

## Kahi-kalkkiahiekkatiilet ja -harkot Saint-Gobain Weber Oy Ab



# Kahi



Kahi-harkot ovat päistään pontattuja, ohutsaumamuurattavia harkkoja, joita käytetään tasoitettavissa väliseinissä. Kahi-viisteharkoilla voidaan ohutsaamuuramalla tehdä myös puhtaaksimuurattavia väliseiniä ja julkisivuja.

Kahi-tiiliä käytetään perinteisesti väliseinissä, mutta useiden väri- ja pintavaihtoehtojensa sekä hyvien säänkestävyysominaisuuksiensa ansiosta ne sopivat hyvin myös julkisivutiilleiksi.

Lisätietoja Kahi-tiilistä ja -harkoista:  
[www.e-weber.fi](http://www.e-weber.fi)

### KAHI-TIILET JA HARKOT

#### VALMISTUS

Kahi-tiilet ja -harkot valmistetaan poltetun kalkin, kvartsipitoisen hiekan ja veden seoksesta. Seoksesta puristetaan korkean paineen avulla mittatarkat tiiliihiot. Lopullisen lujuutensa tiilet ja harkot saavat auto-

klaavissa, jossa on korkea höyrynpaine ja lämpötila +160...+200 °C.

Karkaisussa kalkki reagoi kvartsipitoisen hiekan kanssa ja muodostaa silikaattisen sidoksen.

Värilliset kalkkiahiekkatiilet valmistetaan lisäämällä massaan valon ja alkaalin kestävä pigmenttiä. Valkoisen tiilen valmistuksessa käytetään murskattua kvartsia.

#### OMINAISUUDET

##### Lujuus

Kalkkiahiekkatiilien normaalit lujuusluokat ovat 15 ja 20 (puristuslujuus 15...25 MN/m<sup>2</sup>).

##### Tiheys

Kahi-tiilien ja -harkkojen tiheys on noin 1410...1800 kg/m<sup>3</sup> ja ne kuuluvat tiheysluokkaan 1,6 tai 1,8. Suuren tiheyden ansiosta kalkkiahiekkatiiliseinien ääneneristävyyks on hyvä.

##### Vedenimunopeus ja -kyky

Kalkkiahiekkatiilet imevät suhteellisen hitaasti vettä. Tiilen/harkon vedenimunopeus on noin 1...2 kg/m<sup>2</sup>min ja vedenimukyky 10...21 %.

##### Kuivumiskutistuma/kosteusliikkeet

Muurauksen jälkeiselle kutistumalle sekä muurin kastumisesta ja kuivumisesta johtuvalle kosteusmuodonmuutokselle käytetään arvoja

- muurattuna 0,2 mm/m
- ohutsaumamuurattuna 0,15 mm/m.

Kalkkiahiekkatiilet ja -harkot kestävät hyvin kosteutta, joten ne sopivat laatoitusalus-taksi ja seinämateriaaleiksi myös märkätiloihin.

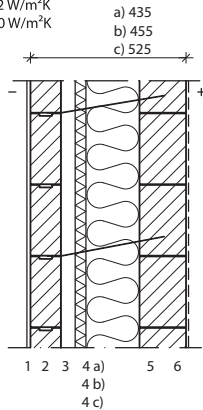
##### Palon- ja lämmönkestävyys

Kalkkiahiekkatiilet ja muurauksessa käytettävät laastit ovat palamattomia rakennustarvikkeita.

## Ulkoseinärakenteet

Kahi ulkoseinärakenteista rakennetaan kestävä ja hyvin ääntä eristävä kivitalo. Runko ohutsaumamuurataan Kahi-ponttiharjoista. Julkisivu voi olla Kahi-tiili, rapattu Kahi Facade tai eristerapattu Kahi-seinä.

