

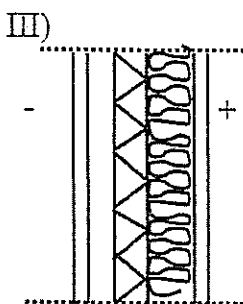
**RAK- 63.2235 Rakennustuotantotalous**

**TENTTI 29.10.2008**

- 0 Kurssipalautteen palautus täytettynä (1p)
- 1 **Laadunhallinna** keskeiset periaatteet (5 p)
- 2 Rakennushankkeen **kustannusennusteen teko** (5 p)
- 3 Tahdista suurtehtäviä käyttäen siten, että aikataulussa on vähintään kaksi vapaata työkohtetta ja resurssienkäyttö on ammattinimikkeen puitteissa jatkuvaa. (merkitse aikatauluun vapaat työkohteet) Kohteessa on kolme kerrostaloa, joista talo A on kolmikerroksisia kahden porrashuoneen lamellitaloja ja talot B ja C on kaksikerroksinen neljän porrashuoneen kerrostalo. Talo A perustetaan paalujen varaan ja kellariin tehdään toisen porrashuoneeseen ensimmäiseen kerrokseen väestösuoja. Runkoryhmässä on kaksi monitaitoista kirvesmiestä. Työ aloitetaan helmikuussa 2008. Näytä laskemin suurtehtävien muodostaminen. (10 p)

		kestot T3 (tv)		
		A	B	C
maarakennus	au	10	15	15
paalutus	au	10		
väestösuoja	2+1	15		
rungon elementtiasennus	3+2	50	40	40
vesikaton puutyöt	2+1	10	20	20
vesikatto	au	5	10	10
ikkunat	1+1	15	20	20
parvekeovet	2+1	10	15	15
väliseinät	2+1	20	30	30
julkisivumuuraus	au	25	35	35

- 4 Hinnoittele panosrakenteiden avulla **kuvan1** mukaisen ulkoseinärakenne (5p)



**Materiaalipanokset rahteineen**

-	kipsilevy 13	1,00 €/m <sup>2</sup>
-	villa EL 100	4,50 €/m <sup>2</sup>
-	kova min. villa 50	3,00 €/m <sup>2</sup>
-	runko 100x50 k 600	1,00 €/m
-	puuverhous	0.80 €/m
	<b>Rakennusmies</b>	<b>10,00 €/h</b>
	<b>Kirvesmies</b>	<b>14,00 €/h</b>
	<b>sosiaalikulut</b>	<b>70 %</b>

- puuverhous
- tuuletusrako
- min.villa 50
- min.villa 100
- runko 100\*50k600
- kipsilevy 13

## 51 Puurunkotyö

### Uudiskohte

#### Alkutilia

Perustukset on tarkastettu ja hyväksyty. Tarvittavat materiaalit, koneet ja kalusto ovat työmaalla varastoituna. Verhousmateriaali on pohjamaalattuna.

#### Työsisältö

- seinien puurungon teko
- ala-, väli- ja yläpohjien koolaus
- puisten kattorakenteiden teko sekä
- puinen julkisivuverhoaus siirtoineen ja silvouksineen.

#### Lopputilia

Puurunkotyö on valmis, tarkastettu ja hyväksyty. Kohde on silvottu ja jäteet lajiteltu. Materiaalit on varastoitettu.

