jotka ovat: +3 erittäin tyytyväinen, +2 tyytyväinen, +1 osittain tyytyväinen, 0 neutraali, -1 osittain tyytymätön, -2 tyytymätön, ja -3 erittäin tyytymätön. Tyytymättömien osuus lasketaan vastauksista -1 tai heikompi.

Jos kysely on tehty jollain muulla asteikolla, voidaan se laventaa edellä esitettyä asteikkoa vastaavaksi.

Taustatiedot

Sisäilmastoluokitus 2018 (Sisäilmayhdistys Ry)

Rakennuksen elinkaarimittarit – Sisäympäristöön tyytyväisten käyttäjien osuus

<http://figbc.fi/elinkaarimittarit/sisaymparistoon-tyytyvaisten-kayttajien-osuus>

Työterveyslaitoksen sisäilmastokysely

<https://www.ttl.fi/palvelu/sisailmastokysely/>



S1.2 Sisäilman laatu 0/50/100 %

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

Tausta ja perustelut

Tarpeenmukaisen ilmanvaihdon vaatimusta on kiristetty sisältymään jo 50% vaatimukseen. Ulkoilmavirtavaatimus S1 luokassa on vähän pienentynyt, mutta yhä erityisesti opetus- ja päiväkotitiloissa merkittävästi suurempi kuin S2 tasolla.

ASUNNOT: Makuuhuoneen ilmavirrat pienenevät S1 luokassa 12→10 dm³/hlö, eli tasot nyt 8 ja 10 dm³/s/m² → SIL2018 vaatimus, makuuhuoneiden IV mitoitettava aina 2 hengelle -> muutos asuntokriteeriin

Sisäilman laatu S2 luokan mukainen, 50 % pisteistä

[[1]] Oleskelutiloihin toteutetaan riittävä ilmanvaihto hiilidioksidipitoisuuslisän pitämiseksi sisäilmastoluokan S2 mukaisessa ilman laadun tavoitearvossa tilan käyttöaikana. Raja-arvot on esitetty Sisäilmastoluokitus 2018:ssa.

S: Tilatyypikohtainen ilmamäärien mitoitustaulukko, ilmanlaadun laskennalliset tarkastelut TAI olosuhdesimulointien tulokset

R: Ilmavirtojen mittaus- ja säätöpöytäkirja

K: Sisäilmastokyselyn tulokset ja ilmanlaadun toteutumisen tarkastuspöytäkirja ongelmajen osalta

Y: Sisäilmastokyselyn tulokset ja ilmanlaadun toteutumisen tarkastuspöytäkirja ongelmajen osalta

[[2]] Suuren ja vaihtelevan henkilökuorman tiloissa on tilakohtainen ilmanlaadun mittaus, johon on liitetty tilakohtainen ilmanvaihdon tarpeenmukainen ohjaus.

S: RAU-tasokuvat, joissa on esitetty ilman laadun mittausanturien sijainti

R: Tarkastusmuistio filasäätimien toteutuksesta sekä automaation ohjausarvoista

K: Sisäilmastokyselyn tulokset ja ilmanlaadun toteutumisen tarkastuspöytäkirja

Y: Sisäilmastokyselyn tulokset ja ilmanlaadun toteutumisen tarkastuspöytäkirja

[[3]] Peruskorjauskohteissa, joissa tuloilma tuodaan suoraan ulkoa, tuloilma on esilämmitettävä vähintään 12 °C asteeseen ennen tilaan puhallusta.

S: Kuvaukset ja laskennallinen tarkastelu tuloilman esilämmityksestä

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K: Mittaustulokset tuloilman esilämpenemisestä talvikauden pakkasilanteessa

Y: Mittaustulokset tuloilman esilämpenemisestä talvikauden pakkasilanteessa

Sisäilmaston laatu S1 luokan mukainen, 100 % pisteistä

Edellisten lisäksi



[[3]] Oleskelutilojen hiilidioksidipitoisuuslisän tulee alittaa sisäilmaluokan S1 mukainen tavoitearvo tilan käyttöaikana. Raja-arvot on esitetty Sisäilmastoluokitus 2018:ssa.

