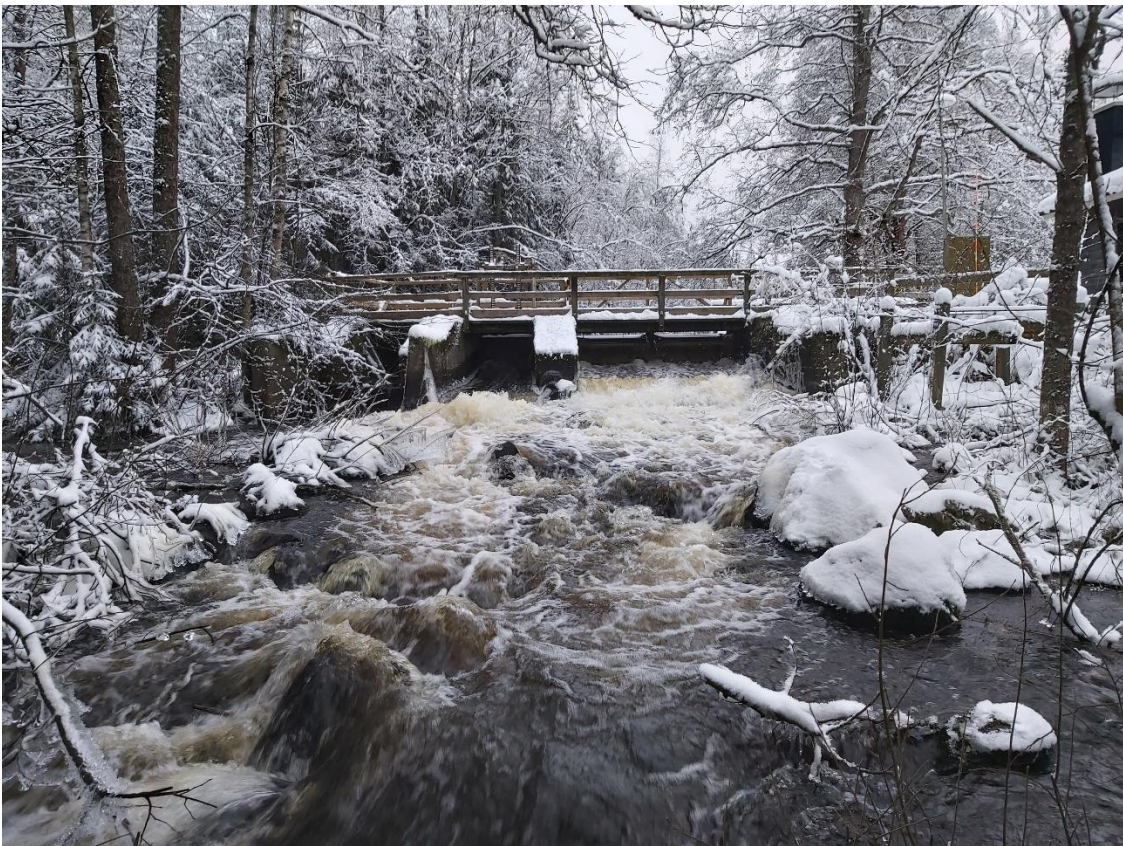


Lausunto Katiskosken padon kapasiteetista, Hämeenlinna



A-Insinöörit Civil Oy

Laatinut: 4.3.2021 Kari Niemi

Lausunto Katiskosken padon kapasiteetista, Hämeenlinna

SISÄLLYSLUETTELO

1	YLEISTÄ	3
2	TEHDYT TARKASTELUT	4
2.1	Poikkileikkaus 2	4
2.2	Poikkileikkaus 3	5
3	YHTEENVETO	5
3.1	Tulokset.....	5
3.2	Johtopäätökset	6

