

MP1a ja MP1b altainen välisen padon stabiliteetti

Parametrit

Alueella luonnollinen maanpinta vaihtelee tasolla n. +244...+246. MP1a ja MP1b altainen välisen padon harja on tasolla +248.5. MP1b altaan HW on tasolla +248 ja altaan pohja on tasolla +243...+244. MP1a altaan HW on tasolla +246 ja altaan pohja on tasolla noin +244. Patojen ja altaan pohjarakenteen alta on poistettu turve sekä koheesiomaakerrokset moreeniin tai kallioon saakka.

Stabiliteettilaskelmissa käytetyt laskentaparametrit on esitetty taulukossa 1. Louheen kitkakulmana on käytetty 45° *Pohjarakennus* julkaisun mukaisesti. Louhe pyrkii asettumaan kitkakulman mukaiseen kaltevuuteen (1:1 = 45°). Käytännössä tiivistetyn louheen kitkakulma voi olla 50°.

Taulukko 1. MP1a ja MP1b altainen välisen padon stabiliteettitarkasteluissa käytetyt parametrit.

Maakerros	Tilavuuspaino [kN/m ³]	Tilavuuspaino pvp:n alapuolella [kN/m ³]	Koheesio [kN/m ²]	Kitkakulma [°]
Patojen ja altainen verhous tiivistetty Mr	18.5	18.5	0.0	38.0
Altaan pohjarakenne	18.5	18.5	0.0	38.0
Louhepenger	22.0	22.0	0.0	45.0
Pohjamaa, HkMr	18.5	18.5	0.0	38.0

MP1a ja MP1b altainen välisen padon stabiliteetin tarkastelu

Stabiliteetin tarkastelu tehtiin GeoCalc laskentaohjelmalla versiolla 2.1. Laskentamenetelmänä käytettiin Janbun yksinkertaistettua menetelmää. Em. menetelmä toteuttaa momenttitasapainoehdon ja huomioivat lamellien väliset voimat. Stabiliteetti laskettiin kokonais-varmuusmenetelmällä, jolloin patojen minimivaatimukset stabiliteetin suhteen ovat seuraavat:

Vaatus 1) Padon vakavuus käyttötilassa on $F \geq 1,5$, kun alueella ei ole rakennuksia.

Vaatus 2) Padon vakavuus heti padon valmistumisen jälkeen on $F \geq 1,3$.

Vaatus 3) Padon vakavuus vedenpinnan äkillisesti laskiessa on $F \geq 1,3$.

Mikäli varmuuskerroin on alle 1, murtuminen laskennallisesti tapahtuu. Muodonmuutoksia penkereessä voi tapahtua varmuuskerrointa 1 suuremmillakin arvoilla.

Pienimmän varmuuden liukupinta tulee louheen pintakerrokseen. Luiskakaltevuudella 1:1 MP1a ja MP1b altainen välisen padon varmuus luiskan pintaan muodostuvaa liukupintaa vastaan on $F_{\min} = 1,40$, mutta suurelle koko padon rikkovalle liukupinnalle kokonaisvarmuus on yli $F_{\min} > 2,5$.

Padon pintaan muodostuva liukupinta (pintavalunta) on laskennallinen, eikä se vaaranna padon stabiliteettia.

Stabiliteettitarkasteluissa MP1b altaan vedenpinta oli HW korkeudessa (+248) ja MP1a altaan oletettiin olevan tyhjä, joka on padon stabiliteetin kannalta määräävä tilanne. Patorakenteeseen ei muodostu suotovesipintaa, koska padon luiskassa on HDPE -kalvo, joka estää veden suotautumisen patorakenteeseen. Vedenpaine ei tässä tapauksessa juurikaan vaikuta padon kokonaisvarmuuteen, koska vedenpaine on pieni padon massaansa verrattuna.

