

## TUOTTEEN NIMI

Ceresit CL 51 märkätilojen  
vedeneristys- ja pintarakenne-  
järjestelmä

## VALMISTAJA

Henkel Norden Oy  
Äyritie 12 A  
01510 VANTAA

## EDUSTAJA

Väritukku Oy  
PL 400  
01721 VANTAA



## TUOTEKUVAUS

Ceresit CL 51 järjestelmä on märkätilojen seinä- ja lattiarakenteiden vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmä. Se soveltuu käytettäväksi uudis- ja korjausrakentamisessa kiviainespohjaisista materiaaleista, kuten betonista, tasoitetusta höyrykarkaistusta kevytbetonista, kevytsorabetonista, kalkkihiekkatiilestä, poltetusta tiilestä sekä kuitusementtilevyistä tai kipsikartonkilevyistä valmistetuissa seinissä sekä betonista valmistetuissa lattioissa, jotka voivat olla tasoitettuja sementtipohjaisella tasoitteella.

Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmä käsittää seuraavat Väritukku Oy:n toimittamat komponentit:

Pohjuste	Thomsit R 766 -pohjuste
Vedeneriste	Ceresit CL 51 vedeneriste
Vahvikkeet ja läpivientarvikkeet	Ceresit CL 89 ja CL 252 tiivistysnauha, Ceresit 83 tiivistyslaippa, Ceresit CL 84 ja CL 525 kaivolaipat, Ceresit CL 86 Sisäkulumakappale, Ceresit CL 87 Ulkokulumakappale
Keraamisten laattojen kiinnityslaastit	Ceresit CM 90 ja Ceresit CM 117
Laattojen saumausaine	Ceresit CE 40 saumalaasti ( ≤ 8 mm saumoihin)
Keraamiset laatat	Kohdan 3.8 mukaan
Lattiakaivot	Kohdassa 9 taulukossa 1 määritellyt kaivot ja niiden liitostarvikkeet

Lisäksi sertifikaatin haltija suosittelee nurkkien, liikuntasauvojen ja myös lattia-seinä liittymien saumaukseen Ceresit CS 25 Saniteettisilikonia.

## SERTIFIOINTIMENETTELY

Tämä sertifikaatti on myönnetty akkreditoituna, VTT Expert Services Oy on FINAS:n akkreditoima sertifiointilaitos (S017).

Tämä sertifikaatti perustuu tuotteen tyyppitestaukseen ja tuotteeseen liittyvän laadunvarmistusjärjestelmän tarkastamiseen kohdan 3.10 mukaisesti. Sertifiointin yleiset menettelyt perustuvat VTT Expert Services Oy:n sertifiointijärjestelmään.

Tämä sertifikaatti on voimassa enintään 10.7.2019 asti ja sen voimassaolon ehdot on esitetty kohdassa 17.

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Määräykset ja tuotevaatimusstandardit	2
2. Muut ohjeet ja standardit	2
3. Tuotekuvaus, merkintä ja laadunvalvonta	3
4. Toimittaminen ja varastointi kohteessa	4
5. Yleistä	4
6. Asennus	4
7. Lujuus	5
8. Ääneneristävyys	5
9. Kosteustekniset ominaisuudet	5
10. Paloturvallisuus	6
11. Lämmöneristävyys	6
12. Kestävyys	7
13. Valmistajan ohjeet	7
14. Kokeelliset tutkimukset	7
15. Muu aineisto	8
16. Sertifikaatin voimassaoloaika	9
17. Voimassaolon ehdot	9
18. Muut ehdot	9

## MÄÄRÄYKSET, STANDARDIT JA OHJEET

### 1. Määräykset ja tuotevaatimusstandardit

**1.1** VTT Expert Services Oy:n tutkimusten mukaan Ceresit CL 51 märkätilojen vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmä täyttää sen käytön kannalta oleelliset seuraavissa Suomen rakentamismääräyskokoelman eri osissa ja standardeissa esitetyt vaatimukset, kun tuotetta käytetään sertifikaatissa esitetyllä tavalla:

C2 *Kosteus, Määräykset ja ohjeet 1998, tämän sertifikaatin kohdan 9 mukaan*

D2 *Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, Määräykset ja ohjeet 2012, tämän sertifikaatin kohdan 9.6 mukaan*

### 2. Muut ohjeet ja standardit

**2.1** Tuotteen valmistaja on ilmoittanut, että tuotteen valmistuksessa ja käytössä noudatetaan seuraavia ohjeita ja standardeja:

RIL 107-2012 *Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet*

Sisä RYL 2013 *Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen sisätyöt, RT 14-11103, Rakennustietosäätiö, 2012*

by 45/BLY 7 *Betonilattiat 2014, Suomen Betoniyhdistys r.y.*

## TUOTETIEDOT

### 3. Tuotekuvaus, merkintä ja laadunvalvonta

**3.1** Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmä koostuu pohjusteesta, vedeneristeestä, laattojen kiinnitys- ja saumalaastista sekä järjestelmään kuuluvista saumojen ja läpivientien tiivistystarvikkeista. Järjestelmän kanssa käytetään lattiakaivoja, joiden toimivuus yhdessä järjestelmän kanssa on varmistettu sekä keraamisia laattoja, joiden vedenimukyky on määritetty.

**3.2** Thomsit R 766 pohjuste on dispersio, jota käytetään lattioiden ja seinien pohjusteena. Kipsilevyllä ja imemättömillä alustoilla pohjuste laimennetaan vedellä suhteessa 1:1 ja muilla alustoilla 1:4

**3.3** Ceresit CL 51 vedeneriste on yksikomponenttinen polymeeridispersio, jota käytetään lattioissa ja seinissä vedeneristeenä. Vedeneristyskäsitely tehdään kahteen kertaan siten, että saavutetaan telattuna minimikalvonpaksuus 0,5 mm ja siveltyinä minimikalvonpaksuus 0,5 mm. Menekki on seinillä ja lattioilla telattuna vähintään 1,4 kg/m<sup>2</sup> ja siveltyinä 1,6 kg/m<sup>2</sup>.

**3.4** Tiivistysnauhat, laipat ja kulmakappaleet asennetaan asennusohjeiden mukaan nurkkiin, saumoihin, eri materiaalien liitoskohtiin sekä läpivienteihin. Putkiläpivienneissä käytetään lattiakaivon läpivientikappaleesta leikattua kappaletta. Lattiakaivon läpivientikappaletta käytetään lattiakaivo-vedeneristeliitoksissa. Lattiakaivon läpivientikappaleesta leikataan myös muut lattian ja seinän läpiviennit.

**3.5** Ceresit CM 117 ja Ceresit CM 90 kiinnityslaastit ovat sementtipohjaisia, täyteaineita ja polymeerejä sisältäviä laasteja. Polymeerikomponentti parantaa laastin joustavuutta. Ceresit CM 90 on lisäksi lähes pölyämätön laasti. Laastien menekki on 1,5 – 3,5 kg/m<sup>2</sup> tavanomaisia keraamisia laattoja käytettäessä.

**3.6** Ceresit CE 40 Saumalaasti on sementtipohjainen täyteaineita ja muoviva sisältävä laasti. Polymeerikomponentti parantaa laastin vettä hylkivyyttä ja työstettävyyttä.

**3.7** Ceresit CS 25 -saniteettisilikoni on 1-komponenttinen, asetaattikovettuva liuotteen silikonimassa, joka sisältää homeenestoaineita.

**3.8** Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmässä käytetään yleensä keraamisia laattoja, joiden vedenimukyky on alle 15 %. Jos laattojen vedenimukyky on suurempi, voivat kohdassa 14 esitetyt kiinnityslaastien avoajat olla ilmoitettua lyhyempiä.

**3.9** Ceresit CL 51 vedeneristeiden kanssa käytetään lattiakaivoja, joiden toimivuus vedeneristeiden ja järjestelmään kuuluvan kaivon läpivientikappaleen kanssa on varmistettu. Sertifikaatin myöntämisaikana toimivuus on varmistettu kohdassa 9 mainittujen kaivojen osalta.

**3.10** Vedeneristysjärjestelmän laadunvalvonta hoidetaan Henkel Norden Oy:n ja VTT Expert Services Oy:n välisen laadunvalvontasopimuksen mukaisella tavalla.

## 4. Toimittaminen ja varastointi kohteessa

**4.1** Vedeneristysjärjestelmän komponentit toimitetaan työmaalle suljetuissa pakkauksissa, joissa on ilmoitettu tuotteiden käyttötarkoitus ja ohjemenekit sekä valmistuspäivämäärä. Vedeneriste säilyy avaamattomassa pakkauksessa vuoden ajan valmistuspäivästä

**4.2** Tuotteet varastoidaan tilaan, jonka lämpötila on yli +10 °C. Tuotteet suojataan suoralta auringonpaisteelta

## SUUNNITTELUTIEDOT

### 5. Yleistä

**5.1** Tässä sertifikaatissa annetut suunnittelutiedot perustuvat lähtökohtaan, että rakenneratkaisut, kiinnitysmenetelmät ja muut lähtötiedot ovat tässä sertifikaatissa esitettyjen mukaiset, ja että mainittuja vaatimuksia, ohjeita ja standardeja noudatetaan.

### 6. Asennus

**6.1** Vedeneristyksen alustarakenteena olevan seinän tai lattian tulee olla pintarakenteeltaan tasainen ja kuopaton, eikä siinä saa esiintyä nystermiä. Lattiapinnan kaltevuuden tulee olla vähintään 1:100 lattiakaivoon päin. Suihkutilassa olevan kaivon läheisyydessä on suositeltava lattiapinnan kaltevuus 1:50, muiden kaivojen läheisyydessä 1:80.

**6.2** Betonilattian suositeltava pintalujuus on vähintään 1,0 N/mm<sup>2</sup>. Betoni- ja tasoitepinnan pintalujuuksien tulee kuitenkin olla vähintään 0,5 N/mm<sup>2</sup>. Vaatimus ei koske seinää, mikäli seinän materiaalin oma lujuus on alle 0,5 N/mm<sup>2</sup>.

**6.3** Pinnat käsitellään pohjusteella kauttaaltaan ja annetaan kuivua ennen vedeneristystyötä. Pohjusteen menekki riippuu alustan imukyvästä.

**6.4** Käytettäessä vedeneristenauhaa ja läpivientikappaleita sivellään vedeneristettä ensin alustaan, asetetaan vedeneristenauha/kaivon läpivientikappale märän vedeneristeen päälle ja levitetään uusi kerros vedeneristettä. Samalla sivellään ensimmäinen kerros muille pinnoille. Tämän käsittelyn kuivuttua tehdään toinen vedeneristyskäsittely. Saumojen, kaivojen ja läpivientien kohdalla on vedeneristeen menekki kohdassa 3.3. ilmoitettua suurempi.

**6.5** Järjestelmän asennuksia voivat tehdä valmistajan kouluttamat, tai muun yleispätevän ammattitutkinnon tai koulutuksen suorittaneet henkilöt.

**6.6** Asennukset tehdään Väritukku Oy:n kirjallisten ohjeiden mukaisesti.

**6.7** Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmä ei sovellu osaksi vuotta kylmilleen jääviin asuntoihin.

## 7. Lujuus

Märkätilojen pintarakennejärjestelmällä ei ole suoraan vaikutusta rakenteiden kantavuuteen. Kun pintarakennejärjestelmä on vesitiivis ja kosteusteknisesti oikein toimiva, se estää veden vaikutukselle herkkien rakenteiden kantavuuden heikkenemisen.

## 8. Ääneneristävyys

Vedeneristysjärjestelmällä on erittäin vähäinen vaikutus rakennuksen tai märkätilan ääneneristysominaisuuksiin.

## 9. Kosteustekniset ominaisuudet

**9.1** Veden- ja kosteudeneristyksessä noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osaa C2, Kosteus, Määräykset ja ohjeet 1998.

**9.2** Ceresit CL 51 märkätilojen vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmän vedeneriste Ceresit CL 51 toimii sauma- ja läpivientitiivistyksineen ja vahvikkeineen lattioiden ja seinien vedeneristykseenä ja estää alla olevien rakenteiden kastumisen vedeneristykseltä edellytetyllä tavalla.