- a) RakMk C3 (2010)  $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  (kuvassa)  
 b) Matalaenergia  $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 c) Passiivi  $U=0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$



### Rapattu Kahi Facade -harkoin verhottu Kahi-seinä

- 2 x weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti + weber.vetonit SilcoMaali + weber.vetonit SilcoPinnoite tai 3 x weber.vetonit Kahi Facade Pinnoite
- Ohutsaumamuuraus, Kahi Facade -harkko 85 mm (tai puhtaaksi muurattu julkisivutiili), muuraussiteet RST, a)  $\varnothing 4 \text{ kpl/m}^2$ , b)  $\varnothing 5 \text{ kpl/m}^2$  c)  $\varnothing 5 \text{ 11 kpl/m}^2$
- Ilmarako  $\geq 30 \text{ mm}$
- a) Tuulensuojariste RKL-Facade 30 mm Mineraalivilla KL-32 150 mm  
 4 b) SPU-AL 200 mm  
 4 c) SPU-AL 270 mm
- Ohutsaumamuuraus, Kahi-runkoponttiharjo 130 mm

- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

Toteutus- ja suunnitteluohjeet:

- liittyminen vaaka- ja pystyrakenteisiin rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan

Lämmönläpäisykerroin:

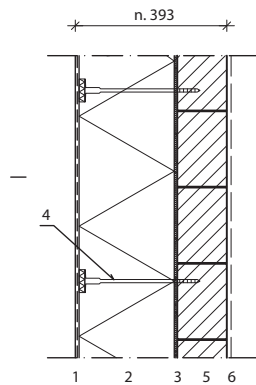
- a)  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ , b)  $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ , c)  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 – laskennassa käytetty lämmönjohtavuutta  $\lambda_d$

Palonkestoluokka: RakMk Eurokoodi

REI120 REI90 kantava  
 EI180 EI180 kantamaton

Ääneneristävyys\*:  $R_w=62 \text{ dB}$   $R_w+C_{tr}=56 \text{ dB}$

\* Ratkaisun a) mukaan



### SerpoTherm-eristerapattu Kahi-seinä

- 2 x weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti, kerrosten välissä Weber Lasikuituverkko # 6 mm. Pinnoitus: weber.vetonit SilcoMaali + weber.vetonit SilcoPinnoite
- EPS-levy 250 mm, ThermiSol EPS 60S tai ThermiSol Platina Rappari
- Liimalaasti, weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti
- weber STRU Kiinnike+weber STR Kiekkö EPS,  $6 \text{ kpl/m}^2$  tarvittaessa, ks. suunnitteluohje
- Kahi-harkko 130 mm
- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

Toteutus- ja suunnitteluohjeet:

- liittyminen vaaka- ja pystyrakenteisiin rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan

Lämmönläpäisykerroin:

- $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  (EPS 60 S Seinä 250 mm)  
 $0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Platina Rappari 250 mm)

Sisäkuoren palonkestoluokka:

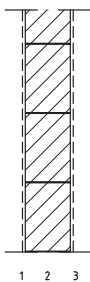
RakMk Eurokoodi  
 REI120 REI90  
 EI180 EI180

Ääneneristävyys:  $R_w=47 \text{ dB}$   $R_w+C_{tr}=41 \text{ dB}$

## Huoneistojen sisäiset Kahi-väliseinät

Kantavat väliseinät ohutsaumamuurataan 130 mm leveistä Kahi-runkoponttiharjoista (rakennetyyppi VS 1). Märkien tilojen seinät tehdään kosteusvaurioriskien välttämiseksi kivirakenteisina. Tähän tarkoitukseen on kehitetty Kahi-järjestelmä, jonka muodostavat 85 mm leveät väliseinäponttiharjat ja erikoiskappaleina roilotiilet ja palkkiharkot. Myös muut huoneiden väliset seinät kannattaa tehdä Kahi-väliseinäponttiharjoista, kun halutaan levyrakenteita vankempaa ja paremmin ääntä eristävää seinää (rakennetyyppi VS 2).

VS 1



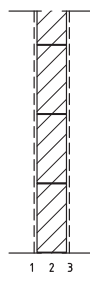
- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan
- 130 mm, ohutsaumamuuraus, Kahi-runkoponttiharjo rakennusselityksen mukaan, weber.vetonit OL 15 Ohutsaumalaasti
- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan. Liittymät muihin rakenteisiin rakennesuunnitelman mukaan

Ääneneristävyys:

$R'_w = 44 \text{ dB}$  molemmin puolin tasoitettuna  
 $R'_w = 48 \text{ dB}$  molemmin puolin tasoitettuna kun ohutsaumamuuraus on tehty Runkopontti dB 48 Umpinainen harjoista.