### Uudiskohteen työmenekki T3

Seinien puurungon teko tth/m<sup>2</sup>

- runkotoipat k600, ala- ja yläsidepuut	0,33
- ristinkoolaus k600, ala- ja yläsidepuut	0,50
- kuten edellä, lisäksi paljon nurkkia yms.	0,55

### Ala-, väli- ja yläpohjien koolaus

- palkisto	0,22
- palkisto, korokekoolaus, eristepohja	0,40
- kuten edellä, lisäksi paljon aukkoja yms.	0,44

### Puisten kattorakenteiden teko

- kattopalkit	0,18
- orsirakenne, kattopalkit	0,29
- orsirakenne, kattopalkit, räystäät	0,33

### - umpilauditus

- harvalauditus	0,20
- orstit	0,12
	0,14

### Puinen julkisivuverhoaus

- 1-kert. koolaus, ponttilauditus	0,44
- 2-kert. koolaus, ponttilauditus	0,48

### Korjauskohte

#### Alkutilia

Purettavien rakenteiden kannattamat ja purettaviin rakenteisiin liittyvät rakenteet on purettu. Tarvittavat materiaalit, koneet ja kalusto ovat työmaalla varastoituna.

#### Työsisältö

- kattorakenteen purku, uusiminen ja kunnostaminen.
- Lopputilia
- Puisten runkorakenteiden purku, uusiminen ja kunnostaminen on valmis, tarkastettu ja hyväksyty. Kohde on silvottu ja jäteet lajiteltu. Ylimääräiset materiaalit sekä koneet ja kalusto on varastoitettu.

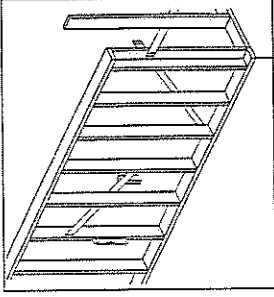
### Korjauskohteen työmenekki T3

### Kattorakenteiden kunnostus, purku ja uudelleen teko

- vesikattorakenteen kunnostaminen	0,40 tth/m <sup>2</sup>
- vesikattorakenteen purku	0,27 tth/m <sup>2</sup>
- vesikattorakenteen uudelleen teko	0,72 tth/m <sup>2</sup>

### - peikän alustaudoituksen purku

- peikän alustaudoituksen uudelleen teko	0,05 tth/m <sup>2</sup>
- harva	0,25 tth/m <sup>2</sup>
- tilveä	0,45 tth/m <sup>2</sup>



### Lisätieto

#### Ralu-työmenekit

51-0061, F41-0226, 1061...1062-R2  
Ralu-työmenekit  
51-0057, 51-0058, 51-0059, 51-0060, 51-0066, F27-0204, F41-0225

Kokonaistaika eli työnvaiheika saadaan kertomalla työnvaiheika TL3-lisäalkakerroimella. Puurunkotöiden TL3-lisäalkakerroin on uudisrakennustöissä 1,05...1,10 ja korjaustöissä 1,10...1,30.

### Työmeneklin vaikuttaa uudiskohteessa

Puurunkotyön suoritemäärä	50	100	200	400	800
pohja- tai seinä-m <sup>2</sup>	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90
kerroin					

#### Talviolosuhteet

lämpötila, °C	0...-2,5	-2,5...-7,5	-7,5...-12,5	alle -12,5
kerroin	1,03	1,05	1,08	1,15

### Materiaalimenekit ja -hukat

Teoreettiset menekit

- seinien runkopuuavara 3...5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- vesikaton orsirakenne 2...3 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- katealusta 4...8 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- ala-, väli- ja yläpohjapalkistot 1...2 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- alapuolinen harvalauditus 4...6 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- julkisivun koolaus 2...4 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- julkisivuverhoaus 8...12 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Puutavaran kokonaishukat ovat 5...15 %, pallisi katealustan, harvalaudituksen ja koolauksen 5...10 %.

### Työsaavutus uudiskohteessa

Seinien puurunko	48 m <sup>2</sup> /iv
- runkotoipat, ala- ja yläsidepuut	
Ala-, väli- ja yläpohja	40 m <sup>2</sup> /iv
- palkisto, eristepohja, korokekoolaus	
Vesikattorakenne	30 m <sup>2</sup> /iv
- orsirakenne, kattopalkit	
- räystäät, umpilauditus	
Julkisivuverhoaus	36 m <sup>2</sup> /iv
- 1-kertainen koolaus, ponttilauditus	

Työsaavutukset on laskettu kahden miehen ryhmällä: kirvesmies ja rakennusmies.

