

KANSALLINEN LIITE (LVM)

SFS-EN 1997-1

GEOTEKNINEN SUUNNITTELU

Yleiset säännöt: Soveltaminen infrarakenteisiin



**Liikenne- ja
viestintäministeriö**

LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ

11.2.2015

**KANSALLINEN LIITE (LVM)
STANDARDIIN
SFS-EN 1997-1 EUROKOODI 7: GEOTEKNINEN SUUNNITTELU
Osa 1 – Yleiset säännöt:
Soveltaminen infrarakenteisiin**

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1997-1:2004 kanssa.

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Sisällysluettelo	1
1. Esipuhe	2
2. Kansallisesti määritettävät parametrit	2
3. Kansallisesti tunnusomaiset tiedot	2
4. Käytettävä menettely silloin, kun standardissa SFS-EN 1997-1:2004 esitetään vaihtoehtoisia menetelmiä	2
5. Informatiivisten liitteiden käyttö	3
6. Viittaaminen ristiriidattomaan täydentävään informaatioon	3
6.1 Ohjeelliset menetelmät	3
6.2 Kansainvälisesti tunnetut standardit ja suositukset	3
Taulukko 1. Kohdat, joissa on tehty kansallisia valintoja ja joihin tässä kansallisessa liitteessä on annettu ohjeita.	4
Suomessa käytettävät osavarmuusluvut ja korrelaatiokertoimet	5

1. Esipuhe

Kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1997-1:2004 sekä muutoksen A1:2013 kanssa. Kansallisen liitteen määräykset koskevat Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalaan kuuluvia teitä, ratoja ja siltoja.

2. Kansallisesti määritettävät parametrit

Standardin SFS-EN 1997-1 liitteessä A (velvoittava) on esitetty murtorajatilaa koskevat osavarmuusluvut ja korrelaatiokertoimet; näiden lukujen ja kertoimien arvot ovat kansallisesti määritettäviä parametreja. Taulukossa 1 on osoitettu, missä tämän kansallisen liitteen kohdassa ko. lukujen ja kertoimien Suomessa käytettävät numeroarvot on esitetty tai taulukossa esitetään ko. arvo. Tämän kansallisen liitteen taulukoissa A(FI) esitetyt arvot korvaavat standardin SFS-EN 1997-1:2004 liitteessä A suositellut arvot.

Standardissa SFS-EN 1997-1:2004 on lukuisia viittauksia 'mallikertoimeen', jolle ei ole esitetty käytettävää arvoa. Niissä kohdissa, joihin taulukko 1 ei esitä selvästi numeroarvoa, suunnittelijat voivat käyttää oman valintansa mukaista arvoa. Kyseeseen tulevat valinnat tulee tehdä niin, että kansallinen kokonaisvarmuustaso säilyy (vrt. kohtaan 6.2).

Taulukoissa A(FI) suositellut osavarmuusluvut koskevat normaalisti vallitsevia ja tilapäisiä mitoitusolosuhteita. Poikkeuksellisen suuren riskin tapauksissa tai epätavallisissa tai poikkeuksellisen vaikeissa pohja- tai kuormitusolosuhteissa käytetään kyseeseen tulevia kuorman osavarmuuslukuja $\gamma_{G/Q} K_{FI}$. Lisäksi kestävyysolosuhteiden osavarmuuslukuja (γ_R) voidaan kyseeseen tulevan riittävän varmuuden saavuttamiseksi suurentaa mallikertoimella, jonka arvoa tässä kansallisessa liitteessä ei esitetä. Ks. tämän kansallisen liitteen kohtaa 6.2.

Väliaikaisissa rakenteissa tai tilapäisissä mitoitusolosuhteissa käytetään kyseeseen tulevia kuorman osavarmuuslukuja $\gamma_{G/Q} K_{FI}$. Kestävyysolosuhteille käytetään soveltuvin osin jäljempänä esitettyjä, ko. rajatiloja koskevia osavarmuuslukuja (γ_R). Ks. tämän kansallisen liitteen kohtaa 6.2.

Kansallisen liitteen merkinnät on esitetty standardien SFS-EN 1997-1:2004 ja muutoksessa A1:2013 sekä SFS-EN 1990:2002 kohdissa 1.6.

3. Kansallisesti tunnusomaiset tiedot

Infrarakenteiden roudan huomioimista koskevat ohjeet on esitetty Liikenneviraston voimassa olevissa julkaisuissa.

