

Säätösalaojakaivo kosteikkorakentamisessa

Säätösalaojakaivon rakenne ja valmistaja

Tässä työohjeessa esitellään Pohjanmaan Tervajoella sijaitsevan Kaivotuote Oy:n valmistaman säätösalaojakaivon käyttöä kosteikon vedenkorkeuden säätely- ja tyhjennysratkaisuna. Säätösalaojakaivo on kehitetty alun perin maatalouden tarpeisiin tehostamaan viljelykäytössä olevien peltojen vesitaloutta ja siten kasvien veden- ja ravinteidensaantia. Pienillä perustuotteeseen tehtävillä muutostöillä säätösalaojakaivo soveltuu erinomaisesti kosteikon vedenkorkeuden säätely- ja tyhjennysratkaisuksi ja sen asentamisesta ja käytöstä on saatu hyviä kokemuksia Kotiseutukosteikko LIFE -hankkeen mallikosteikkokohteilla.

Kaivon runko valmistetaan polyeteenistä, jota on saatavissa eri jäykkyyssluokissa. Kosteikkokaivojen runkomateriaalina eniten käytettyä Spiro -luokan runkoputkea on saatavissa ainakin SN4 ja SN8 jäykkyyssluokitettuina, jotka soveltuvat ominaisuuksiltaan jo vaativiin asennuskohteisiin. Kaivorunkoon hitsatut korvakkeet helpottavat kaivon liikuttelua liinoilla. Kaivon rungossa on yleensä läpivienti sekä tulo- että lähtöputkelle, jotka voidaan asemoida asiakkaan toivomiin tulo- ja lähtökulmiin. Kaivon läpiviennit voidaan valmistajan mukaan toteuttaa ainakin 110 mm – 455 mm suuruisille rumpuputkille. Kotiseutukosteikko LIFE -hankkeen mallikosteikkojen patokaivojen läpiviennit on tilattu yleisimmin 250/230 mm rumpuputkimitoituksella. Läpivientien korkeus kaivossa on niin ikään asiakkaan määritettävissä. Vesijuoksun ja kaivon pohjan korkeuden välinen ero muodostaa kaivon lietevaran.

Kaivon sisäpuolelle asennettavan poistoyhteen etuosassa on luistinventtiilimekanismi, jonka avulla kaivon vesijuoksu voidaan sulkea ja avata. Varmatoimisesti sulkeutuvan venttiilirakenteen ansiosta kaivo soveltuu käytettäväksi erityisesti pienten valuma-alueiden kohteilla, joissa kosteikon padolta ja patolaitteistolta edellytetään maksimaalista vedenpitävyyttä. Toisaalta venttiili on myös helppo avata, mikä mahdollistaa kosteikon tyhjentämisen kesannoinnin sekä muiden kosteikkoalueella toteuttavien hoito- ja kunnostustoimenpiteiden ajaksi.

Venttiilirakenteen takana kaivon sisäpuolella sijaitsee varsinainen kaivon vedenkorkeuden säätelylaitteisto (ks. kuva 1). Poistoyhteen jatkeeksi on hitsattu kiinteä padotusputki, jonka korkeus määrittää kosteikon alimman suunnitellun padotuskorkeuden. Kiinteään padotusputkeen voidaan liittää jatkoputki, joka liukuu tietyn säätelyvaran rajoissa kiinteään padotusputken päällä. Jatko- eli säätöputken pituutta optimoimalla määräytyy kaivon säätelyvara, jonka rajoissa vedenpinnan korkeutta voidaan vaihdella kosteikon ylläpitovaiheen aikana. Huom. säätöputken pituutta ei voida kuitenkaan kasvattaa rajatta, mikäli kaivon halutaan toimivan säätöputken kanssa kiinteän padotusputken määrittämällä kosteikon alimmalla suunnitellulla padotuskorkeudella.

Perusmallissa kaivon vedenkorkeuden nosto tapahtuu narusta vetämällä. Jäykähkösti liukuvan säätöputken liikuttelu narun avulla ei ole kuitenkaan helppoa, joten kaivoon kannattaa teetättää tarttumakahva vedenkorkeuden säätelyn helpottamiseksi (ks. esimerkki, kuva 2). Kahvan korkeuden määrittämisessä kannattaa ottaa huomioon se, että kahvan tulisi mahtua ylimmilläkin padotuskorkeuksilla kaivon lukitun kannen alle.

SATO® - säätösalaojakaivo

Kotimaista laatutyötä alusta loppuun.