Palonkestoluokka: EI180 kantamaton, REI90 kantava, REI120 kantava Runkopontti dB 48 Umpinainen harjoista.

VS 2



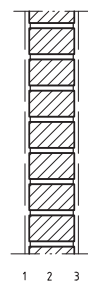
- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan
- 85 mm, ohutsaumamuuraus, Kahi-väliseinäponttiharjo rakennusselityksen mukaan, weber.vetonit OL 15 Ohutsaumalaasti
- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

Ääneneristävyys:

$R'_w = 42 \text{ dB}$  molemmin puolin tasoitettuna

Palonkestoluokka: EI60 kantamaton

VS 3



- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan
- 130 mm NKH-väliseinätili rakennusselityksen mukaan, weber.vetonit ML 5 Muurauslaasti
- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

Ääneneristävyys:

$R'_w = 46 \text{ dB}$  pinnat puhtaaksi muurattu  
 $R'_w = 48 \text{ dB}$  pinnat tasoitettu  
 $R'_w = 49 \text{ dB}$  pinnat rapattu

Palonkestoluokka: EI180 (osastoiva kantamaton), REI120 (kantava ja osastoiva), R60 (kantava osaston sisäinen)

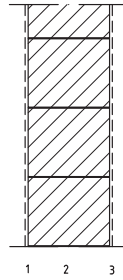
## Huoneistojen väliset Kahi-seinät

Asuinhuoneistojen välillä edellytetään vähintään ilmaääneneristävyyttä  $R'w = 55$  dB. Kätevimmin seinä tehdään ohutsaumamuurattavilla Kahi-desibeliponttiharkoilla, jolloin seinän paksuus on 240 mm (rakennetyyppi VS 4).

Jos halutaan selvästi vaatimustasoa parempaa ääneneristystä, seinä tehdään kaksinkertaisena runkoponttiharkoista. Kun myös perustus halkaistaan väliseinän kohdalla, saavutetaan yli  $R'w = 60$  dB ilmaääneneristävyyttä (rakennetyyppi VS 5).



### VS 4



- 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan
- 2 240 mm, ohutsaumamuuraus, Kahi-desibeliponttiharkko rakennusselityksen mukaan, weber.vetonit OL 15 Ohutsaumalaasti
- 3 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan  
Liittymät muihin rakenteisiin rakennesuunnitelman mukaan

Ääneneristävyyttä:

$R'w = 55$  dB molemmin puolin tasoitettuna

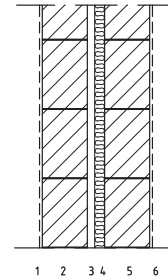
Vaatimukset ympäröiville rakenteille, ks. Kahi suunnitteluohje.

Palonkestoluokka:

- EI240 kantamaton
- REI240 kantava
- EIM90 kantamaton
- REI-M90 kantava

(SFS-EN 1996-1-2 Eurokoodi 6)

### VS 5



- 1 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan
- 2 130 mm, ohutsaumamuuraus, Kahi-runkoponttiharkko rakennusselityksen mukaan
- 3 20 mm työvara
- 4 30 mm mineraalivilla, ryhmä 01.045
- 5 130 mm, ohutsaumamuuraus, Kahi-runkoponttiharkko rakennusselityksen mukaan, weber.vetonit OL 15 Ohutsaumalaasti
- 6 Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

Ei käytetä muuraussiteitä

Ääneneristävyyttä:  $R'w = 56$  dB tasoitettuna yhtenäistä perustusta käyttäen

Ääneneristävyyttä:  $R'w = 64$  dB tasoitettuna halkaistua perustusta, syvyys  $\geq 400$  mm käyttäen Yhden kuoren palonkestoluokkaa:

EI180 kantamaton, REI90 kantava, REI120 kantava Runkoponttiharkko dB 48 Umpinainen

## KAHI-HARKOT

Kahi-järjestelmään kuuluvien harkkojen leveydet ovat käyttötarkoituksen mukaan 85, 130 tai 240 mm. Leveydeltään 85 mm:n Kahi-väliseinäharkko on tarkoitettu kantamattomiin seiniin, 130 mm leveä Kahi-runkopontti kantaviin seiniin ja 240 mm leveä Kahi-desibelipontti huoneistojen välisiin ääntä eristäviin seiniin.

