

- nimikirjoitus
- nimen selvitys
- opintokirjan numero ja kirjain
- osasto ja vuosikurssi
- harjoitusten suoritusvuosi
- tentittävän opintojakson nimi ja koodi
- päiväys

RAK- 63.235 Rakennustuotantotalous

Tentti 08.11.2004


- Selvitä "last panner"- tuotannon ohjausmenettelyn keskeiset periaatteet (5 p)
- Tuotannon kustannusvalvonta (5 p)
- Hankintas suunnitelma ja sen valvonta (5 p)
- Tahdista suurtehtäviä käyttäen siten, että aikataulussa on vähintään kaksi vapaata työkohtetta. Kohteessa on kolme kerrostaloa ja 8 perheen rivitalo. Kerrostaloista kaksi (A ja B) on yksiporrashuoneisia ja nelikerroksisia ja yhdessä (C) on kaksi porrashuonetta ja kolme kerrosta, Rivitalon perustukset paalutetaan (10 tv) ja talossa A on väestösuoja. Runkoryhmä siirtyy elementtien asennuksen jälkeen pois työmaalta. Työ tehdään keväällä 2005. (8 p)

		kestot T3 (tv)		
		A ja B	C	Rivitalo
maarakennus- ja perustustyöt	au	15	20	5
VSS	2+1	20		
runгон elementtiasennus	3+3	18	20	20
vesikatto	au	10	15	24
ikkunat	1+1	7	10	12
parvekeovet	2+1	4	8	
väliseinät	au	15	20	16
saunat	2+2	5	10	8
maalaukset	au	10	8	
julkisivurappaus	au	20	25	16

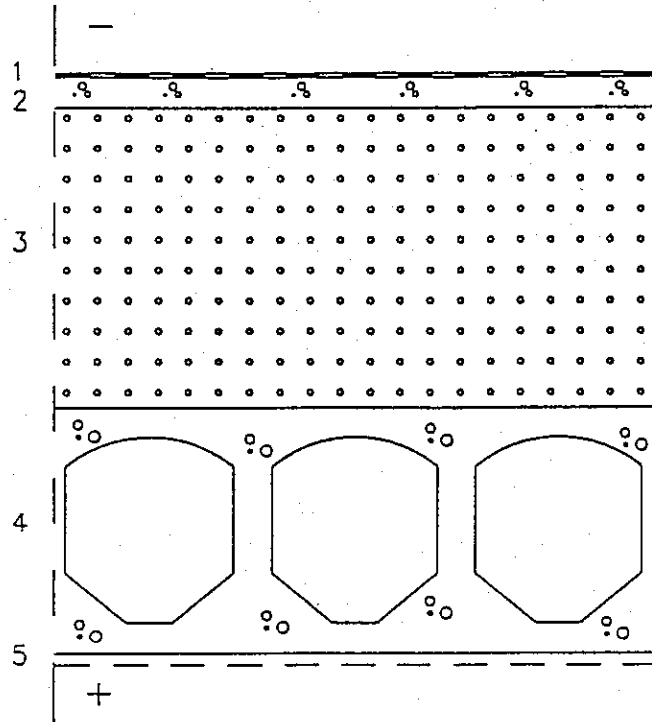
- Hinnoittele panospohjaisesti oheinen (liite) yläpohjarakenne (5 p)

Ohjeet & lähtötiedot:

- tee laskelma ontelolaatasta ylöspäin
- työmenekit RATU-kortista (liite 2), työryhmä 2+2 tekee koko rakenteen
- kevytsoraa 400 mm, hukka 4 %, betonilaatan paksuus 40 mm, hukka 5 % ja kermiir hukka 15 %
- ammattityö: 96 mk/h, apuityö: 60 mk/h, sosiaalikulut 73 %
- materiaalien hinnat: kevytsora 300 mk/m³, betoni 392 mk/m³ ja kermi 31 mk/m²

