

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

YLEISTÄ EUROKOODI MITOITUKSESTA

MITÄ KOSKEE

1. Rakenne- ja geosuunnittelua
2. Lähinnä varmuuskerroin menettely uudistuu. Itse laskenta menetelmät, kaavat ja teoriat pysyvät ennallaan (joitain esimerkkitaapoja annettu)

VARMUUDEN KOHDENTAMISEN VAIHTOEHDOT

1. Kuormiin
2. Kuormien vaikutuksiin
3. Maaparametreihin
4. Maan kestävyys

MITOITUS MENETELMÄT (koskee vain rajatilaa STR/GEO)

1. Vaihtoehdot (jokainen jäsenvaltio valitsee mieleisensä):
 1. DA1, varmuus kuormiin ja maan lujuusparametreihin, ei käytetä suomessa
 2. DA2, varmuus kuormiin ja maan kestävyys, (suomessa)
 3. DA2*, varmuus kuormien vaikutuksiin ja maan kestävyys, käytetään suomessa
 4. DA3, varmuus kuormiin ja maan lujuusparametreihin, käytetään suomessa 1

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

TUTKITTAVAT RAJATILAT

MURTORAJATILAT (Eurokoodi uudistaa nykyisen mitoituksen)

1. EQU, tasapainon menettäminen, materiaalien lujuuksilla ei merkitystä (kiertyminen jäykkänä kappaleena)
2. STR/GEO, rakenteen/maan murtuminen
3. ULP, veden nosteesta (tai muista pystysuuntaisista voimista) aiheutuva tasapainon menettäminen
4. HYD, veden virtauksen aiheuttama maapohjan hydraulinen murtuma tai eroosio

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

TUTKITTAVAT RAJATILAT

KÄYTTÖRAJATILAT (Eurokoodi ei tuo oleellista muutosta nykyiseen mitoitukseen)

1. Siirtymät
2. Käyttöikä
3. Ominaiskuormat
4. Muodonmuutosparametreinä käytetään ominaisarvoja
 - Mikäli moduuli, jousi tms. johdetaan korrelaatiosta lujuuden kanssa, käytetään lujuudelle ominaisarvoa.

3

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

TAKASTELTAVA MURTORAJATILA	VARMUUSMENETTELY	HUOMIOITAVAA
EQU	Varmuus kohdistetaan kuormiin ja maan lujuusparametreihin	
STR/GEO	Varmuus kohdistetaan kuormien vaikutuksiin ja kestävyYTEEN	<u>Muu kuin stabiliteetti:</u> <u>Suomessa mitoitus tapa 2* (DA2*):</u> Laskelmat tehdään ominaisarvoilla ja osavarmuusluvut kohdistetaan lopuksi laskettuihin arvoihin
	Varmuus kohdistetaan kuormiin ja maan lujuusparametreihin	<u>Stabiliteetti (käytännössä yleensä liukupinta laskelmat):</u> <u>Suomessa mitoitus tapa 3 (DA3)</u>
ULP	Varmuus kohdistetaan kuormiin, maan lujuusparametreihin ja vedettyjen rakenteiden kestävyYTEEN	
HYD	Varmuus kohdistetaan kuormiin	Huokospaine, suotopaine, kokonaisjännitys maaprisman pohjalla

4

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

ANTURAN MITOITUS

RAJATILAT:

- EQU kallionvarainen antura
- STR/GEO
 - maanvarainen antura,
 - Kantokestävyys ja liukuminen, mitoitusmenetelmä DA2*
 - Kokonaisstabiileetti, mitoitusmenetelmä DA3
 - kallionvarainen antura,
 - Liukuminen, mitoitusmenetelmä DA2*
- ULP ja HYD vain erityistapauksissa
- KÄYTTÖRAJATILA "muiden ohjeiden mukaan"

5

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

PAALUN MITOITUS, (tässä esitetään tavanomaisin vaihtoehto)

RAJATILAT:

- EQU, erityistapauksissa
- STR/GEO, käytetään joko DA2 tai DA2*
 - Kantokestävyys
 - Lähtee vaatimuksesta, että työaikana tehdään PDA mittauksia =>

