



14915 Törnäs­in pellonparannus, Kirkkonummi

Pellon täytön stabiliteetti

31.10.2017

Pelto sijaitsee kahden loivan mäen laaksossa pohjois- ja eteläsuuntaisesti. Pellon itäpuolella on järvi. Pellon poikki menee Törnäsintie ja läpi menee oja.

Pellon kohdalla maanpinta on tasossa +29,0...+30,0. Pinnassa on multavia pintakerroksia, jonka alla on 5...20 metriä savea. Saven alla voi paikoin esiintyä hiekkaa tai / ja silttiä. Kairaukset ovat lopetettu määräsyyvyyteen, pysähtyneet kiveen tai kallioon. Pohjavedenpintaa ei ole mitattu, mutta se oletetaan olevan järven vedenpinnan tasossa noin +29. Kohteessa on tehty siipikairaus ja häiriintymättömäksi leikkauslujuudeksi on saatu 6...13 kPa.

Peltoa ollaan korottamassa 1,0...4,0 metriä. Pellon keskikohdalla on pienin täyttök korkeus, joka suurenee kohti mäkiä. Järven rannalla tulee täyttöä maksimissaan metrin verran. Täytönä käytetään savea, silttiä ja kitkamaita. Pintakerroksena on 1,0 metrin paksuinen multava savikerros.

Stabiliteetti on mitoitettu heikompaan suuntaan itä-länsisuuntaisesti ja idässä on järvi. Mitoituksessa nykyinen maanpinta on tasolla +30. Rannan lähellä on 30 metriä leveää täyttöä, jonka paksuus on 1,0 m. Sen jälkeen täyttö paksunee 2,0 metriin asti. Törnäsintien jälkeen täytön paksuus on 3,0 metriä tasolla +33,0. Mitoitus on tehty käyttämällä pintamaan alla saven ja kitkamaan parametreja. Taulukossa 1. on esitetty käytetyt laskentaparametrit.

Taulukko 1. Käytetyt laskentaparametrit kokonaisvarmuusmenetelmässä.

| Número | Maakerros | Tilavuuspaino γ [kN/m ³] | Kokonaistilavuuspaino pohjaveden pinnan alapuolella γ_{sat} [kN/m ³] | Leikkauskestävyysskulma "kitkakulma" ϕ' [°] | Leikkauslujuus / Koheesio c_u [kPa] |
|--------|--------------------------------|--|--|--|---|
| 1 | Pintamaa | 16 | 16 | 0 | 5 |
| 2 | Kitkamaatäyttö (savitäyttö) | 18 (16) | 20 (16) | 36 (0) | 0 (5) |
| 3 | Savi 1 | 15 | 15 | 0 | 6 |
| 4 | savi 2 | 16 | 16 | 0 | 10 |
| 5 | Kitkamaa | 18 | 20 | 34 | 0 |



Stabiliteettimitoitus tehtiin GeoCalc 2.3- ohjelmalla ja kokonaisvarmuusmenetelmällä. Laskenta suoritettiin 2D Janbu's Simplifield-menetelmällä ja ympyräliukupinnoilla. Laskennassa saatiin kokonaisvarmuudeksi rantaan päin $F_{os} = 1,81$ ja penkereeltä tielle päin $F_{os} = 2,39$. Laskennassa käytettiin pintamaan alla kitkamaantäytön parametreja.

Taulukossa 2 on esitetty laskentaparametrit Eurokoodin mukaisessa käyttörajatilassa sarja M2*. Eurokoodin soveltamisohje, Geotekninen suunnittelu – NCCI₇ taulukosta 5.3 saatiin lujuusparametrien osavarmuusluvut käyttörajatilassa. Leikkauskestävyyskulman (kitkakulma) osavarmuuslukuna on käytettiin $\gamma_{\phi'} = 1,65$ ja suljetun leikkauslujuuden osavarmuutena $\gamma_{su'} = 1,8$.

Taulukko 2. Käytetyt laskentaparametrit käyttörajatilassa sarja M2* seuraamusluokassa.

| Numero | Maakerros | Tilavuuspaino γ [kN/m ³] | Kokonaistilavuuspaino pohjaveden pinnan alapuolella γ_{sat} [kN/m ³] | Leikkauskestävyyskulma "kitkakulma" ϕ' [°] | Leikkauslujuus / Koheesio c_u [kPa] |
|--------|--------------------------------|--|--|---|---|
| 1 | Pintamaa | 16 | 16 | 0 | 2,8 |
| 2 | Kitkamaatäyttö (savitäyttö) | 18 (16) | 20 (16) | 23,8 (0) | 0 (2,8) |
| 3 | Savi 1 | 15 | 15 | 0 | 3,3 |
| 4 | savi 2 | 16 | 16 | 0 | 5,6 |
| 5 | Kitkamaa | 18 | 20 | 22,2 | 0 |

Stabiliteettimitoitus tehtiin GeoCalc 2.3- ohjelmalla ja eurokoodin mukaisella käyttörajatilan mitoituksella. Laskenta suoritettiin 2D Janbu's Simplifield -menetelmällä ja ympyräliukupinnoilla. Laskennassa saatiin käyttörajatilan arvoksi rantaan päin $F_{os} = 1,00$ ja penkereeltä tielle päin $F_{os} = 1,29$. Laskennassa käytettiin pintamaan alla kitkamaantäytön parametreja.

Laskenta tarkistettiin käyttämällä pintamaan alla savitäytön parametreja. Vastaavaksi arvoiksi saatiin arvoksi rantaan päin $F_{os} = 1,06$ ja penkereeltä tielle päin $F_{os} = 1,09$.

Eurokoodin käyttörajatilan mitoituksen mukaan ($F_{os} = 1,00$ ja $F_{os} = 1,09 \geq 1,0 = F_{min}$) stabiliteetti on riittävä. Eurokoodin mukaisessa käyttörajatilassa mitoitettuna varmuudet ovat vähintään 1,0. Tällöin maassa ei pääse tapahtumaan plastisia siirtymiä ja täytöllä on riittävä vakavuus.

Liite 1. Stabiliteettimitoitus kokonaisvarmuusmenetelmällä, kitkamaatäyttö

Liite 2. Stabiliteettimitoitus Eurokoodin mukaisella käyttörajatilamenetelmällä, kitkamaatäyttö

Liite 3. Stabiliteettimitoitus Eurokoodin mukaisella käyttörajatilamenetelmällä, savitäyttö

INSINÖÖRITOIMISTO POHJATEKNIikka OY

Seppo Rämö

Harri Perkkiö