Antaa parhaan vastineen investoinnillesi. Jo tuhansia asennuksia.

Valmistusmateriaali elintarvikehyväksyttyä, korkealaatuista ja erittäin kestävä polyeteeniä.

Kaivon rungon rakenne korrukoitu maanpaineita vastaan.

Testattu, vesitiivis rakenne

Kaivon pohjarakenne rungon kanssa kestävää yhtenäistä rotaatiovalua. Pohjan muoto optimoitu maanpaineita vastaan.

Nerokas venttiilirakenne, joka mahdollistaa järjestelmän pohjavesipinnan säädön, järjestelmän tyhjentämisen ja läpihuuhtelun.

Tarvittaessa venttiili irroitettavissa linjasta.

Muovihattu kuuluu aina toimitukseen

Vakiovarusteena kaivon yläosan teleskooppisäätö. Se myötäilee roudan vaikutuksesta ja kaivon voi säätää työmaalla helposti tarvittavaan asennuskorkeuteen

Vakiomallissa tulo- ja poistoyhde suorassa linjassa. Putkiyhteet voidaan räätälöidä tarvittaessa tehtaalla haluttuun kulmaan ja korkeuteen.

Vedenpinnan korkeuden säätöputki



Luistiventtiilimekanismi vakiona

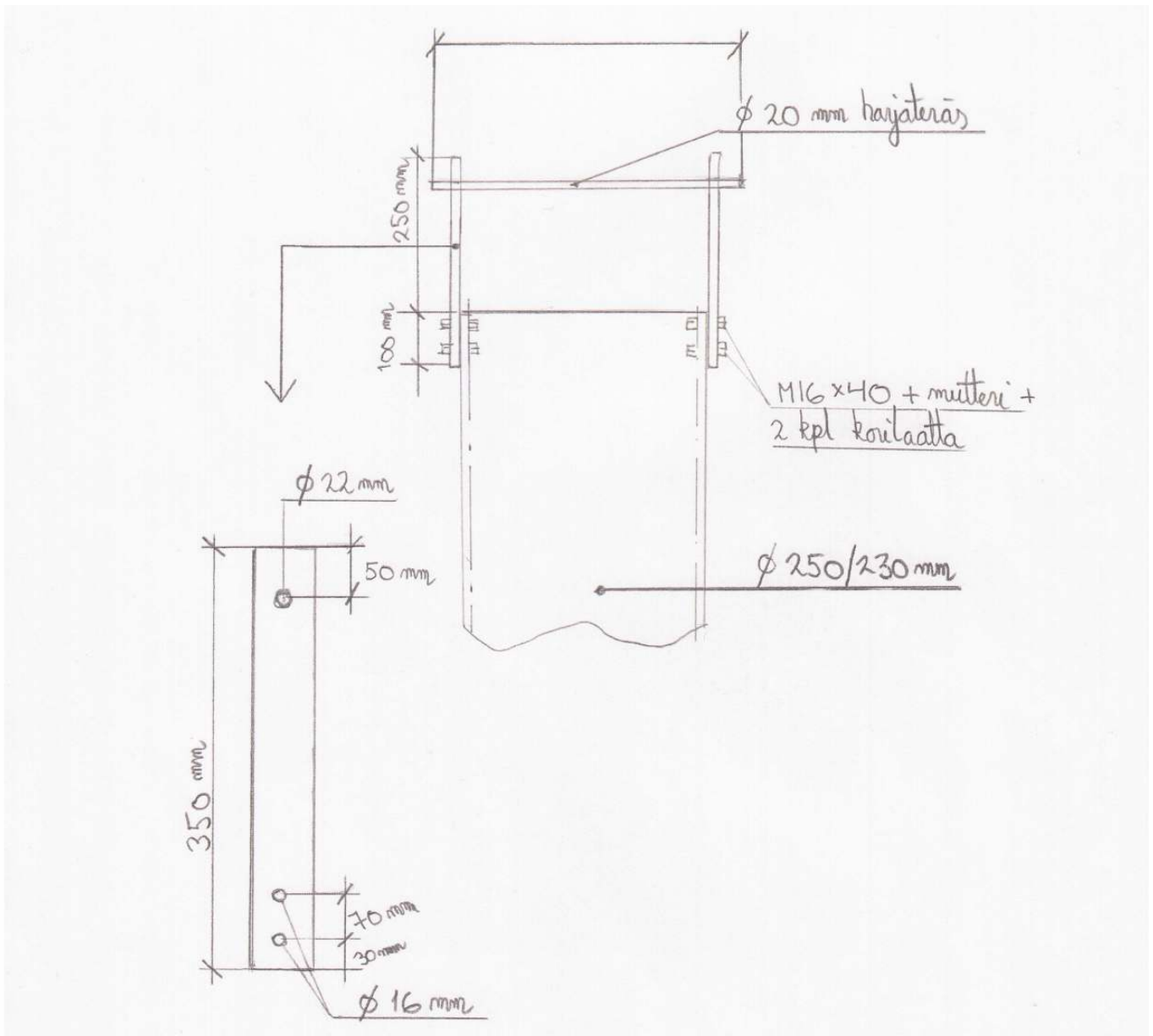


KAIOTUOTE OY Vedenhaarentie 27
FI-66440 TERVAJOKI, FINLAND

Phone +358(0)603024017
FAX +358(0)6 478 6300

Alv rek. Y-tunnus 2234952-0
VAT No FI22349529

Kuva 1. Säätösalaojakaivon perusrakenne. © Kaivotuote Oy.



Kuva 2. Esimerkki patokaivon säätöputkeen teetettävästä tarttumakahvasta, joka helpottaa merkittävästi vedenkorkeuden säätelyä.

Säätösalaajakaivon käyttökohteet

Patoamalla perustettavat kosteikkokohteet erityisesti pienillä valuma-alueilla, joissa patopenkerein ja patolaitteen vedenpitävyysominaisuudet ovat kosteikon vesitalouden kannalta avainasemassa. Säätösalaajakaivoa voidaan hyödyntää monipuolisten ominaisuuksiensa ansiosta vedenkorkeuden säätelyssä ja kosteikon tyhjentämisessä myös suurempien valuma-alueiden kosteikoissa muiden vedenjuoksutusrakenteiden rinnalla.

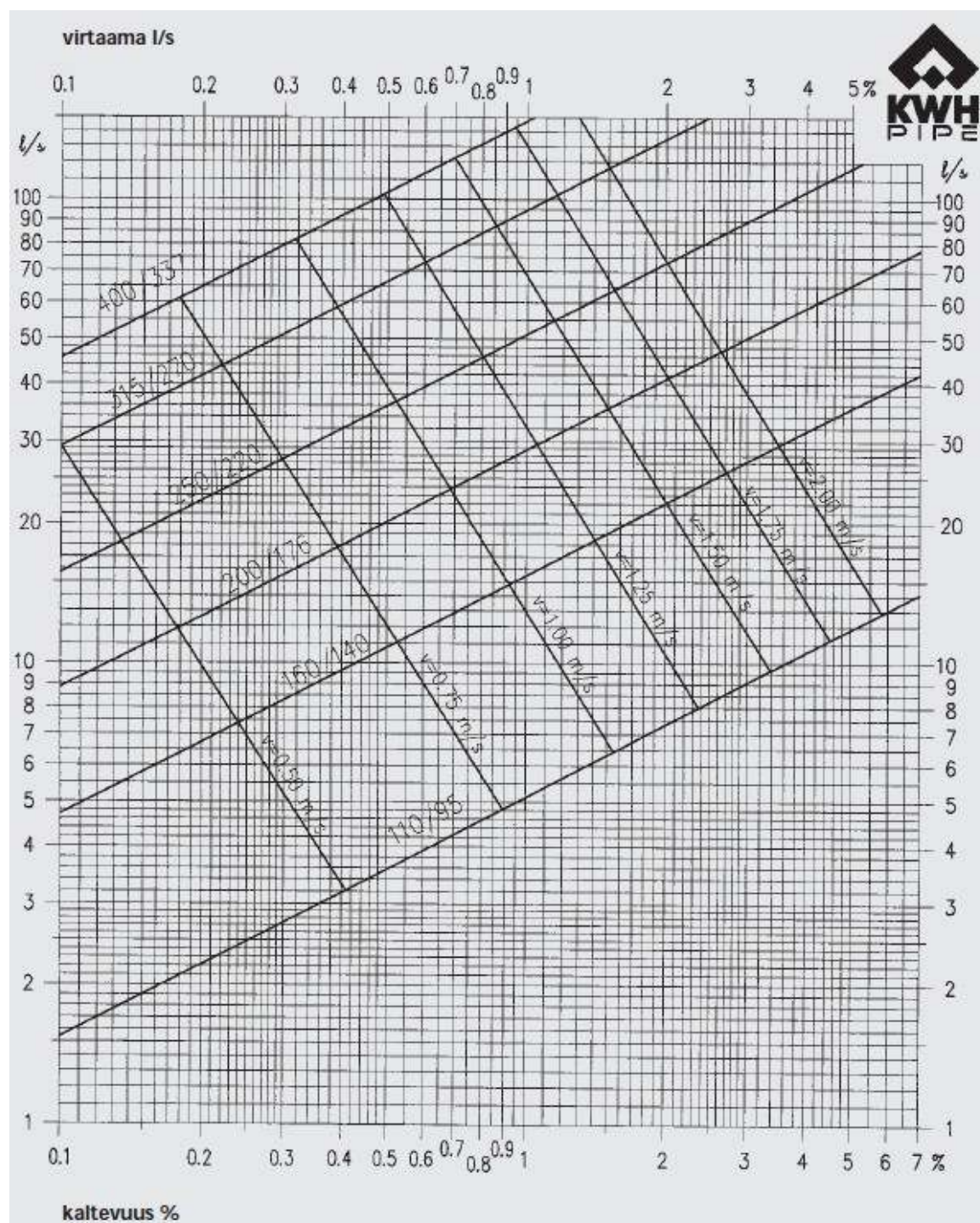
Säätösalaajakaivon mitoitus ja tilaaminen

Kaivotilauksessa tarvittavien mitoistustietojen selvittäminen edellyttää mm. kosteikon valuma-alueen koon määrittämistä sekä patokaivon kautta johdettaviksi tarkoitettujen vesimäärien arviointia. Erikokoisten rumpuputkien vedenjohtokyvyn suuntaa-antavat arvot saadaan selville mm.

virtaamanomogrammin avulla (kuva 3.) Lisäksi tarvitaan vaatusmittauksiin perustuvia tietoja maaston korkeussuhteista, jotta vedenkorkeuden säätelyä varten tarvittavat kaivon mitoitustiedot saadaan optimoitu.

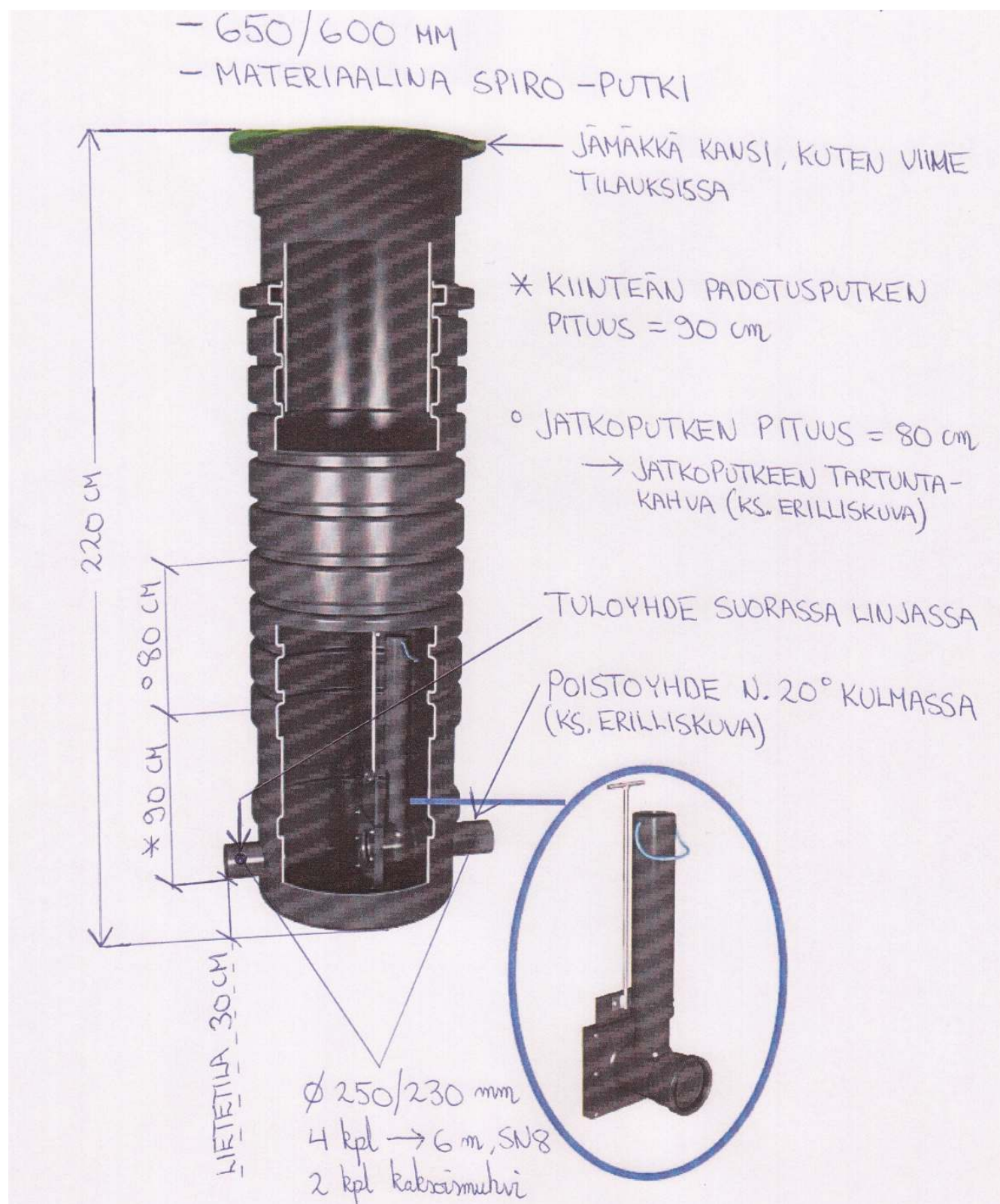
Kaivotilausta varten tarvitaan mm.

