



Lausunto: As Oy Lapinniemen Luotsi ja Solmu

- Rakennuspaikan vesiolosuhteet ja niiden merkitys pilarien vaurioitumiseen

Päiväys: 22.12.2020
Työ nro: 2020 / 75
Tutkimuspäivä: 11. ja 18.12.2020
Kohde: As Oy Tampereen Lapinniemen Luotsi ja
As Oy Tampereen Lapinniemen Solmu
Osoite: Lapinkaari 21 ja 23, 33180 Tampere
Tilaaaja(t): Kiinteistö-Tahkola Tampere Oy / Lasse Mällinen
c/o Asianajaja Jukka-Pekka Alanen

Sisällysluettelo

1. YLEISTÄ	2
1.1 TAUSTAA	2
1.2 TOIMEKSIANTO JA TOIMENPITEET	2
2. HAVAINNOT	2
2.1 PERUSVESIEN IMEYTYSKAIVO JA SALAOJITUS	2
2.2 ULKOPUOLISET SALAOJITUKSET	5
2.3 HISSIEN PUMPPAUSKAIVOT	5
2.4 HAVAITUT VEDENPINNAN KORKEUDET SUHTEESSA NÄSIJÄRVEN VEDENPINTAAN.....	7
3. ANALYYSI JA HAVAINTOJEN YHTEENVETO	9
4. TOIMENPIDESUOSITUKSET	10

Liite 1. Korkeusmittausten tulokset ja laskenta.

1 sivu.

1. Yleistä

Lausunnon kohde on Tampereen Lapinniemen kärjessä sijaitsevien taloyhtiöiden As Oy Tampereen Lapinniemen Luotsi ja As Oy Tampereen Lapinniemen Solmu yhteinen pysäköintihalli ja sen rakenteissa todettuihin rapautumavaurioihin vaikuttaneet asiat.

1.1 Taustaa

Rakennukset ovat valmistuneet vuonna 2000. Pysäköintihallin rakenteissa ei ole todettu ongelmia ennen kuin pilarien alaosan maalipinnat alkoivat ensin hilseillä ja sitten rapautua vähitellen 2010 luvun loppupuolella.

Helmikuussa 2018 Yhtiöt teettivät betonirakenteiden vaurioiden takia kuntotutkimuksen. Tutkimuksia jatkettiin syksyllä 2018. (WSP Finland Oy, raportin päiväys 10.12.2018). Helmikuussa 2018 pysäköintihallin viereiseen maapohjatilaan kaivetun koekuopan perusteella vapaa vedenpinta oli ollut selkeästi perustustason alapuolella ja siksi rapautumisen syytä oli haettu alkalikiviainesreaktiosta ja/tai kapilaarisen kosteuden nousun ja pohjaveden aiheuttaman sulfaattireaktiosta. Koska alapuolisesta kosteusrasituksesta ei ollut havaittu viitteitä, niin vaurioitumisen aiheuttanutta kosteusrasitusta oli haettu lattian pesuvesistä. **Tutkimuksessa ei pystytty lopulta osoittamaan loogista vaurioitumismekanismia tai syytä.**

Syyskuussa 2018 kellarin pysäköintihalliin oli tulvinut vettä kaivojen kautta. Asian selvityksen yhteydessä oli todettu kaupungin hulevesiverkoston betoniputkista tehty runkolinjan olevan tukkeutunut läheltä Näsijärven rantaa kahden hopeapajun juurien takia. Putken tukkeutumisen takia alueen pohjavedenpinta oli noussut korkealle aina kun hulevesijärjestelmään oli tullut koko Lapinniemen alueelta runsaasti katoilta ja asfaltoiduilta alueilta kerääntyneitä pintavesiä. Lokakuussa 2018 Tampereen kaupunki oli uusinnut hulevesiviemärin muoviputkeksi ja kosteusrasitus oli poistunut.