Kohde AS OY HELSINGIN ROSMARIINI HELSINKI	Sisältö Betonielementtirakenteinen yläpohja	
 K&H OY INSINÖRITOIMISTO HÄMEENTIE 9 A, 13200 HÄMEENLINNA PUH. (03) 8533700, FAX (03) 8533711	Työ nro 9920	YP 1
	Päiväys 1.9.1999	

Mittakaava 1:10



30...40 mm	1	Vedeneriste, luokka VE40
	2	Betonilaatta, lujuusluokka K15-K20, puuhierto kallistus $\geq 1:40$ myös järeissä
300...480 mm	3	Lämmöneriste, kevytsoralaajite ks-30, tuuletettu
320 mm	4	Ontelolaatta rakennepiirustusten mukaan
	5	Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

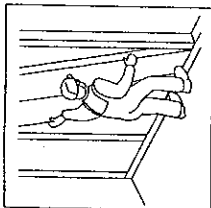
k-arvo
W/m² K
0,21

PALONKESTOLUOKKA: REI 60

Kesäkuu 1998
1/3
Korvaa kalliit: 240R2,
243R2

LÄMMÖNERISTYS

Värmeisoleriing
Thermal insulation



SISÄLTÖ

Lämmöneristys käsittää rakenteiden sisällä asennettavien eristyksien asennuksen ja paikalla kevytsorasta ja kevytbetonista tehtävien lämmöneristeen asennuksen. Lämmöneristys käsittää myös lämmöneristeen asennuksen yhteydessä tehtävät paperi- ja kalvoeristykset.

Tämä lämmöneristysmenekkitariffi sisältää rakennuksen ulkoseinien, alapohjan ja yläpohjan lämmöneristyskerrosten eristyksellä, puhallusvillailla ja kevytsoralla, rakennuksen ulkopuolisen rautasuojauskerroksen sekä niille liittyvät alitavat, yläpohjat ja loppivat työt.

TYÖKOKONAISUUS

Alkuilla
Lämmöneristystä edeltävät työvaiheet ja rakenteet ovat valmiit, tarkastetut ja hyväksytyt sekä vastaavat tehtyjä suunnitelmia ennen lämmöneristyskerroksen alitamista. Lämmöneristyskerroksen tarkkaset, koneet, kalusta ja materiaalit ovat työmaalla käytettävissä ja osanmukaisesti varastoituna.

Loppuilla

Lämmöneristys on valmis. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty ennen rakenteiden peittämistä.

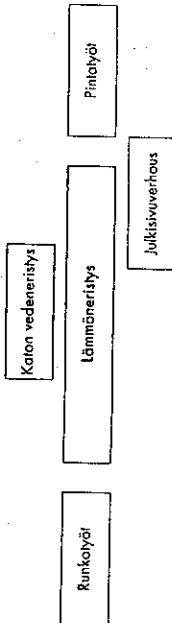
TYÖRYHMÄ

Lämmöneristysryhmä on 1 RAK+1 RMV.

TYÖSISÄLTÖ, TYÖRYHMÄ JA KARKEUTETUT TIEDOT

Kuva esittää työvuorot, T3. Kokonaist-aika, eli työnvaiheita soodan kertomalla työvuorotika työvaiheen lisäaikakentimella, T13. Lisäaikojen määrä riippuu työn suunnitelun ja työnjärjestelyn onnistumisesta, lähtien toimintavarmuudesta sekä työolosuhteista. Lämmöneristyskerroksen T13-hisäaikakerroin on 1,10...1,30.