Tulva- ja sortumariskissä noudatetaan Liikenneviraston ohjeita.

Pilaantuneiden maiden käsittelyssä toimitaan Liikenneviraston määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

4. Käytettävä menettely silloin, kun standardissa SFS-EN 1997-1:2004 esitetään vaihtoehtoisia menetelmiä

Antura- ja laattaperustusten, paaluperustusten, ankkureiden ja tukirakenteiden mitoituksessa käytetään mitoitusastetta 2, jota voidaan käyttää kahdella toisistaan poikkeavalla tavalla. Luiskien vakavuuden, penkereiden vakavuuden ja kokonaisvakavuuden mitoituksessa käytetään mitoitusastetta 3.

Selostus: Mitoitustapaa 2 käytettäessä voidaan menetellä kahdella eri tavalla, joista käytetään merkintöjä DA2 ja DA2. Mitoitustapaa DA2 käytettäessä osavarmuusluvut kohdistetaan kuormien ominaisarvoihin mitoituslaskelman alussa ja koko laskelma tehdään mitoitusarvoilla. Mitoitustapaa DA2* käytettäessä koko laskelma tehdään ominaisarvoilla ja osavarmuuslukuja käytetään vasta laskelman lopussa murtorajatilaehto tarkistettaessa (vrt. Designers' guide to EN 1997-1 - EUROCODE 7: Geotechnical design - General rules, clause 2.4.5. Thomas Telford 2004; ISBN 0 7277 3154 8).*

Suomessa suositellaan käytettäväksi infrarakenteiden (mm. siltojen) antura- ja laattaperustusten, paaluperustusten, ankkureiden ja tukirakenteiden mitoituksessa mitoitustapaa DA2*. Mitoitustapaa DA2 käytettäessä laskelmat helpottuvat ja mitoitus on yleensä varmalla puolella verrattuna mitoitustapaan DA2*.

Selostus: Mitoitustapaa DA2 käytettäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota perustuksen vakavuuden varmistamiseen.*

Selostus: Paaluperustuksissa, joissa myös vaakakuormat vastaanotetaan paalujen aksiaalisilla voimilla, mitoitustavat DA2 ja DA2 johtavat samaan lopputulokseen.*

5. Informatiivisten liitteiden käyttö

Suomessa ei käytetä liitettä H. Muita liitteitä voidaan käyttää Suomessa.

Infrarakenteiden osalta liitteen H sijasta noudatetaan Liikenneviraston voimassa olevia ohjeita.

6. Viittaukset ristiriidattomaan täydentävään informaatioon

6.1. Ohjeelliset menetelmät

Mitoitustilanteita, joissa rajatilan ylittyminen voidaan välttää tavanomaisilla ja yleensä konservatiivisilla ohjeellisilla menetelmillä, ovat roudan huomioon ottaminen ja geoteknisen luokan 1 pohjarakennuskohteiden suunnittelu (vrt. SFS-EN 1997-1:2004, kohta 2.1(15)).

6.2. Kansainvälisesti tunnetut standardit ja suositukset

Standardissa SFS-EN 1997-1:2004 viitataan toimintoihin, jotka tehdään SFS-EN standardien puuttuessa 'kansainvälisesti tunnettujen standardien ja suositusten' mukaisesti esimerkiksi kohdissa 3.1(3)P, 7.5.2.1(1)P ja 7.5.3(1). Ko. kansainvälisiä ja kansallisia standardeja ja spesifikaatioita voidaan käyttää, kunnes korvaavat SFS-EN standardit on julkaistu.

Taulukko 1(FI) – Kohdat, joissa on tehty kansallisia valintoja ja joihin tässä kansallisessa liitteessä on annettu ohjeita.