Vaurioiden korjaukset oli suoritettu injektoimalla pilarien alaosat ja paikkauskorjauksin pahiten vaurioituneille osille.

1.2 Toimeksianto ja toimenpiteet

Taloyhtiöt olivat vaatineet kaupungilta korvauksia tukkeutumisen aiheuttamista vaurioita, mutta kaupunki oli todennut yhtiön laiminlyöneen salaojien huoltamisen.

Tämän jälkeen Asianajaja Jukka-Pekka Alanen oli pyytänyt taloyhtiöiden valtuuttamana allekirjoittanutta perehtymään pysäköintihallin rakenteissa todettuihin ja korjattujen vaurioiden syihin.

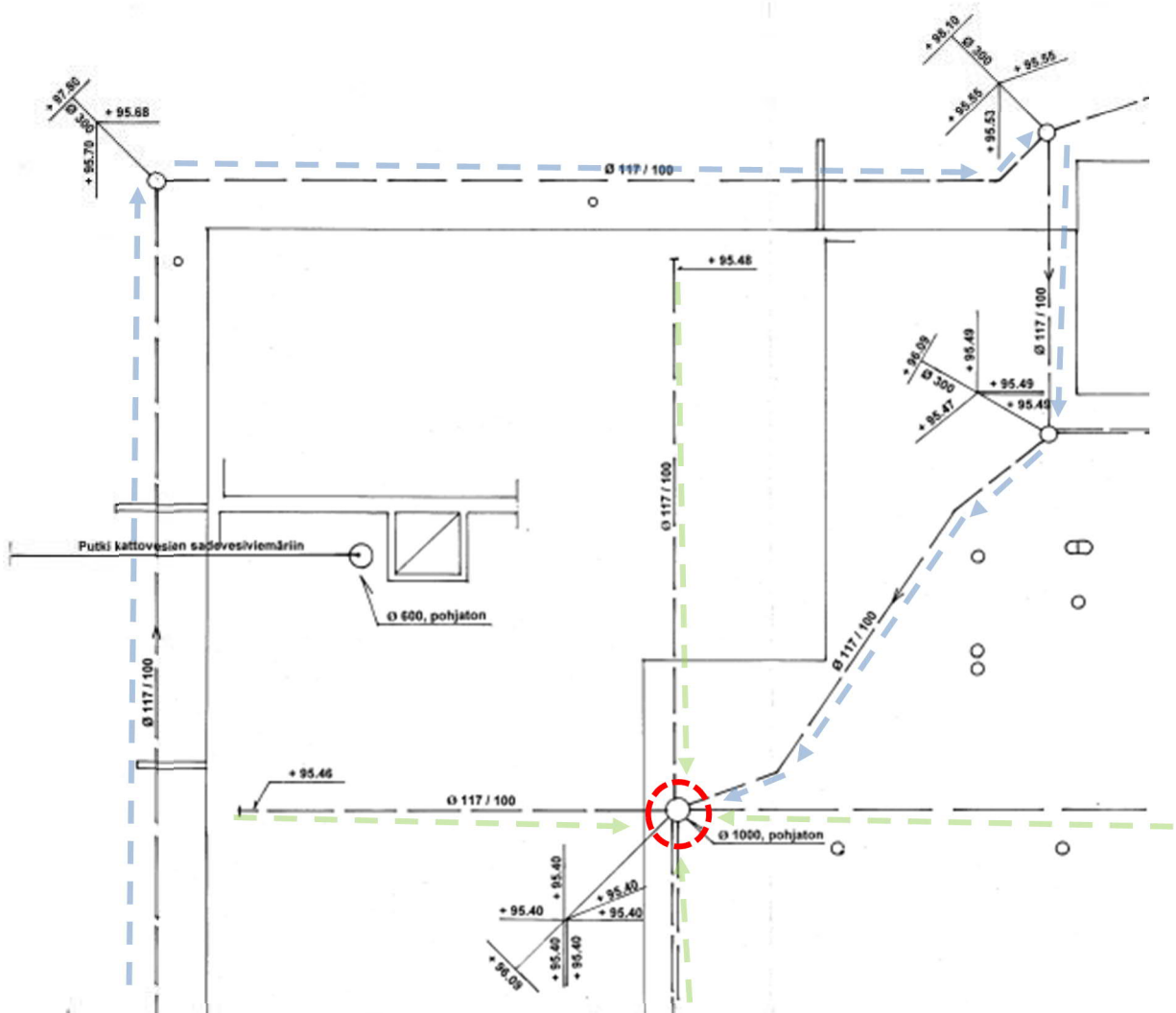
Kohteella pidettiin katselmus 11.12.2020 jolloin tutkittiin pysäköintihallin alapuolista perusvesien imeytyskaivoa ja toinen katselmus 18.12.2020 jolloin tarkastettiin hissikuilujen vieressä olevat pumppukaivot ja vaaittiin eri järjestelmien ja rakenteiden korkeusasemat suhteessa viereisen Näsijärven vedenpintaan.