LIITTYMINEN MUIHIN TÖIHIN



TYÖSISÄLTÖ, TYÖRYHMÄ JA KARKEUTETUT TIEDOT

YLLÄTÄVÄT TYÖT +0 lämmöneristys ja rautasuojauslevyt: 0,01 tih/m ² - materiaali- tarkastukset - suojaukset - työturvallisuus- taimet - siivous	ALOITAVAT TYÖT +0 lämmöneristys ja rautasuojauslevyt: 0,02 tih/m ² - materiaalien tarkastukset ja vastaanotto - työkohteen vastaanotto - materiaalien siirto - koneiden ja kaluston valmistelu - mittaustyö	EDISTÄVÄT TYÖT +0 Lämmöneristyslevyt 0,07 tih/m ² Puhallusvilla, kuva 0,012 tih/m ² Puhallusvilla, märkä 0,025 tih/m ² Kevytsoara, vesikatko 0,04 tih/m ² Rautasuojauslevyt 0,1 tih/m ²	LOPETAVAT TYÖT +0 lämmöneristys ja rautasuojauslevyt: 0,01 tih/m ² - siivous ja jätteiden lajittelu - kaluston varastointi - valmiin työn jälkisuojaukset - työkohteen luovutus
--	--	---	---

TYÖMENEKIT

Työnoasa	Työmenekki	Työnoasa	Työmenekki
Kaluston ja materiaalien siirto ja valmistelu	0,1 tih/siirto	0,14 tih/m ²	
lämmöneristyslevyjen käsisiirto	1 tih		
Puhallusvilla kaluston valmistelu	1 tih		
Kevytsoarakaluston valmistelu			
Puhallusvilla	150 mm	250 mm	350 mm
Ylä- tai alapohja	0,008 tih/m ²	0,012 tih/m ²	0,018 tih/m ²
- suora	0,015 tih/m ²	0,020 tih/m ²	0,022 tih/m ²
- vino	1,50 mm		200 mm
Seinädi	entuloon		
- kuiva, puhallus	0,02 tih/m ²		
- märkä, puhallus ja lasaus			
Rakennuspahtvin kiinnitys	0,01 tih/m ²	0,025 tih/m ²	0,035 tih/m ²
Lämmöneristyslevyt			
Seinädi	0,05 tih/m ² /kerros		
- runkokalapien k600 välilin	0,09 tih/m ² /kerros		
- ramblojen läpi	0,02 tih/m ²		
- höyrynsulku			
Yläpohja			
alapohjella			
- runkorakenteen k600 välilin	0,08 tih/m ² /kerros		
- höyrynsulku	0,025 tih/m ²		
yläpuolella			
- runkorakenteen k600 välilin	0,06 tih/m ² /kerros		
- mekaaninen kiinnitys kantavan yläpohjan päälle	0,08 tih/m ² /kerros		
Kevytsoara, vesikatko	400...450 mm		
- höyrynsulku	0,018 tih/m ²		
- kevytsoran levitys	0,04 tih/m ²		
Rautasuojaus			
Rautasuojauslevyjen kiinnitys perustusten pintaan	0,12 tih/m ²		
Pihaluueen rautasuojaus	0,012 tih/m ²		
- pihaluueen tasaus k600 välilin	0,016 tih/m ²		
- levyjen ladonta			
Lopettavat työt			
Puhalluskaluston purku	1 tih		
Kevytsoarakaluston purku	1 tih		
Siivous	0,005 tih/m ²		

MUUTTUJEN VAKUTUS

Työnoasian työmenekkejä arvioitaessa on otettava huomioon ohjeisen taulukon muutajat.

Työnoasa	Muuttuja	Suurentaa	Pienentää
Puhallusvilla	laitteiston teho puhallettava tila kerrospaksuus puhallustapa	alhainen ohdas, vaikea paksu märkä	korkea vähä, helppo ohut kuiva
Lämmöneristyslevyt	levyjen yösiös ramlat	tarvitaan proppaus	ei tarvita valmiina
Kevytsoara	säsaajuus laitteiston teho läpivientien yms. lkm kerrospaksuus	tarvitaan alhainen pajon	ei tarvita korkea vähän ohut
Rautasuojaus	alustan tasaisuus yömaoalosuhteet	epätasainen	tasainen

Toukokuu 1994
1 (3)
Korvaa korit 076-R2,
079-R2, 082-R2

BETONOINTITYÖT

SISÄLTÖ

Menekkitiedot sisällyttävät eri rakennusosien betonoimien valmisteluvaiheine ja lopettavina laitteina.