### Työmeneklin vaikuttaa korjauskohteessa

Purun ja uudelleen teon suoritemäärä	150	300	600	900
koko kohde, m <sup>2</sup>	1,20	1,10	1,00	0,90
kerroin				

### Materiaalimenekit ja -hukat

Korjauskohteessa voi soveltaa uudiskohteen tietoja.

- alustauditus 6,5...8,5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Vesikaton runkopuuavaran kokonaishukka on 14 % ja alustalaudituksen 4...13 %.

### Työsaavutus korjauskohteessa

Vesikattorakenteen purku ja uudelleen teko	16 m <sup>2</sup> /iv
- alajuokset, kattotuolit, alustauditus	
Alustalaudituksen purku ja uudelleen teko	32 m <sup>2</sup> /iv

Työsaavutukset on laskettu kahden miehen ryhmällä: kirvesmies ja rakennusmies.

## Uudiskohte

## Alkuilla

Levytyötä edellävät työvälineet ja rakenteet on tarkastettu ja hyväksytty. Materiaalit, koneet ja kalusto ovat työmaalla varastoituna.

Työsisälttö (sisältää mittauksen, siirrot ja siivouksen)

- sisäpuolinen levytyys
- ulkopuolinen levytyys.

## Loppuilla

Levytyö on tehty, tarkastettu ja hyväksytty. Työkohte on siivottu ja jätteet lajiteltu. Ylimääräiset materiaalit ja kalusto on varastoitettu.

## Uudiskohteen työmenekki T3

## Sisäpuolinen levytyys

ttih/m<sup>2</sup>  
 Seinät  
 - kipsilevy 0,14  
 - 3-kertainen kipsilevy 0,28  
 - puukipsi- ja lastulevy 0,18

## Katto

- kipsilevy 0,19  
 - puukipsi- ja lastulevy 0,22  
 Lattia  
 - kipsilevy 0,12  
 - 3-kertainen kipsilevy 0,24  
 - puukipsi- ja lastulevy 0,16

## Ulkopuolinen levytyys

- vesikatto, mineraalilevykate 0,16  
 - tuulensuojalevytyys 0,07

## Korjauskohde

## Alkuilla

Tarvittavat suojaustyöt on tehty ja ympäröiviä rakenteilla on purettu tarvittavassa laajuudessa. Työn vaatimat materiaalit, koneet ja kalusto ovat työmaalla käytettävissä ja asianmukaisesti varastoituna.

Työsisälttö (sisältää mittauksen, siirrot ja siivouksen)

- sisäpuolinen levytyys.

## Loppuilla

Korjauskohteen levytyys on tehty, tarkastettu ja hyväksytty. Työkohte on siivottu, jätteet lajiteltu ja suojaukset purettu. Ylimääräiset materiaalit ja kalusto on varastoitettu.

## Korjauskohteen työmenekki T3

## Levytyksen purku ja jätteiden siirrot

ttih/m<sup>2</sup>  
 - sisäseinän levytyksen purku 0,23  
 - pinkopahvin purku 0,10  
 - sisäkaton levytyksen purku 0,26  
 - julkisivun levytyksen purku käsini 0,15

## Sisäpuolinen levytyys

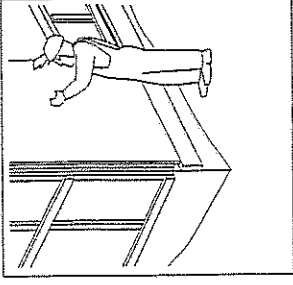
Seinät  
 - kipsilevy 0,21

## Katto

- katon koolaus seinien reunoille 0,15  
 - kipsilevy 0,24  
 - puukipsilevy 0,27

## Ulkopuolinen levytyys

- tuulensuojalevytyys 0,05  
 - levytyys, rangat ja kuitusementtilevy tms. 0,55  
 - lyönäkainen siivous 0,04



## Lisätietoa

## Ratu-työmenekit

55-0071, F6-0175, F31-0196

## Ratu-työmenetelmät

55-0070, F6-0173, F31-0195

Kokonaisaika eli työnvaihe aika saadaan kertomalla työvuoronaika TL3-lisäalkakertoimella. Levytyön TL3-lisäalkakerroin on 1,05...1,30.