2. Havainnot

2.1 Perusvesien imeytyskaivo ja salaojitus

Suunnitelmien mukaan rakennusten ulkopuolella kiertävät salaojat on yhdistetty autohallin lattian alapuolella olevaan salaojitukseen ja se on liitetty erilliseen perusvesien imeytyskaivoon. Tämä betonirenkaista tehty pohjaton kaivo toimii normaalisti nimensä mukaisesti imeytyskaivona, eli rakennusten ulkopuolelta nurmialueille imeytyvät vedet

kulkeutuvat tarvittaessa salaojaputkia pitkin keskellä olevaan imeytyskaivoon ja sieltä ne imeytetään pohjavedeksi. Kaivo on kuitenkin varustettu uppopumpulla, jonka tehtävänä on poikkeuksellisessa tilanteessa pumpata ylimääräinen vesi ylös kaupungin hulevesiverkostoon.

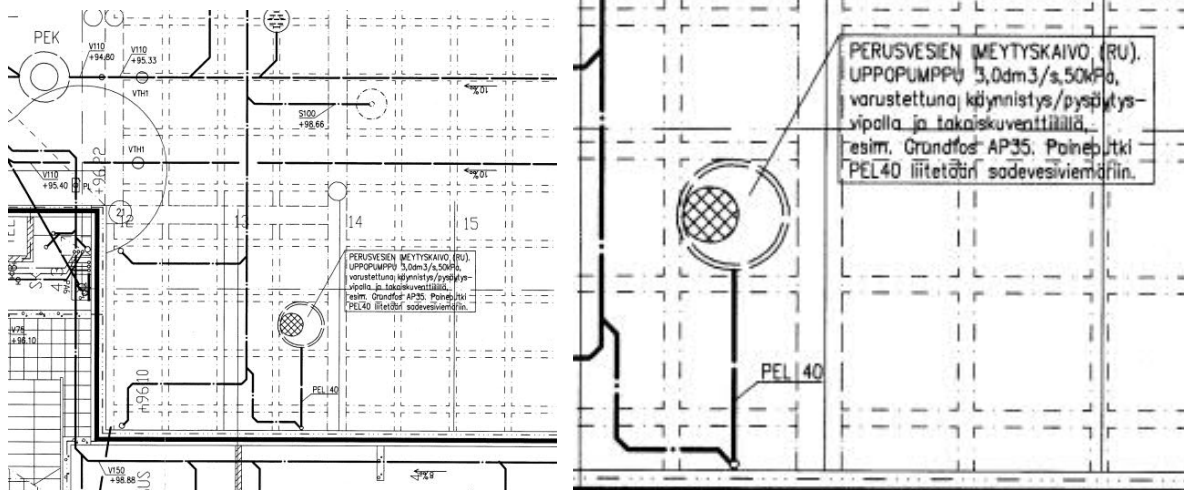


Kuva 1. Ote salaojituksen suunnitelmasta (Pimiä Oy 8.9.1988) johon perusvesien imeytyskaivo on merkitty punaisella ympyrällä ja rakennuksen ulkopuolen salaojituksen sinisellä katkoviivalla. Kaivoon tulevat rakennusten ja parkkihallin lattian alapuoliset salaojat on merkitty vihreillä nuolilla.