- tieto padotuskorkeuksista (kosteikon suunniteltu minimi- ja maksimipadotustaso)
- tieto laskuojan keskimääräisestä/vallitsevasta vedenkorkeudesta (vallitsevan vedenkorkeuden taso määrittää käytännössä kaivon vesijuoksun alimman mielekkään asennuskorkeuden ja siten kaivon kiinteän padotusputken pituuden)
- tiedot patopenkereen suunnitellusta korkeudesta ja maamassojen ominaisuuksista patokaivon asemointia ja kaivon korkeusmäärittystä varten
- tieto rakennettavan patopenkereen leveydestä ja muodosta rumpuputkitilauksen tueksi

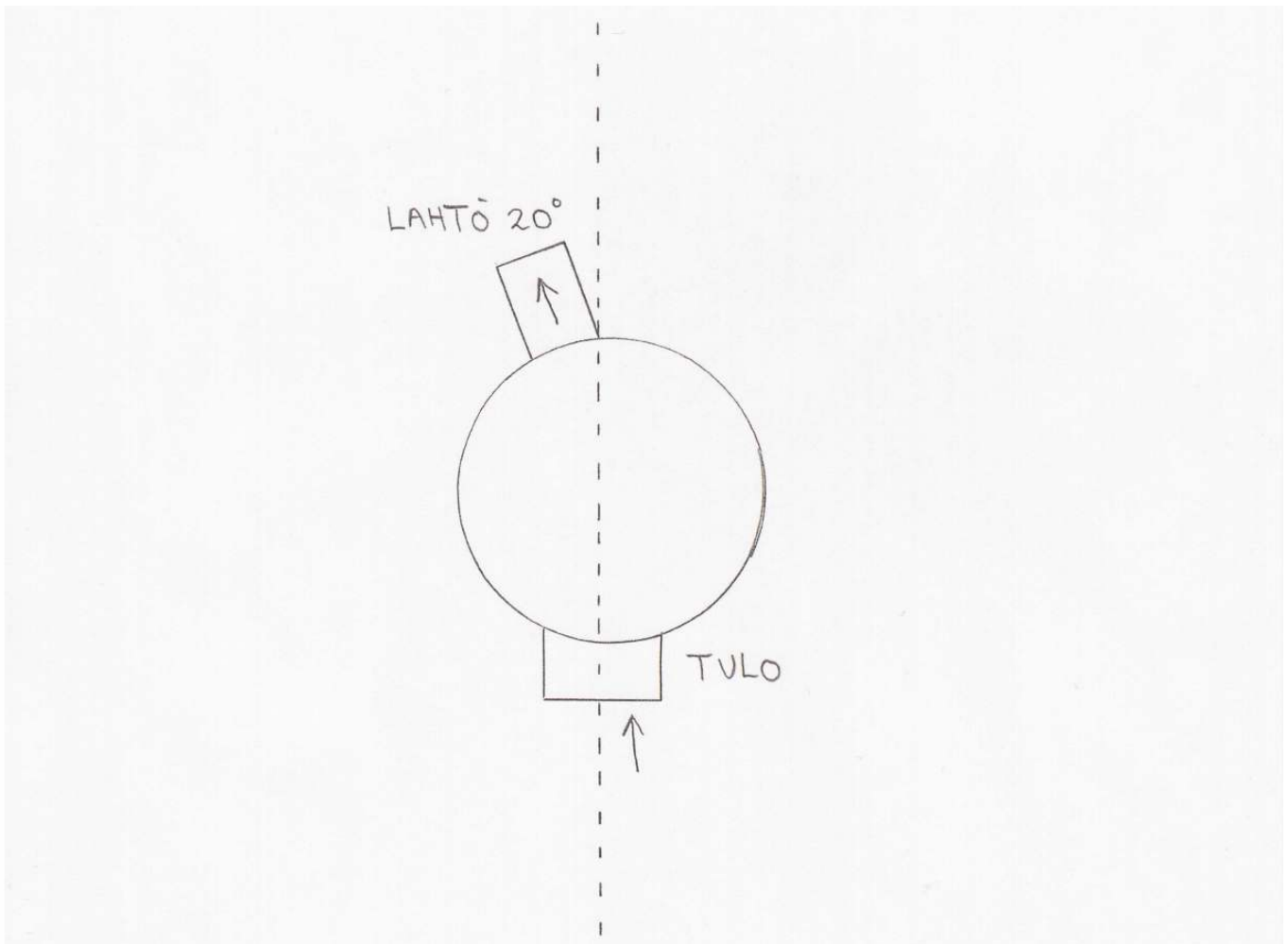


Kuva 3. Virtaamanomogrammi erikokoisten muoviputkien vedenjohtokyvyn arvioimiseen. © KWH-Pipe Oy.

Patokaivoa tilattaessa kannattaa yksilöidä kirjallisesti ja selkeästi kaivon eri osien halutut mitoitukset sekä tilattavien rumpuputkien pituus ja kappalemäärä, jotta toimitussisältö vastaisi suuremmalla todennäköisyydellä määriteltyä tarvetta (ks. esimerkki, kuva 4). Vastaavasti myös poikkeavista putkikulmista on hyvä laatia havainnollistava kuva väärinymmärrysten välttämiseksi (ks. esimerkki, kuva 5).



Kuva 4. Kaivotilausta havainnollistava kuva, jossa kaivon eri rakenneosien mitoitustiedot tulevat yksityiskohtaisesti esitetyiksi.



Kuva 5. Putkikulmien tilausta havainnollistava piirroskuva, mikä vähentää virheiden todennäköisyyttä kaivon valmistusvaiheessa.