Standardin kohta	Kohde	Tämän kansallisen liitteen säännöt
2.4.6.1(4)P	Osavarmuusluvun γ_F arvo yhtälössä (2.1a).	Käytä kansallisen liitteen (LVM) SFS-EN 1990:2002/A1 esitettyjä arvoja.
2.4.6.2(2)P	Osavarmuusluvun γ_M arvo yhtälössä (2.2).	Käytä kansallisen liitteen (LVM) SFS-EN 1990:2002/A1 esitettyjä arvoja.
2.4.7.1(2)P	Osavarmuuslukujen arvot <i>normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa</i> .	Käytä soveltuvin osin tämän kansallisen liitteen taulukoissa A(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.1(3)	Osavarmuuslukujen arvo <i>onnettomuustilanteissa</i> .	Käytä SFS-EN 1990:2002/A1 Annex A2:n kansallisen liitteen taulukon A2.5 (FI) mukaisia kuorman osavarmuuslukuja ja yhdistelykertoimia.
2.4.7.2(2)P	HUOM.2: Osavarmuuslukujen arvot <i>normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa</i> .	Käytä kansallisen liitteen (LVM) SFS-EN 1990:2002/A1 esitettyjä arvoja.
2.4.7.3.2(3)P	Osavarmuuslukujen arvot yhtälöissä (2.6a) ja (2.6b).	Käytä SFS-EN 1990:2002/A1 Annex A2:n kansallisen liitteen taulukon A2.4(A) (FI) ja A2.4(B) (FI) mukaisia kuorman osavarmuuslukuja ja yhdistelykertoimia, sekä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.4(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.3.3(2)P	Osavarmuuslukujen arvot yhtälöissä (2.7a, b ja c).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.5(FI) - A.8(FI) ja A.13(FI) – A.14(FI) ja A.18(FI) – A.21(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.3.4.1(1)P	HUOM.1: Mitoituksessa käytettävä mitoitustapa.	Antura- ja laattaperustusten, paaluperustusten, ankkureiden ja tukirakenteiden mitoituksessa käytetään mitoitustapaa DA2*. Penkereiden vakavuuden, luiskien vakavuuden ja kokonaisvakavuuden mitoituksessa käytetään mitoitustapaa DA3. (Ks. kohtaa 4).
2.4.7.4(3)P	Osavarmuuslukujen arvot <i>normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa</i> yhtälössä (2.8).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.15(FI), A.16(FI) ja A.19(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.5(2)P	Osavarmuuslukujen arvot <i>normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa</i> yhtälöissä (2.9a ja 2.9b).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.17(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.8(2)	Osavarmuuslukujen arvot <i>käyttörajoitilassa</i> .	Käytettävä arvo on 1,0.
2.4.9(1)P	Perustuksen siirtymien sallitut arvot.	Tässä kansallisessa liitteessä ei esitetä sallittuja arvoja. Raja-arvoja on esitetty Liikenneviraston ohjeissa.
2.5(1)	Tavanomaiset ja yleensä konservatiiviset säännöt.	Ks. SFS-EN 1997-1:2004, kohta 2.1(15).
7.6.2.2(8)P	Korrelaatiokertoimien ξ_1 ja ξ_2 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.9(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.2(14)P	Osavarmuuslukujen γ_b , γ_s ja γ_t arvot.	Käytä paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.3(4)P	Osavarmuuslukujen γ_b ja γ_s arvot.	Käytä paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.3(5)P	Korrelaatiokertoimien ξ_3 ja ξ_4 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.10(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.3(8) HUOM.	Osavarmuuslukuja γ_b ja γ_s korjaavan mallikertoimen arvo.	Käytettävä mallikertoimen arvo on kitkapaaluilla vähintään 1,60. Koheesiopaaluilla mallikertoimen arvo on $\geq 1,95$ pitkäaikaisessa kuormituksessa ja $\geq 1,40$ lyhytaikaisessa kuormituksessa.
7.6.2.4(4)P	Osavarmuusluvun γ_t ja korrelaatiokertoimien ξ_5 ja ξ_6 arvot.	Käytä osavarmuusluvulle γ_t paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja. Käytä korrelaatiokertoimille ξ_5 ja ξ_6 tämän kansallisen liitteen taulukossa A.11(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.2(2)P	Osavarmuusluvun γ_{st} arvo.	Käytä osavarmuusluvulle γ_{st} paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.2(5)P	Korrelaatiokertoimien ξ_1 ja ξ_2 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.9(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.3(3)P	Osavarmuusluvun γ_{st} arvo.	Käytä osavarmuusluvulle γ_{st} paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.3(4)P	Korrelaatiokertoimien ξ_3 ja ξ_4 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.10(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.3(6)	Osavarmuusluku γ_{st} korjaavan mallikertoimen arvo.	Käytettävä arvo sekä lyhytaikaisessa että pitkäaikaisessa kuormituksessa on vähintään 1,50.
8.5.1(1)P	Osavarmuusluvun γ_{SERV} arvo.	HUOM 1 Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.18(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.1(2)P	Käyttörajoituksen arviointi	HUOM 1 Ankkureiden käyttörajoituksen määrittäminen tehdään vain osana kokonaisuuden mahdollista käyttörajoitustarkastelua. HUOM 2 Käyttörajoitustarkastelu tehdään erikseen vain osana kokonaisuuden mahdollista käyttörajoitustarkastelua.
8.5.2(1)P	Koemenetelmä ja kokeiden määrä n.	HUOM Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.2(2)P	Kuormituskokeiden raja-arvot	HUOM Taulukko A21(FI).Ankkurin viruman tai kuormahävion tarkastelu tehdään, jos se esitetään hankkeen pohjarakennussuunnitelmassa osana kokonaisuuden tarkastelua.