Salaojituksen tulokorko imeytyskaivoon oli suunnitelmien mukaan sama kuin anturoiden alapinnan korko, eli +95,40 ja kaivon kannen korkeus +96,09.

Korot ovat rakennusvuoden perusteella olleet Tampereen kaupungin tuolloin käyttämään NTRE korkeusjärjestelmään sidottuja. Nyt Tampereellakin käytetään N2000 järjestelmää. Järjestelmien korkeuserot johtuvat pääosin maan kohoamisesta, ja siksi rakennuksen nykyinen korkeusasema ei vastaa rakennusaikaista korkeusasemaa, vaikka järjestelmien välillä tehtäisiin korjauksia.

Perusvesien imeytyskaivo ja sen varmistuksena oleva uppopumppu oli yksilöity Luotsin kellarikerroksen LVI-suunnitelmissa (KL-Team Oy 1.6.1998).



Kuva 2. Ote Luotsin kellarikerroksen LVI-pohjasta.

Perusvesien imeytyskaivo tutkittiin 11.12.2020. Kaivo sijaitsi vuokratun autopaikan kohdalla, mutta isännöintitoimisto oli järjestänyt, niin että autopaikka oli tyhjänä. Kansi oli juuttunut ja sitä ei välttämättä ollut avattu rakennuksen valmistumisen jälkeen. Se saatiin kuitenkin avattua ja kaivo tutkittua.



Kuva 3. Perusvesien imeytyskaivo. Kaivon tulevien salaojien päät olivat kuivia, mutta niissä näkyvän hiekan perusteella putkien kautta on aiemmin tullut vettä kaivoon, ja sen mukana on kulkeutunut hienoainesta. Kaivon reunan likaantumisen perusteella vedenpinta kaivossa oli aiemmin ollut huomattavasti korkeammalla.

Kaivossa vedenpinta oli 0,88 m kaivon reunan alapuolella. Kaivoon tuli suunnitelmien mukaisesti 6 salaojaputken 0,65 m kaivon reunan alapuolelta, eli noin 0,23 m vallitsevan

vedenpinnan yläpuolella. Tutkimushetken tilanteessa vapaa vedenpinta rakennuksen alla oli noin 0,2 m suunnitelmien mukaisen perustustason alapuolella.

Kaivossa oleva uppopumppu ei käynnistynyt koho nostettaessa. Läheisen sähköpääkeskuksen sulaketaulusta paikannettiin uppopumpuksi nimetty palanut sulake, mutta sulakkeen vaihtaminen ei auttanut. => *Uppopumppu on rikkoutunut tai sähkönsyöttöön on tullut muu vika.*

Uppopumppu ei ole normaalitilanteessa tarpeellinen, mutta poikkeuksellisen kosteusrasituksen aikana sen avulla voidaan estää/rajoittaa autohalliin nousevan veden määrää. Suosittelen pumpun uusimista ja sen varustamista nykyaikaisella laitteen vikaantumisesta ja vedenpinnan nousemisesta varoittavalla hälytysjärjestelmällä.

2.2 Ulkopuoliset salaojitukset

Ulkopuolen salaojituskäivot olivat pääosin olleet nurmikon sisällä, mutta isännöitsijätoimisto oli järjestetty niiden paikantaminen ja kansiin kaivaminen esille.

Salaojia tarkasteltiin Lapinkaaren puoleiselta sivulta Solmun ja Luotsin rakennusten välisestä kohdasta, josta ulkopuolen salaojat on yhdistetty kellarin lattian alapuoliseen salaojitukseen ja imeytyskaivoon.