Kaivotilauksen vastaanottamisen jälkeen on viivytyksettä syytä tarkastaa, että tuote vastaa kaikilta osin tilattua tuotetta. Toimitussisällön tarkastamatta jättämisestä saattaa seurata tilaajan reklamaatio-oikeuden menetys etenkin silloin, mikäli tuotteen virhe tai tuotteen tilaussisällön vastaamattomuus havaitaan vasta myöhemmin työmaan toteutuksen aikana. Mitä myöhemmin tuotteen virhe havaitaan, sitä todennäköisemmin joudutaan käyttämään alkuperäistä tuotetta, jonka asentamisesta aiheutuu yleensä haittaa työmaan tekniseen toteutuksen onnistumisen kannalta sekä ylimääräisiä kustannuksia.

Säätösalaojakaivon asentamiseen liittyvät valmistelevat työt

Kosteikon patorakennustöiden menestyksellinen toteutus edellyttää suunnitelmallista ja järjestelmällistä työtettä. Patokaivon asentamiseen liittyviin valmisteleviin työvaiheisiin kuuluu pintamaiden kuorinta suunnitellulta padon rakennuspaikalta. Pintamaat kannattaa poistaa riittävän laajalta alueelta, jotta padon ja patokaivon asennukseen soveltuvia patomassoja saadaan kaivettua esteettä ja riittävässä määrin (kuva 6). Pintamaan poiston yhteydessä rikotaan samalla vanhat salaojat, jotka muutoin johtaisivat vesiä hallitsemattomasti pois kosteikkoalueelta (kuva 7). Myös valtaojat ja muut alueelta vesiä poisjohtavat pienemmät ojauomat kannattaa puhdistaa tässä vaiheessa ojiin kertyneestä lietteestä (kuva 8).



Kuva 6. Patorakennustyöt aloitetaan aina pintamaiden kuorimisella. Huolellisesti toteutettu pintamaiden kuorinta helpottaa työmaasuunnittelua ja seuraavien työvaiheiden läpivientiä!



Kuva 7. Salaojaputkistot ja muut kohteelta löytyvät vanhat vedenjohtamisrakenteet on syytä rikkoa ennen kaivon asennusta ja patopenkereen rakentamista.