Kahi-ponttiharkot ovat tarkoitettu pääsääntöisesti tasoitettaviin seiniin. Kahi-viisteharkoilla ja viistetilillä voidaan ohutsaumamuuramalla tehdä myös puhtaaksi muurattavia väliseiniä.

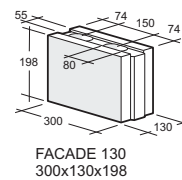
Pituusmitoiltaan Kahi-harkot soveltuvat 300 mm:n moduulimitaan ja korkeusmitoitukseltaan 200 mm:n moduulimitaan. Harkkojen päissä on pontit, jotka ohjaavat harkot asennettaessa paikalleen ja pystysaumot voidaan jättää viisteharkkoa- ja tiiltä lukuun ottamatta ilman laastia.

Pystysuuntaiset sähkö- LVI-putket sijoitetaan harkkojen pystyreikiin tai roiloharkkoihin.

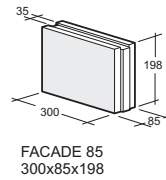
### Kahi-harkkojen ohutsaumamuuraus

Kahi-harkot tai -tiilet ohutsaumamuurataan noin 2 mm:n saumapaksuudella. Laastina käytetään weber.vetonit OL 15 Ohutsaumalaastia tai talviolosuhteissa weber.vetonit OL 15 P Pakkasohutsaumalaastia.

### Kahi Facade -harkot

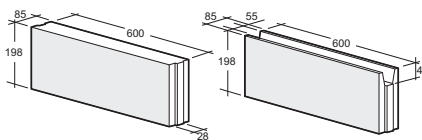


FACADE 130  
300x130x198

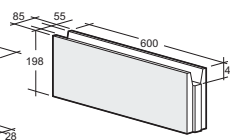


FACADE 85  
300x85x198

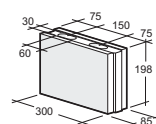
### Kahi-väliseinäponttiharkot



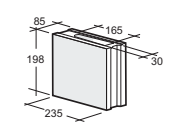
VÄLISEINÄPONTTI  
600x85x198



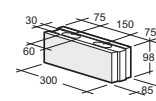
VÄLISEINÄPONTTI PALKKIHARKKO  
600x85x198



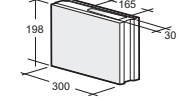
VÄLISEINÄPONTTI 300  
300x85x198



KAHI VÄLISEINÄPONTTI PÄÄTY  
235x85x198

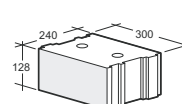


VÄLISEINÄPONTTI 300  
H=98

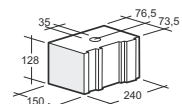


VÄLISEINÄPONTTI ROILOHARKKO  
300x85x198

### Kahi-desibeliponttiharkot

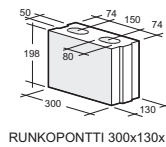


DESIBELIPONTTI  
300x240x128

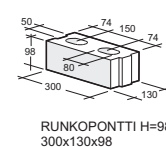


DESIBELIPONTTI  
L=150 150x240x128

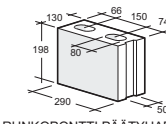
### Kahi-runkoponttiharkot



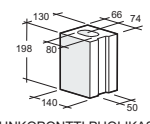
RUNKOPONTTI 300x130x198



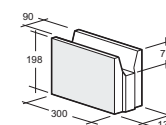
RUNKOPONTTI H=98  
300x130x98



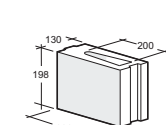
RUNKOPONTTI PÄÄTYHARKKO  
290x130x198



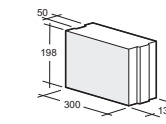
RUNKOPONTTI PUOLIKASHARKKO  
140x130x198



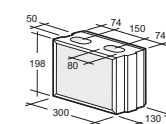
RUNKOPONTTI PALKKIHARKKO  
300x130x198



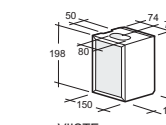
RUNKOPONTTI ROILOHARKKO  
300x130x198



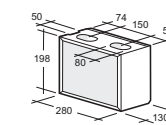
RUNKOPONTTI DB48 UMPINAINEN  
300x130x198



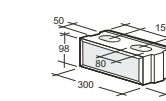
VIISTEHARKKO 300x130x198



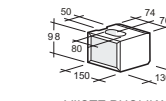
VIISTE PUOLIKASHARKKO  
150 x 130 x 198



VIISTEPÄÄTYHARKKO  
280 x 130 x 198



VIISTETIILI 300x130x98



VIISTE PUOLIKASTIILI  
150 x 130 x 198



## KAHI-VÄLISEINÄTIILET

Kahi-väliseinätiilistä voidaan muurata perinteisin muuraustyömenetelmin toiselta puolen puhtaaksi muurattavia että tasoitettavia väliseiniä. Erikoislajitelluista NKH-tiilistä voidaan tehdä molemmin puolin puhtaaksi muurattavia väliseiniä.

### MKH Moduulitiilet

Moduulitiili MKH on 3M-moduulimitoitukseen perustuva tiili, jossa yhden tiilen pituus saumoinen on 300 mm. Korkeusmoduuli on 100 mm.

### NKH Normaalkokoinen kalkkiahiekkatiili

Normaalikokoista kalkkiahiekkatiiltä käytetään yleensä väliseiniin ja kantavien runkorakenteiden muurauksissa.

NKH-tiilistä valmistetaan myös muototiiliä joilla voi elävöittää tiilirakenteita.

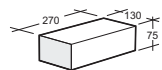
### Roilotiilet

Roilotiilillä saadaan seinään kanavat esim. sähköjohtoja varten.

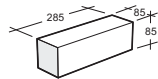
### Kahi-valmistitiilipalkit ja palkkitiilet

Kätevimmin kantamattomien seinien aukot ylitetään valmiiden Kahi-tiilipalkkien avulla. Palkki ei sellaisenaan ole kantava rakenneosana, vaan tiilipalkkielementti ja sen päälle muuratut tiilikerrokset muodostavat yhdessä kantavan tiilipalkin. Haluttaessa seinien aukkojen ylitykset voidaan myös muurata työmaalla käyttämällä palkkitiiliä, joiden uriin tulee tarvittava rauditus.

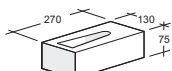
## Kahi-väliseinätiilet



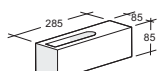
NKH VÄLISEINÄTIILI  
270x130x75



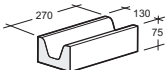
MKH VÄLISEINÄTIILI  
285x85x85



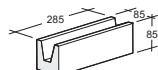
NKH ROILOTIILI  
270x130x75



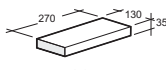
MKH ROILOTIILI  
285x85x85



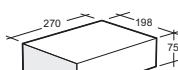
NKH PALKKITIILI  
270x130x75



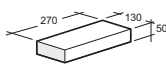
MKH PALKKITIILI  
285x85x85



NKH OSATIILI  
270x130x35



KH DB52  
270x198x75



NKH OSATIILI  
270x130x50

## KAHI-VALMISPALKIT

Valmispalkkien avulla vältetään hankalat muotitus ja valutyöt ja muuraus voi jatkua keskeytyksittä. Palkkeja valmistetaan MKH- ja NKH-tiilien, sekä Runko- ja Väliseinäpönttihakkojen mittoihin sovitettuina sekä kantamattomiin ja kantaviin seiniin.

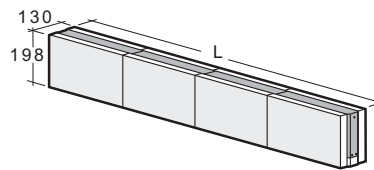
Harkkopalkit	Palkin mitat (mm)			Aukko (mm)**
	Pituus	Leveys	Korkeus	
Runkopalkki RH kantaviin seiniin RH4...RH12	900...3600 (300 mm välein)	130	198	900...3300 (palkin pituus -300 mm)
Runkopalkki RRH ei kantaviin seiniin: RRH 1300x130x98* RRH 1500x130x98*	1300 1500	130 130	98 98	1000 1200
Runkopalkki RRH ei kantaviin seiniin RRH3...RRH7*	900...2100 (300 mm välein)	130	198	600...1800 (palkin pituus -300 mm)
Viistetty Runkopalkki RRHVII ei kantaviin seiniin RRH4VII...RRH7VII *	1200...2100 (300 mm välein)	130	198	900...1800 (palkin pituus -300 mm)
Viistetty Runkopalkki RHVII ei kantaviin seiniin RH8VII	2400	130	198	2100 (palkin pituus -300 mm)

Väliseinäpalkki VHR ei kantaviin seiniin: VHR 1300x85x98* VHR 1500x85x98*	1300 1500	85 85	98 98	1100 1300
Väliseinäpalkki VHR ei kantaviin seiniin VHR4...VHR6 *	1200...1800 (300 mm välein)	85	198	1000...1600 (palkin pituus -200 mm)
Väliseinäpalkki VH ei kantaviin seiniin VH8	2400	85	198	2200 (palkin pituus -200 mm)

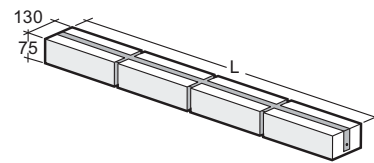
\* Palkkien kummassakin päässä on reikä sähköputkituksia varten.

\*\* Aukkomitta on ilmoitettu rakenteellisen toiminnan mukaan. Puhtaaksi muurattavissa seinissä voidaan limityksellisistä syistä tarvita taulukon antamaa aukkomitoitusta pitempää palkkia.

## Kahi-runkopalkki RH



## Kahi NKH-tiilipalkki NT



Tiilipalkit	Palkin mitat (mm)			Aukko (mm)**
	Pituus	Leveys	Korkeus	

NKH Tiilipalkki NT ei kantaviin seiniin

NT4	1125	130	75	900
NT6	1695	130	75	1400
NT8	2265	130	75	2000
NT10	2835	130	75	2550

MKH Tiilipalkki MT ei kantaviin seiniin

MT4	1185	85	85	900
MT6	1785	85	85	1500
MT8	2385	85	85	2100
MT10	2985	85	85	2700

\*\* Aukkomitta on ilmoitettu rakenteellisen toiminnan mukaan. Puhtaaksi muurattavissa seinissä voidaan limityksellisistä syistä tarvita taulukon antamaa aukkomitoitusta pitempää palkkia.

## RAPATTAVAT KAHI FACADE SEINÄT

Kahi on myös erinomainen rappausalusta. Kustannustehokas tapa on tehdä julkisivu Kahi Facade -harkoista ohutsaumamuuraamalla, jonka päälle tehdään kaksikerrosrappaus. Kahi Facade seinän etuna on sen erinomainen ääneneristävyys, minkä vuoksi se on parhaita ratkaisuja esim. liikenne- ja lentomelualueella.

### Kahi Facade seinän 2-kerrosrappaus

- pohja- ja oikaisurappaus: weber.vetonit 410 Ohutrappauslaasti, 2-kertainen
- pintarappaus: weber.vetonit SilcoMaali ja -SilcoPinnoite.

## MYynti JA NEUVONTA

Saint-Gobain Weber Oy Ab  
Strömberginkuja 2 (PL 70)  
00380 HELSINKI  
Puhelin 010 44 22 00  
Faksi 010 44 22 295  
www.e-weber.fi