**9.3** Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmä on todettu vesitiiviiksi kipsilevyalustalla. Kun vedeneristeen menekki ja kuivakalvonpaksuus ovat ohjeiden mukaiset, voidaan em. tulosta soveltaa myös kiviainespohjaisille levyille, betonialustalle sekä tasoitetuille kiviaineisille alustoille (kevytsorabetoni, tiili, kalkkiahiekkatiili, höyrykarkaistu kevytbetoni). Vedeneristeen kosteustekniset ominaisuudet ovat taulukon 1 mukaiset.

**9.4** Vedeneristuksen vesihöyrynläpäisy nopeus on ilmoitettu taulukossa 1. Vesihöyrynläpäisy nopeus tulee ottaa huomioon märkätilarakenteiden kosteusteknisessä suunnittelussa.

**9.5** Vedeneristeen ja lattiakaivon välisen liitoksen vesitiiviyys on selvitetty taulukossa 1 mainittujen kaivojen osalta.

**9.6** Vedeneristettyjen rakenteiden ei tule jäädä kahden tiiviin pinnan väliin, ellei tuuletusmahdollisuutta ole järjestetty.

**9.7** Kylpyhuoneiden ilmanvaihdon tulee täyttää Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 vaatimukset. Poistoilmavirran tulee olla vähintään 15 l/s, jos ilmanvaihto toimii vakioteholla. Minimipoistoilmavirran tulee olla vähintään 10 l/s tapauksissa, joissa ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa tehostaa. Jos ilmanvaihdon tehostusta ei voida ohjata tila- tai asuntokohtaisesti, tulee poistoilmavirran olla jatkuvasti vähintään 15 l/s.

Kun märkätilan ilmanvaihto on painovoimainen tulee tapauskohtaisesti varmistaa ilmanvaihdon riittävä toimivuus.

Taulukko 1. Yhteenveto Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmän kosteusteknisistä ominaisuuksista.

Ominaisuus	Testausmenetelmä	Vaatus	Tulos
Kuivakalvon minimipaksuus	ISO 2808	Katso kohta tulos	0,5 mm
- märkämenekki jolla koekappaleet tehty	Punnitus	Ohjeellinen	Pohjuste 0,1 kg/m <sup>2</sup> Vedeneriste: telaamalla 1,4 kg/m <sup>2</sup> sivellen 1,6 kg/m <sup>2</sup>
Vesitiiviys	EN 1928 (100 mm H <sub>2</sub> O/14 vrk)	Vesitiivis	Vesitiivis
Vesihöyrynläpäisy <sup>1</sup>	EN ISO 12572	Tulos ilmoitetaan	156 x 10 <sup>-12</sup> kg/(m <sup>2</sup> sPa)
Kosteuden läpäisy <sup>2</sup>	SP 1737	Painon kasvu ≤ 10 g/kappale	Vaatus täytty
Lattiakaivo-vedeneriste-liitosten vesitiiviys	EN 1253-2	Ilmoitetaan vesitiiviit liitokset	- ACO lattiakaivo Ceresit CL 525 kaivolaipalla - Serres Oy:n Vieser kaivo Vieser vedeneristyslaipalla - Serres Oy:n Vieser kaivo Ceresit CL 525 kaivolaipalla, laipan paksuus 1,5 mm <sup>3)</sup> - Meriser Oy:n Merika kaivo Merika vedeneristyslaipalla - Meriser Oy:n Merika kaivo Ceresit CL 525 kaivolaipalla, laipan paksuus 1,5 mm <sup>3)</sup> - Jafo kaivo Ceresit CL 84 kaivolaipalla
Kosteudenläpäisy pienoiskylpyhuoneen suihkutuskokeessa (lattiassa kaksi putkiläpivienttiä)	SP1737 mukainen suihkutus 3 viikon ajan	Vesitiivis	Vesitiivis

<sup>1)</sup> Määritetty kipsilevyalustalla

<sup>2)</sup> Ilman kosteussulkua

<sup>3)</sup> Ilman taustapaperia, taustapaperin kanssa 1,6 mm

## 10. Paloturvallisuus

Märkätilojen vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmän vaikutusta paloturvallisuuteen ei ole määritetty. Keraamiset laatat ja niiden kiinnitykseen ja saumaukseen käytetyt sementtiperustaiset laastit ovat palamattomia.