8.5.2(3)P	Korrelaatiokertoimen ξ_{uls} arvo.	HUOM 1 Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyä arvoa.
8.5.2(3)P	Kokeiden minimimäärä n.	HUOM 2 Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.2(5)P	Osavarmuusluvun $\gamma_{a,SL,S}$ arvo.	HUOM Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.19(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.3(1)P	Koemenetelmä ja kokeiden määrä n.	HUOM 1 Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.3(2)P	Kuormituskokeiden raja-arvot	HUOM Taulukko A21(FI).Ankkurin viruman tai kuormahäviön tarkastelu tehdään, jos se esitetään hankkeen pohjarakennussuunnitelmassa osana koko tukiseinän tarkastelua.
8.5.3(3)P	Osavarmuusluvun $\gamma_{a,SL,S}$ arvo.	HUOM Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.3(4)P	Koemenetelmä ja kokeiden määrä n.	HUOM Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyjä arvoja.
8.6.2 (2)P	<i>Hyväksyntäkokeet</i>	HUOM 1 Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.20(FI) esitettyjä arvoja HUOM 2 Hyväksyntäkokeen koekuorman suuruus määritetään murtorajatilan mukaan hankkeen pohjarakennussuunnitelmassa
8.6.2 (3)P	<i>Hyväksyntäkokeet</i>	HUOM Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.21(FI) esitettyjä arvoja. HUOM 2 Kun virumanopeus/kuormitushäviö tarkastetaan, tulee muut kuormitustasot (kuin murtorajatilan mukainen) esittää pohjarakennussuunnitelmassa.
11.5.1(1)P	<i>Osavarmuuslukujen arvot.</i>	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.3b(FI), A.4(FI) ja A.14(FI) esitettyjä arvoja.
A.4	Ankkurin kestävyys murtorajatilassa	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.16 (FI) esitettyjä arvoja
A.6	Koemenetelmän valinta	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa vain koemenetelmää 1 koskevia arvoja
A.6	Kestävyyden osavarmuusluvut; Ankkurin koemenetelmästä riippuvat arvot; Tutkimus-, soveltuvuus- ja hyväksyntäkokeiden rajakriteerit	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.19 (FI), A.20 (FI), A.21(FI) esitettyjä arvoja

Suomessa käytettävät osavarmuusluvut ja korrelaatiokertoimet murtorajatilassa

Tämän kansallisen liitteen merkinnät on esitetty standardin SFS-EN 1997-1:2004 kohdassa 1.6 ja standardin SFS-EN 1990:2002 kohdassa 1.6.

Kuormien tai kuormien vaikutusten mitoitusarvot rajatiloissa staattinen tasapaino EQU ja rakenneosien kestävyys STR/GEO:

Käytä kansallisen liitteen (LVM) SFS-EN 1990:2002/A1 esitettyjä arvoja, jotka on esitetty taulukoissa

- A2.4(A) (FI) (korvaa SFS-EN 1997-1 taulukon A.1),
- A2.4(B) (FI) (korvaa SFS-EN 1997-1 taulukon A.3 sarja A1)
- A2.4(C) (FI) (korvaa SFS-EN 1997-1 taulukon A.3 sarja A2)

K_{FI} kertoimen käytön periaatteet on esitetty standardin SFS-EN 1990:n liitteessä B.

Selostus: Kertoimen KFI:n arvo voidaan päättää hankekohtaisesti.

