

Hulevedet hallintaan kolmistaan -hanke

Loppuraportti

Toteutusaika: 1.6.2019–30.11.2020



Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Hankkeen tavoitteet.....	3
Viestinnän tavoitteet.....	4
3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät.....	4
4. Hankkeen toteutus ja tulokset	5
4.1. Taanilan hulevesikosteikko	5
4.1.1 Kosteikkosuunnitelmien muutos Ylivieskan Taanilassa ja Salmelanojan varrella.....	5
4.1.2. Taanilan alueen rakentaminen	6
4.1.3. Taanilan hulevesikosteikko	8
4.1.4. Biohiili matalan veden alueella	11
4.2 Ruottalonlahden hulevesikosteikko Raahessa.....	11
4.2.1 Ruottalonlahden hulevesiviemäröinnin muutokset.....	11
4.2.2. Alueen kuvaus ja hulevesisuunnitelmien tausta	12
4.2.3. Hulevesikosteikon toimintaperiaate ja keskeisimmät rakenteet.....	14
4.3. Metsärinteen hulevesikosteikot Kempeleessä.....	17
4.3.1 Suunnittelutyön tausta ja vesiensuojelulliset tavoitteet.....	17
4.3.2 Metsärinteen itäinen hulevesikosteikko	18
4.3.3 Metsärinteen läntinen hulevesikosteikko.....	21
5. Viestinnän toteutuminen ja tulokset	25
5.1 Viestinnän pääasiallinen sisältö.....	25
5.2 Toteutunut viestintä	25
5.3 Tiedotteet ja julkaistut lehtiartikkelit.....	25
5.4 Sidosryhmätiedottaminen.....	26
5.5 Lähiasukkaiden tiedottaminen.....	26
5.6 Seminaarit ja tilaisuudet.....	26
5.7 Hulevesikosteikkojen infotaulut	27
5.8 Arvio viestinnän onnistumisesta	28
6. Hankkeen vaikutukset ja vaikuttavuus	29
7. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen.....	30
8. Talousraportti	31
9. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten	31
10. Johtopäätökset	32
LÄHTEET	33

1. Johdanto

Hulevesien aiheuttamat ongelmat ovat viime vuosina lisääntyneet etenkin kuntien taajamissa. Rakennetut alueet ja vettä läpäisemättömät pinnat kuten kiveykset ja asfaltti estävät vesien imeytymisen maahan ja ohjaavat hulevesiä pintojen kautta muualle, mikä voi aiheuttaa hulevesien kertymistä paikallisesti. Keväisten sulamisvesien aiheuttamien virtaamapiikkien ohella ongelmaksi ovat nousseet rankkasateista syntyvät ylivirtaamat. Sadannan muutokset aiheuttavat yhä useammin veden tulvimista, joten niiden hallintaan kannattaa varautua. Hulevesien tulviminen aiheuttaa haittaa kiinteistöille ja jopa liikenteelle sekä kasvattaa erilaisten haitta-aineiden huuhtoutumista vesistöön. Hulevesien merkittävin haitta-aine on yleensä kiintoaine. Ne myös kuljettavat ravinteita, typpeä ja fosforia sekä muita haitallisia aineita kuten raskasmetalleja, patogeeneja ja muoveja mukaan lukien mikromuoveja.

Kuntien kunnallistekniikan ja ympäristösuojelun viranhaltijat työskentelevät muun muassa hulevesien säätelyyn ja käsittelyyn liittyvien asioiden parissa, jotka ovat kaikkien kuntien vastuulla. Ylivieskan kaupungin, Raahen kaupungin ja Kempeleen kunnan yhteisen Hulevedet hallintaan kolmistaan -hankkeen tarkoituksena oli saada kokemuksia ja tehdä konkreettisia vesiensuojelurakenteita hulevesien ja niihin liittyvien valumavesien viivyttämiseen ja käsittelyyn. Hankkeen tavoitteena oli perustaa 5–7 hulevesikosteikkoa. Ylivieskaan perustettiin yksi hulevesikosteikko, Raahen yksi ja Kempeleeseen kaksi. Hankkeesta saatuja kokemuksia jaettiin muiden Pohjois-Pohjanmaan kuntien kanssa. Hankekuntiin on suunniteltu uusia hulevesikosteikkoja, koska hankkeesta saatiin positiivisia kokemuksia niiden perustamisesta. Hulevesikosteikkojen lähiasukkaat ovat ottaneet kohteet hyvin vastaan ja niistä on saatu positiivista palautetta.

Hankkeen tavoitteena oli edistää vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista ja hankealueen vesien hyvään tilaan pyrkimistä. Hankkeen tavoitteena oli myös edesauttaa osaltaan kuormituksen vähentämistä Perämereen, Ylivieskassa välillisesti Kalajoen kautta. Hankkeessa toteutetut hulevesikosteikot tulevat jatkossa toimimaan hulevesien hallinnan ja vesiensuojelun edistämisen lisäksi paikallisesti osana tulvasuojelua. Esimerkiksi Ylivieskan ja Alavieskan taajamien välillä sijaitsee yksi valtakunnallisesti merkittävistä tulvariskialueista, jonka takia valumavesien - mukaan lukien taajama-alueiden hulevesien - viivyttäminen Kalajoen valuma-alueella on tärkeää ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa. Paikallisia vesien hallintaa edistäviä ratkaisuja tarvitaan jatkossakin.

Hankkeen toteutuneet kokonaiskustannukset olivat 69 505 euroa. Ympäristöministeriö rahoitti hanketta 55 604 eurolla.

2. Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli edistää hulevesien suunnitelmallista ja tavoitteellista käsittelyä niitä varten perustettavilla vesiensuojelurakenteilla. Rakenteet toimivat myös osana muiden valumavesien käsittelyä, jolloin ne vaikuttavat myönteisesti virtaamien hallintaan, tulvien hillintään sekä kiintoaineen ja ravinteiden talteenottoon. Rakenteet toimivat hulevesien hallinnan esimerkkeinä, joita muut kaupungit ja kunnat voivat käyttää vastaavissa tarkoituksissa.

Hankkeen tavoitteena oli perustaa 5–7 hulevesikosteikkoa. Ylivieskaan oli tavoitteena perustaa 1–3 kohdetta, Raahen kaksi kohdetta ja Kempeleeseen kaksi kohdetta. Hankkeessa valmistuneita hulevesikosteikkosuunnitelmia ja toteutuneita kohteita voidaan käyttää viestinnässä esimerkkikohteina siitä, kuinka kosteikkoja voidaan käyttää asemakaava-alueella hu-

levesien käsittelyssä. Hankkeen tavoitteena oli tiedottaa hankkeen eri vaiheissa sen tavoitteista, toiminnasta ja tuloksista. Hankkeen tavoitteena oli myös edistää vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista ja hankealueen vesien hyvään tilaan pyrkimistä sekä edesauttaa osaltaan kuormituksen vähenemistä Perämereen ja Ylivieskan osalta Kalajokeen.

Viestinnän tavoitteet

Hankkeen viestinnän tavoitteena oli tiedottaa hulevesien hallinnasta ja sen merkityksestä, hulevesien viivyttämisestä ja puhdistamisesta kosteikkorakenteissa sekä siitä, miksi nämä ovat tarpeellisia asioita huomioida hulevesisuunnittelussa ja mitä hyötyjä niillä voidaan saavuttaa. Viestinnän tavoitteena oli myös välittää tietoa kasvavasta hulevesien käsittelyn ja viivyttämisen tarpeesta myös ilmastomuutoksen ja sen vaikutusten hillitsemisen näkökulmasta. Hulevesien käsittely kosteikoiden avulla asemakaavoituksen yhteydessä halutaan tuoda suuren yleisön tietoisuuteen uudenlaisena ratkaisuna ja vesiensuojelun toimenpiteenä. Hankkeen alussa tehtiin viestintäsuunnitelma hankkeelle Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti.

Yksi viestinnän päätavoitteista oli tiedottaa hankkeessa valmistuneista kosteikkosuunnitelmista ja toteutetuista kohteista Pohjois-Pohjanmaan kuntien kuntapäätäjille, kaavoituksesta vastaavalle henkilökunnalle ja ympäristöviranomaisille, jolloin kunnat voivat käyttää hankkeessa perustettuja hulevesikosteikkoja esimerkkikohteina ja suunnittelun tukena omien hulevesien käsittelyn suunnittelussa ja maankäytön ja kaavoituksen tukena. Hankkeen viestinnässä oli tavoitteena kertoa myös kuntien ja kaupunkien roolista ympäristönsuojelussa ja vesiensuojelussa sekä mahdollisuuksista vaikuttaa myönteisesti asukkaiden viihtyvyyteen toteuttamalla hulevesikosteikkoja, jotka vaikuttavat positiivisesti myös kaupunkikuvaan. Hankkeesta tiedotettiin paikallisia asukkaita, kaupunkilaisia ja kuntalaisia Ylivieskan, Raahen ja Kempeleen alueella.

Viestinnän ja tiedottamisen kohderyhminä olivat Pohjois-Pohjanmaan kuntien lisäksi kosteikkojen lähialueiden asukkaat sekä hankepaikkakuntien kaupunkilaiset ja kuntalaiset. Hankkeen sidosryhmiä olivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen yhteistyöryhmä ja Kalajoen vesienhoitoryhmä.

3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät

Hulevedet hallintaan kolmistaan -hanke oli Ylivieskan kaupungin, Raahen kaupungin ja Kempeleen kunnan yhteishanke, jota hallinnoi Ylivieskan kaupunki. Ylivieskan kaupunki palkkasi hankkeelle hankevetäjän. Muu kuntien henkilöstö osallistui hankkeen toimiin pääosin virkistyönä.

Hankkeessa sovitettiin luonnonmukaisia vesiensuojelumenetelmiä hulevesien käsittelyyn kuntien asemakaava-alueilla. Kaikki toteutuneet kohteet sisälsivät avovesipintaista kosteikkoa. Kussakin kunnassa oli alustavia suunnitelmia ja paikkavarauksia hulevesikosteikkoja varten, mutta vasta hulevesikosteikkojen suunnitteluvaiheessa niiden koko, muoto ja toiminnalliset rakenteet sovitettiin kohteeseen ja valuma-alueeseen sopiviksi. Kussakin hankekunnassa työskenneltiin itsenäisesti hulevesikosteikkojen suunnittelun ja toteutuksen osalta. Suunnittelutyötä tehtiin vuoden 2020 alussa ja toimenpidesuunnitelmat valmistuivat samana keväänä. Suunnittelutöiden valmistuttua pystyttiin hankekunnissa päättämään nopeasti hulevesikosteikkojen perustamistöiden aikatauluista. Hankkeen aikana esiteltiin kunnittain kosteikkosuunnitelmien etenemistä ja keskusteltiin niistä etäpalaverissa.

Kunnissa suunnitteluprosessiin osallistui kaavoituksen, maankäytön suunnittelun, teknisen puolen ja ympäristönsuojelun henkilöstöä. Ylivieskassa hulevesikosteikkojen suunnittelutyöhön osallistuivat kuntatekniikan päällikkö, ympäristöpäällikkö ja ympäristötarkastaja. Toteutuksessa työmaaohjauksesta vastasi kuntatekniikan yksikön projektinjohtaja. Toteutus oli sujuvaa ja aikataulussa pysyttiin.

Raahessa ympäristösihteeri ja kuntatekniikan päällikkö osallistuivat suunnitteluprosessiin. Työmaavalvojana käytettiin kaupungin omaa henkilökuntaa. Urakotisija valittiin ns. sopimusurakoitsijoiden listalta eikä erillistä kilpailuttamista tehty. Aikataulullisesti eniten aikaa vievä osuus oli suunnitelman tekeminen. Kun työmaapäällikölle annettiin tehtäväksi kosteikon toteuttaminen, rakentaminen aloitettiin välittömästi. Työmaapäällikön ja kaivinkoneenkuljettajan yhteistyö näkyi käytännön tasolla sujuvana toteutuksena ja hyvänä lopputuloksena. Rakentamisen aikana ei tullut ongelmia tai viivästyksiä, mutta maamassojen kuivumista piti odotella ennen viimeistelytyötä.

Kempeleen Metsärinteen hulevesikosteikkojen suunnitteluprosessiin osallistuivat kaavoituksen ja kunnallistekniikan henkilöstöä. Kosteikkojen sijainti oli jo päätetty Kempeleen kunnan hulevesien hallintasuunnitelmassa ja vanhassa asemakaavassa.

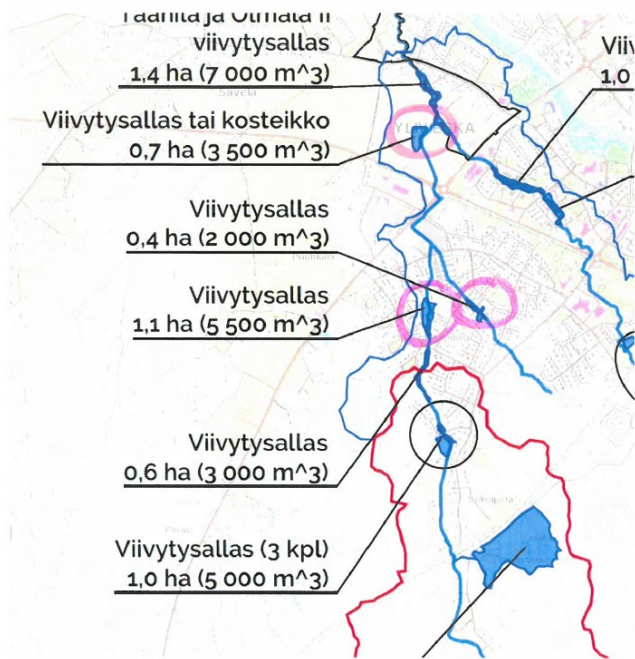
4. Hankkeen toteutus ja tulokset

Hankkeessa perustettiin neljä hulevesikosteikkoa: yksi Ylivieskaan, yksi Raahen ja kaksi Kempeleeseen. Hanke ei hulevesikosteikkojen määrän osalta yltänyt minimitalvoitteeseen eli viiteen hulevesikosteikkoon, mutta toteutuneiden kosteikkojen pinta-ala oli suurempi kuin alun perin suunniteltiin. Kaikki hulevesikosteikot perustettiin taajama-alueille ja asemakaavoituille alueille.

4.1. Taanilan hulevesikosteikko

4.1.1 Kosteikkosuunnitelmien muutos Ylivieskan Taanilassa ja Salmelanojan varrella

Ylivieskaan perustettavien hulevesikosteikkojen tavoitemäärä oli 1–3. Tavoitteen asettelu perustui Soilcon Oy:n (2018) Ylivieskan kaupungille tekemään hulevesien hallinnan yleissuunnitelmaan Katajaojan ja Salmelanojan valuma-alueilla. Kaupunki teetätti suunnitelman, kun hulevesien aiheuttamat ongelmat ja suoranaiset vahingot näyttivät lisääntyvän.



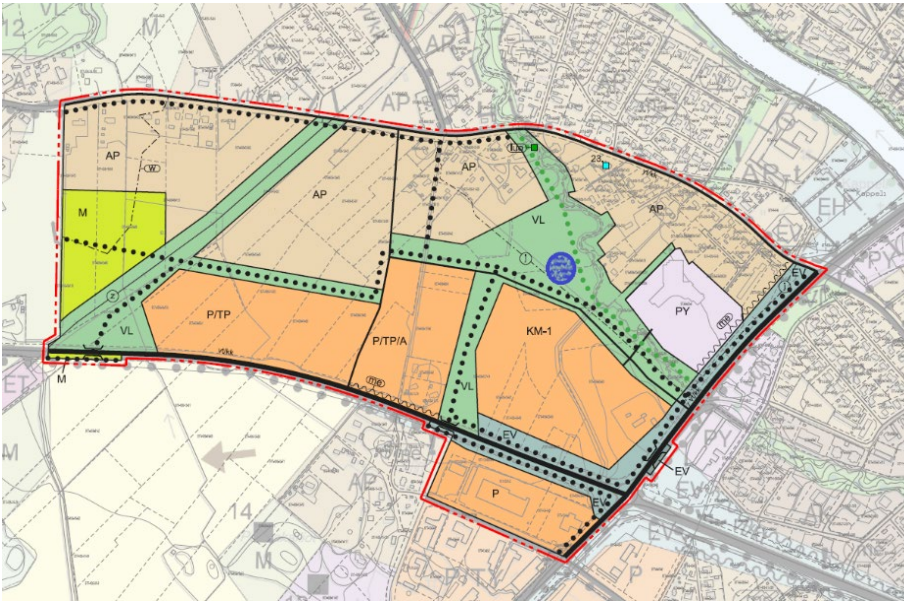
Kuva 1. Ylivieskan alustavat hulevesikosteikkojen paikat Salmelanojan varrella hankkeen suunnitteluvaiheessa. Kohteet on ympyröity violetilla värillä. Alkuperäinen kuva: Mäenpää & Mäenpää (2018)

Hankkeen aikana perustettiin yksi hulevesikosteikko Ylivieskan Taanilaan Salmelanojan valuma-alueen sijasta, koska Salmelanojan suunnitelmissa olleet kohteet osoittautuivat tässä tilanteessa soveltumattomiksi. Salmelanojan alaosalle yleissuunnitelmassa suunniteltu 0,7 ha kokoinen viivytysallas olisi ollut liian iso tässä hankkeessa toteutettavaksi (Kuva 1). Kyseinen viivytysallas päätettiin toteuttaa 0,9 ha kokoisena toisella rahoituksella. Tämän kosteikkoaltaan perustamiskustannuksiksi on arvioitu noin 116 000 €, joka on suuruudeltaan lähes kokonaan tämän hankkeen kokonaisbudjetin 125 000 € verran. Muut Salmelanojan valuma-alueelle ehdotetut viivytysallat sijaitsivat varsin ahtaasti kapeilla puistoalueilla (Kuva 1) ja olisivat vaatineet esimerkiksi puistosuunnitelman päivittämistä kuulemisineen. Sen takia niiden toteuttamisesta päätettiin luopua.

Taanilan kosteikko perustettiin lopulta lähes samalle alueelle kuin alkuperäisessä Salmelanojan yleissuunnitelmassa oli ajateltukin, mutta siihen ei ohjattu Salmelanojan vesiä, vaan rakenteilla olevan Taanilan alueen hulevedet. Asemakaavoituksen eteneminen ja kunnallistekniikan rakentaminen Taanilan alueelle mahdollistivat kokeilun, jossa hankkeessa rakennettuun hulevesikosteikkoon voidaan ohjata lähes yksinomaan kovien ja tiiviiden pintojen, kuten katuverkon ja rakennetun alueen hulevesiä. Näin voitiin ottaa hyvin huomioon alueen tulevat maankäyttömuodot. Tällöin hankkeessa voitiin suunnitella ja kokeilla hulevesien sisältämien kiintoaineksen ja haitta-aineiden hallitsemista vähemmän käytetyillä menetelmillä.

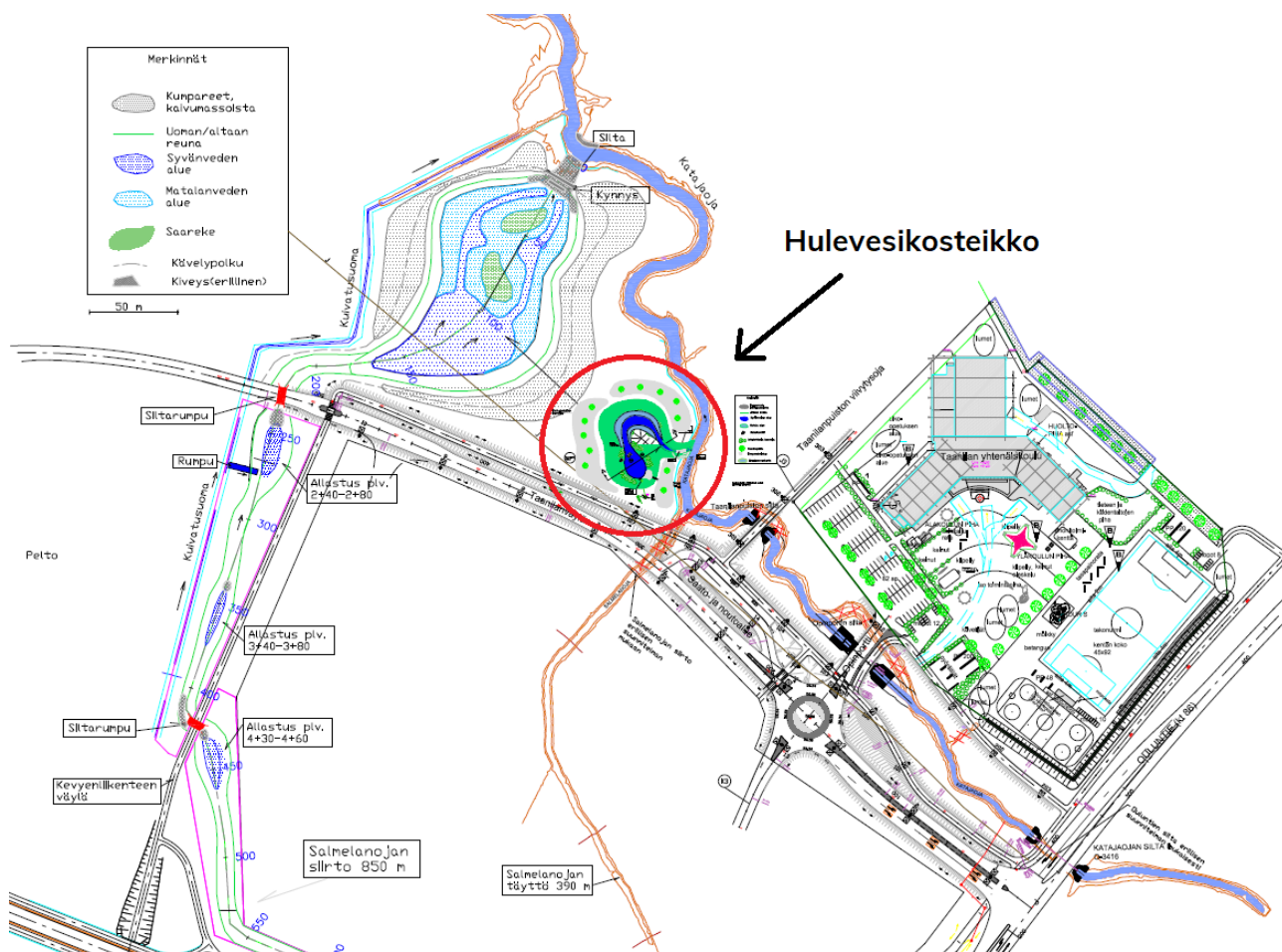
4.1.2. Taanilan alueen rakentaminen

Ylivieskan keskustan osayleiskaavassa on tehty paljon suunnitelmia Taanilan alueelle (Kuva 2). Alueelle on rakenteilla uusi yhtenäiskoulu, joka valmistuu elokuussa 2021 ja sen läheisyyteen tulee mm. uutta asuinalueita. Taanilan suunnittelualueen läpi virtaa Salmelanoja ja Katajaoja. Salmelanoja yhtyy Katajaojaan, jonka kautta molempien vedet laskevat Kalajokeen.



Kuva 2. Taanilan osayleiskaavan luonnos (Alkuperäinen kuva: Hakala 2020). Hulevesikosteikko perustettiin lähivirkistysalueelle (VL), joka on lähellä Taanilan yhtenäiskoulua (PY). Hulevesikosteikon sijainti on merkitty karttaan sinisenä ympyränä. Katajaoja näkyy kuvassa vihreänä pisteiviivana, joka kulkee lähivirkistysalueen läpi. Kuvan oikeassa ylälaudassa näkyy Kalajoki. Muiden lyhenteiden selitykset: AP = pientalovaltainen asuinalue, KM-1 = kaupallisten palveluiden alue, jolle saa sijoittaa vähittäiskaupan suuryksikön, P & TP = palvelujen, hallinnon ja kaupan alueita, P/TP/A = palvelujen, hallinnon, kaupan ja asumisen alue, EV = suojaviheralue sekä M = maa- ja metsätalousvaltainen alue.

Elokuussa 2020 aloitettiin Salmelanojan siirtotyöt, joilla parannetaan alueen käytettävyyttä ja lisätään valumavesien viivytystä ylivirtaama-aikoina. Salmelanojan päähän Katajaojan varteen perustetaan toisessa hankkeessa 0,9 ha kokoinen Salmelanojan valuma-alueen vesiä viivyttävä kosteikkoallas (Kuva 3). Aivan sen läheisyyteen perustettiin tässä hankkeessa hulevesikosteikko, johon johdetaan ns. kovia hulevesiä myöhemmin rakennettavalta Taanilan väylältä ja eteläiselle alueelle rakentuvalta alueelta. Tälle alueelle on kaavoitettu liike- ja työpaikka-alueita sekä vähittäiskaupan suuryksikkö. Näiden rakennettujen alueiden hulevesiä viivytetään paikallisesti ja johdetaan hankkeessa perustetun hulevesikosteikon kautta Katajaojaan. Kosteikkojen ympärille perustetaan virkistysalue, joka on lähiasukkaiden, kaupunkilaisten ja yhtenäiskoulun oppilaiden käytettävissä. Alueelle tulee kävelypolut ja kevyenliikenteen siltayhteys yhtenäiskoululta Katajaojan yli.



Kuva 3. Hulevesikosteikon sijainti Taanilan suunnittelualueella. Kuvassa punaisella ympyröity hankkeessa toteutettu hulevesikosteikko, jonka vedet laskevat Katajajoaan. Sen vasemmalla puolella on eri rahoituksella rakenteilla oleva Salmelanojan viivytysallas ja oikealla puolella elokuussa 2021 valmistuva Taanilan yhtenäiskoulu. Hulevesikosteikolle johdetaan vedet myöhemmin rakennettavalta Taanilan väylältä ja sen alapuolella olevan alueen hulevesiä.

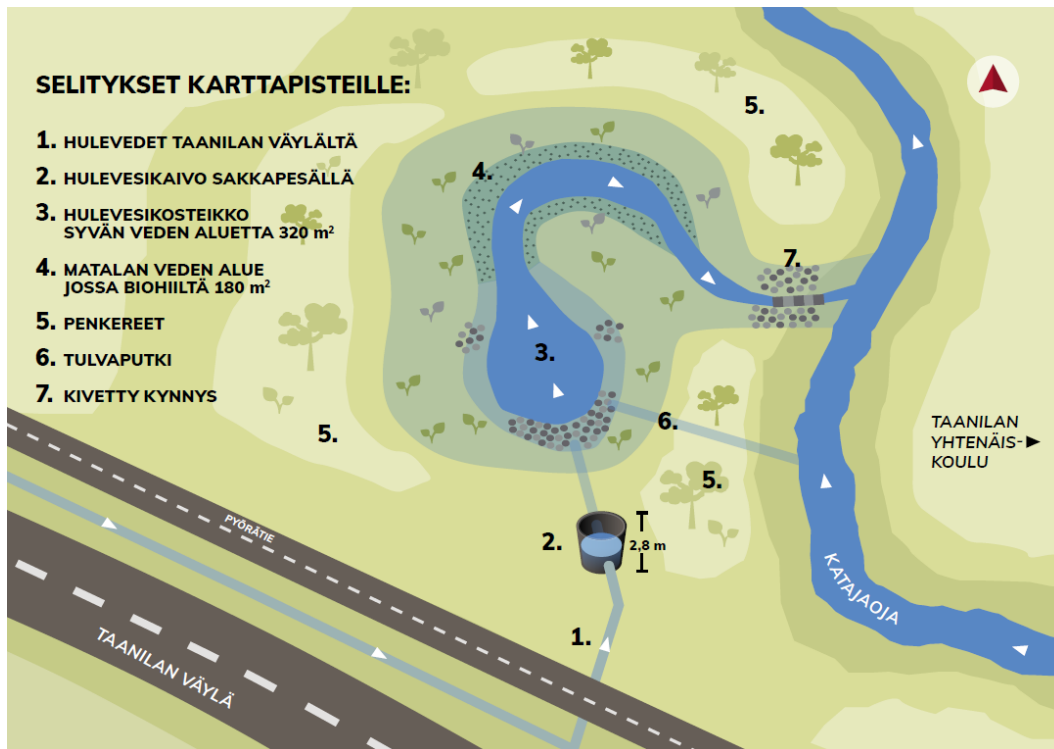
4.1.3. Taanilan hulevesikosteikko

Hulevesikosteikossa käsitellään Taanilan väylän ja sen etelän puoleisen tonttialueen hulevesiä (Kuva 3). Valuma-alueen tiestö ja muu alue rakennetaan tulevana vuosina. Kosteikolle kerätään hulevedet noin 4 ha alueelta. Hulevesikosteikon allasosan pinta-ala on 0,15 ha, mikä on noin 3 % valuma-alueen pinta-alasta. Hulevesikosteikon tarkoituksena on parantaa alueelta tulevien hulevesien laatua vähentämällä niiden sisältämiä kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia ennen hulevesien laskemista Katajajoaan ja sitä kautta myös Kalajokeen. Hulevesikosteikko myös viivyttää hulevesiä ja ottaa vastaan ylivirtaama-aikoina Katajajojan vesiä. Kun alueen suunnittelua ja rakentamista jatketaan myöhemmin, täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että alueella syntyviä vesiä tulee viivyttää myös paikallisesti.

Hulevesikosteikon suunnittelutyön teki Maveplan Oy keväällä 2020 ja hulevesikosteikko perustettiin syyskuussa 2020. Hulevesikosteikon suunnittelu maksoi 2785 €, mikä sisälsi mm. kirjallisen hankekuvauksen, kustannuslaskelmat, tekniset piirustukset ja koneohjauksen. Hulevesikosteikon perustamiskustannukset olivat noin 17 720 €.

Taanilan väylän ja eteläisen tonttialueen hulevedet kootaan ensin hulevesikaivoon, jossa on normaalia suurempi metrin syvyinen sakkapesä kiintoaineen pidätystä varten (Kuva 4.). Hulevesikaivosta vedet johdetaan hulevesikosteikkoaltaaseen, jossa hulevesien käsittely jatkuu

matalan ja syvän veden alueilla etenkin kasvien toimesta (Kuva 5). Matalan veden alueella testataan puupohjaista biohiiltä, jonka toivotaan tehostavan ravinteiden pidätystä vedestä (ks. kappale 4.1.4). Biohiilen käyttö hulevesikosteikolla on kokeiluluontoista. Hulevesikosteikkoa ei padota, vaan siellä on kivetty kynnyks. Ylivirtaama-aikoina vesi pääsee nousemaan Katajaojasta kosteikolle. Tästä saatiin ensimmäinen näytös lokakuun lopulla, kun 25.-27.10.2020 välisenä aikana satoi yhteensä 28,5 mm (Ylivieskan lentokentän havaintoaseman mittausten mukaan, lähde: Ilmatieteenlaitos), mikä nosti Katajaojan virtauksia ja veden pintaa (Kuva 6). Tällöin hulevesikosteikon rakenteet olivat veden pinnan alla. Katajaojasta tulee myös tulva-putki hulevesien purkupäähän, joka myös ylivirtaama-aikoina parantaa veden vaihtuvuutta kosteikolla (Kuva 4., Kuva 5).



Kuva 4. Taanilan hulevesikosteikon sijainti ja keskeisimmät rakenteet. Kuva on kosteikkoalueen opastetaulusta.



Kuva 5. Näkymä vasta perustetulle Taanilan kosteikolle eteläpäästä, jossa hulevedet laskevat kosteikkoon. Purkuputken (musta) ja tulvapuskeen (punaruskea) suiden alue on kivetty. Taaempänä näkyvä kivetty alue sisältää biohiilikerroksen. Kuvattu 6.10.2020



Kuva 6. Näkymä kosteikon matalan veden alueen yli kohti Ouluntietä, jolloin rakenteilla oleva yhtenäiskoulu näkyy vasemmassa reunassa. Katajaajan ylivirtaama-aikana vesi pääsi nousemaan Taanilan hulevesikosteikolle kolme päivää kestäneen sadejakson jälkeen. Tällöin kosteikon rakenteet ja elementit olivat veden alla. Kuvattu 28.10.2020

Hulevesikosteikolle syntyvä vesikasvillisuus käyttää veden sisältämiä ravinteita kasvuun ja biomassan tuotantoon. Matalan veden alueille, joita ei ole kivetty, asennetaan jälkitöinä keväällä 2021 eroosiokangasta, joka vähentää maan eroosiota ja edesauttaa kasvien juurtumista saviseen maaperään. Kosteikolle tehdään myös maisemallisia istutuksia ja sen reunaluiskat mullataan ja kylvetään heinänsiemenellä.

4.1.4. Biohiili matalan veden alueella

Hulevesikosteikolla testataan biohiiltä matalan veden alueella (180 m², Kuva 7). Biohiili sitoo itseensä vettä ja sen sisältämiä ravinteita sekä toimii mikrobien kasvualustana. Biohiilen toimitti Carbons Finland Oy. Se oli valmistettu kuusesta ja sen raekoko oli 5–10 mm. Biohiiltä tuli noin 10 cm kerros kivimurskeen väliin. Koska biohiili on kevyttä, se päätettiin ankkuroida kivimurskeen avulla, jotta se ei huuhtoutuisi hulevesien mukana Katajaojaan. Biohiili on turvallinen tuote eikä sisällä ympäristölle haitallisia aineita.



Kuva 7. Biohiiltä on murskeen sisällä n. 10 cm vahvuisena kerroksena. Murske pitää sen paikoillaan ja estää sen huuhtoutumisen hulevesien mukana Katajaojaan. Kuvattu 6.10.2020

4.2 Ruottalonlahden hulevesikosteikko Raahessa

4.2.1 Ruottalonlahden hulevesiviemäröinnin muutokset

Raahen Ruottalonlahden asemakaavassa ja hulevesiselvityksessä (Ramboll Finland Oy 2018) oli alun perin suunniteltu kolme erillistä pientä n. 150 m² kokoista viivytyksallasta alueen hulevesille (Kuva 8). Näistä kaksi oli tarkoitus suunnitella ja toteuttaa Hulevedet hallintaan kolmistaan -hankkeessa. Alueen hulevesiviemäröinti toteutettiin kuitenkin siten, että Ruottalonlahden asemakaava-alueen sekä Kylmäniemen asuinalueen hulevedet johdettiin kaikki samaan hulevesiviemäriin. Tämä hulevesiviemäri purki vedet Ruottalonlahden asemakaava-alueen pohjoisosaan, jossa oli pieni oja, joka johti suoraan mereen. Tässä hankkeessa tehtiin huleve-

sien nykyiselle purkupisteelle ja mereen johtavan kokoomaojan alueelle toimenpidesuunnitelma, jossa muutettiin alue noin 0,1 hehtaarin kokoiseksi hulevesikosteikoksi. Näin hulevedet saadaan käsiteltyä ennen mereen laskemista. Nyt Ruottalonlahden perustettu hulevesikosteikko on pinta-alaltaan noin kolme kertaa suurempi kuin hankkeen alkuperäisessä suunnitelmassa olleiden kahden hulevesialtaan pinta-ala yhteensä. Vaikka hulevesikosteikkojen lukumäärä ei vastaa hankesuunnitelmassa kaavailtuja tavoitteita, saatiin kuitenkin pinta-alaltaan suurempi alue hulevesien käsittelyä varten.



Kuva 8. Ruottalonlahden uudelle asemakaava-alueelle Isoholmiin oli alun perin suunniteltu kolme erillistä viivytysallasta. Kaksi altaista (merkitty rastilla) jätettiin toteuttamatta ja sen sijaan tehtiin suurempi yhtenäinen kosteikko ympäröidylle alueelle lähelle kolmatta etukäteen kaavassa hahmoteltua viivytysallasta. Kuva: Ramboll Finland Oy 2018

4.2.2. Alueen kuvaus ja hulevesisuunnitelmien tausta

Raahen Ruottalonlahden asemakaava-alueen (asuinalueen) hulevedet käsitellään kosteikon avulla. Hulevesikosteikko suunniteltiin ja toteutettiin Hulevedet hallintaan kolmistaan -hankkeessa kesällä 2020. Alueen hulevedet (sadevedet ja lumien sulamisvedet) syntyvät rakennetuilta alueilta, tonteilta ja liikenneväyliltä. Aikaisemmin hulevesiviemäri purki vedet Ruottalonlahden asemakaava-alueen pohjoisosaan (Kuva 9, Kuva 10). Ennen toimenpiteitä alueella oli vain pieni oja, joka johti suoraan mereen. Ruottalonlahden hulevesikosteikkosuunnitelmassa (Kosteikkomaailma 2020b) nykyinen purkupiste ja mereen johtava kokoomaoja laajennettiin ja muutettiin 0,1 ha kokoiseksi hulevesikosteikoksi (Kuva 11). Näin hulevedet saadaan käsiteltyä ennen mereen laskemista ja Perämereen kohdistuva hajakuormitus pienenee.



Kuva 9. Hulevesikosteikko suunniteltiin ja toteutettiin Raahen kaupungin omistamalle kiinteistölle, joka sijaitsee Ruottalonlahden alueen pohjoispuolella (Siekkinen 2020b).



Kuva 10. Hulevesiviemärin purkupaikka Ruottalonlahtien varrella ja siitä mereen laskeva kokoomaaja. Mustan hulevesiputken pää näkyy kuvan keskellä. Tälle paikalle suunniteltu hulevesikosteikko viivyttaa ja käsittelee hulevedet ja tekee alueesta monimuotoisemman. Kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma, kuvattu 8.6.2020



Kuva 11. Droonilla otetusta ilmakuvasta näkee parhaiten hulevesikosteikon sijainnin ja muodon. Kuvan oikeassa laidassa kulkee Ruottalonlahti ja kuvan vasemmassa reunassa kosteikolla käsitellyt hulevedet purkautuvat mereen, Ruottalonlahteen. Virkistysalueelle rakenteilla oleva polkuverkosto kiertää hulevesikosteikon kautta. Kuva: Riikka Nevalainen, Raahen kaupunki, kuvattu 24.9.2020

Hulevesikosteikon suunnittelu- ja perustamiskustannukset olivat yhteensä 9449 €. Raahessa kustannukset pysyivät kurissa, koska kosteikko toteutettiin osana viereisen virkistysalueen rakentamista. Työmaaohejaus tehtiin kunnan omana työnä. Suunnittelukulut olivat hieman korkeammat kuin alun perin suunniteltiin. Materiaalikulut olivat vähäiset, esimerkiksi jo asennettu hulevesien tuloputki lyhennettiin ja ylijäänyt osa käytettiin polun alitusrumpuna. Mursketta ajettiin vahvistamaan tien pengertä, mutta muuten ei tullut materiaalihankintoja. Työssä hyödynnettiin paikalla olevia maamassoja.

4.2.3. Hulevesikosteikon toimintaperiaate ja keskeisimmät rakenteet

Hulevesikosteikon ensisijainen tarkoitus on viivyttää asuinalueelta tulevia hulevesiä ja pidättää sen sisältämää kiintoainetta, ravinteita ja muita haitta-aineita kosteikon rakenteisiin. Näin vähennetään Perämereen kohdistuvaa hajakuormitusta. Ruottalonlahden hulevesikosteikko on kooltaan 0,1 ha ja sinne ohjataan hulevedet 7,7 ha alueelta. Koska Ruottalonlahden kosteikko sijaitsee merenrannassa, on sen suunnittelussa otettu huomioon merenpinnan korkeuden vaihtelut. Kosteikkoa ei ole padottu, vaan vedenpinta voi tarvittaessa määräytyä meriveden korkeuden mukaan.

Ruottalonlahden kosteikon toimintaperiaatteet on esitetty kuvassa 12. Hulevesien purkupisteen läheltä löytyy laskeutussyväne, jonka pääasiallinen tarkoitus on pidättää huleveden sisältämää kiintoainetta (Kuva 13). Laskeutussyväne voidaan tyhjentää esim. imuvaunulla sinne kertyvästä lietteestä. Hulevesien sisältämiä ravinteita käyttävät kosteikon vesikasvit ja tuottavat niistä biomassaa, joka jää kosteikolle. Kasvillisuutta syntyy luonnollisen sukkession kautta etenkin vesialueen reuna-alueille nk. matalan veden alueille ja tulvatasanteille. Perustamistöiden jälkeen voi mennä parikin vuotta ennen kuin kasvillisuus peittää kunnolla mullalle

kaivetut alueet. Kosteikon kuivilla reuna-alueilla on alueen kasvittumista joudutettu kylvämällä heinänsiementä. Kasvit sitovat maa-ainesta juurillaan ja vähentävät maan eroosiota.



Kuva 12. Periaatekuva Ruottalonlahden hulevesikosteikosta. Kuvaan on merkitty kosteikon keskeisimmät rakenteet. Sama kuva löytyy myös hulevesikosteikolle pystytetystä opastetaulusta.



Kuva 13. Hulevesikosteikon alkupää, johon hulevedet purkautuvat. Tältä ensimmäiseltä allasosalta löytyy laskeutussyvännä kiintoaineen poistoa varten. Kuvattu 25.9.2020

Kosteikolla on myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen paikallisesti ja se on maisemallisesti kaunis. Ruottalontieltä on suora näkymä kosteikolle (Kuva 14). Kosteikon vesien

kulkemista ohjaavat pienet saaret, joille on säästetty alkuperäistä puustoa ja kasvillisuutta (Kuva 11, Kuva 14, Kuva 12). Veden syvyys vaihtelee läpi kosteikon (Kuva 12). Matalan veden alueet ovat 20-50 cm vesisyvyisiä ja syvän veden alueet 51-100 cm. Laskeutussyvänteen vesisyvyys on noin 1,2 m. Kosteikon vedenkorkeuteen vaikuttaa myös merivedenkorkeus.



Kuva 14. Näkymä hulevesikosteikolle Ruottalontieltä merelle päin. Ruottalonlahden hulevesikosteikolle jätettiin kaksi kuivapintaista saarta. Kuvattu 25.9.2020.

Ruottalonlahden hulevesikosteikon pohjoislaitaan perustettiin kävelypolku, joka on yhteydessä rakenteilla olevaan Ruottalonlahden rantapuistoon (Kuva 11, Kuva 12, Kuva 15). Lähiasukkaat ottivat uudet lenkkeilyreitit nopeasti käyttöön ja antoivat positiivista palautetta kosteikosta (Kuva 15).



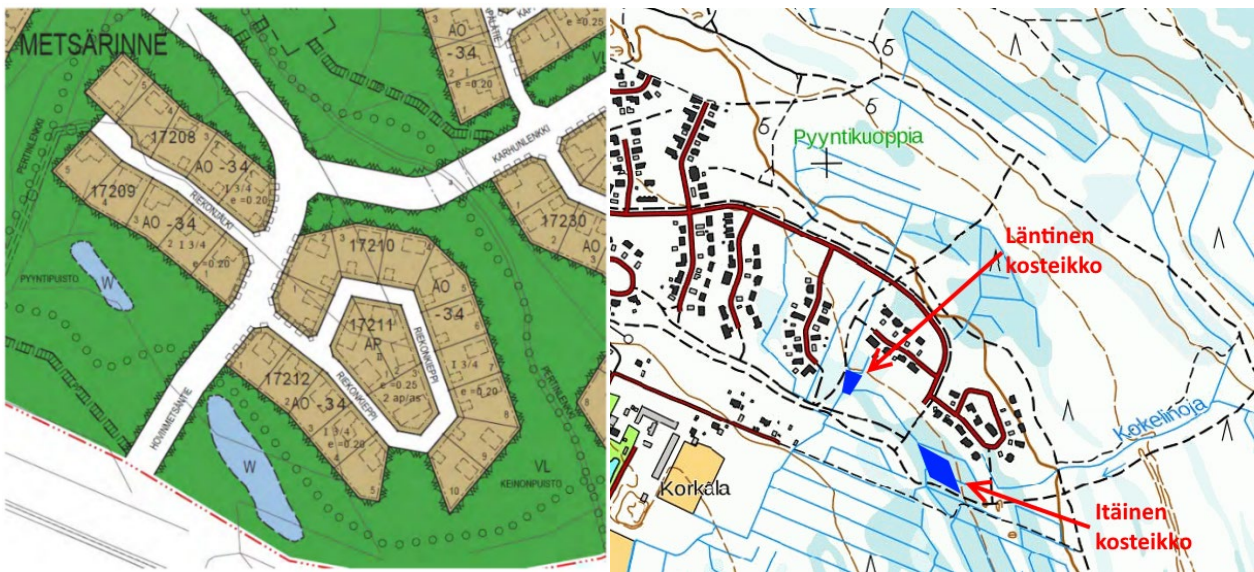
Kuva 15. Lähialueen asukkaat ottivat hulevesikosteikolle ja sen lähialueelle perustetun polkuverkoston nopeasti käyttöön. Paikan päällä puhutetut lenkkeilijät antoivat hulevesikosteikosta positiivista palautetta. Kuvattu 25.9.2020

4.3. Metsärinteen hulevesikosteikot Kempeleessä

4.3.1 Suunnittelutyön tausta ja vesiensuojelliset tavoitteet

Kempeleen Metsärinteelle oli varattu jo alueen asemakaavassa paikat kahdelle hulevesikosteikolle (Kuva 16 vas.). Näistä vesiensuojelurakenteista (ns. itäinen ja läntinen kosteikko) tehtiin tarkemmat suunnitelmat Hulevedet hallintaan kolmistaan -hankkeessa (Kuva 16 oik.) ja hulevesikosteikot perustettiin hankkeen puitteissa kesä-elokuussa 2020. Hulevesikosteikkojen toimenpidesuunnitelmat teki Kosteikkomaailma (2020a) Niiden ensisijainen tarkoitus on viivyttää asutusalueelta tulevia hulevesiä ja pidättää kiintoainetta ja ravinteita kosteikon rakenteisiin.

Kosteikon perustaminen Kokelinojan varteen palvelee myös metsätalousvaltaisen valuma-alueen vesien käsittelyssä. Kokelinoja kuuluu Tuohinonjojan osavaluma-alueeseen, jonka valumavedet liittyvät myöhemmin Peräjoaan, joka laskee Liminganlahteen ja sitä myöten Perämereen. Kokelinojan ja niin ikään Metsärinteen asemakaava-alueen valumavesien käsittelyllä voidaan vähentää hajakuormituksen määrää Perämereen ja sen rannikolle. Kiintoainetta ja ravinteiden pidättäminen perustetuille kosteikoille edistää pintaveden laadun paranemista myös paikallisesti. Kosteikoilla on myönteisiä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, virkistyskäyttöön ja lähimaisemaan Metsärinteen asuinalueella. Metsärinteen hulevesikosteikkojen suunnittelu- ja perustamiskustannukset olivat yhteensä 18 824 €



Kuva 16. Vasemmalla: Asemakaavakuva Metsärinteeltä, johon on suunniteltu alustavasti hulevesikosteikkojen paikat (Kempeleen kunta 2017). Oikealla: Hulevesikosteikkojen sijainti tarkentui toimenpidesuunnitelmassa (Kosteikkomaailma, 2020a).

4.3.2 Metsärinteen itäinen hulevesikosteikko

Itäinen hulevesikosteikko on kooltaan 0,3 ha ja se perustettiin Kokelinojan varteen (Kuva 16). Asuinalueelta johdettavien hulevesien lisäksi kosteikolla käsitellään ravinnepitoiset Kokelinojan valuma-alueelta tulevat vedet. Kokelinojan valuma-alueen on arvioitu olevan 266 ha ja siihen kuuluu paljon mm. ojitettua metsätalous- ja turvemaata. Kosteikon rakenne on esitetty periaatekuvassa (Kuva 17).



Kuva 17. Periaatekuva Metsärinteen itäisestä hulevesikosteikosta. Kuvaan on merkitty kosteikon keskeisimmät rakenteet. Sama kuva löytyy hulevesikosteikolle pystytetystä opastetaulusta.

Kokelinojaa levennettiin kaivamalla niin, että siihen saatiin perustettua kosteikkoallas, johon tehtiin eri korkuisia pieniä saarekkeitä, joiden välissä kulkee matalan ja syvän veden alueita (Kuva 18). Hulevesikosteikon alkupäässä lähellä tulouomaa on laskeutussyväne kiintoaineen pidätystä varten (Kuva 19). Matalan veden alueiden vesisyvyys on 20–50 cm ja sinne syntyy luonnollisen sukcession kautta vesikasvillisuutta, joka käyttää veden sisältämiä ravinteita biomassan kasvuun. Tulvakynnys mahdollistaa ylivirtaaman pois kosteikolta (Kuva 20). Kosteikon purkupäähän tehtiin kiverhoiltu pohjapato (Kuva 21). Lopuksi kosteikon läpi kiertäneet vedet ohjataan takaisin nykyiseen Kokelinojaan.



Kuva 18. Metsärinteen itäisen hulevesikosteikon perustaminen (Kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma, 16.8.2020)



Kuva 19. Kokelinojan tulouoma näkyy kuvan oikeassa laidassa. Kuvattu 30.10.2020



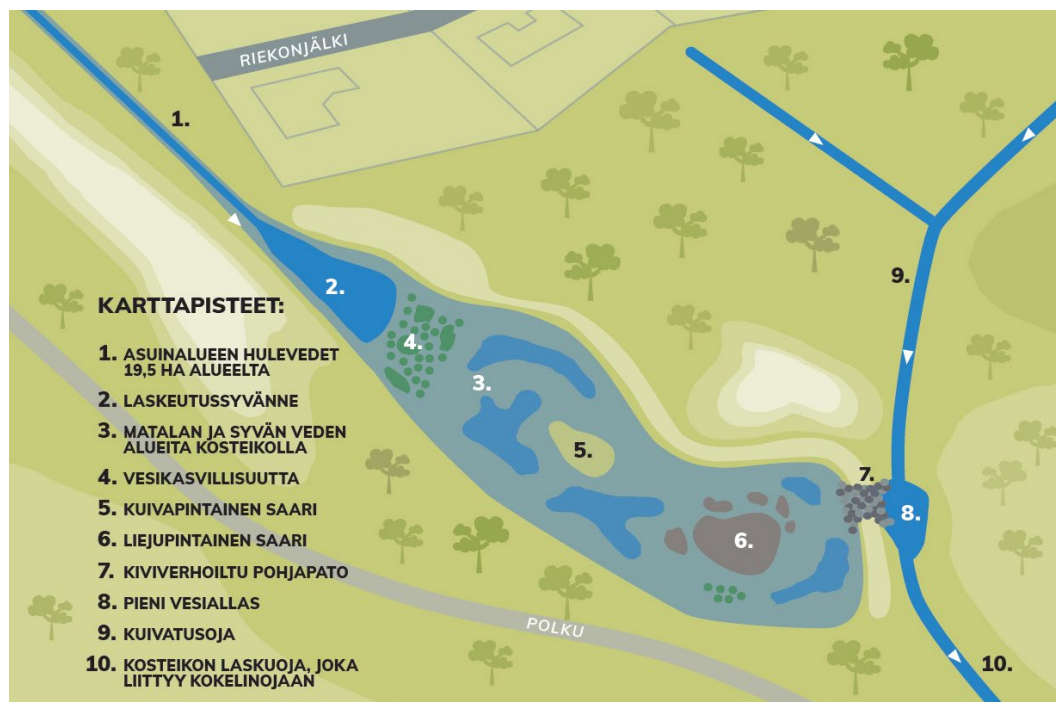
Kuva 20. Itäiselle hulevesikosteille tehtiin pohjapadon lisäksi tulvakynnys, joka näkyy kuvassa vasemmalla. Kuvattu 30.10.2020



Kuva 21. Itäisen hulevesikosteikon kiviverhoiltu pohjapato ja vesienohjaus takaisin Kokelinojan nykyiseen uomaan. Kuvaaja: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma 24.7.2020

4.3.3 Metsärinteen läntinen hulevesikosteikko

Läntiselle 0,05 ha kokoiselle hulevesikosteikolle ohjataan pohjoisuomasta tulevia asuinalueen ja liikenneväylien hulevesiä sekä metsäalueen valumavesiä yhteensä 19,5 ha kokoiselta alueelta (Kuva 16 ja Kuva 22). Asuinalue on vielä osittain rakentamatta.



Kuva 22. Periaatekuva Metsärinteen läntisestä hulevesikosteikosta. Kuvaan on merkitty kosteikon keskeisimmät rakenteet. Sama kuva löytyy hulevesikosteikolle pystytetystä opastetaulusta.

Kosteikon alkupäähän tehtiin laskeutussyväenne (syvyys 1 m), jossa veden virtaus hidastuu ja kiintoaine laskeutuu syvänteen pohjalle (Kuva 22 ja Kuva 23). Kasvillisuusvyöhyke hidastaa luonnollisesti veden virtausta kosteikon muihin osiin (Kuva 24). Laskeutussyvänteeseen kertyvä liete poistetaan säännöllisesti. Kosteikolle tehtiin kuiva- ja liejupintaiset saaret (Kuva 22, Kuva 23 ja Kuva 25). Hulevedet kiertävät niiden ohitse läpi kosteikon, jossa syvän- ja matalan veden alueet vaihtelevat (Kuva 22). Matalan veden alueille syntyy luonnollisen sukkession kautta vesikasvillisuutta, jotka käyttävät veden ravinteita kasvuun.

Kosteikon purkupäähän tehtiin kiviverhoiltu pohjapato ja sen jälkeen vesiallas, johon johdetaan hulevesikosteikon vesien lisäksi koillisesta tulevan kuivatusojan vesiä (Kuvat 26–28). Vesialtaasta vedet jatkavat vanhaa ojauomaa pitkin Kokelinojaan (Kuva 28). Vedenpinnan korkeutta voidaan säädellä lisäämällä tai vähentämällä pohjapadon kivimäärää. Kosteikon vedenpinnan korkeus on suunniteltu 5 cm alemmalle tasolle kuin pohjoispuolella olevan kadun hulevesiputken alareunan taso. Näin naapurikiinteistöjen kuivatustilanne ei heikkene.



Kuva 23. Lätisen hulevesikosteikon työmaa kuvattuna pohjoisesta etelään päin. Hulevedet tulevat kosteikolle kuvan alalaidassa näkyvää uomaa pitkin. Kiviverhoilu pohjapato näkyy uoman toisessa päässä. Sieltä vedet ohjataan ojaa pitkin Kokelinojaan. Kuvaaja: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma, 3.7.2020



Kuva 24. Kasvillisuusvyöhyke, joka hidastaa kosteikolle tulevia hulevesiä laskeutussyvänteeseen. Kuvattu 30.10.2020



Kuva 25. Pieni läntinen hulevesikosteikko kuvattuna pohjapadolle päin. Kosteikolle perustettiin kuivapintainen ja liejupintainen saari. Kuvattu 30.10.2020



Kuva 26. Kiviverhoiltu pohjapato vahvistettiin kankaalla. Kuva: Juha Siekkinen, Kosteikkomaailma 1.7.2020



Kuva 27. Kiviverhoiltu pohjapato, kuvattu 30.10.2020



Kuva 28. Pohjapadon jälkeen on pieni vesialla, johon johdetaan myös viereisen alueen kuivatusvesiä. Tästä kosteikolla käsitellyt hulevedet ohjataan Kokelinojaan n. 50 m päähän. Kuvattu 30.10.2020

5. Viestinnän toteutuminen ja tulokset

5.1 Viestinnän pääasiallinen sisältö

Hankkeen viestinnässä kerrottiin hulevesien aiheuttamista haasteista kaupunkien rakennetuilla taajama-alueilla ja kuinka hulevesikosteikot voivat toimia osana hulevesien hallintaa ja viivytystä. Sadannan muutokset aiheuttavat yhä useammin ylivirtaamapiikkejä ja veden tulvimista, joten niiden hallintaan kannattaa varautua. Hulevesikosteikot voivat toimia hulevesien hallinnan lisäksi osana tulvasuojelua. Hankkeessa perustetut hulevesikosteikot parantavat osaltaan pintavesien ekologista tilaa sekä auttavat vesienhoitoa ja vesistöjen tilaa koskevien tavoitteiden saavuttamisessa. Viestinnässä kerrottiin myös siitä, että hulevesikosteikot edistävät paikallisesti alueen luonnon monimuotoisuutta ja lisäävät sen maisemallista ja virkistyskäyttöarvoa.

Hankkeessa toteutetut hulevesikosteikkosuunnitelmat ovat muiden kuntien käytettävissä omien kohteiden ideoinnin apuna. Muut kunnat voivat käyttää kosteikkoratkaisuja edellä todettujen tavoitteiden saavuttamisessa osana maankäyttöä ja varautua kosteikkojen rakentamiseen jo asemakaavoitusvaiheessa. Hankkeen aikana kerrottiin hankkeesta ja hanketoimien etenemisestä kuten hulevesikosteikkosuunnitelmien valmistumisesta, kosteikkojen perustamistöiden aloittamisesta ja niiden valmistumisesta sekä millaisia ratkaisuja hulevesikosteikoille toteutettiin.

5.2 Toteutunut viestintä

Hankkeen viestintää toteutettiin koko hankkeen ajan, mutta sitä oli määrällisesti enemmän hankkeen loppuvaiheessa, kun hankepaikkakuntien hulevesikosteikkosuunnitelmat valmistuivat ja hulevesikosteikkojen perustamistyöt etenivät. Valmistuneita kohteita esiteltiin sitä mukaan, kun ne valmistuivat.

Hankkeella on kotisivut osoitteessa: <http://www.meidankalajoki.fi/hulevedet-hallintaan-kolmistaan>. Kotisivuilla tiedotettiin hankkeen etenemisestä ja ajankohtaisista asioista. Yleisen hanke-esittelyn lisäksi hankesivuilla on esitelty kunkin hankekunnan kosteikkokohteet. Myös jokaisen hankepaikkakunnan kotisivuilla kerrottiin hankkeesta ja ohjattiin hankkeen varsinaisille kotisivuille:

- Ylivieskan kaupunki: <https://www.ylivieska.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/hankkeet/>
- Raahen kaupunki: <https://raahe.fi/luonto-ja-ymparisto/hankkeet>
- Kempeleen kunta: <https://www.kempele.fi/asuminen-ja-ymparisto/viheralueet-ja-leikkipuistot/metsarinteen-kosteikot.html>

Hankekunnat käyttivät myös hyväkseen omia tiedotuskanavia ajankohtaisten asioiden tiedottamisessa. Sosiaalisen median käyttö oli kuitenkin vähäistä eikä sen käyttöä ollut tässä hankkeessa suunniteltu. Esimerkki Twitteriin tehdystä päivityksestä: <https://twitter.com/ERankka/status/1266331545037615105>.

5.3 Tiedotteet ja julkaistut lehtiartikkelit

Hankkeen aikana tehtiin muutama tiedote hankkeen keskeisimmistä tapahtumista. Tiedotteet toimitettiin paikallis- ja aluemedioille sekä niitä käytettiin hyödyksi myös hankekuntien tiedotuksessa esim. Ajankohtaista-osioissa. Tiedotteiden pohjalta saatiin usein painetun lehtiartikkelin lisäksi verkkolehdeissä julkaistu artikkeli. Ikävä kyllä hankkeen viestintä ei tavoittanut viestinnällään suurempaa yleisöä esim. valtakunnallisten medioiden kautta. Oli kuitenkin

tärkeää, että paikallisesti toteutettavista hulevesikosteikoista ja hankkeen toimenpiteistä saatiin palstatilaa paikallismedioilta. Kempeleessä tehtiin Metsärinteiden alueen asukkaille kohdistettu tiedote, jossa kerrottiin alueelle perustettavista hulevesikosteikoista.

Hankkeen tiedotteet ja julkaistut lehtiartikkelit:

- 7.6.2019 Ylivieskaan, Raahen ja Kempeleeseen hulevesikosteikkoja, Radio Pookin kotisivujen uutiset-osio
- 14.6.2019 Ylivieskalle avustus hulevesikosteikkojen rakentamiseen, Kalajokilaakso-lehtiartikkeli ja verkkolehden julkaisu
- 6.3.2020 Tulvatorjunta ja ravinteiden pidätys tavoitteena – Ylivieskalle avustus hulevesikosteikkojen rakentamiseen, Kalajokilaakso- ja Keskipohjanmaa-lehtien verkkojulkaisu
- 13.5.2020 Salmelanojaa käännetään ja Taanilaan tulee kaksi kosteikkoa (tiedote)
- 13.5.2020 Salmenoja käännetään ja Taanilaan rakennetaan kaksi kosteikkoa, Kalajaskalehtiartikkeli ja Kalajokilaakso-lehden verkkojulkaisu
- 30.6.2020 Hulevesikosteikkojen perustaminen alkaa (tiedote)
- 15.7.2020 Kosteikkoja Kempeleeseen, Rantalakeus-lehtiartikkeli
- 15.8.2020 Ruottaloon rakennetaan kosteikkoalue, joka puhdistaa hulevesiä, Raahen seutu-lehden lehtiartikkeli ja verkkojulkaisu lehden tilaajille

5.4 Sidosryhmätiedottaminen

Toisen hankevuoden syksyllä jaettiin sähköpostitse sidosryhmätiedotetta, jossa kerrottiin hankkeesta, hankkeen etenemisestä ja sen tavoitteista. Sidosryhmätiedotteen tavoitteena oli tuoda esille hankkeen tuloksia eli kertoa hankkeessa perustetuista hulevesikosteikkokohteista ja ohjata kohderyhmä käymään hankkeen kotisivuilla, josta löytyy lisätietoa. Sidosryhmätiedotetta jaettiin Pohjois-Pohjanmaan kuntiin ja niissä jakelu kohdistettiin maankäytön, kaavoituksen, ympäristönsuojelun ja teknisen puolen henkilöstöön sekä kuntapäätäjiin. Myös jokaisessa hankekunnassa Ylivieskassa, Raahessa ja Kempeleessä huolehdittiin henkilökunnan riittävästä tiedottamisesta. Ainakin Ylivieskassa tiedottaminen sai positiivisen vastaanoton henkilökunnan keskuudessa mm. sen takia, että Ylivieskan hulevesikosteikko sijaitsee lähellä uutta rakenteilla olevaa yhtenäiskoulua. Raahessa asemakaavoittaja seurasi kosteikon rakentamista ja pääsi näkemään suunnittelutyön siirtymistä toteutukseen. Sidosryhmätiedotetta jaettiin myös Kalajoen vesienhoitoryhmälle, VYYHTI-verkostolle (Verkostoilla tehoa vesienhoitoon -hanke) ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesipuolen ihmisille.

5.5 Lähiasukkaiden tiedottaminen

Viestinnässä oli suunniteltu suoraan kosteikkojen lähiasukkaille ja kiinteistöjen omistajille kohdistunutta viestintää esim. kirjeitse. Tätä ei ollut mahdollista toteuttaa Raahessa, koska alue oli vielä rakentamatta ja tontit olivat vasta myynnissä, joten alueella ei vielä ollut tiedotettavia asukkaita. Kempeleen Metsärinteellä jaettiin tiedote ennen hulevesikosteikkojen perustamistöiden aloittamista 20:n talon postilaatikkoon Riekonjäljellä ja Riekonkiepillä 29.6.2020. Ylivieskassa tiedotettiin hulevesikosteikon perustamistöistä muun Taanilan alueen rakentamista koskevan tiedottamisen yhteydessä. Näin pystyttiin esittelemään paremmin aluetta kokonaisuutena. 13.5.2020 tehty tiedote sai huomiota paikallislehdessä.

5.6 Seminaarit ja tilaisuudet

Maaliskuussa 2020 alkaneen maailmanlaajuisen koronapandemian ja sen vuoksi määrättyjen kokoontumisrajoitusten takia ei hankevetäjä voinut osallistua hankkeen puitteissa seminaareihin ja asiantuntijatilaisuuksiin. Tällaista tapahtumiin liittyvää verkostoitumisviestintää to-

teutettiin siinä määrin kuin se oli mahdollista mm. erilaisissa pienryhmätilaisuuksissa ja webinaareissa. Hanketta esiteltiin mm. Vesien hallinta maa- ja metsätaloudessa – kestävän tuotannon kulmakivi työpajassa 21.11.2019 Ylivieskassa. Hankkeesta keskusteltiin myös esimerkiksi Vesienhoidon aamukahveilla (etätilaisuus 28.4.2020), jonka järjesti Voimaa vesistöistä -hanke.

Hankkeen viestintä oli luontevaa toteuttaa yhdessä Kalajoen vesienhoitoryhmän – Vakaasti peräsimessä -hankkeen kanssa ja siitä kerrottiin aina vesienhoitoryhmän kokouksissa ja sidosryhmien kanssa. Hankeyhteistyö oli luontevaa myös Verkostoilla tehoa vesienhoitoon -hankkeen kanssa. Muiden tapaamisten yhteydessä on hankkeessa perustettuja hulevesikosteikkoja esitelty mm. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusten viranomaisille. Ylivieskan Taanilan hulevesikosteikko kytkeytyy vahvasti Maa- ja metsätalousministeriön rahoittamaan tulvasuojeluhankkeeseen, johon kuuluu Salmelanojan siirto ja Salmelanojan vesiä viivyttävän kosteikkoaltaan rakentaminen. Salmelanojan kosteikkoallas ja Hulevedet hallintaan kolmistaan -hankkeen hulevesikosteikko muodostavat lähivirkistysalueen, joka tulee toimimaan myös koululaisten oppimisympäristönä erilaisista vesiensuojelumenetelmistä.

5.7 Hulevesikosteikkojen infotaulut

Jokaiselle hulevesikosteikolle suunniteltiin oma infotaulu, jossa esiteltiin kutakin kosteikkoa ja sen keskeisimpiä rakenteita (Kuva 29). Infotauluja tehtiin neljä kappaletta ja ne olivat kooltaan 1,2 m x 1,2 m (telineen kokonaiskorkeus n. 2 m). Infotaulujen avulla kosteikoilla vierailijat ja ohikulkijat voivat tutustua kohteeseen ja voivat halutessaan etsiä lisätietoa hankkeen kotisivuilta. Infotauluissa kerrotaan hankkeesta, sen tavoitteista, hankekumppaneista ja hankkeen rahoituksesta. Infotaulujen suunnittelutyön teki Statiivi Oy ja ne valmisti Printtipiste.



Kuva 29. Kempeleen Metsärinteen itäiselle hulevesikosteikolle pystytetty infotaulu.

Infotaulujen suunnittelutyö ja tilauksen hoitaminen vei varsin paljon hankevetäjän työaika. Tämä johtui osittain siitä, että infotaulut yritettiin suunnitella etukäteen kosteikkosuunnitelmien pohjalta, mutta niitä jouduttiin korjaamaan kosteikkojen perustamistöiden jälkeen vastaamaan valmista kosteikkoa.

5.8 Arvio viestinnän onnistumisesta

Hankesivujen lisäksi hankekunnissa olisi voitu tiedottaa enemmän ja järjestelmällisemmin mm. kuntien omien kotisivujen kautta. Myös sosiaalista mediaa olisi voinut hyödyntää enemmän, koska se tavoittaa varsin laajalti erilaisia ihmisiä asukkaista asiantuntijoihin.

Raahen hulevesikosteikkosuunnitelmat eivät tavoittaneet riittävän hyvin kaupunkilaisia, mikä johti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle tehtyyn valitukseen. Valitus oli lähtenyt liikkeelle hulevesikosteikon perustamisvaiheessa, kun työmaalla oli paljon kaivuumaista, joita oli luultu luvattomiksi maansiirroiksi alueelle. Väärinymmärrys saatiin nopeasti korjattua ja myös Raahen kaupungin hankesivuja päivitettiin informatiivisemmiksi. Jälkikäteen mietittiin, olisiko hulevesikosteikkotoimenpiteistä kertova työmaakyltti ollut paikallaan. Infotaulut suunniteltiin pystytettäväksi vasta perustamistöiden jälkeen.

Ylivieskan hulevesikosteikko perustettiin sellaiseen paikkaan, joka oli työmaa-alueella eli siellä ei ollut ohikulkijoita perustamistöiden aikana. Kempeleen Metsärinteen kosteikkosuunnitelmista oli kerrottu lähiasukkaille paikan päällä suunnittelutöiden yhteydessä, kun ohikulkijat olivat kiinnostuneet, mitä alueella suunnitellaan. Ilmeisesti tieto välittyi naapureille varsin hyvin suullisesti eikä suurempia kysymyksiä ilmennyt työmaan edetessä.

ELYn ja muiden sidosryhmien suuntaan tehtävää viestintää olisi voinut tehdä enemmän. ELY on kuntien merkittävä yhteistyökumppani ja tuntee yleensä hyvin ne vesiensuojeluun liittyvät hankkeet, joille on myöntänyt rahoituksen. Nyt kun tässä hankkeessa oli rahoittajana Ympäristöministeriö, niin ELYn vesiasiantuntijat eivät olleetkaan niin hyvin perillä mitä hankkeessa tapahtuu. Asia korjaantui töiden edetessä ja ELY-keskuksen asiantuntijoita vieraili Ylivieskan hankkeen työmaalla useampaan otteeseen. Koska kohteen vedet päätyvät Kalajokeen valtakunnallisesti merkittävälle tulvariskialueelle, ELY-keskus kiinnostui myös tällaisten toimenpiteiden sisällyttämisestä tulvariskien hallinnan aineistoon.

Ruottalonlahden kosteikon osalta tehtiin ELYlle ruoppausilmoitus ennen toteuttamista eikä hankkeeseen ollut huomauttamista. Kunnan kehityskeskustelussa ELYn kanssa kosteikko esiteltiin ympäristönsuojelun ajankohtaisissa asioissa. Hanke oli ilo esitellä konkreettisena saavutuksena toimenpiteistä ympäristönsuojelun edistämiseksi ja hanke sai positiivista palautetta.

Ylivieskassa tiedottaminen tavoitti etenkin kaupungin sivistystoimen, jossa koettiin innostavana rakenteilla olevan Taanilan yhtenäiskoulun kupeeseen syntyvä vesienhoidosta ja luonnon monimuotoisuudesta kertova oppimisympäristö.

Yleisesti ottaen viestinnän myötä kuntien (esim. maankäytön) mielenkiinto hulevesiratkaisuihin lisääntyi, mihin toki vaikutti myös sateisen syksyn 2020 korkeat virtaamat.

6. Hankkeen vaikutukset ja vaikuttavuus

Hankkeessa toteutetut hulevesikosteikot edistävät osaltaan vesiensuojelua ja tulvasuojelua hankealueella. Aikaisemmin kunnissa kosteikot on usein nähty pelkkinä vesialtaina, joihin ylimääräinen vesi on ollut tarpeen johtaa, eikä niinkään vesiensuojelurakenteina, jotka puhdistavat vettä. Hulevesikosteikoiden hyötynäkökulmat ovat vasta hiljattain tulleet tietoisuuteen, ja niitä onkin viime aikoina alettu ottaa huomioon paremmin esimerkiksi kaavoituksessa. Huomioon on otettava myös maankäyttö- ja rakennuslain määräykset, joiden mukaan hulevesien hallinnan yleisenä tavoitteena on muun muassa 1) kehittää hulevesien suunnitelmallista hallintaa erityisesti asemakaava-alueella; 2) imeyttää ja viivyttää hulevesiä niiden kerääntymispaikalla; 3) ehkäistä hulevesistä ympäristölle ja kiinteistölle aiheutuvia haittoja ja vahinkoja ottaen huomioon myös ilmaston muuttuminen pitkällä aikavälillä.

Kaikissa hanketta toteuttaneissa kunnissa on jo aiemmin toteutettu hulevesikosteikkoja asemakaava-alueille, mutta niiden kautta ohjataan nyt vain murto-osa hulevesien kokonaismäärästä. Hulevesien hallinta on vasta viime vuosina noussut osaksi maankäytön suunnittelua ja sitä tämä hanke on edistänyt. Viestinnän roolista tässä on kirjoitettu edellä. Hankkeen tiedottamisen kautta tuotiin esille myös luonnonmukaisen vesien viivyttämisen monia hyötyjä: vesiensuojelu, tulvasuojelu ja luonnon monimuotoisuus. Toivottavasti lähivuosina Pohjois-Pohjanmaan alueen kunnat toteuttavat alueillaan entistä enemmän kosteikkoja hulevesien käsittelemiseksi. Hankkeessa toteutetut hulevesikosteikot toimivat esimerkkeinä alueelle soveltuvista kosteikoista.

Hulevesikosteikoilla vähennetään vastaanottaviin vesistöihin kohdistuvaa kiintoaineen, ravinteiden ja haitta-aineiden hajakuormitusta. Kosteikkojen tehokkuus kuormituksen vähentämisessä riippuu paljon muun muassa niiden mitoituksesta, tulevasta kuormasta, altaan koosta ja virtaamasta. Tässä hankkeessa perustettujen kosteikkojen vaikuttavuutta kuormituksen vähentämiseen ei voitu lyhyen hankeajan takia mitata. Aikaisemmista selvityksistä tiedetään, että esimerkiksi kokonaistypen ja –fosforin reduktio kosteikoissa pääsääntöisesti kasvaa kosteikon pinta-alan kasvaessa suhteessa sen valuma-alueen pinta-alaan. Ylivieskan kohde on toteutettu erityisesti liikennealueilta tulevien hulevesien viivyttämiseen ja käsittelyyn sisältäen myös biohiilikokeilua. Sitä vastaavasta kohteesta ei ole referenssitietoja.

Hulevesikosteikkojen perustamisen jälkeen on mahdollista, että kosteikoista syntyy lyhyellä aikavälillä mm. kiintoainepäästöjä, koska maata on rikottu kaivamalla. Ajan myötä kosteikoille syntyvä kasvillisuus vähentää eroosiota sitomalla maata juurilla ja käyttäen hulevesissä olevia ravinteita kasvuun ja biomassan tuotantoon. Todennäköisesti hulevesikosteikkojen päästöt kasvavat hetkellisesti, mutta pitkällä aikavälillä päästöt alkavat pienemään, kun kosteikon ravinteita pidättävät prosessit kehittävät ja vakiintuvat. Yhdelläkään hulevesikosteikkotyömaalla ei törmätty happamiin sulfaattimaihin, jotka olisivat aiheuttaneet riskin vesien happamoitumiselle.

Hulevesikosteikkojen lähiasukkaat etenkin Kempeleessä ja Raahessa ovat antaneet positiivista palautetta hulevesikosteikoista. Kosteikot lisäävät alueiden virkistysarvoa ja nostavat paikkakuntien imagoa. Ylivieskassa Taanilan yhtenäiskoulun rehtori ja varhaiskasvatuksen henkilökunta ja opettajat ovat olleet innoissaan, kun uuden koulun lähelle saadaan tällaisia luonnonmukaisia vesiensuojelurakenteita, joita voi hyödyntää opetuksessa.

7. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

Hulevesikosteikot tulevat olemaan näillä paikoilla pitkään, koska ne ovat kiinteitä rakenteita. Tulevana keväänä niiden toimivuutta ja rakenteiden kestävyyttä tullaan seuraamaan. Myös veden korkeutta ja sen tasoa seurataan ja tarvittaessa niitä voidaan muuttaa patorakenteita säätämällä. Kevätvaluntojen jälkeen tulee kosteikkojen rakenteet tarkistaa ja tehdä tarvittavat korkeustoimenpiteet, jotta kosteikkojen toiminta säilyy. Tukkeutuneet rakenteet voivat haitata lähialueiden kuivatusta ja aiheuttaa tulvimista paikallisesti tai ylempänä valuma-alueella. Näihin tulee reagoida välittömästi. Hulevesikosteikkojärjestelmiin kertyvän lietteen kertymistä täytyy seurata ja tarvittaessa poistaa tai tyhjentää, että kiintoaineen pidätys hulevesistä voi taas jatkua tehokkaasti.

Hankkeessa perustetut hulevesikosteikot edistävät vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista ja edesauttavat osaltaan kuormituksen vähentämistä Perämereen, Ylivieskassa välillisesti Kalajoen kautta. Paikallisesti ne myös edistävät tulvasuojelua ja hulevesien hallintaa viivyttämällä hulevesiä ylivirtaama-aikoina. Hankkeen aikana perustetut hulevesikosteikot toimivat hulevesien hallinnan esimerkkikohteina muille kunnille. Tulosten tiedottaminen kohdennettiin Pohjois-Pohjanmaan alueen kunnille. Esimerkkikohteet taustatietoineen, suunnitelmineen ja toteutuskuvauksineen tulevat olemaan esillä Meidän Kalajoki -sivustolla, joka on hankkeen pääasiallinen kotisivu.

Koska Ruottalonlahden kosteikosta saatiin niin hyviä kokemuksia, nähdään kosteikot nyt paremmin tärkeinä vesiensuojelun rakenteina. Raahessa on suunnitteilla jo seuraava kosteikko Lappasenojan pohjavesipumppaamon rautasakkaa hillitsemään. Raahessa on myös muutamia vanhoja kosteikoita taajama-alueella, jotka tarvitsevat kunnostusta.

Kempeleessä on suunniteltu seuraava kosteikko Zeniitin matkailualueelle. Kosteikon paikka suunnitellaan jo kaavoitusvaiheessa. Myös jatkossa Kempeleessä harkitaan hulevesikosteikkojen perustamista osana kuivatusta aina kaavoituksen yhteydessä.

Koska kosteikot tarvitsevat aika ajoin liettymän ruoppausta, on hyvä, että ne pysyvät "esillä" ja niitä muistetaan myös huoltaa. Suunnittelussa tulee huomioida, että kosteikot ovat saavutettavissa konevoimalla myös tulevaisuudessa. Kosteikoilta poistettu liete ja sen sisältämät ravinteet on mahdollista palauttaa takaisin ravinteiden kiertoon. Lietteen kertymistä seurataan ja niiden hyödyntämisestä päätetään kunnittain.

Kosteikot myös lisäävät alueen virkistysarvoa lähialueen asukkaille ja luonnonmonipuolisuutta. Jokainen hankkeessa perustettu kosteikko asukkaiden saavutettavissa. Ylivieskan Taanilan kosteikolle tulee polkuyhteys elokuussa 2021 valmistuvalta Taanilan yhtenäiskoululta. Taanilan hulevesikosteikon lähelle tulee myös toinen suurempi 0,9 ha kokoinen Salmelanojan valumavesiä viivyttävä tulvasuojeluallas. Kosteikkojen ympärille rakennetaan virkistysalue, joka toimii myös koululaisten oppimisympäristönä vesiensuojelullisista menetelmistä. Myös Raahen Ruottalonlahden hulevesikosteikko on perustettu paikkaan, jonka viereen rakentuu uuden asuinalueen virkistysalue. Hulevesikosteikolta on tehty polkuyhteys tälle virkistysalueelle ja se on jo nyt lähiasukkaiden käytettävissä. Kempeleen Metsärinteen hulevesikosteikot perustettiin lähelle uutta rakenteilla olevaa asuinalueutta. Osa uusista taloista on varsin lähellä hulevesikosteikkoja, mikä voi nostaa alueen arvoa. Metsärinteen kosteikoilla on käynyt sekä kaksi- että nelijalkaisia vierailijoita. Kosteikkojen vierestä kulkee Pertin lenkki, joka on kesäisin lenkkeilijöiden ja talvisin hiihtäjien käytössä.

8. Talousraportti

Hankkeen kokonaisbudjetti oli 125 000 euroa, josta ympäristöministeriön rahoitusosuus oli 100 000 euroa (80 % hankkeen kokonaisbudjetista). Hanke toteutti osaltaan Suomen vesienhoidon ja merenhoidon toimenpideohjelmia, joissa esitetään toimet vesien hyvän tilan saavuttamiseksi. Hankkeen omarahoitusosuus oli 25 000 euroa (20 % kokonaisbudjetista), joka jaettiin Ylivieskan kaupungin, Raahen kaupungin ja Kempeleen kunnan kesken. Kunkin hankekunnan omarahoitusosuus päätettiin jakaa hankekuntien kesken sen mukaan, kuinka paljon kunkin hankekunnan hulevesikosteikkojen suunnittelusta ja perustamisesta syntyi kustannuksia. Tällä tavalla saatiin asianmukainen jako myös hankkeen yleiskustannusten, kuten hankevetäjän palkkakulujen osalta.

Hankkeen toteutuneet kokonaiskustannukset olivat 69 505 euroa, mikä oli noin 56 % hankkeelle budjetoidusta 125 000 euron summasta. Ympäristöministeriö rahoitti hanketta 55 604 eurolla ja loput olivat kuntien omarahoitusosuutta.

Hankkeelle arvioidut kustannukset alittuivat selvästi. Eniten säästöä arvioituun nähden syntyi ostopalveluissa, joissa erityisesti urakka- ja konetyökustannukset olivat ennakoitua pienemmät. Säästöä syntyi, koska kunnissa pystyttiin hyödyntämään sopimusurakoitsijoita ja samoilla alueilla oli käynnissä muita maarakennusurakoita, mistä syntyi synergiaetua mm. kuljetuksissa ja materiaalihankinnoissa. Myös henkilöstökulut alittuivat, mikä johtui mm. siitä, että hankkeen alussa hankevetäjältä tarvittu työpanos oli pienempi kuin suunniteltiin. Tammi-maaliskuun ajan hankevetäjä teki pääasiassa toisen hankkeen työtehtäviä, eikä niitä ole sisällytetty tämän hankkeen kuluihin. Matkakuluja ei juuri syntynyt koronaepidemian aiheuttamien rajoitusten vuoksi. Kosteikkoja olisi voinut perustaa määrällisesti enemmän, mutta tätä ei osattu arvioida vielä kosteikkojen suunnitteluvaiheessa eikä uusien kohteiden suunnittelulle ja toteutukselle jäänyt hankkeessa aikaa, kun tämä huomattiin. Hankkeessa ei tullut ennakoimattomia kuluja, jolloin niiden 5000 euron varaus jäi käyttämättä.

9. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten

Hankkeessa teetätettiin neljä infotaulua, kullekin kosteikolle omansa ja ne pystytettiin loka-kuun lopulla. Infotauluissa kuvataan hulevesikosteikkoa ja sen rakenteita sekä kerrotaan hankkeesta ja sen tavoitteista. Lisäksi kerrotaan hulevesikosteikkojen vesiensuojellisuudesta tavoitteista sekä hankkeen rahoittajasta.

Kosteikot perustettiin varsin keskeisille paikoille lähelle asutusta, minkä takia myös rakennusvaiheessa tai jopa ennen rakentamisen aloittamista olisi voinut olla tarpeellista pystyttää infotaulu, jossa olisi kerrottu käynnissä olevasta rakentamisesta. Viestintä hulevesikosteikkosuunnitelmista ja rakentamisen aloittamisesta ei tavoittanut tarpeeksi hyvin hulevesikosteikkojen lähiasukkaita. Rakentamisvaiheen infotaulut olisivat voineet olla ainakin Raahen ja Kempeleen kohteilla. Ylivieskan hulevesikosteikolla ei ollut ohikulkuliikennettä ja alue oli merkattu työmaa-alueeksi, minkä takia siellä ei ollut ohikulkijoita. