

3D effekter i släntstabilitetsberäkningar

A2018-03

KONTAKT

Projektledare utförare:

Jingjing Meng, LTU
Hans Mattsson, LTU

Fol-handläggare Trafikverket:

Kenneth Viking

Det finns ett behov av ökad kunskap om hur 3D-effekter ska hanteras vid släntstabilitetsberäkningar.

Två-dimensionella metoder baserade på gränslastteori används vanligtvis för släntstabilitetsanalys. Detta angreppssätt innebär att tre-dimensionella effekter försummas. Den två-dimensionella förenklingen ger normalt säkerhetsfaktorer med värden som är på den säkra sidan. Detta kan i vissa fall leda till att resurser används till att stabilisera slänter som redan är tillräckligt säkra.

För att råda bot på detta problem, studeras i detta projekt skillnaden mellan värden på säkerhetsfaktorn vid två-

dimensionell analys (FS2D) och tre-dimensionell analys (FS3D). Kvoten mellan säkerhetsfaktorernas värden FS3D/FS2D används för att representera de tre-dimensionella effekternas betydelse.

En serie av FS3D/FS2D grafer har framtagits för homogena slänter med olika geometri och hållfasthet. De tre-dimensionella effekternas betydelse kan uppskattas utifrån dessa grafer.

För att ytterligare underlätta analysen har ett datorprogram SlopeLab utvecklats. Programmet är baserat på graferna. Med hjälp av datorprogrammet kan man på ett enklare sätt än med graferna uppskatta de tre-dimensionella effekternas betydelse.

Syfte och mål

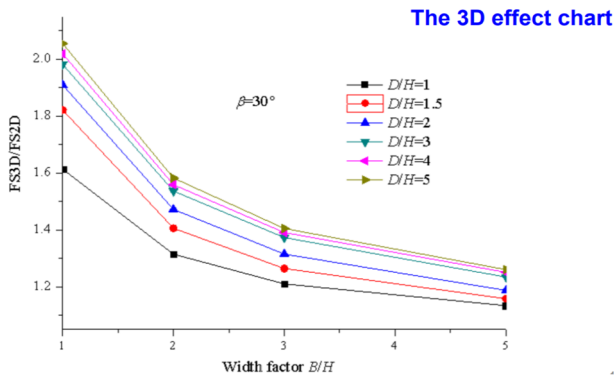
Att studera 3D-effekters inverkan.

Målsättning är att identifiera

- när 3D finita elementberäkningar erfordras för att beakta 3D-effekter, samt

- när och hur 3D-effekter kan tas hänsyn till, på ett enklare sätt vid ingenjörsmässiga beräkningar utan kraftfulla datorverktyg.

Resultat



Inom projektet framtagen graf för att bedöma 3D-effekter vid odränerade förhållanden. Släntlutning 30°

Tekniska resultat

FS3D/FS2D grafer är framtagna för en idealiserad slänt under odränerade förhållanden. Släntens lutning, bredd, krönhöjd och djup till fast botten varierar.

FS3D/FS2D grafer är framtagna för en konkav slänt under dränerade förhållanden. Släntens lutning, radie, krönhöjd och hållfasthetsparametervärden varierar.

Andra resultat

FS3D/FS2D grafer är framtagna för en idealiserad slänt under dränerade förhållanden. Släntens lutning, bredd, krönhöjd och hållfasthetsparametervärden varierar.

Ett datorprogram Slope-Lab är framtaget baserat på FS3D/FS2D graferna.

Nytta ur olika perspektiv

”Med framtagna grafer kan en bedömning göras om 3D-effekter bör beaktas för den studerade slänten”

Trafikverkets

Trafikverket kan använda graferna och datorprogrammet för att avgöra huruvida tre-dimensionella effekter bör beaktas vid släntstabilitetsproblem.

Slänten måste naturligtvis ha en geometri som överensstämmer med den här studerade.

Utförarens

De som deltagit i projektet har lärt sig mer om tre-dimensionella effekter vid släntstabilitetsanalys.

Vi meriterar oss genom de publikationer som projektet resulterar i.

Branschens

Branschen kan använda graferna och datorprogrammet för att avgöra huruvida tre-dimensionella effekter bör beaktas vid släntstabilitetsproblem.

Slänten måste naturligtvis ha en geometri som överensstämmer med den här studerade.

Publikationer



N. Lindberg (2018), "Three-dimensional effects in slope stability for shallow excavations - Analyses with the finite element program PLAXIS", Master thesis, Luleå Tekniska Universitet. [Exjobb utförd inom ramen för projektet]

J.Meng, H. Mattsson, J. Laue, X. Zhang (2021), "Large deformation failure analysis of slopes using the smoothed particle finite element method", Nordic Geotechnical Meeting

Vill du veta mer?
I följande publikationer hittar du mer information