Taulukko A.2(FI) – Maaparametrien osavarmuusluvut (γ_M) (EQU)

Maaparametri	Merkintä	Arvo
Leikkauskestävyyskulma ^a (”Kitkakulma”)	γ_ϕ	1,25
Tehokas koheesio	γ_c	1,25
Suljettu leikkauslujuus	γ_{cu}	1,4
Yksiaksaalinen puristuslujuus	γ_{qu}	1,4
Tilavuuspaino	γ_γ	1,0

^a Tällä varmuusluvulla jaetaan $\tan \phi$

Huom. 1: Kaikkien samasta syystä aiheutuvien pysyvien kuormien ominaisarvot kerrotaan osavarmuusluvulla $\gamma_{G,sup}$, jos kuorman kokonaisvaikutus on epäedullinen ja osavarmuusluvulla $\gamma_{G,inf}$, jos kuorman kokonaisvaikutus on edullinen. Esimerkiksi kaikkien rakenteen omasta painosta aiheutuvien kuormien voidaan katsoa aiheutuvan samasta syystä; tämä pitää paikkansa silloinkin, kun kyseessä on erilaisia materiaaleja.

Taulukko A.4(FI) – Maaparametrien osavarmuusluvut (γ_M) (STR/GEO)

Maaparametri	Merkintä	Sarja	
		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Leikkauskestävyyskulma ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Tehokas koheesio	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Suljettu leikkauslujuus	γ_{cu}	1,0	1,4
Yksiakiaalinen puristuskoee	γ_{qu}	1,0	1,4
Tilavuuspaino	γ_{γ}	1,0	1,0

^a Tällä varmuusluvulla jaetaan $\tan \phi'$

Taulukko A.5(FI) – Antura- ja laattaperustusten kestävyiden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja R2
Kantokestävyys	$\gamma_{R,v}$	1,55
Liukuminen	$\gamma_{R,h}$	1,1

Taulukko A.6(FI) – Syrjäyttävien paalujen kestävyiden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja R2
Kärki	γ_b	1,20
Vaippa (puristus)	γ_s	1,20
Kokonais-/yhdistetty (puristus)	γ_t	1,20
Vedetty vaippa:		
- lyhytaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,35
- pitkäaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,50

Taulukko A.7(FI) – Kaivettujen paalujen kestävyiden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja R2
Kärki	γ_b	1,20
Vaippa (puristus)	γ_s	1,20
Kokonais-/yhdistetty (puristus)	γ_t	1,20
Vedetty vaippa:		
- lyhytaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,35
- pitkäaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,50

Taulukko A.8(FI) – CFA-paalujen kestävyysluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja R2
Kärki	γ_b	1,20
Vaippa (puristus)	γ_s	1,20
Kokonais-/yhdistetty (puristus)	γ_t	1,20
Vedetty vaippa:		
- lyhytaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,35
- pitkäaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,50

Taulukko A.9(FI) – Korrelaatiokerroimet ξ ominaisarvon johtamiseksi staattisista koekuormituksista (n^c – koekuormitettujen paalujen lukumäärä)^{a,b}

ξ kun $n =$	1/ 2%	2 /10%	3/50 %	4/75%	5/100%
ξ_1	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00
ξ_2	1,40	1,20	1,05	1,00	1,00

^a Taulukkoarvot koskevat puristettuja paaluja.

^b Vedettyjä paaluja mitoitettaessa taulukkoarvot (A.9(FI)) kerrotaan mallikertoimella 1,25

^c Lukumäärällä tarkoitetaan geoteknisen kestävyysluvun kannalta samanlaisissa pohjasuhteissa tehtyjen samanlaisten paalujen mittausten lukumäärä tai osuutta paalujen kokonaismäärästä. Kappalemäärän tai prosenttiosuuden mukaan valitaan se, jonka perusteella saadaan pienempi korrelaatiokerroin.