## Työmenekkiin vaikuttaa korjauskohteessa

Sisäseinien ja katon levytyksen suorittamäärä	seinät, katto, m <sup>2</sup>	20	50	100	250
kerroin		1,50	1,30	1,00	0,95
Sisäseinien keskimääräinen koko		5	10	20	20
kerroin		1,40	1,00	0,97	
Julkisivulevytyksen suorittamäärä		100	300	500	800
seinä, m <sup>2</sup>		1,20	1,00	0,95	0,90
kerroin					
Talviolosuhteet					
Korjauskohteessa voi soveltaa uudiskohteen tietoja.					

## Materiaalimenekit ja -hukat

Uudiskohteen tietoja voi soveltaa korjauskohteessa.

## Työsaavutus korjauskohteessa

Levytyksen purku, uusiminen ja jätteiden siirrot  
 - sisäseinät, kipsilevy 36 m<sup>2</sup>/iv  
 - sisäkatto, kipsilevy, ei koolausa 32 m<sup>2</sup>/iv  
 - julkisivun tuulensuoja- ja kuitusementtilevyt 20 m<sup>2</sup>/iv

## Työmenekkiin vaikuttaa uudiskohteessa

Levytyksen suorittamäärä	100	250	500	1000	2000
kerroin	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90
Talviolosuhteet					
lämpötila, °C	0...-2,5	...-7,5	...-12,5	-12,5	-12,5...
kerroin	1,03	1,05	1,08	1,15	

## Materiaalimenekit ja -hukat

1-kerroksinen levytyys moneksi kokonaisuhukka  
 - kipsilevy 1,0 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 8...15 %  
 - muut levyt 1,0 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> 7...13 %

## Työsaavutus uudiskohteessa

Sisäpuolinen levytyys  
 - seinät, kipsilevy 114 m<sup>2</sup>/iv  
 - katto, kipsilevy 84 m<sup>2</sup>/iv  
 - lattia, lastulevy 100 m<sup>2</sup>/iv  
 Ulkopuolinen levytyys  
 - vesikatto 100 m<sup>2</sup>/iv  
 - tuulensuojalevytyys 229 m<sup>2</sup>/iv

Työsaavutukset on laskettu kahden miehen työryhmällä: kirvesmies ja rakennusmies.

Työsaavutukset on laskettu kahden miehen työryhmällä: kirvesmies ja rakennusmies.

## 61 Lämmöneristys

### Uudiskohde

**Alkutila**  
 Edeittävät työvaiheet on tarkastettu ja hyväksytty. Ma-  
 teriaalit, koneet, kalusto ovat työmaalla varastoituna.  
 Työsisäilö (sisäilää siirrot, mittauksen ja siivouksen)  
 - puhallusvillaeristys  
 - lämmöneristyslevyjen asennus  
 - kevytsoran levytys  
 - routasuojalevyjen asennus.

### Lopputila

Lämmöneristys on valmis, tarkastettu ja hyväksytty en-  
 nen rakenteiden peittämistä. Kohde on siivottu ja kalus-  
 to puhdistettu.

### Uudiskohteen työmenekki T3

	ttih/m <sup>2</sup>	ttih/rak.
<b>Puhallusvillaeristys</b>	1,000	ttih/rak.
Kaluston valmistelu	0,012	
Ylä- ja alapohja	0,020	
- 250 mm, suora	0,020	
- 250 mm, vino	0,025	
Seinä	0,010	
- puhallus seinäntaloon, kulva	0,025	
- seinät 150 mm, märkä	0,010	
- pahvin kiinnitys	0,025	
<b>Lämmöneristyslevyjen asennus (levykerros)</b>		
Seinä	0,064	
- runkotoimipien väliin k600	0,104	
- ramioiden läpi	0,020	
- höyrynsulku	0,094	
Yläpohja	0,074	
- lämmöneristyslevyt k600 alapuolella	0,025	
- lämmöneristyslevyt k600 yläpuolella	1,000	ttih/rak.
- höyrynsulku	0,040	
<b>Kevytsoran levytys</b>	0,018	
- vesikatto, 400...450 mm	0,144	
- höyrynsulku	0,042	
<b>Routasuojalevyjen asennus</b>	0,005	
- kiinnitys perustusten pintaan	1,000	ttih/rak.
- pinnan taseus ja levyjen ladonta		
<b>Lopettavat työt</b>		
- siivous		
- kaluston purku		

### Korjauskohde

**Alkutila**  
 Materiaali, tarvikkeet, koneet ja kalusto ovat valmiina  
 työmaalla. Ulkoseinä on esikäsitelty ja valmiina läm-  
 möneristysten kiinnitystä varten.  
 Työsisäilö (sisäilää siirrot, mittauksen ja siivouksen)  
 - eristerappaus  
 - ulkoseinän lämmöneristys pienelementeillä.

### Lopputila

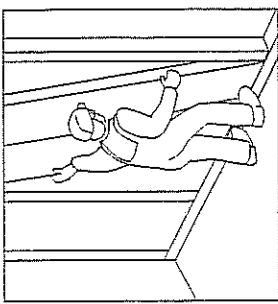
Eristysrappaus jälkikäsitellyn ja verhoilu pienele-  
 menteillä on valmis, tarkastettu ja hyväksytty. Kohde on  
 siivottu, suojaukset on poistettu, kalusto puhdistettu ja  
 varastoitu.

### Korjauskohteen työmenekki T3

	ttih/m <sup>2</sup>
<b>Eristerappaus</b>	0,02
Suojaus ja suojausten poisto	0,30
Rappauksen purku ja puhdistus	0,65
- pilkkkaus koneellisesti	0,05
- pilkkkaus käsin taltalla ja vasaralla	0,04
- puhdistus, harjaus ja painepesu	0,06
- puhdistus, korkeapainepesu	0,30
- purkujätteen siivous ja poiskuljetus	0,05
Laastin valmistus ja siirrot	0,02
- kolmikerosrappaus (50 kg/m <sup>2</sup> )	0,02
- ohutrapaus (5 kg/m <sup>2</sup> )	0,55
<b>Kolmikerosrappaus</b>	0,45
- lämmöneristeen ja rappausverikon kiinnitys	0,25
- rappaus ja pinnan käsittely	0,40
<b>Ohutrapaus</b>	0,02
- lämmöneristeen kiinnitys	0,02
- laastin levitys, verkotus, pinnan käsittely	0,02
<b>Työnalkainen siivous</b>	0,02
Loppusiivous	0,20
<b>Lämmöneristys pienelementeillä</b>	0,15
- reuna-alueiden suojaus, suojausten poisto	0,05
- purkutyöt käsin	0,30
- mittaukset ja linjaukset	0,45
- lämmöneristys	0,50
- teräsranget ja eristelevyt	0,05
- puurangat ja eristelevyt	0,45
- tuulensuojalevy tai -villa	0,55
- teräslävykasetit tms.	0,40
- kultusementtilävy tms.	0,04
- ikkunasmaamygien liistotus	0,02
- yönäikalainen siivous	
- loppusiivous	

### Lisätieto

Ratu-tömenekki  
 61-0113, F31-0190, F31-0196  
 Ratu-tömenekkimät  
 61-0112  
 F31-0187, F31-0195  
 Kokonaisalika eli työnvaiheita saadaan kertomalla  
 työvuorosaika TL3-lisäaika kerroimella. Lämmöneristys-  
 sen TL3-lisäaika kerroin on 1,10...1,30.