## 11. Lämmöneristävyys

**11.1** Ceresit CL 51 märkätilojen vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmällä ei ole suoraa vaikutusta rakennuksen lämmöneristykseen.

**11.2** Vedeneristys estää veden ja liiallisen kosteuden pääsyn rakenteisiin märkätilasta käsin. Vedeneristys ehkäisee siten kosteuden kertymisestä rakenteisiin aiheutuvaa lämmöneristävyden heikkenemistä.

## 12. Kestävyys

**12.1** Pintarakennejärjestelmän pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttavat käyttöolosuhteissa esiintyvät rasitukset sekä asennustavan ohjeidenmukaisuus.

**12.2** Ceresit CL 51 märkätilojen vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmän ja sen komponenttien kestävyysominaisuuksia on selvitetty määrittämällä vedeneristeen halkeamansilloituskyky ja alkalirasituksenkestävyys sekä selvittämällä liitosten toimivuutta sekä pintarakennejärjestelmän että kaivo-vedeneristeliitosten suihkutus- ja lämpötilanvaihtelukokeilla. Järjestelmä säilytti tiiviytensä kaikissa vanhennus- ja rasituskokeissa.

## ASENNUS- JA KÄYTTÖOHJEET

### 13. Valmistajan ohjeet

**13.1** Asennukset tehdään Värätukku Oy:n kirjallisten ohjeiden mukaisesti.

**13.2** Huoltotoimenpiteenä on tärkeää märkätilan pintarakenteiden säännöllinen tarkastus ja puhdistus mukaan lukien lattiakaivo. Pintarakenteiden kunto tulee tarkistaa silmämääräisesti vähintään kerran vuodessa.

## TEKNISET SELVITYKSET

### 14. Kokeelliset tutkimukset

VTT Expert Services Oy:n tutkimuksissa järjestelmästä ja sen komponenteista on määritetty kohdassa 9 mainittujen kosteusteknisten ominaisuuksien lisäksi taulukoissa 2 ja 3 esitetyt ominaisuudet. Valmistajan ilmoittamat saumaustaastin ominaisuudet on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 2. Yhteenveto Ceresit CL 51 vedeneristeen ominaisuuksista.

Ominaisuus	Testimenetelmä	Vaatus	Tulos
Kuivakalvon minimipaksuus	ISO 2808		0,5 mm
Märkämenekki	Punnitus	Ohjeellinen	Pohjuste 0,1 kg/m <sup>2</sup> Vedeneriste - telaamalla 1,4 kg/m <sup>2</sup> - sivellen 1,6 kg/m <sup>2</sup>
Halkeamansilloituskyky <sup>1,2</sup>	EN 1062-7 (mod)	≥ 0,5 mm tai ≥1,5 mm	≥ 1,5 mm
Alkalinkestävyys - vesitiiviyys alkalirasituksessa - halkeamansilloituskyky <sup>1</sup> alkalirasituksen jälkeen	56 vrk kylläinen Ca(OH) <sub>2</sub> /+23 °C EN 1062-7 (mod)	Vesitiivis ≥ 0,5 mm tai ≥1,5 mm	Vesitiivis ≥1,5 mm

<sup>1</sup> Määritetty kipsilevyalustalla

<sup>2</sup> Halkeaman silloituskyvyn suositeltava minimiarvo on 1,5 mm halkeiluriskialttiilla alustoilla. Uusissa betonirakenteissa (≤ 8 kk) on vaatimus 1,5 mm. Halkeaman silloituskyvyn minimiarvo on 0,5 mm alustoilla, joissa halkeiluriskiä ei ole.

Taulukko 3. Yhteenveto Ceresit CL 51 vedeneristysjärjestelmän kiinnityslaastien ominaisuuksista.