Puristuskestävyyden ominaisarvo:

$$R_{c;k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c;m})_{\text{mean}}}{\xi_5}, \frac{(R_{c;m})_{\text{min}}}{\xi_6} \right\}$$

ξ_n arvot riippuvat koekuormitettujen paalujen lukumäärästä - mitä enemmän koekuormitat, sitä enemmän kestävyydestä voit hyödyntää

Puristuskestävyyden mitoitusarvo:

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

6

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

PAALUN MITOITUS, (tässä esitetään tavanomaisin vaihtoehto)

RAJATILAT:

- STR/GEO, jatkuu
- Vetokestävyys
 - Lähtökohtana joko pohjatutkimukset tai staattiset vetokokeet
 - Puristettua paalua suuremmat osavarmuusluvut
 - Erikseen lyhyt- ja pitkäaikaiselle kuormalle
- Vaakakestävyys
 - Lähtökohtana joko pohjatutkimukset tai staattiset kuormituskokeet
 - Eurokoodi ei anna osavarmuuslukuja vaakasuuntaiselle kestävyydelle. Yksi tulkinta on käyttää tukirakenteiden maan kestävyiden osavarmuuslukuja.

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

PAALUN MITOITUS, (tässä esitetään tavanomaisin vaihtoehto)

RAJATILAT:

- STR/GEO, jatkuu
- Nurjahdus
 - Lähtökohtana pohjatutkimukset
 - Varmuus kuormaan (DA2) tai kuorman vaikutuksiin (DA2*) (paalusta maahan kohdistuva paine) ja maan kestävyteen (sivuvastuksen ominaisarvo)
 - Eurokoodi ei anna osavarmuuslukuja maan vaakasuuntaiselle kestävyydelle. Yksi tulkinta on käyttää tukirakenteiden maan kestävyiden osavarmuuslukuja.
 - Muodonmuutosparametrit ominaisarvoina

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

PAALUN MITOITUS, (tässä esitetään tavanomaisin vaihtoehto)

RAJATILAT:

- ULP
 - Paalujen ja paalut sisältävän maan muodostavan blokin nousu
- HYD
 - vain erityistapauksissa
- KÄYTTÖRAJATILA
 - Vaaka ja pystysiirtymä lasketaan "muiden ohjeiden mukaan"
 - Parametreinä ja kuormina ominaisarvot

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

MAANPAINERAKENTEET (esim. puskupalkki)

RAJATILAT:

- STR/GEO, DA2 tai DA2*
 - Aktiivipaine
 - Lasketaan käyttäen maaparametrien ominaisarvoja
 - Käsitellään rakenteeseen kohdistuvana kuormana, johon kohdistetaan kuorman osavarmuusluvut
 - Passiivipaine
 - Lasketaan käyttäen maaparametrien ominaisarvoja
 - Passiivipaineen ominaisarvo jaetaan tukirakenteiden maan kestävyysosavarmuusluvulla
- KÄYTTÖRAJATILA
 - Lasketaan ominaisarvoilla

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

ALUEEN STABILITEETTI (esim. tulopenkereet, jokiluiskat)

RAJATILAT:

- STR/GEO, DA3
 - Varmuus kohdistetaan kuormiin ja maan lujuusparametreihin
- KÄYTTÖRAJATILA
 - Siirtymien laskennassa käytetään ominisarvoja
 - Nykyisin sovelletaan usein menettelyä, jossa korotetulla murtorajatilalla STR/GEO vaatimuksella korvataan varsinainen siirtymätarkastelu

EN 1997-1 NA (LVM) SILLAN GEOSUUNNITTELUSSA

POHJANNOUSU (esim. savi leikkaus tai kaukalo)

RAJATILAT:

- ULP
 - Varmuus kohdistetaan kuormiin, maan lujuusparametreihin ja vedettyjen rakenteiden kestävyysiin
- KÄYTTÖRAJATILA
 - Siirtymien laskennassa käytetään ominisarvoja