### Työmenekkiin vaikuttaa uudiskohteessa

Lämmöneristysksen suoritemäärä	75	150	300	450
lämmöneristyslevyt, m <sup>2</sup>	75	115	150	225
puhallusvilla, m <sup>2</sup>	75	150	300	450
kevytsora, m <sup>2</sup>	50	75	100	150
routasuojaus*, m <sup>2</sup>	1,10	1,05	1,00	0,95
kerroin				

\* = perustusten pinta-ala

### Työmenekkiin vaikuttaa korjauskohteessa

Suoritemäärä	200	500	800	1200	2000
eristerappausa, m <sup>2</sup>	200	—	300	500	800
pieneläm, m <sup>2</sup>	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90
kerroin					
ikkunoiden ja ovien määrän vaikutus					
ovia ja ikkunoita, kpl/m <sup>2</sup>	0,20	0,08	0,02	0,10	1,00
kerroin					

### Materiaalihukka

Lämmöneristyslevyt	kokonaishukka
Puhallusvilla	2...7 %
Kevytsora	0...2 %
Routasuojalevyt	2...5 %
	2...7 %

### Materiaalimenekki ja -hukka

Korjauskohteessa voi soveltaa uudiskohteen tietoja.	menekki	hukka
Eristerappaus	1,0 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	3...10 %
- lämmöneriste	1,1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	5...15 %
- rappausverikko		
- kolmikerosrappaus		
taruntarppaus 0...3 mm	3...6 kg/m <sup>2</sup>	10...20 %
läytiläppäys 10...20 mm	20...40 kg/m <sup>2</sup>	10...20 %
pintrappaus 2...5 mm	6...10 kg/m <sup>2</sup>	10...20 %
- ohutrapaus		
- ilmauslaasti	5 kg/m <sup>2</sup>	10...20 %
kiinnitystulpat	7 kpl/m <sup>2</sup>	
kulturappaus, verkotuslaasti	8...10 kg/m <sup>2</sup>	10...20 %
primeri	0,3...0,4 kg/m <sup>2</sup>	
pinnolle 1...6 mm	2...6 kg/m <sup>2</sup>	
Lämmöneristys pienelementeillä		
- mineraalvilla	1,0 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	3...10 %

### Työsaavutus uudiskohteessa

Yläpohjan lämmöneristys	640	m <sup>2</sup> /iv
- ei sisällä kaluston valmistusta tai purkua		
- puhallus, vino yläpohja 250 mm		
- siivous		
Seinien lämmöneristys	180	m <sup>2</sup> /iv
- siirrot		
- villititus, runkotoimipien väliin k600		
- höyrynsulun kiinnitys, siivous		
Routasuojaus	340	m <sup>2</sup> /iv
- maanpinnan taseus ja levyjen ladonta, siivous		
- maanpinnan taseus ja levyjen ladonta, siivous		

### Työsaavutus korjauskohteessa

Eristysrappaus	12	m <sup>2</sup> /iv
- kolmikerosrappaus, laastinvaimistus ja siirrot		
- yönäikalainen ja loppusiivous, suojausten poisto		
- ei rappauksen purkua		
Lämmöneristys pienelementeillä	18	m <sup>2</sup> /iv
- mittaukset, linjaukset, ei suojausta		
- teräsranget, eristelevyt, tuulensuojat, teräslävykasetit		
- työnäikalainen ja loppusiivous, ei purkua		

Työsaavutukset on laskettu kahden rakennusammatti-  
 tai rakennusmiehen työryhmällä.

Työsaavutukset on laskettu kahden rakennusammatti-  
 tai rakennusmiehen työryhmällä.