1 YLEISTÄ

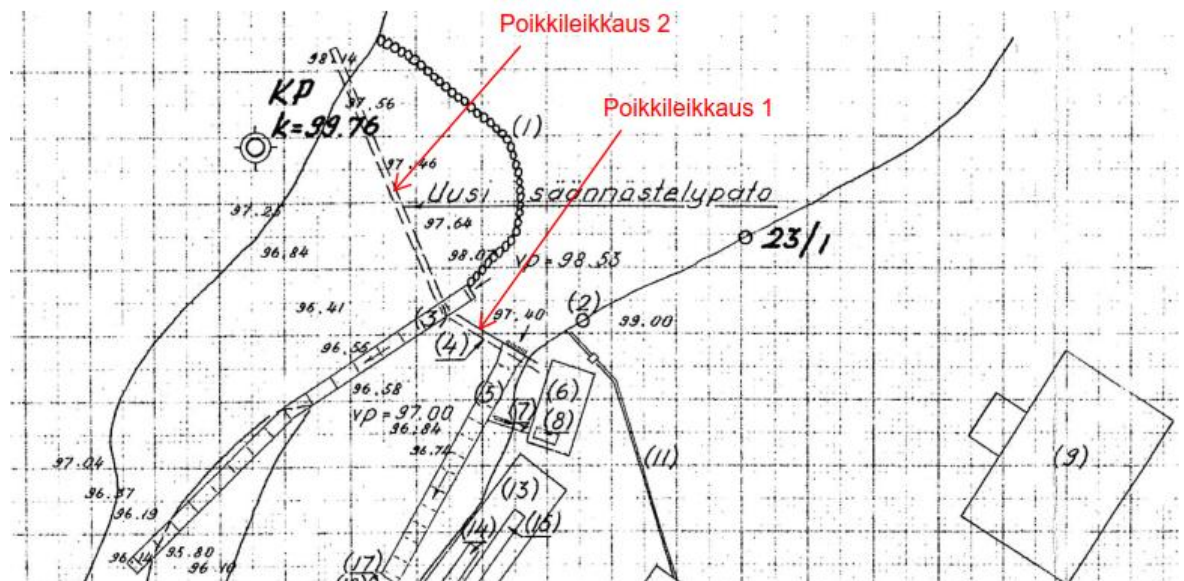
Tämä lausunto käsittää Katiskosken padon tarkastelut nykytilanteessa ja tilanteessa, jossa veden pintaa nostetaan 150 mm.

Tarkastelun kohteena olevasta padosta käytössä olevat lähtötiedot ovat melko vähäiset ja niiden perusteella tehtävät johtopäätökset sisältävät huomattavan määrän epätarkkuutta.

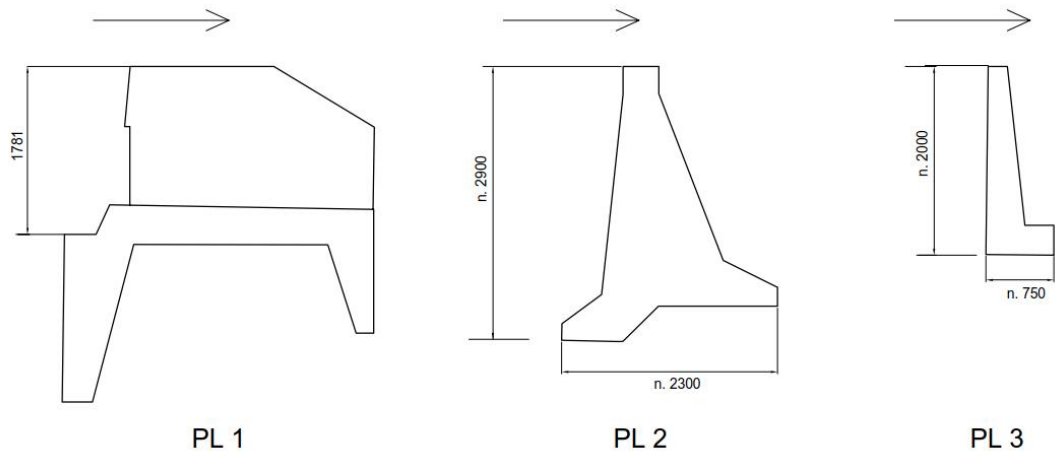
Suunnitelma-aineistosta on löytynyt kolme poikkileikkausta. Näiden voidaan olettaa olevan ns. tyyppileikkaukset, joiden perusteella patoon liittyvät betonirakenteet on rakennettu. Suunnitelmista voidaan todeta, että betonirakenteet ovat kallionvaraisia, mutta niitä ei ole suunniteltu ankuroitavaksi kallioon. Todettakoon myös, että nämä poikkileikkaukset eivät edusta tarkasti kaikkia kohtia rakenteesta vaihtelevan kallionpinnan ym. seikkojen vuoksi. Patopaikalta otettujen valokuvien ja asemapiirroksen perusteella on lisäksi oletettu, että poikkileikkaus 1 edustaa todennäköisimmin betonipoikkileikkausta settipadon kohdalla ja poikkileikkaus 2 uuden säännöstelypadon kohdalla olevaa poikkileikkausta. Suunnitelmissa esitettyä poikkileikkausta 3 ei ole paikannettu maastoon, tässä tarkastelussa on oletettu sen liittyvän suotovirtausten estämiseen ja/tai erillisiin siipimuurirakenteisiin. Sille on kuitenkin tehty vastaavat tarkastelut vedenpaineen vaikutuksille.

Tarkastuslaskelmat on tehty oletuksella, että vedenpinnan korkeus patorakenteen yläpintaan on 2,9 m poikkileikkauksella 2 ja 2,0 m poikkileikkauksella 3. Betonirakenteiden etupuolisia täyttöjä, kitkaa ym. rakennetta tukevia tekijöitä ei oteta laskennassa huomioon. Lisäksi on päätelty, että poikkileikkaus 1 on kooltaan ja mitoiltaan huomattavasti massiivisempi kuin poikkileikkaus 2, jolloin sen voidaan olettaa olevan kapasiteetiltaan riittävä, mikäli poikkileikkaus 2 täyttää vaatimukset liukumista ja kaatumista vastaan.

Varmuus liukumista ja kaatumista vastaan on tarkasteltu käyttötilan osavarmuuskertoimella 1.0 sekä liukumis- että kaatumistarkastelussa poikkileikkauksille 2 ja 3. Tarkastelu on tehty molemmille poikkileikkauksille tutkien 1 m:n kaistaa.



Kuva 1. Alueen asemapiirustus



Kuva 2. Poikkileikkaukset 1-3

2 TEHDYT TARKASTELUT

2.1 Poikkileikkaus 2

Tarkastelussa on käytetty suunnitteluajankohtana voimassa olleita laskentamenetelmiä, joiden perusteella voidaan päätellä, onko rakenteissa riittävä kapasiteetti mitoitusoletusta suuremmalle kuormalle. Poikkileikkausarvot on laskettu olemassa olevan suunnitteluaineiston tyyppipoikkileikkauspiirustuksista, joten niiden osalta on oletettava, että toteutuneiden rakenteiden osalta tarkastelu sisältää epätarkkuutta molempiin suuntiin.

Varmuus liukumista vastaan nykytilanteessa:

$$N_{\text{pys}} = 80,0 \text{ kN/m}$$

$$H_{\text{max}} = 29,0 \text{ kN/m}$$

$$k = 2,7 > 1,0$$

Vastaavasti, kun veden pinta nousee 150 mm

$$N_{\text{pys}} = 80,8 \text{ kN/m}$$

$$H_{\text{max}} = 30,5 \text{ kN/m}$$

$$k = 2,65 > 1,0$$

Varmuus kaatumista vastaan nykytilanteessa:

$$M_{\text{pys}} = 111,0 \text{ kNm/m}$$

$$M_{\text{kaat}} = 31,6 \text{ kNm/m}$$

$$k = 3,51 > 1,0$$

Vastaavasti, kun veden pinta nousee 150 mm

$$M_{\text{pys}} = 112,5 \text{ kNm/m}$$

$$M_{\text{kaat}} = 35,6 \text{ kNm/m}$$

$$k = 3,16 > 1,0$$

2.2 Poikkileikkaus 3

Tässä on tarkastettu poikkileikkaus 3 varmuus liukumista ja kaatumista vastaan, mikäli tätä poikkileikkausta esiintyisi jossakin puhtaasti vedenpaineellisessa kohdassa patorakennetta.

Varmuus liukumista vastaan nykytilanteessa:

$$N_{\text{pys}} = 19,2 \text{ kN/m}$$

$$H_{\text{max}} = 20,0 \text{ kN/m}$$

$$k = 0,96 < 1,0$$

Kun veden pinta nousee 150 mm, tilanne pahenee

Varmuus kaatumista vastaan nykytilanteessa:

$$M_{\text{pys}} = 9,6 \text{ kNm/m}$$

$$M_{\text{kaat}} = 20,0 \text{ kNm/m}$$

$$k = 0,48 \ll 1,0$$

Kun veden pinta nousee 150 mm, tilanne pahenee

3 YHTEENVETO

3.1 Tulokset

Varmuus liukumista ja kaatumista vastaan poikkileikkauksilla 1 ja 2 on selkeästi yli 1 sekä nykytilanteessa että mahdollisessa vedenpinnan nostamisen tilanteessa.

Poikkileikkaus 3:n osalta varmuus liukumista vastaan on nykytilanteessa hieman alle 1 ja kaatumista vastaan vain n. 0,5.

Laskelmien perusteella varmuus liukumista vastaan on riittävä settipadon ja säännöstelypadon osalta sekä nykytilanteessa että tilanteessa, jossa vedenpintaa nostetaan suunniteltu 150 mm nykyisestä pinnasta.

Laskenta vahvistaa arviota, että poikkileikkauksen 3 mukaista rakennetta ei ole veden suoralle vaikutuksille alttiissa kohdissa, vaikka sitä vastaava rakenne on suunnitelmissa esitetty.

3.2 Johtopäätökset

Tehtyjen tarkastelujen perusteella voidaan todeta, että patorakenteiden kapasiteetti on riittävä suunnitellulle veden pinnan nostolle, mikäli paikan päällä tehdyt havainnot ja tulkinnot rakenteiden mitoista ja sijainneista pitävät paikkansa.

Olemassa olevan suunnitteluaineiston perusteella lähtötiedot eivät ole kuitenkaan riittävän tarkat lopullisen korotussuunnittelun ja -toteutuksen lähtötiedoiksi. Suositeltavaa olisi tehdä tarkemittauksia rakenteen toteutuneista mitoista sekä tarkempi selvitys pohjaolosuhteista sekä patorakenteiden kuntokartoitus.

Mikäli vedenpintaa on tulevaisuudessa tarkoitus nostaa, olisi nykyisen rakenteen mittojen kartoitus ja tarkemmat poikkileikkaustyytit alueittain syytä selvittää korotussuunnittelun lähtötiedoksi. Etenkin tulisi varmistaa onko alueella olemassa mitoiltaan poikkileikkauksia 1 ja 2 pienempiä rakenteita. Alueet, joilla tällaisia rakenteita mahdollisesti esiintyy, tulisi tarvittaessa vahventaa ja jäykistää ennen korotustyötä esim. padon etupuolisilla pilastereilla tai porapaaluilla, jolloin nykyistä rakennetta voitaisiin käyttää myös osana tulevaa rakennetta.

Koska patorakenne on vanha ja siitä olevissa suunnitelmissa on tulkinnanvaraisuuksia, niin jatko-suunnittelussa tulee varmistaa nykyisen padon betonirakenteen kunto sekä rakenteen poikkileikkaus / muoto.

Tampereella 4.3.2021



DI Kari Niemi