Taulukko A.10(FI) – Korrelaatiokerroimet ξ ominaisarvon johtamiseksi pohjatutkimustuloksista (n – koeprofiilien lukumäärä)

ξ kun $n =$	1	2	3	4	5	7	10
ξ_3	1,85	1,77	1,73	1,69	1,65	1,62	1,60
ξ_4	1,85	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40

Taulukko A.11(FI) – Korrelaatiokerroimet ξ ominaisarvojen johtamiseksi dynaamisista koekuormituksista^{a,b,c,d,e} (n^f – koestettujen paalujen lukumäärä)

ξ kun n	2-4 /1-4%	5-9 /5-39%	10-14 /40-64 %	15-19/65-89%	$\geq 20/ 90-100 %$
ξ_5	1,60	1,50	1,45	1,42	1,40
ξ_6	1,50	1,35	1,30	1,25	1,25

a Taulukon ξ -arvot pätevät dynaamisille koekuormituksille (dynamic impact tests).

b ξ -arvot voidaan kertoa mallikertoimella 0,9, kun käytetään signaalinsovitusta (signal matching).

c ξ -arvot kerrotaan mallikertoimella 1,1 silloin, kun käytetään paalutuskaavaa ja lyönnin aikana mitataan näennäiselastinen paalun pään jousto.

d ξ -arvot kerrotaan mallikertoimella 1,2 silloin, kun käytetään paalutuskaavaa eikä lyönnin aikana mitata paalun pään näennäiselastista joustoa.

e Mikäli perustuksessa on erilaisia paaluja, niin samanlaisten paalujen ryhmät käsitellään erillisinä, kun paalujen lukumäärää n määritetään.

^f Lukumäärällä tarkoitetaan geoteknisen kestävyysluvun kannalta samanlaisissa pohjasuhteissa tehtyjen samanlaisten paalujen mittausten lukumäärä tai osuutta paalujen kokonaismäärästä. Kappalemäärän tai prosenttiosuuden mukaan valitaan se, jonka perusteella saadaan pienempi korrelaatiokerroin.

Selostus: ξ -arvot voidaan kertoa luvulla 0,9 myös ilman signaalinsovitusta silloin, kun paalut tukeutuvat luotettavasti kallioon ja paalun kestävyys riippuu lähinnä sen rakenteellisesta kestävyydestä.

Rakenteilla, jotka ovat riittävän jäykkiä ja lujia siirtämään kuormia ”heikoilta” paaluilta ”vahvoille” paaluille, kertoimet ξ_5 ja ξ_6 voidaan jakaa luvulla 1,1.

Paalutuskaavan käyttö edellyttää, että kaava on aikaisemmin todettu ko. olosuhteissa luotettavaksi ja että paalutuslaite on kalibroitu ko. työmaaolosuhteissa.

Huomautus: Ankkurointia koskeva taulukko A.12 (FI) on poistettu EN 1997-1:2004 muutoksella A1:2003. Ankkureita koskevat vaatimukset on estetty tässä asiakirjassa kohdassa A6.

Taulukko A.13(FI) – Tukirakenteiden kestävyden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja R2
Kantokestävyys	$\gamma_{R,v}$	1,55
Liukumiskestävyys	$\gamma_{R,h}$	1,1
Maan kestävyys	$\gamma_{R,e}$	1,5

Taulukko A.14(FI) – Kestävyden osavarmuusluvut (γ_R) luiskille ja kokonaisvakavuudelle

Kestävyys	Merkintä	Sarja R3
Maan kestävyys	$\gamma_{R,e}$	1,0

Taulukko A.15(FI) – Kuormien osavarmuusluvut (γ_F) (UPL)

Kuorma	Merkintä	Arvo
Pysyvä:		
Epäedullinen ^a	$\gamma_{G,dst}$	1,1 K_{FI}
Edullinen ^b	$\gamma_{G,stab}$	0,9
Muuttuva:		
Epäedullinen ^a	$\gamma_{Q,dst}$	1,5 K_{FI}

^a Kaatava kuorma

^b Vakauttava kuorma

Taulukko A.16(FI) – Osavarmuusluvut maaparametreille ja kestävyyksille (UPL)

Maaparametri	Merkintä	Arvo
Leikkauskestävyyskulma ^a ("Kitkakulma")	$\gamma_{\phi'}$	1,25
Tehokas koheesio	$\gamma_{c'}$	1,25
Suljettu leikkauslujuus	γ_{cu}	1,4
Vedetyn paalun kestävyys	$\gamma_{s,t}$	1,5
Ankkurin kestävyys	$\gamma_{a,ULS}$	^b –

^a Tällä varmuusluvulla jaetaan $\tan \phi'$

^b Esitetty taulukossa A19 (FI)

Taulukko A.17(FI) – Kuormien osavarmuusluvut (γ_F) (HYD)