Kuva 8. Valtaojat ja muut vesiä kosteikkoalueelta poisjohtavat pienemmät ojauomat puhdistetaan lietteestä patorakennuspaikan alueella ennen patokaivon asentamista.

Säätösalojakaivon asentaminen

Kosteikon patokaivoa ei koskaan asenneta alkuperäisen ojauoman kohdalle, vaan aina vanhan ojauoman viereen koskemattomaan pohjamaahan (kuva 9). Tästä on etua etenkin kaivon käytännön asennustyössä, sillä putkiliitännät ja kaivon ympärityöt on helpompi toteuttaa hallitusti kuivatyönä.

Varsinainen kaivon asennustyö aloitetaan kaivamalla kaivorungolle syvennys, jonka syvyys riippuu kaivon lietevarasta. Kun kaivo on saatu asemoitua haluttuun syvyyteen, jatketaan asennustyötä kaivamalla rumpuputkille sopivan syvyiset arinat putkien kaivoon kiinnittämistä varten (kuva 10).

Kaivon poistolinjan vesijuoksu pyritään yleensä asentamaan patopenkereen alapuolisen ojauoman vallitsevan vesipinnan yläpuolelle putken jäätyksen estämiseksi. Asennustyössä on tärkeää, että patokaivon yhteisiin liitettävien rumpuputkien arinat pohjustetaan huolellisesti yhtenevään korkeusasemaan, jottei putkien päälle tuleva maatyttö aiheuttaisi vääntöä kaivon sisäiseen padotusputkistoon. Kaikki rumpuputkien väliset kiinnitykset kannattaa varmistaa haponkestävillä ruuveilla asennusvaiheen aikana. Kaivon ja rumpuputkien maatyttöissä käytetään ensisijaisesti savea, mikäli sitä vain on saatavissa. Kaikkein jäykimmillä savimailla täyttömaiden muotoiltavuutta voidaan parantaa veden avulla (kuva 11).

Rumpuputkien maatyttö viimeistellään kaivinkoneen kauhalla tiivistämällä elastinen saviaines tiukasti putken ympärille (kuva 12). Sekä kaivoon tulevan että kaivosta lähtevän rumpuputkilinjan tulee olla riittävän pitkä, jotta padosta voidaan rakentaa padon vaatimuksiin ja rakennusaikaisiin olosuhteisiin nähden riittävän leveä ja loivaluiskainen. Sopiva luiskakaltevuus vaihtelee kohdekohtaisesti ja riippuu ensisijaisesti padottavien vesimassojen määrästä sekä käytettävissä olevien patorakennusmateriaalien ominaisuuksista. Yleisenä nyrkkisääntönä on, että mitä löysempiä maamassoja käytetään, sitä leveämmäksi pato lähtökohtaisesti joudutaan rakentamaan.



Kuva 9. Patokaivo asennetaan patorakennuspaikan koskemattomaan pohjamaahan siten, että kaivon läpi kulkevat vedet on helppo johtaa takaisin vanhaan ojauomaan.



Kuva 10. Kaivon tulo- ja poistoputkelle kaivetaan sopivan syvyiset arinat putkien kaivoon kiinnittämistä varten.



Kuva 11. Putkien ja kaivon ympärityöissä kannattaa käyttää notkeampaa ja hyvin muotoutuvaa savea. Jäykällä savimailla täyttömaiden muotoiltavuutta voidaan parantaa veden avulla.



Kuva 12. Rumpuputkien maatyttö kannattaa tehdä huolellisesti. Kaivinkoneen kauhalla varovasti painamalla ja liippaamalla elastinen savi tiivistyy tiukasti rumpuputkien ympärille.

Mikäli patopenkereen vedenpitävä sydän rakennetaan esimerkiksi märästä rahkaturpeesta, on eduksi, että patokaivo saadaan sijoitettua patopenkereen kantavista maista rakennetun ajoluiskan puolelle (kuva 13). Tämä edellyttää kuitenkin pitkien putkilinjastojen käyttöä. Kuvan 13 esimerkikohteella tuloputkisto olisi saanut olla n. 10 metrin pituinen kohteelle asennetun 6 metrisen tuloputken sijaan.



Kuva 13. Tässä patorakennuskohteessa kaivon tuloputki olisi saanut olla pidempi, jotta patokaivo olisi saatu asemoitua kaivinkonetta kantavan kivennäismaapenkereen puolelle. Märkä ja elastisesti liukuva rahkaturve ei antanut kaivolle parasta mahdollista vastatukea kosteikon puoleisen patoluiskan puolelta.

Patokaivon maatayttö tulee toteuttaa varoen ja tasaisesti kaivoa kiertäen siten, että maamassoja päästään tiivistämään kerros kerrokselta (kuva 14). Kaivon pohjaosat rumpuputkilinjaston alla ja muut kaivinkoneen kauhan ulottumattomissa olevat sopukat täytetään ja tiivistetään tarpeen mukaan lapiotyönä. Osaavissa käsissä kaivinkoneen lisävarusteena yhä useammin nähty rototiltti helpottaa merkittävästi patolaitteen asennus- ja täyttövaiheen töitä vähentäen samalla olennaisesti lapiotöiden tarvetta.

Patorakennustöiden edetessä kaivon tuloputken suulle kaivetaan syväne kiintoaineen pidättymiseksi (kuva 15). Tuloputken suu tiivistetään huolellisesti savella (kuva 16). Patopenkereen etuluiska rakennetaan siten, että putken pää jää vain hivenen näkyviin padon sivuprofiilista. Mikäli pato on rakennettu muusta kuin tiivisrakenteisesta savesta, on tulo- ja lähtöputken suuaukon ympärille hyvä asentaa suodatinkangas ja verhoilla pinta riittävän järeällä kiviaineksella patopenkereen syöpymisriskin vähentämiseksi (kuva 17).

Patopenkereen rakentamisen viimeistelyvaiheessa patokaivo täytetään lähes kokonaan. Vain kaivon kansi ja pieni osa kaivorungon yläosasta jätetään näkyviin. Mikäli säätösalaokaivo ei asenneta padon tasaisena hoidettavalle harjaosalle, luiskataan kaivon kohdalle patoon huoltotasanne helpottamaan kosteikon vedenkorkeuden säätelytoimenpiteitä (kuva 18).



Kuva 14. Patokaivon maatyttö toteutetaan tasaisesti kaivoa kiertäen. Rototiltti kaivinkoneen lisävarusteena helpottaa huomattavasti kaivon ympäritäyttöä.



Kuva 15. Patokaivon tuloputken suulle kaivetaan syvännä kiintoaineen pidättämiseksi.



Kuva 16. Tuloputken kaulus tiivistetään huolellisesti kaivinkoneella ja viimeistellään tarvittaessa lapiotyönä.



Kuva 17. Rahkaturpeesta rakennetun ja ruokamullalla verhoillun patopenkereen tulo- ja lähtöputkien ympärykset on tärkeää kivetä patopenkereen syöpymisriskin vähentämiseksi.



Kuva 18. Patokaivo täytetään lähes kokonaan piiloon, jolloin vain kansi ja lyhyt kaulaosa jäävät näkyviin. Tarvittaessa kaivon kohdalle patopenkereeseen rakennetaan huoltotasanne helpottamaan kosteikon vedenkorkeuden säätelytoimenpiteitä.

Säätösalojakaivon rinnalla tarvittavat vedenjohtamisrakenteet

Padottavissa kosteikkokohteissa säätösalojakaivoa ei tule koskaan käyttää ainoana vedenjohtamisrakenteena, vaikka kaivo mitoituksensa puolesta riittäisi käsittelemään kosteikon valuma-alueelta tulevat vedet. Kaivo voi mennä tukkoon esimerkiksi puunrungosta tai oksanpätkestä, jolloin vaarana on padon sortuminen veden noustessa padon harjan yli. Tästä johtuen säätösalojakaivon avulla padottavat pienempienkin valuma-alueiden kosteikot on varustettava aina vähintään erillisellä ylijuuksutusputkella (kuva 19) tai suuremmilla valuma-alueilla padon jatkeeksi rakennetulla luonnonmukaisella virtausuomalla (kuva 20).



Kuva 19. Säättösalaajakaivon rinnalle kosteikon suunnitellun maksimipadotuskorkeuden tasolle asennettu ylijuoksutusputki turvaa kosteikon hallitun vedenjohtamisen myös patokaivon mahdollisessa tukkiutumistilanteessa.



Kuva 20. Suurempien valuma-alueiden kohteilla padon jatkeeksi rakennettu luonnonmukainen virtausuoma turvaa vesien hallitun johtamisen patokaivon mahdollisissa tukkeutumistilanteissa. Mutkittelevaksi rakennettu kivetty virtausuoma ja soliseva vesielementti lisäävät samalla alueen viihtyisyyttä ja maisemallista vaihtelua.