

Pentti Kaitera

Viemäröinnistä maaseudulla

Maanmittausinsinöörien liiton 1:n Aikakauskirja, n:o 8–9, 1952, s. 350–354

© Suomen Maanmittausinsinöörien Liitto ry MML

Eripainos Maanmittausinsinöörien Aikakauskirja n:o 8---9/52.

Viemäroinnistä maaseudulla.

Prof. Pentti Kaitera.

Kun asutus on harvaa eikä ole teollisuutta, eivät likavesien haitat tule niin tuntuviiksi, että viemärointiin olisi välttämättä ryhdyttävä. Harva asutus kallistaa viemärien kustannuksia käyttäjäyksikköä kohden niin, että järjestelmällinen viemärointi tänäänkin vuoksi ei varsinaisella maaseudulla ole tullut kysymykseen. Sitäpaitsi maataloudessa noudatettu ulostuksen talteenottotapa on tehokkaasti estänyt jätteistä aiheutuneita terveydellisiä haittoja. Ulostuksethan viedään pellolle, jossa tapahtuu luonnollinen puhdistus, jätteet hajaantuvat joutuen kasvien hyödyksi. Samalla, kun pellotäten lannoittamalla edistetään kasvituotantoa, siinä harjoitetaan mitä tehokkainta ja järkipäisintä terveydellistä puhdistustoimintaa.

Viime aikoina on kuitenkin kehitys edellämäinaituissa suhteissa kulkenut nopeasti haitalliseen suuntaan. Maaseudulle on yhä runsaammin muodostunut sellaisia asutusryhmittymiä, joissa avoväyliin johdetuista likavesistä on jo huomattavaa haittaa. Teollisuutta on meilläkin ruvettu entistä enemmän rakentamaan maaseudulle, ja juuri teollisuuden jätevedet voivat no-

peasti muuttaa likavesikysymyksen vaikeaksi ongelmaksi. Maaseudulle rupeaa myös tulemaan yhä enemmän sellaisia rakennuksia, joissa on likavesijohdot ja vesiklosetit, jotka muuttavat tilanteen pian kestävämmäksi. Vesijohtojen tekeminen on omiaan vaikuttamaan samaan suuntaan, sillä se lisää vesien käyttöä ja likavesiä. Mainittakoon, että kun tavallisessa taloudessa, jossa vesi kannaan kaivosta, arvioidaan päivittäin veden kulutus 20—30 litraksi henkeä kohden, se vesijohdon rakentamisen jälkeen voi nousta kaksinkertaiseksi, jopa 100—150 litraan henkeä kohden. Siirtyminen maataloudesta muihin ammatteihin, mikä kehitys on nopeasti voimistunut, vaikuttaa myös sekä asutuksen ryhmittymiseen että vesien käyttötapaan.

Erikoisen helposti tilanne vaikeutuu tasankoalueilla ja sellaisilla seuduilla, missä vesiväylät ovat järvettämiä. Järvet toimivat puhdistavina altaina. Ne lisäävät myös vesiväyliä ali-vesimääriä, jolloin vähänkin veden aikana vesiväyliä itsepuhdistuskyky voi torjua pahimmat haitat. Jos nimittäin vesiväylällä virtaavista vesistä vain vä-

häinen osa on likavesiä, riittää vedessä oleva ilma hapettamaan vahingolliset ainekset, tapahtuu vesien luonnollista puhdistumista.

Viemäröinnin tehtävänä on umpijohdoilla viedä vedet riittävän kauas asutuksesta niin, että niistä ei enää aiheudu haittoja. Mutta samalla, kun joudutaan rakentamaan laitteet likavesien poisjohtamiseksi, tulee usein esille myös kysymys sade- ja pohjavesien johtamisesta. Riippuen siitä, missä määrin likavedet johdetaan erillisinä ja missä määrin yhdessä sadevesien kanssa, erotetaan erilaisia viemäröintijärjestelmiä. Harvaan asutuissa seuduissa pyritään yleensä pintavedet johtamaan erillisinä avo-ojia myöten. Tällainen järjestelmä tulee huomattavasti halvemmaksi kuin kaupungeissa yleisesti käytetty ns. sekajärjestelmä, jossa sade- ja likavedet johdetaan samoja johtoja myöten. Jos vesiä joudutaan puhdistamaan, on aihetta pyrkiä likavedet johtamaan erillisinä, jotta puhdistuslaitoksen kautta ei tarvitse johtaa tarpeettomasti vesiä.

Kysymys viemäröinnistä tulee esille kaikessa asemakaavoituksessa. Myös rakennussuunnitelma-alueilla täytyy ottaa huomioon viemäröinnin asettamat vaatimukset, vaikka sen toteuttaminen jäisikin tulevaisuuteen. Tonttien ja rakennusten sijoitus vaikuttaa viemärien sijoitukseen. Toisaalta viemärien sijoituksessa noudatettavat säännöt vaikuttavat tonttien sijoitukseen ja muotoon. Kun viemäröinti on kallis toimenpide, on sitä suunniteltaessa pidettävä peruspyrkimyksenä saada viemärijohdot mahdollisimman lyhyiksi. Tässä mielessä tontit on koettava tehdä kapeiksi ja päässään viemäriin ulottuvaksi. Kun tontit pyritään sijoittamaan teihin rajoittuviksi, joudutaan viemäritkin usein tekemään tiealueelle. Tällöin saadaan liitosjohdot lyhyiksi.

Tämä pyrkimys viemäreiden sijoittamiseksi tiealueille asettaa omat vaatimuksensa tiealueiden suunnittelussa. Tiet on suunniteltava mahdollisuuksien mukaan niin, että niiden kohdalle tehtäviin viemäreihin saadaan sopiva vieto vesien virtaamista varten tarvitsematta ryhtyä kovin suuriin maaleikkauksiin. Viemäreiden putousta suunniteltaessa on otettava huomioon se, että veden virtausnopeus tulee sopivaksi. Toisaalta vedennopeus on saatava niin suureksi, että vähän veden aikana viemäreihin laskeutuva liete kulkeutuu pois. Tässä mielessä pidetään sääntönä, että virtausnopeuden viemäriässä pitäisi kerran vuorokaudessa nousta 0.5—0.6 metriin sekunnissa. Talvisaikaan, jolloin mätäneminen on hitaampaa, voidaan sallia jonkin verran pienempiä nopeuksia. Samoin sellaisissa olosuhteissa, missä viemäreitä voidaan tarpeen vaatiessa puhdistaa johtamalla niihin muita vesiä.

Veden virtausnopeus ei saa myöskään tulla liian suureksi, jotta se rupeaa vaurioittamaan rakenteita. Suurehkoille betoniputkille pidetään maksimirajana nopeutta 3 m/s, pienille johdoille yleensä 4 m/s. Veden nopeus viemäreissä riippuu paitsi putouksesta myös mm. vesimäärästä, joten kussakin tapauksessa se on laskelmilla erikseen määrättävä.

Jos viemäreitä ei sijoiteta tiealueelle, jossa niitä voidaan myös avata, mahdollisesti esiintyviä vikoja korjattaessa on ne tämän vaatimuksen vuoksi pyrittävä sijoittamaan yleisille alueille kuten puistoihin. Mikäli viemäreitä joudutaan johtamaan yksityisten tonttialueiden halki, ne rajoittavat sijaintikohdallaan alueen vapaata käyttöä. Voimassa olevan rakennussäännön mukaan voidaan tontilta johtaa viemäri toisenkin tonttialueen kautta, jos likavesien poisjohtaminen ei muutoin ole mahdollista. Toisaalta on rakennus-

säännössä määritelty, että jos tontin koko on vähintään 1000 m², sillä ei välttämättä tarvitse olla viemäriä. Viemäroidyn tontin minimikokona on 600 m².

Viemäreiden sijoituksessa on pyrittävä myös siihen, että likavedet voidaan koota mikäli mahdollista yhteen laskukohtaan. Etenkin silloin, kun joudutaan vesien puhdistukseen, tällainen on tarpeellista, sillä mitä useampia puhdistuslaitoksia tarvitaan sitä kalliimmaksi likavesien puhdistus tulee. Asutustaa-ajamien viemäröinnissä joudutaankin usein pumppuamaan vedet harjannekohtien yli sellaisissa kohdissa, missä luontaiset putoussuhteet eivät tee mahdolliseksi johtaa likavesiä samaan puhdistuslaitokseen.

Viemärikustannukset nousevat nopeasti mittojen suuretessa. Nämä taas riippuvat poisjohdettavista vesimääristä. Pientenkin alueiden sadevedet, jotka pääsevät viemäriin, lisäävät vesimääriä nopeasti. Yleensä maaseudulla likavesien osuus on vain ehkä 1—2 % sadevesien määrästä. Tästäkin havaitaan, miksi likavedet on maaseudulla mahdollisuuksien mukaan pyrittävä johtamaan erillisinä. Poisjohdettavat vesimäärät riippuvat myös asutuksen sijainnista. Tiheä asutus tai teollisuuslaitosten sijainti viemäriverkon yläpäässä aiheuttaa, että joudutaan tekemään pitkälti suurimittaisia johtoja. Tämä riippuu kuitenkin myös maaston viettosuhteista. Näistä syistä olisi asemakaavoituksessa ja myös rakennussuunnitelmissa pyrittävä asutuksen ja teollisuuden sijoitus suunnittelemaan niin, että ne osat, joista tulee runsaasti vesiä viemäriin, sijaitsevat viemäriverkon alapäässä tai kohdissa, joissa suurimittaiset viemäriosat tulevat lyhyiksi.

Nimenomaan teollisuuden sijoituksessa tällä on merkitystä toisessakin mielessä. Nythän pyritään saamaan teollisuutta maaseudulle. Eräs niitä

seikkoja, jotka vetävät teollisuutta kaupunkeihin, on siellä oleva valmis viemäri- ja vesijohtoverkko. Kun maaseutuyhdyskunnat harkitsevat keinoja teollisuuden saamiseksi paikkakunnalleen, on niiden syytä tutkia myös, missä määrin puutteelliset viemäriolot ovat tässä esteenä. Toisaalta esimerkiksi rakennussuunnitelma-alueen koko viemäröintiä ei kannata toteuttaa heti. Sensijaan järjestelmän alapäässä voidaan osia toteuttaa rajoitetulla alueella, jos teollisuustontit on sijoitettu sinne.

Jos viemäröinnissä käytetään erillisjärjestelmää, jolloin vanhat valtojat ja purot säilyvät avoväylinä, on näiden ympäristö syytä suunnitella puistoalueeksi mm. siksi, että vesiväylien kunnossapito ei vaikeutuisi.

Likavesien puhdistuslaitokset pyritään sijoittamaan asutuksen alapuolelle, niin että niistä avoväylään päästettävät vedet eivät virtaa asutusalueen läpi, koska likavesien puhdistus on enemmän tai vähemmän puutteellista. Jos myös teollisuustontit sijaitsevat tällä suunnalla, on niiden vesistä puhdistamattominakin vähemmän haittaa.

Viemäreiden sijoituksessa on myös maaperän laatu otettava huomioon. On helposti käsitettävissä, mitä merkitsee viemärien kustannuksissa, jos ne joudutaan kaivamaan esimerkiksi kallioon sensijaan, että hieman niiden paikkaa siirtämällä voitaisiin tästä välttyä. Samoin myös pehmeiden ja heikosti kantavien kohtien ylittäminen voi aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia, sillä sellaisissa kohdissa viemärit on usein vahvistettava.

Myös viemärien syvyydelle asetettavat vaatimukset vaikuttavat niiden sijoitukseen. Viemärien syvyys riippuu lähinnä kahdesta seikasta, maan rouhtaantumisyyvyydestä ja rakennusperustusten kuivatussyvyydestä. Kun viemäreille täytyy saada sopiva putous, joudutaan ne toisin paikoin kaivamaan syvempään ja toisin paikoin matalam-

paan. Esimerkiksi Kokkolassa mainitaan likavesijohtojen syvyys vaihtelevan 1.5—6.8 m maanpinnasta lukien. Jäätymisvaara tulee tavallisesti vain matalimmissa kohdissa merkittäväksi. Viemäreiden jäätymisvaara ei yleensä ole niin suuri kuin vesijohtojen. Tähän vaikuttaa mm. likaveden korkeampi lämpötila sekä se, että johtojen mitat ovat suurempia. Kustannussyistä pyritään viemärit ja vesijohdot sijoittamaan samoihin kaivantoihin. Tällöin ne asetetaan eri korkeuksille, jotta sivujohtoja liitettäessä samassa tasossa oleva johto ei aiheuttaisi vaikeuksia. Terveystellistä syistä olisi viemäri asetettava syvemmälle, jotta käyttöveden saastuttamisvaara jäisi pois, jos joudutaan vesijohtoja korjaamaan. Tällöin likavesijohtojen jäätymisvaara roudan vuoksi tulee vähäiseksi, mikäli vesijohdot on asetettu riittävän syvälle. Usein kuitenkin on käytetty päinvastaistakin sijoitusta, jolloin likavesijohtojen jäätymisvaara voi tulla syvyyden suhteen määrääväksi. Kun viemärit kulkevat tiealueella, missä lumen suojaava vaikutus on vähäinen, täytyy pienet johdot tällaisissa kohdissa asettaa ainakin 180—200 cm syvyyteen.

Kun vesijohdot ja viemärit sijoitetaan samoihin kaivantoihin, ei niitä saa asettaa päällekkäin, sillä kumpikin johto täytyy voida kaivaa auki toista liikuttamatta. Niiden keskinäinen korkeusasema voi myös vaihdella, sillä vesijohdot eivät tarvitse tasaisesti alaspäin viettävää putousta, kun vesi liikkuu niissä paineellisenä.

Rakennusperustusten kannalta tulee viemärien syvyys tasaisilla mailla usein ongelmaksi. Viemärit täytyy tehdä riittävästi kellarin lattian alapuolelle, niin että likavesi ei pääse pilaamaan kellaria. Yleisenä normina meillä on pidetty, että sellaiset rakennukset, joihin tehdään kellari, täytyy voida kuivattaa n. 2 metrin syvältä. Kun viemärit joudu-

taan tekemään tavallisesti ainakin 30—40 cm syvemmäksi, tullaan tässä sellaiseen syvyyteen, jossa routavaaraa ei enää esiinny. Tällaisten syvyysvaatimusten toteuttaminen tasaisilla alueilla voi kuitenkin usein tuottaa vaikeuksia.

Erikoisen suuriin vaikeuksiin joudutaan sellaisten vesistöjen rannoilla, missä vesistön vedenkorkeusvaihtelut voivat aiheuttaa veden tunkeutumisen viemäreitä myöten kellareihin. Tällaisissa tapauksissa täytyy viemäröinnissä alava alue käsitellä erillisenä ja järjestää niin, että siltä pumpputaan vedet vesiväylälle. Jotta ei jouduttaisi pumpuamaan tarpeettomasti vesiä, on pintavedet koetettava johtaa erillisenä pois, ja myöskin korkeammalta alueelta tulevat likavedet täytyy koettaa johtaa pumppulaitoksen ohi. Hetkellinen likavesien kohoaminen kellariin aiheuttaa huomattavasti suurempia haittoja kuin luonnon vesien hetkellinen tulvahuippu.

Viemäreitä tehtäessä täytyy niihin sopivien välimatkojen päähän rakentaa kaivoja, joista voidaan tarkkailla niiden toimintaa. Tarpeen vaatiessa täytyy tietyissä kohdissa voida laskeutua viemäriin. On myös lyhtykuiluja, joihin voidaan vain laskea valo, jotta tarkastuskaivosta voidaan katsoa, onko välinen viemäriosa kunnossa. Tässä mielessä täytyy tällaisten kaivojen väliset viemäriosat tehdä suorina. Miten pitkiin kaivoväleihin voidaan päästä riippuu myös viemäriputoussuhteista. Yleensä on asutuskeskuksissa pidetty 60—100 metrin kaivoväliä ylärajana, mutta Ruotsissa on maaseudulla käytetty 150 m:nkin kaivovälejä. Kaivot on siis pienissä viemäreissä asetettava jokaiseen taitekohtaan.

Viemärijohtoina käytetään tavallimminkin betoniputkia tai pienissä viemäreissä myös lasitettuja tiiliputkia. Lyhyet johto-osat voidaan tehdä myös

rautaputkena. Johdot on tiivistettävä niin, että likavedet eivät pääse tihkumaan ympäröivään maahan. Toisinaan mm. savimaassa on käytetty viemärijohtona tavallisia salaojaputkia. Asian tuntijoiden kesken suhtaudutaan kuitenkin epäillen tällaisiin viemärijohtoihin. Jos on kysymyksessä sellaiset tapaukset, missä ympäröivään maahan tunkeutunut likavesi voi päästä saastuttamaan kaivoja, on tällaista ehdottomasti vältettävä. Niinpä meillä on mm. liejupitoisia maita (esim. urp savia), joissa kuivatuksen johdosta syntyy pysyvää halkeilua. Tällainen halkeilu voi olla niin hyvin vettä johtavaa, että 100—200 metrin päässä olevat kaivot voivat viemäreistä tihku-neista vesistä tulla saastutetuiksi. Sellaisiinkin viemäreihin nähden, joissa saumat pyritään tiivistämään, on suhtauduttava varovaisesti ja vältettävä niitä viemästä liian lähelle kaivoja. Siksi on nimenomaan yksityisissä ta-

louksissa, joissa viemärit tehdään vain omaa tarvetta varten, tarkoin selvitet-tävä viemärin ja kaivon keskinäinen asema. Kaivo ei saa olla veden virtauksen suhteen viemärin alapuolella.

Viemäröintiin liittyy tavallisesti myös veden puhdistus. Voidaan erottaa tehokkuuteen nähden eriasteisia puhdistustapoja. Yleisin on maaseudulla tapa, että yksityisissä talouksissa tehdään saostuskaivot, joissa pyritään ottamaan pois likavesistä vain karkea liete. Tällaisellakin puhdistuksella on merkityksensä, kunhan se hoidetaan kunnollisesti. On kehitetty erilaisia erikoisrakenteita, joilla tällaisten saostuskaivojen tehokkuutta pyritään lisäämään. Usein kuitenkin, etenkin sairaaloista ja teollisuuslaitoksista johdetaan sellaisia vesiä, jotka vaativat perusteellisemman puhdistuksen. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan ole syytä puuttua pitemmälti näihin kysymyksiin.