Luiskakaltevuudella 1:1,25 varmuus myös luiskan pintavalunnalle on $>1,5$ ($F_{\min} = 1,55$). Louhepenker vaatii laskennallisesti luiskan loiventamista kaltevuuteen 1:1,25 tai loivemmaksi. Louhepenkereellä ei arvioida olevan välitöntä sortumavaaraa, mutta laskennallisesti pitempiaikainen tilanne vaatii luiskan loiventamisen pintavalunnan estämiseksi.

Liitteessä 1 on esitetty MP1a ja MP1b välisen padon stabiliteetilaskennat.

Oulu 16.03.2011

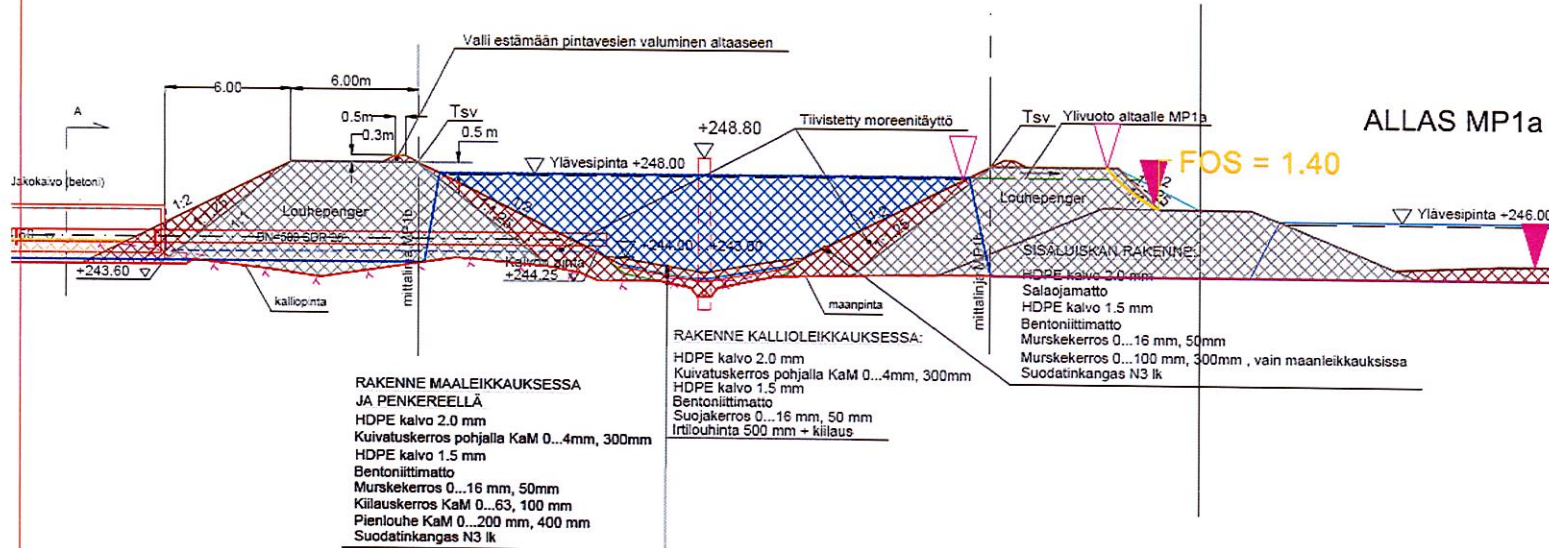
Teuvo Holappa
p. 0207 864 595

Vesa Kallio
p. 0207 864 599

RAKENTEELLINEN TYYPPIPOIKKILEIKKAUS ALLAS MP1b

2D Janbu's Simplified
Min.FOS = 1.40
fo = 1.03

ALLAS MP1b

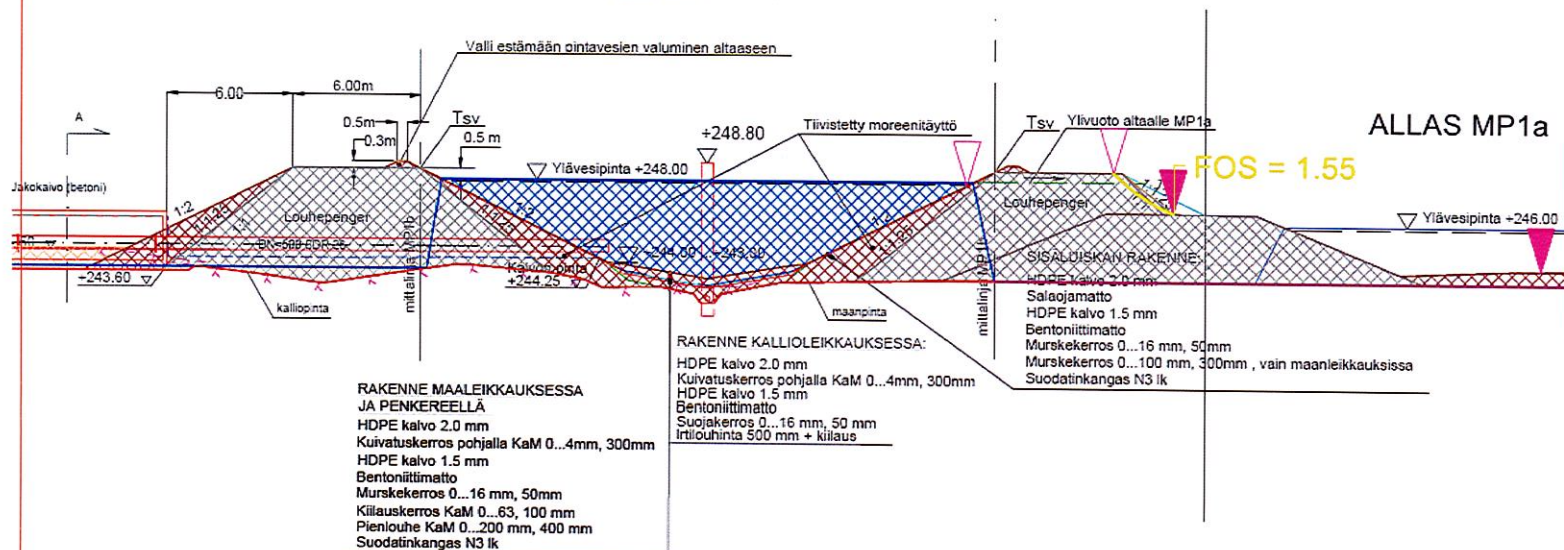


Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq
1	HkMr_KT	18.50	18.50	0.00	38.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
2	Patorakenne	18.50	18.50	0.00	38.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
3	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	45.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
4	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	40.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
5	Patorakenne	18.50	18.50	0.00	38.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
6	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	45.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00

/MP1b-allas
Talvivaara Oyj
MP1b-MP1a-altaan stabiilitetti luiskakalte. 1:1
THo/WSP Finland Oy

RAKENTEELLINEN TYYPPIPOIKKILEIKKAUS ALLAS MP1b

ALLAS MP1b



2D Janbu's Simplified
Min.FOS = 1.55
fo = 1.01

Id	Soil layer	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	c [kPa]	Φ [°]	Δc [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq
1	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	45.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
2	HkMr_KT	18.50	18.50	0.00	38.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
3	Patorakenne	18.50	18.50	0.00	38.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
4	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	45.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
5	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	40.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
6	Patorakenne	18.50	18.50	0.00	38.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00
7	Louhepenger	22.00	22.00	0.00	45.00	0.00	0.00	Independent on depth	0.00	0.00

/MP1b-allas
Talvivaara Oyj
MP1b-MP1a-altaan stabiilitetti luiskak. 1:1,25
THo/WSP Finland Oy