TYÖKOKONAISUUS

Alkutila

Muutit ja taudollusvat on tehty.
Muutit ovat puhdaita ja lopettavat telneet betonoimittin ovat valmiina.

Lopputila

Betonaar: on tehty. Toukkuat on asennettu.
Tarvitava: suojaukset ja jalkahoito on tehty.

TYÖRYHMÄ

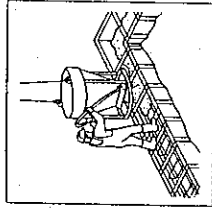
Työryhmä	RAM 1	RAM 2
Valmisteluvaihe työt	0 + 2	0 + 2
Betonoimittin	1 + 2	1 + 2
Lopettavat työt	0 + 2	0 + 2

KARKEUTETUT TIEDOT

Menekit sovellyvat: betonoimille, jota laulettua kärsenyt työryhmä.
Menekit ovat tehokkaita työvuoroaika, T3.
Menekit eivät sisälly mahdollista talviliisä- töitä.

Pumppubetonointi	Työsaavutus m ³ /h	Työmenekki ltr/m ³	Nostoastabetonointi	Työsaavutus m ³ /h	Työmenekki ltr/m ³
0,27	11	0,31	0,31	9	9
0,31	9	0,31	0,31	9	9
0,44	6	0,49	0,49	6	6
0,23	13	0,21	0,21	14	14

- ankurit ja matalat: perusmuurit
- seinät ja korkeat perusmuurit
- pilarit
- palkit ja laatat



TYÖSISÄLTÖ

- valmisteluvaihe työt
- kaluston valmistelu ja koekäyttö
- Betonoimittin
- massan siirto
- rakenteiden betonoimittin
- betonoinittin liittyvät työt
- Lopettavat työt
- kaluston ja välineiden puhdistus

23-0014

TYÖMENEKIT

Toukkuu sisällyttävät työvuoroajat, T3. Kokonaissuoritukset on työstetty, T4. Saadaan kertomalla työvuoroaika työstettyihin lisä- aikakeräimillä, T3. Betonoinittin T3-lisä- aikakeräin on keskimäärin 1,15.

Työryhmä

Valmisteluvaihe työt

- ankurit ja matalat perusmuurit, keski- määrin 20 m³
- seinät ja korkeat perusmuurit, keski- määrin 30 m³
- pilarit, keskimäärin 15 m³
- palkit ja laatat, keskimäärin 25 m³

Pumppubetonointi

- betonoinittin n. 20 m³/h
- pumppausaika yll. 30 m³/h
- ankurit ja matalat: perusmuurit
- seinät ja korkeat perusmuurit
- pilarit
- palkit ja laatat
- palkkeja sille 10 % määrässä
- palkkeja 20 ... 30 % määrässä

Nostoastabetonointi

- betonoinittin n. 15 m³/h
- nostoaika n. 0,8 m³
- ankurit ja matalat: perusmuurit
- seinät ja korkeat perusmuurit
- pilarit
- palkit ja laatat
- palkkeja sille 10 % määrässä
- palkkeja 20 ... 30 % määrässä

Lopettavat työt

- ankurit ja matalat: perusmuurit, keski- määrin 20 m³
- seinät ja korkeat perusmuurit, keski- määrin 30 m³
- pilarit, keskimäärin 15 m³
- palkit ja laatat, keskimäärin 25 m³

Suorittamäärän vaikutus

Suorittamääräkeren
Ankurit ja perusmuurit, m³
Seinät ja pilarit, m³
Laatat ja palkit, m³