Kuorma	Merkintä	Arvo
Pysyvä:		
Epäedullinen ^a	$\gamma_{G,dst}$	1,35 K_{FI} (edulliset pohjaolosuhteet)
- ” -	”	1,8 K_{FI} (epäedulliset pohjaolosuhteet)
Edullinen ^b	$\gamma_{G,stab}$	0,9
Muuttuva:		
Epäedullinen ^a	$\gamma_{Q,dst}$	1,5 K_{FI}

^a Kaatava kuorma^b Vakauttava kuorma**A.6****Taulukko A.18 (FI) — Kuormien ja kuormien vaikutusten osavarmuusluvut normaalesti vallitseville ja tilapäisille mitoitustilanteille murtorajatilassa (ankkurit)**

Rajatila	Merkintä	Arvo
Murtorajatila (Kaava 8.3)	γ_{serv}	1,0
HUOM Suositeltua γ_{serv} -arvoa käytetään kaikissa mitoitustavoissa		

Taulukko A.19(FI) — Kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R) ankkureille murtorajatiloissa normaalesti vallitseville ja tilapäisille mitoitustilanteille

Merkintä	STR/GEO Sarja	UPL
	<i>R2</i>	
$\gamma_{a,ULS}$ tilapäinen ankkuri	1,25	1,25
pysyvä ankkuri	1,50	1,50

Suomessa käytetään vain koemenetelmää 1 (Taulukko A.20(FI) ja A.21(FI))

Taulukko A.20(FI) — Ankkurin koemenetelmästä riippuvat arvot normaalesti vallitseville ja tilapäisille mitoitustilanteille murtorajatilassa sekä käyttörajatiloja varten

Merkintä	Yhtälö	Koemenetelmä ^a
		1
ζ_{uls}	8.6	1,0 ^b
$\gamma_{a;SLS}$	8.10	NA
n (kallioankkuri) n (maa-ankkuri)		- ^c 5 (5%) ^d
$\gamma_{acc;ULS}$ tilapäinen ankkuri pysyvä ankkuri	8.13	1,25 1,50
$\gamma_{a;acc;SLS}$	8.14	NA
HUOM. NA = Ei sovellettavissa		
<p>a Koemenetelmien kuvaus standardissa EN ISO 22477-5</p> <p>b Tätä arvoa käytetään, mikäli jokaisen ankkurin hyväksyntäkoee (koekuorma yhtälössä 8.13) varmistaa, että $E_{ULS;d} \leq R_{ULS;d}$.</p> <p>c Kaikille ankkureille tehdään hyväksyntäkoee. Soveltuvuuskokeita tehdään kohteen rakennussuunnitelman mukaan, jos ankkurit tukeutuvat pohjaolosuhteisiin, joista ei ole aiempaa vertailukelpoista kokemusta. Tutkimuskokeita tehdään rakennussuunnitelman mukaan, jos ankkurityypistä ei ole aiempaa vertailukelpoista kokemusta.</p> <p>d Kaikille ankkureille tehdään hyväksyntäkoee. Soveltuvuuskokeita tehdään kohteen rakennussuunnitelman mukaan vähintään 5 kpl tai vähintään 5% ankkureista, jos ankkurit tukeutuvat pohjaolosuhteisiin, joista ei ole aiempaa vertailukelpoista kokemusta. Tutkimuskokeita tehdään rakennussuunnitelman mukaan, jos ankkurityypistä ei ole aiempaa vertailukelpoista kokemusta.</p>		

Taulukko A.21(F1) — Tutkimus-, soveltuvuus- ja hyväksyntäkokeiden rajakriteerit normaalisti vallitseville ja tilapäisille mitoitustilanteille murto- ja käyttörajatiloissa

Koemenetelmä ^a	Rajakriteeri	Tutkimus- ja soveltuvuuskokeet		Hyväksyntäkokeet	
		ULS (Kaava 8.5)	SLS (Kaava 8.8)	ULS (Kaava 8.13)	SLS (Kaava 8.14)
1	α_1	2 mm	NA	2 mm	NA
HUOM. NA = Ei sovellettavissa					
^a Koemenetelmien kuvaus EN ISO 22477-5:ssä.					
^b Kuorman häviön havaintoajat taulukon H.1 mukaisesti, Liite H, EN ISO 22477-5					