S: Tilatyypikohtainen ilmamäärien mitoitusaulukko, ilmanlaadun laskennalliset tarkastelut TAI olosuhdesimulointien tulokset

R: Ilmavirtojen mittauspöytäkirja

K: Sisäilmastokyselyn tulokset ja ilmanlaadun toteutumisen tarkastuspöytäkirja

Y: Sisäilmastokyselyn tulokset ja ilmanlaadun toteutumisen tarkastuspöytäkirja

Lisätiedot

Oleskelutilat

Vaatimukset koskevat pääsääntöisesti kaikkia jatkuvan oleskelun tiloja. Näitä ovat mm. toimistotilat, neuvotteluhuoneet, opetustilat, liiketilat ja aulat. Tarkempi listaus vaatimusta koskevista tiloista on esitetty liitteenä erillisessä tilatyypiluettelossa.

Suuren ja vaihtelevan henkilökuorman tilat

Vaatus koskee suuren henkilömäärän tiloja, joissa henkilömäärä vaihtelee voimakkaasti. Tyypillisesti sisältää tilat, joiden mitoitus on alle 3 m²/hlö. Näitä ovat mm. kuormitetut aulat, ruokailutilat, auditoriot, kahvilat ja ravintolatilat sekä neuvottelutilat. Tarkempi listaus vaatimusta koskevista tiloista on esitetty **erillisessä tilatyypiluettelossa.**

Tyypitilat

Tyypitilat ovat muutamia valittuja tiloja jokaisesta vaatimuksen mukaisesta tilatyypistä. Esimerkiksi toimistotiloista tyypitiloiksi valitaan vähintään yksi jokaisesta ilmansuunnasta sekä erikokoisia tiloja, kuten pienempiä toimistohuoneita ja avotoimistoa.

Riittävä ilmanvaihto

Riittävä ilmanvaihto voidaan osoittaa myös täyttämällä S2 tai S1 luokan mukaisen mitoitettavan henkilömäärän mukaiset tilatyypikohtaiset ulkoilmavirrat.

Vaatimuksen täytyminen voidaan osoittaa laskelmilla, simuloinneilla tai mitoittamalla tilat Sisäilmastoluokitus 2018:n taulukon 2.4.3 "Ulkoilmavirtojen mitoitusarvot" mukaisilla mitoitusarvoilla.

Mitoituksen yhteenvedossa tulee esittää vertailuarvot vaaditusta sisäilmastoluokasta. Vaihtoehtoisesti olosuhteiden saavuttaminen voidaan osoittaa ilmanlaadun simuloinnein tai laskelmin. Laskentaratorteissa on esitettävä koontisivu laskentatuloksista.

Mitoittava henkilömäärä

Toimitiloissa ilmanlaadun mittaus perustuu suoraan sisäilmastoluokituksen neliöperusteisiin mitoitusarvoihin, koska tilatyypissä tapahtuu paljon muutoksia eikä mitoitusta voida tehdä ensimmäisen käyttöajan kalustukseen perustuen.



Palvelurakennuksissa ulkoilmavirran mitoitus perustuu suurempaan seuraavista:

- suunniteltu tilakohtainen käyttäjämäärä tai
- sisäilmastoluokan oletus tilankäytön tehokkuudelle ja sen mukainen oletusilmavirta tilatyypille.

Jos tilan käyttötarkoitukseen perustuen voidaan osoittaa, että tilan tuleva käyttäjämäärä ei tule saavuttamaan sisäilmastoluokan oletusilmavirtaa, voidaan käyttää alhaisempia arvoja (mm. koulujen teknisen työn tilat).