1,15	1,10	1,05	1,0	0,95
25	50	100	200	400
50	100	200	400	800
50	100	200	400	1600

Talvivaikuttava ja lisäaikakeräimien

lämpötila °C

Ankurit ja perusmuurit

Seinät ja pilarit

0 ... -2,5	-2,5 ... -7,5	-7,5 ... -12,5	yll. -12,5
15	40	50	60
15	30	40	50

VEDENERISTYS

Vaatenisoliing
Water proofing

SISÄLTÖ

Vedeneristys käsittää vedeneristysten kuitun huopa- ja muotoistuksen tai muun kemiallis-teen, valun ja metallieristeen sekä kosteudenestien kuitun sivelyn ja kalvoeristeen asennuksen. Lämmöneristeen yhteydessä asennettavat kalvoeristykset käsittävät lämmöneristyskäsissä Talo 90 työohjeissa 61.

Tämä vedeneristysmenekkitietto esittää kattojen kermikaiteiden asennuksen, perustusten vedeneristyskäsien ja sisäpuolisen vedeneristyskäsien alatiivinvä, ylätiivinvä ja lopettiivinvä koiseen.

TYÖKOKONAISUUS

Alkutila

Vedeneristystä edeltävät työvaiheet ja rakenteet ovat valmiit, tarkastellut ja hyväksytyt sekä vastatavoiteltuja suunnitelmien ennen vedeneristyskäsien alatiivinvä. Vedeneristyskäsissä tarvittavat tarvikkeet, koneet, kalusto ja materiaalit ovat työmaalla käytettävissä ja asennukseltaan varastoituvia.

Lopputila

Vedeneristys on valmis. Työ on tarkastettu ja suunnitelmien mukaisena hyväksytty ennen rakenteiden peittämistä.

Ei sisällä

- Peltikattotyölä kuuluu työajain 34 Pellityö
- Tiilikattoteen asennusta
- ks. Ratu-kortti 44C087 Lodenia
- Kosteiden tilojen maastotyö,
- ks. Ratu-kortti 75C101 Maalityö,
- Kosteat tilat
- Epoksihiirisi, polyureaani- ja oksyylimas-
- sapäälytyksiä
- ks. Ratu-kortti 76C103 Massa-
- päälytyksiä
- liikennöityjen tasojen vedeneristystä

TYÖRYHMÄ

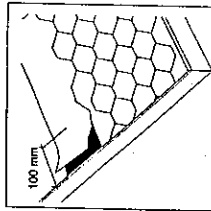
Vedeneristyskäsien työryhmä on 2 RAK

TYÖSISÄLTÖ, TYÖRYHMÄ JA KARKEUTETUT TIEDOT

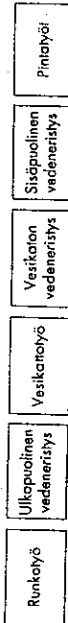
Kuva esittää työvoimaa, T3. Kokonaisaika, eli työvoimaaika saadaan kertomalla työvoimaaika työvoimien lisäaikakerro- mella, T13. Lisäaikakerro määrä riippuu työ- suunnitelman ja työjärjestelyn onnistumisesta, laiteiden toimintavarmuudesta sekä työ- olosuhteista. Vedeneristyskäsien T13-lisäaika- kerroin on 1,10...1,20

Vedeneristyskäsien menestymätiedot esitetään Ratu-kortissa 63-0116 Ulkopuolinen vedeneristys, 63-0117 Vesikaton vedeneristys ja 63-0118 Sisäpuolinen vedeneristys.