Ominaisuus	Yksikkö	Testimenetelmä	Vaatimus	Tulos <sup>1)</sup>	
				CM 90	CM 117
Tartuntalujuus 28 d	N/mm <sup>2</sup>	EN 1348	≥ 0,5	1,4	1,3
Tartuntalujuus vesirasituksen jälkeen	N/mm <sup>2</sup>	EN 1348	≥ 0,5	0,9	0,8
Tartuntalujuus lämpörasituksen jälkeen	N/mm <sup>2</sup>	EN 1348	≥ 0,5	1,1	1,1
Avoaika	min /N/mm <sup>2</sup>	EN 1346	20/ ≥ 0,5	30/ ≥ 0,5	20/ ≥ 0,5
Kostutuskyky	min/ %	EN 1347	20/75	20/95	20/94
Laatan valuma	mm	EN 1308	≤ 0,5	2,80	0,3
Taivutuslujuus	N	EN 12002	Valmistajan ilmoitus	5,5	9,3
Taipuma	mm			3,2	2,1

<sup>1)</sup> Tartuntalujuus ja laatan valuma, tulos vedeneristetyllä betonialustalla

Taulukko 4. Ceresit CL 40 saumalaastin ominaisuudet.

Ominaisuus	Yksikkö	Testimenetelmä	Vaatimus	Tulos
Puristuslujuus	N/mm <sup>2</sup>	EN 12808-3	≥ 15	≥ 15
Taivutuslujuus	N/mm <sup>2</sup>	EN 12808-3	≥ 2,5	≥ 2,5
Kutistuma	mm/m	EN 12808-4	≤ 3	≤ 3
Vedenimukyky	g/ 30 min g/ 240 min	EN 12808-5	≤ 5 ≤ 10	≤ 2 ≤ 5

## 15. Muu aineisto

- Tuotteiden käyttöturvallisuustiedotteet ovat saatavissa sertifikaatin haltijalta.
- Asennusohjeet



## SERTIFIKAATIN VOIMASSAOLO

### 16. Sertifikaatin voimassaoloaika

Tämä sertifikaatti on voimassa enintään 10.7.2019 asti.

### 17. Voimassaolon ehdot

Sertifikaatti on voimassa sillä edellytyksellä, että tuotetta ei oleellisesti muuteta ja että valmistajalla on voimassaoleva sopimus laadunvalvonnan varmentamisesta. Sertifikaatin voimassaolon voi tarkistaa VTT Expert Services Oy:stä, [www.vtt-todistus.fi](http://www.vtt-todistus.fi).

### 18. Muut ehdot

Tässä sertifikaatissa esitetyt viittaukset rakentamismääräyskokoelman julkaisuihin ja standardeihin koskevat näitä siinä muodossa, kuin ne olivat voimassa sertifikaatin antopäivänä.

Tässä sertifikaatissa esitetyt suositukset tuotteen turvallisesta käytöstä ovat vähimmäisvaatimuksia, joita on noudatettava tuotetta käytettäessä. Sertifikaatti ei kumoa laissa ja asetuksissa esitettyjä nykyisiä tai tulevia vaatimuksia. Sen lisäksi, mitä tässä sertifikaatissa on esitetty, noudatetaan suunnittelussa, valmistuksessa ja käytössä yleistä hyvää rakentamistapaa.

Tuotteen laadusta ja jatkuvasta laadunvalvonnasta vastaa valmistaja. VTT Expert Services Oy ei tämän sertifikaatin myöntäessään sitoudu minkäänlaiseen vahingonkorvausvastuuseen henkilö- tai muusta vahingosta, mikä sertifikaatin mukaista tuotetta käytettäessä välittömästi tai epäsuorasti mahdollisesti aiheutuu.

VTT Expert Services Oy:n käsityksen mukaan Ceresit CL 51 märkätilojen vedeneristys- ja pintarakennejärjestelmä soveltuu tässä sertifikaatissa esitetyllä tavalla rakennuskäyttöön. Tämä sertifikaatti nro 155/01 on päivitettyä edellä olevan mukaisesti myönnetty Henkel Norden Oy:lle.

VTT Expert Services Oy:n puolesta 28.8.2015



Lina Markelin-Rantala  
Tuotepäällikkö



Tiina Tirkkonen  
Erityisasiantuntija