Ilmanlaadun mittaus

Ilmanlaadun mittauksessa on käytettävä tilan sisäilman laadun mittaukseen ja tilan käytön päästöihin perustuvaan mittausmenetelmää. Esimerkiksi mittausanturina voidaan käyttää CO₂, tVOC tai muuta ilmanlaatumittausta. Epäsuorista mittauksista hyväksytään ohjaukset, joiden voidaan osoittaa varmistavan tilan ilmanlaadun. Esimerkkinä täysimääräinen tehostus liiketunnistimella. Pelkkää lämpötilamittaukseen perustuvaa ohjausta ei hyväksytä ilmanlaadun mittaukseksi.

Tarpeenmukainen ohjaus

Tarpeenmukaisena ilmanvaihtona hyväksytään tilakohtaiset ilmavirtasäätimet ja säätöpellit, tilakohtainen ohjaus omalla ilmanvaihtokoneella sekä alueohjaus ilmanvaihtokoneella **tai vyöhykellillä** heikoimman olosuhteen mukaisesti. Tarpeenmukaisen ohjauksen tulee pienentää ulkoilmavirtaa mitoitusilanteesta vähintään 50%.

Taustatiedot

Standardit ja ohjeet

Sisäilmastoluokitus 2018 (Sisäilmayhdistys Ry)



S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet 0/50/100%

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

Tausta ja perustelut

Ei muutoksia.

Asunnot: valaistuksenohjaukseen lisätään SIL2018 mukainen vaatimus säädettävästä valaistuksesta makuu- ja olohuoneissa.

Käyttäjän säädettävä valaistus, 50 % painoarvosta

[[1]] Työtiloissa on käyttäjäkohtainen mahdollisuus valaistustason säätämiseen.

S: Yhteenveto valaistuksen ohjauksista eri tilatyypeissä

R: Tarkastusmuistio ohjausten toteutuksesta

K:

Y: Tarkastusmuistio ohjausten toteutuksesta

[[2]] Käyttäjillä on mahdollisuus säätää päivänvalon määrää ja estää suoran auringonvalon aiheuttama häikäisy työpisteellä.

S: Kirjaus työselityksessä päivänvalon määrän ja häikäisyn eston toteutuksesta (esim. sälekaihtimien toiminta)

R: Tarkastusraportti toteutuksesta

K:

Y: Tarkastusraportti toteutuksesta

[[3]] Rakennusautomaatiojärjestelmään on asetettu **valaistuksen automaattinen sammutus** käyttöajan ulkopuoliselle ajalle.

S: RAU-selostus valaistuksen ohjauksista

R: Tarkastusmuistio ohjausten toteutuksesta rakennusautomaatiossa

K: Tarkastus automaattisesta sammutuksesta

Y: Tarkastus automaattisesta sammutuksesta

Säädettävät lämpöolosuhteet, 50 % painoarvosta

[[4]] Työtiloissa on käyttäjä- tai säätöaluekohtainen mahdollisuus sisälämpötilan säätämiseen.

S: RAU-tasokuva, jossa on esitetty tilasäätimet

R: Tarkastusmuistio ohjausten toteutuksesta ja käyttäjäsäädöistä

K:

Y: Tarkastusmuistio ohjausten toteutuksesta ja käyttäjäsäädöistä

[[5]] Rakennusautomaatiojärjestelmään on asetettu rajoitukset käyttäjäkohtaiselle säädettävyydelle, kuten *lämpötilan ala- ja ylärajat*.



S: Säättökaavio tilaohjauksista

R: Tarkastusmuistio ohjausten toteutuksesta

K: Tarkastusmuistio asetusarvoista

Y: Tarkastusmuistio asetusarvoista

Lisäohjeet

Työtilat

Vaatimukset koskevat pääsääntöisesti kaikkia työskentelytiloja ja työpisteitä, joissa työskennellään yhtäjaksoisesti. Näitä ovat mm. toimistotilat, neuvotteluhuoneet ja opetustilat. Tarkempi listaus vaatimusta koskevista tiloista on esitetty erillisessä tilatyypiluettelossa.

Valaistustason säätö

Valaistustilanteita on oltava vähintään kaksi: osateho ja täysiteho. Säädetävyys voidaan toteuttaa myös erillisellä perusvalaistuksella ja pöytävalaisimilla, mikäli se toteutetaan kaikille käyttäjille osana kalustusta.

Lämpötilan säätörajat

Käyttäjällä mahdollistettu säätöalue tulee olla $\pm 1-2$ °C tilan asetuslämpötilasta.

Vaativuutena on huonekohtainen tai avoimissa työympäristöissä vyöhyketasoinen säätömahdollisuus sekä kesä- että talvikauden sisälämpötilan säätöön. Säättövyöhyke saa olla korkeintaan 30 m² ja ikkuna- ja keskivyöhyke on ohjattava erikseen. Säädön pitää olla käyttäjän saavutettavissa ilman apuvälineitä.

Vaihtelevan käytön tiloissa (auditoriot, luokat tmv.) tilakohtaista säätömahdollisuutta ei tarvitse toteuttaa, mutta tilan lämpötilan tulee olla säädetävissä rakennusautomaatiosta tilakohtaisesti.

Päivänvalon säätö ja häikäisyn esto

Päivänvalon määrää ja suoran auringonvalon aiheuttamaa häikäisyyä työpisteellä voidaan säädellä esim. sälekaihtimilla tai verhoilla. Häikäisysojauksen kokonaisvalonläpäisevyys T_v tulee olla alle 0.25.

Taustamateriaali

Sisäilmastoluokitus 2018 (Sisäilmayhdistys Ry)



S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet 0/50/100% (ASUIN)

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

Tausta ja perustelut

Asunnot: valaistuksenohjaukseen lisätään SIL2018 mukainen vaatimus säädettävästä valaistuksesta makuu- ja olohuoneissa.

Käyttäjän säädettävä valaistus, 50 % painoarvosta

[[1]] Kaikissa asuin- ja oleskelutiloissa on vähintään yksi himmentimellä ohjattu valaisinpistorasia

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

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Y:

Säädettävät talvikauden lämpöolosuhteet, 25 % painoarvosta

[[2]] Jokaisessa makuuhuoneessa ja oleskelutilassa on vähintään yksi avattava ikkuna.

S: Tasokuva, jossa on esitetty avattavissa olevat ikkunat

R: Tarkastusmuistio toteutuksesta

K:

Y:

[[3]] Oleskelu- ja makuutiloissa on huonekohtainen mahdollisuus lämpötilatason säätämiseen lämmityskaudella.

S: Kirjaus työselityksessä päivänvalon määrän ja häikäisyn eston toteutuksesta (esim. sälekaihtimien toiminta)

R: Tarkastusraportti toteutuksesta

K:

Y: Tarkastusraportti toteutuksesta

Säädettävät kesä- ja talvikauden lämpöolosuhteet, 25 % painoarvosta

Kohtien 2 ja 3 lisäksi:

[[4]] Oleskelu- ja makuutiloissa on huonekohtainen mahdollisuus lämpötilatason säätämiseen ja ohjaamiseen myös kesäkaudella

S: Selvitys kesäkauden ohjauksesta

R: Tarkastusraportti toteutuksesta

K:

Y:



Lisäohjeet

Avattavat ikkunat

Hyväksyttävien avattavien ikkunoiden on oltava jatkuvasti käyttäjän avattavissa ja varustettu kiinteästi asennetulla avauskahvalla.

Taustamateriaali

Sisäilmastoluokitus **2018** (Sisäilmayhdistys Ry)



S1.4 Materiaalien emissiot 0/100%

Sisätiloissa käytettyjen materiaalien päästöjen vähentäminen vähentää käyttäjien kokemia oireita ja herkistymisiä. Vaatimukset koskevat kaikkia sisätiloihin asennettavia tuotteita.

Tausta ja perustelut

Selkeytetty, että vaihtoehtoisia todentamistapoja on kaksi erillistä, materiaalit tai mittaus. Lisätty vaatimus vähäpäästöisyyden osoittamisesta useammasta materiaalista muodostuvasta kokonaisuudesta latioissa. Lisätty kiintokalusteet vaatimuksen piiriin.

Kohteeseen on valittu vähäpäästöiset sisämateriaalit (50%):

[[1]] Höyrynsulun sisäpuolella käytetyt maalit, liimat, lattiamatot ja lattiapinnoitteet sekä puulevyt ovat vähäpäästöisiä.

S: Materiaalivaatimusten kirjaus urakka-aineistossa

R: Yhteenvedo käytetyistä tuotteista ja niiden sertifikaateista

K:

[[2]] Kohteeseen asennettavat kiintokalusteet ovat vähäpäästöisiä tai niiden kaikki valmistusmateriaalit, liimat ja pinnoitteet ovat vähäpäästöisiä.

S: Vaatimuskirjaukset suunnitelmissa

R: Kiintokalusteen sertifikaatti tai osakomponenttien luettelo ja sertifikaatit

K:

[[3]] Peruskorjauksissa haitta-aineet (PAH-yhdisteet, kreosootti, asbesti) tulee poistaa urakka-alueelta ja suojaamattomat epäorgaaniset kuidut (mm. mineraalivillakuidut) poistaa tai koteloida.

S: Haitta-aineselvytys, mikäli rakennusvuosi ennen 1990

R: Tarkastuspöytäkirjat haitta-aineiden poistosta

K:

Huoneilman vähäpäästöisyys on osoitettu mittauksin (50%):

[[4]] Rakennuksen käyttöönotossa hyväksytyillä mittausmenetelmillä tehdyt mittaukset osoittavat, että huoneilman pitoisuudet alittuvat valmiissa rakennuksessa ennen käyttöönottoa.

S: Mittausvelvoitteen kirjaus urakka-aineistossa

R: Mittauspöytäkirja

K:



Lisäohjeet

Tarkastelussa huomioitavat materiaalit

Arvioinnissa huomioidaan kaikki rakennuksen höyrynsulun sisäpuolella olevat materiaalit lukuun ottamatta teknisiä tiloja, joista ei ole suoraa yhteyttä sisätiloihin (lämmönjakokeskukset, IV-konehuoneet tmv.) sekä valmisosat tuotteet, jotka ovat yhteydessä sisäilmaan.

Materiaalien raportointi

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

Materiaalien vähäpäästöisyys

Materiaalien päästöjen sertifioinneista hyväksytään seuraavat sertifiointimerkit ja -tasot:

- Rakennusmateriaalien päästöluokka M1
- GEV Emicode EC1 ja EC1Plus
- Blue Angel
- GUT

Lisäksi vähäpäästöisyys voidaan osoittaa todentamalla vastaavuus materiaalien päästöluokan M1 vaatimuksiin hyväksyttävällä testausmenetelmällä (EN 16516:2017 + EN ISO 16000-9:2006 + ISO 16000-28:2012)

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

Huoneilman pitoisuusvaatimukset

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

- Formaldehydi $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- TVOC $\leq 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Ammoniakki $\leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Lisäksi pitoisuusmittauksissa tulee arvioida materiaalien hajuintensiiteetti.

Huoneilman pitoisuuksien hyväksytyt mittausmenetelmät

Pitoisuuksien mittaukset tulee tehdä seuraavien standardien mukaisesti:

- Formaldehydi: ISO 16000-2 and ISO 16000-3
- TVOC: ISO 16000-5 and ISO 16000-6 or ISO 16017-1
- Ammoniakki:



Taustatiedot

M1-päästöluokitus

S3.1 Tila-akustiikka 0/50/100 %

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

Tausta ja perustelut

Tarkastelussa oli tarkoitus huomioida ”ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä” tulevat muutokset avoimien työympäristöjen osalta, mutta luonnosvaiheen vaatimukset ovat poistuneet lopullisesta asetuksesta eikä muutoksille ole tarvetta.

Hyvän tila-akustiikan toteuttaminen, 50 % painoarvosta

[[1]] Oleskelutilojen jälkikaiunta-ajan tulee täyttää standardin SFS 5907 B-luokan tai Sisäilmastoluokitus 2018 taulukon 1.3.4 mukaiset S1 luokan tilatyypikohtaiset vaatimukset työ- ja oleskelutilojen osalta ja käyttäjistä tyytyväisiä akustisiin olosuhteisiin on vähintään 90%.

S: Jälkikaiunta-ajan laskennat tilatyypeittäin ja yhteenveto

R: Jälkikaiunta-ajan mittaustulokset pistekokeina TAI tarkastusmuistio toteutettujen akustisten pintojen tyypistä ja määrästä suhteessa suunnitteluvaiheen vaatimukseen

K: Sisäilmastokyselyn tulokset

Y: Sisäilmastokyselyn tulokset

[[2]] Esitys- ja opetustiloissa puheensiirtaindeksin (STI) tulee täyttää standardin SFS 5907 B-luokan tai Sisäilmastoluokitus 2018 taulukon 1.3.4 mukaiset S1 luokan tilatyypikohtaiset vaatimukset.

S: Puheensiirtaindeksin laskennat ja yhteenveto

R: Tarkastusmuistio filojen akustisten ratkaisujen vastaavuudesta puheensiirtaindeksin laskentaparametreihin TAI mittaukset puheensiirtaindeksistä

K:

Y:

Avoimien työympäristöjen hyvä akustinen toteutus, 50 % painoarvosta

[[3]] Avoimissa työympäristöissä puheen leviämismuunnosasteen tulee täyttää standardin RIL 243-3-2008 vaatimukset ISO 3382-3 vaatimukset, jolloin 85% käyttäjistä on tyytyväisiä akustisiin olosuhteisiin avoimissa työympäristöissä.

S: Leviämismuunnosasteiden laskennat ja yhteenveto

R: Tarkastusmuistio akustiikkaan vaikuttavien järjestelmien toteutuksen vastaavuudesta laskentaan

K: Sisäilmastokyselyn rajattuna avotoimistojen akustisiin olosuhteisiin



Y: Sisäilmastokyselyn rajattuna avotoimistojen akustisiin olosuhteisiin

~~[[3]] Vaatimusten saavuttaminen on ohjeistettu suunnitteluryhmälle.~~

S: Akustinen suunnitteluohje hankkeelle

Lisäohjeet

Oleskelutilat

Vaatimukset koskevat pääsääntöisesti kaikkia jatkuvan oleskelun tiloja. Näitä ovat mm. toimistotilat, neuvotteluhuoneet, opetustilat, liiketilat ja aulat. Tarkempi listaus vaatimusta koskevista tiloista on esitetty liitteenä erillisessä tilatyypiluettelossa.

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.

Avoimet työympäristöt

Avoimina työympäristöinä huomioidaan tilat, joissa on yli 10 työpistettä sekä opetustilat, joissa työskentelee useita ryhmiä yhtäaikaisesti. Tarkempi erottelu huomioitavista tiloista on esitetty erillisessä tilatyypiluettelossa. Jos avoimia työympäristöjä ei ole kohteessa, voidaan kriteeri olettaa täytyväksi.

Leviämisvaimennusaste

Avoimissa työympäristöissä ei käytetä jälkikaiunta-aikaa suunnittelun mittarina. Avotoimistojen suunnittelussa sovelletaan ohjetta RIL 243-3-2008, jonka mukaan leviämisvaimennusasteen tulisi olla avotoimistossa vähintään $D2S > 7$ dB (ISO 3382-3).

Puheensiirto-indeksi

Puheensiirtoindeksi STI kuvaa puheen erotettavuutta ja ymmärrettävyyttä huonetilassa. Standardissa SFS 5907 on annettu esitys- ja opetustilojen puheensiirtoindeksille tavoitearvot, jotka tulee täyttää B-luokan tason mukaisesti. Esimerkiksi luokkahuoneessa puheensiirtoindeksin tulee olla vähintään 0,8.

Taustatiedot

- * SFS 5907:2004
- * ISO 3382-3
- * Suunnitteluohjeita: RIL 243-3-2008 avotoimistot