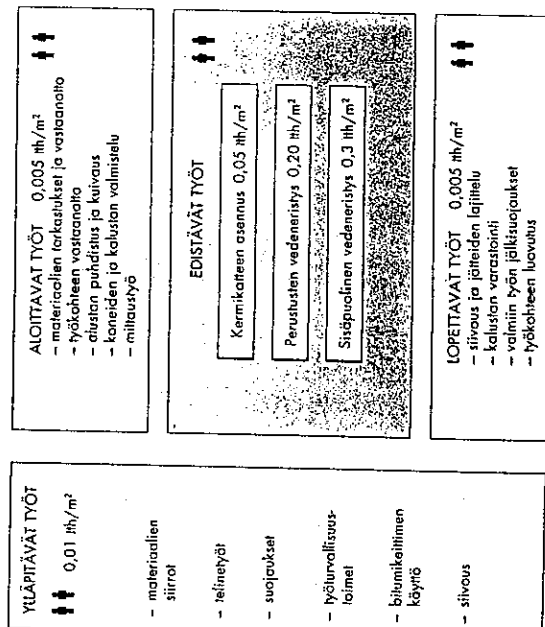
Talo80: 80



LIITTYMINEN MUIHIN TÖIHIN



TYÖSISÄLTÖ, TYÖRYHMÄ JA KARKEUTETUT TIEDOT



Työmenekki

Aloitavat työt ja materiaalien siirrot 0,015 tih/m²

Perustusten vedeneristys 0,08 tih/m²

Bittumisively 0,12 tih/m²

Kermit, hitsaus

Vesikaton vedeneristys/kermikerros-m²

kautillaan
0,50 tih/m²
0,053 tih/m²
0,35 tih/kpl
0,05 tih/jm
0,04 tih/jm

Hietsaus
0,050 tih/m²
0,053 tih/m²
0,35 tih/kpl
0,05 tih/jm
0,04 tih/jm

läpiviennin tiivistäminen
jirien ja harjojen tiivistäminen
räystysten tiivistäminen

Sisäpuolinen vedeneristys
yksinkertainen sively
kaksinkertainen sively
0,18 tih/m²
0,30 tih/m²
0,05 tih/m²
0,09 tih/jm
0,08 tih/m²
0,20 tih/kpl
0,40 tih/tila

Siveltävät vedeneristykset
Vedeneristyslaasti
Bittumisively
vahvikenauha
vahvikenkangas
läpiviennin tiivistäminen
erillisten tilojen lukumäärä

Lopettavat työt
Sitovus yms. lopettavat työt 0,005 tih/m²

Menekkitiedot eri rakennusosissa

Rakennososa	Kalteen kuvaus	Kokonaisyömenekki
Perustukset	- pinta-ala 140 m ² , 100 jm - 6 nurkkaa	0,22 tih/m ²
Vesikatto	- 2-kermainen kermi, katon pinta-ala 500 m ² - räystysten pituus 120 jm - läpiviennit 10 kpl	0,14 tih/kattom ²
Sisäpuolinen	- 2-kermainen sively pinta-ala 17 m ² - läpiviennit 5 kpl - vahvikenauhaa 6,6 jm - vahvikenkangasta 5,5 m ²	0,32 tih/m ²

MUUTTUJUIEN VAIKUTUS

Työolosien työmenekkejä arvioitaessa on otettava huomioon ohjeiden lisäksi muut

Työnoisa	Muuttuja	Suurentaa	Pienentää
Perustusten vedeneristys	pinnan laatu sivelykerrosten lkm kultien, nurkkien lkm säsuojaus säsuojauksen asennus kallit	puhdistus kuvamisajat pallon tarvitaan tarvitaan tarvitaan tarvitaan tarvitaan	ei puhdistusta vähän vähän ei tarvita ei tarvita vähän vähän
Vesikaton vedeneristys	sisäpuolinen lkm läpiviennin lkm räystysten teko jirien vahvistus läpiviennin lkm	tarvitaan tarvitaan tarvitaan tarvitaan tarvitaan	ei tarvita ei tarvita vähän vähän vähän
Sisäpuolinen vedeneristys	materiaalit työkohteen yhtenäisyys kultien, nurkkien lkm läpiviennin lkm	kuvamisajat suuri tila pallon pallon	useita pieniä tiloja vähän vähän