Kaivon kansi avattiin 11.12.2020 tutkimuksen aikana ja tällöin todettiin kaivossa olevan sinne yläpuolelta tippunutta multaa ja rakennusaikana tiivistystyössä käytetty polyuretaanivaahtopullo. Kaivon pohja oli kuitenkin kuiva ja putkien lähtö oli nähtävissä.



Kuva 4. Kaivon pohjalla olevista jätteistä ja maa-aineksesta huolimatta putkien taso oli nähtävissä ja kaivossa ei ollut vettä.

2.3 Hissien pumppauskaivot

Solmun ja Luotsin rakennuksissa on kolme hissiä. Rakennusaikaisessa tekniikassa hissikuilun pohja jouduttiin ulottamaan 1,4 m alimman lattiatason alapuolelle. Tässä tapauksessa se tarkoittaa hissikuilun perustuksen ulottamista reilusti normaalin salaojitustason alapuolelle (Salaojitustason oli suunnitelmassa +95,40 ja Solmun hissikuilun pohja oli korossa +94,80 eli 0,6 metriä alempana. Luotsin hissikuilujen pohjat olivat korossa 95,30 m eli 0,1 m salaojitustasoa alempana.

Tästä syystä hissikuilut oli suunnitelmissa tehty vesitiiviistä betonista, pohjalaatan sekä seinien välissä oli käytetty saumanauhoja ja ulkopuolelle oli suunniteltu vesieristys. Hissikuilun tulvimisen estämiseksi hissien viereen oli suunniteltu ja toteutettu erillisen pumppauskaivot, joilla pohjavedenpintaan tarvittaessa pidettäisiin alempana. Kaivojen ja pumppujen korkeutta ei kuitenkaan ollut yksilöity suunnitelmissa, joten kokonaistilanteen arvioimiseksi hissien kaivot tutkittiin erikseen 18.12.2020 lisäkatselmuksessa.

Solmun pumppukaivo sijaitsi hissikuilun takana olevassa maapohjaisessa tilassa (LVI-suunnitelmasta poiketen kaivoa ei ollut nostettu pohjakerroksen lattiaan vaan se oli vanerilevyllä peitettyä maapohjatilassa).



Kuva 5. Solmun hissikuilun viereinen pumppauskaivo.

Kaivossa vedenpinta oli 1,28 m reunaa alempana. Pumppu käynnistyi, kun koho nostettiin noin 10 cm ylemmäs ja se laski vedenpinnan 10 cm lähtötilanteen vedenpintaa alemmas.

Kaivon korkeusasema määritettiin laserin (Spectra Precision LT52) avulla siirtämällä korko kahden kojeaseman kautta autohallissa olevan perusvesien imeytyskaivon kanteen.

Laitteen tarkkuus on 0,2 mm / 1 m eli käytetyillä etäisyyksillä tarkkuus on noin +/- 10 mm.

Mittaustulokset on esitetty liitteen 1 taulukossa. Sen mukaisesti Solmun hissien pumppukaivon vedenpinta oli mittaustarkkuuden rajoissa samalla tasolla kuin perusvesien imeytyskaivosta mitattu vedenpinta.



Kuva 6. Luotsin läntisen hissien pumppauskaivo sijaitsi talovaraston lattiassa.

Kaivossa vedenpinta oli 1,52 m reunaa alempana. Pumppu käynnistyi, kun koho nostettiin noin 5 cm ylemmäs ja se laski vedenpinnan 13 cm lähtötilanteen vedenpintaa alemmas.

Keskimmäisen hissikaivon lähtötilanteen vedenpinta oli liitteessä 1 esitettyjen mittausten mukaan 4 cm alempana kuin perusvesien imeytyskaivosta mitattu vedenpinta.



Kuva 7. Kolmas hissikaivo sijaitse Luotsin ulkoiluvälinevaraston lattiassa.

Kolmannen kaivon vedenpinta oli mittaushetkellä 1,5 m kaivon reunaa alempana. Pumppu oli veden alla ja koho oli yläviihstoon. Pumpun epäiltiin olevan rikki, mutta kun kohoja liikutettiin, niin pumppu käynnistyi ja se laski vedenpintaa jopa 30 cm (kohon sisällä oleva kuulakytkin oli todennäköisesti jumissa, joten pumppu kannattaa uusia).

Liitteessä 1 esitettyjen mittausten mukaan kaivon vedenpinta oli alkuhetkellä 27 cm alempana kuin perusvesien imeytyskaivossa.

2.4 Havaitut vedenpinnan korkeudet suhteessa Näsijärven vedenpintaan

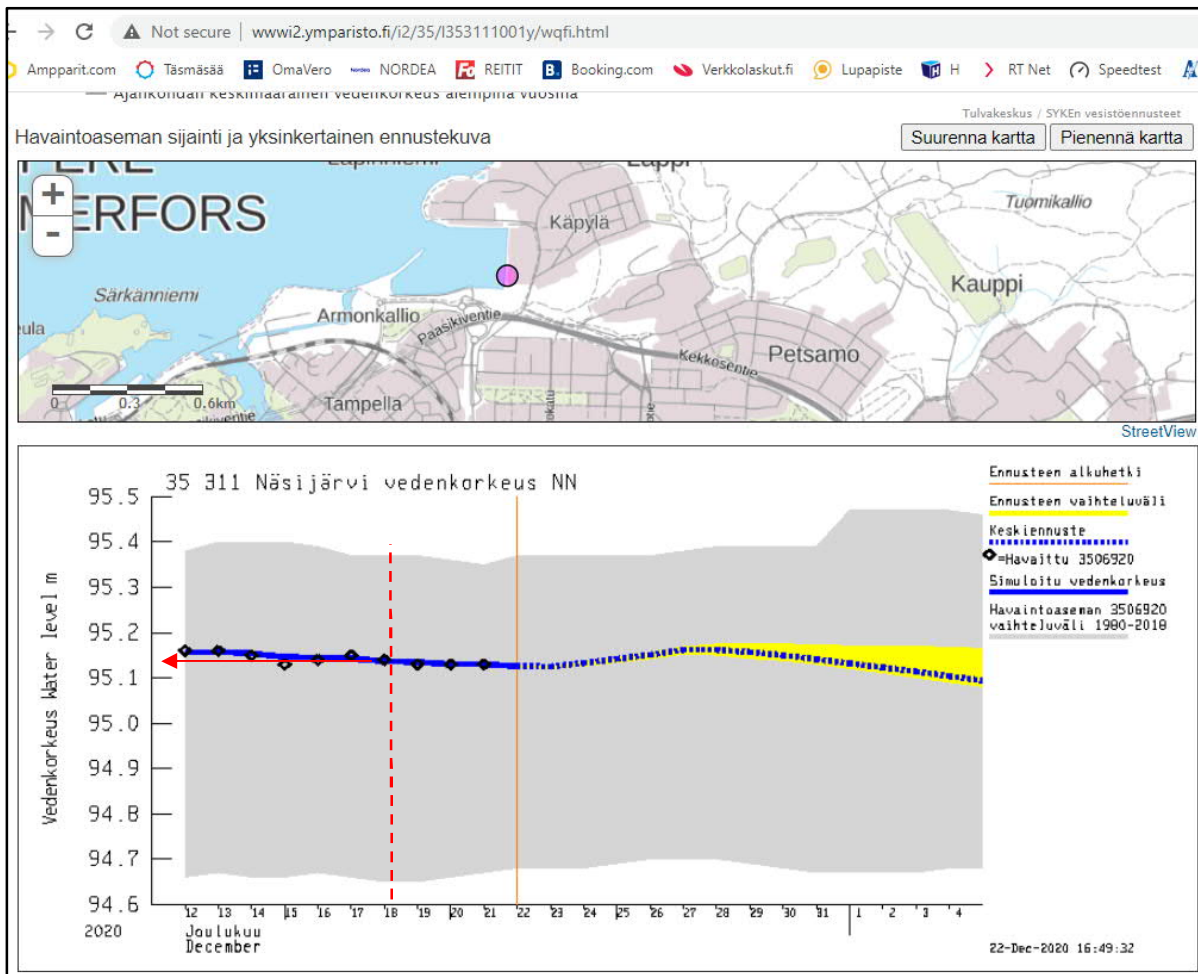
Näsijärven tutkimushetken vedenpinta sidottiin rakennuksen kellarista mitattuihin korkeusasemiin ottamalla korko viereisen venesataman laiturin kohdalta vedenpintaa.



Kuva 8. Näsijärven vedenkorkeus sidottiin kellarikerroksen korkeusmittauksiin 18.12.2020.

Mittaustulokset ja laskenta on esitetty liitteen 1 taulukossa. Sen mukaisesti Näsijärven vedenpinta oli tutkimushetkellä 27 cm alempana kuin perusvesikaivon ja Solmun hissikaivon mitatut vedenpinnat, 23 cm alempana kuin keskimmäisen hissikaivon vedenpinta ja samalla tasolla kuin satamaa lähimpänä olevan hissikaivon reuna.

Suhteessa suunnitelmien rakennekorkojen ja havaitun salaojitustason perusteella Näsijärven vedenpinta oli tutkimushetkellä 50 cm alempana, kuin rakennuksen normaali perustamistaso.



Kuva 9. Näsijärven vedenpinnan virallinen mittausasema on lähes kohteen vieressä. Sen mukaisesti järven vedenkorkeus oli 18.12.2020 +95,13 sidottuna NN korkeusjärjestelmään. Tällöin se oli 50 cm alempana kuin kohteen salaojitus/perustustaso.

Pitkän ajan vedenkorkeusennusteiden mukaisesti Näsijärven vedenkorkeus voi ylittää 3 vuoden toistuvuudella tason +95,4, 10 vuoden toistuvuudella tason +95,45 ja 50 vuoden toistuvuudella tason +95,50.

Eli 10 vuoden toistuvuudella ylitettävää tasoa +95,45 oli 0,32 m ylempänä kuin tutkimushetken taso. Tämä tarkoittaa sitä, että Näsijärven vedenpinta ei koskaan nouse mitatulle salaojitusperustustasolle +95,63.

3. Analyysi ja havaintojen yhteenveto

Suunnitelmien analysoinnin sekä kohteella tehtyjen havaintojen ja korkeusasemien tarkastusmittausten perusteella voidaan todeta, että:

- Todettu vedenpinnan taso autohallin alla on salaojitus- ja perustustason alapuolella vaikka imeytyskaivossa oleva pumppu oli vikaantunut.
- Hissikuilujen vieressä olevan kaivot osoittivat samaa tai alempaa vedenpinnan tasoa.
- Imeytyskaivon vedenpinta on 27 cm korkeammalla kuin lähistöllä olevan Näsijärven vedenpinta, eli se kuvaa pohjavedenpinnan tason luonnollista nousua mitä kauemmas vesirajasta mennään.
- Vedenkorkeusennusteiden mukaisesti Näsijärven vedenkorkeuden ei ennusteta nousevan koskaan rakennuksen salaojituksen / perustusten tasolle, joten imeytyskaivon toiminta on mahdollista.
- Lapinkaaren jatkeena kulkeneen hulevesijärjestelmän tukkeutuminen (havaittu ja korjattu syksyllä 2018) on vääjäämättä aiheuttanut alueen pohjavedenpinnan nousemisen verrattuna nyt havaittuun tasoon.
- Putken tukkeutuminen on todennäköisesti tapahtunut vähitellen pajujen juurien kasvaessa ja niiden kerätessä hulevesien mukana kulkeutuvia lehtiä ja maa-ainesta.
- Osittain tukkeutuneessa järjestelmässä tapahtuu hetkellisiä tulvia aina kun järjestelmään ohjautuu paljon vettä katoilta ja asfaltoiduilta alueilta. Tämä aiheuttaa hetkellisen vedenpinnan nousun, kun alimpana olevan kaivot täyttyvä vedellä ja tulvivat. Sateen loppuessa vedenpinta laskee ja myös maapohjassa vedenpinta pääsee laskemaan.
- Vuoden 2018 kuntotutkimuksen pohjavedenpinnan havainnot oli tehty säähistorian mukaan erittäin kylmän ja lumisen helmikuun aikana, jolloin hulevesijärjestelmään ei luonnollisesti ohjaudu lainkaan vettä. Täten pohjavedenpinnan ajoittaista kohoamista ei ole voitu havaita, vaikka putkisto oli jo tuolloin todennäköisesti lähes kokonaan tukossa.
- Vedenpinnan noustessa perusvesien imeytyskaivossa oleva pumppu on käynnistynyt. Alussa pumppu on todennäköisesti pystynyt poistamaan ainakin osan salaojien kautta rakennuksen alla ohjautuvasta vedestä, mutta tilanteen jatkuessa sen teho ei todennäköisesti ole riittänyt laajan salaojituksen ja kaivoon tulevien kuuden putkilinjan kautta tulevan suuren vesimäärän poistamiseen.
- Kokoojalinjan tukkeuduttua kaivoihin asennetut uppopumput eivät ole enää voineet toimia täysinäisiin putkiin syntyvän vastapaineen takia ja vähäininkin pois-pumpattu vesi on tulvinut kaivoista pois. Eli pumppu voi korkeintaan muodostaa paikallista kuoppaa vedenpinnan tasoon, mutta ei vaikuta alueen kokonaisvesimäärään.
- Tilanne on ollut vastoin pumppujen ajateltua toimintatilannetta, jossa rakennuksen alle salaojien kautta ohjautuvan veden määrä kasvaa hetkellisesti (poikkeuksellinen sade tai nopea lumien sulaminen), mutta hulevesijärjestelmä on toimiva ja sinne voidaan pumpata vettä.
- Perusvesikaivon pumppu on käynyt eniten, joten se on rikkoutunut, vaikka muuta samalla korkeustasolla olevat pumput edelleen toimivat.
- Ajoittaisten tulvimisten aiheuttama kapilaarinen kosteuden nousu perustuksiin ja paikalla valettujen pilarien tasalle selittää betonirakenteissa todetun vaurioitumisen.
- Salaojitusjärjestelmän pumpuissa ei ole ollut vikaantumista ilmoitettavaa hälytintä, eivätkä ne ole olleet osana säännöllisesti tarkastettavien huoltokohteiden listaa, joten tulvimista ei ole havaittu ennen kuin vedenpinta on noussut parkkihallin lattialle.
- Salaojien huoltoa ja puhdistusta ei ole tehty ohjeistusten mukaisesti, mutta koska tulviminen on ollut vain ajoittaista, niin ongelmaa ei välttämättä olisi havaittu, vaikka tarkastuskaivoja olisi avattu vuosittain.

4. Toimenpidesuositukset

Perusvesien imeytyskaivossa oleva rikkoutunut pumppu tulee uusia.

Suosittelen lisäksi kaikkien neljän kaivon varustamista pumpun vikaantumisesta ja vedenpinnan nousemisesta ilmoittavalla hälyttimellä.

Kaivojen ja pumppujen toimivuuden tarkastaminen tulee myös sisällyttää huolto-ohjelmaan.

Rakennuksen ympärillä olevien salaojien tarkastuskaivot tulee kaivaa esiin ja kaivot tulee tyhjentää ylimääräisestä materiaalista.

Jommi Suonketo, talonrakennustekniikan DI

Liite 1. Korkeusmittausten tulokset ja laskenta.

1 sivu.

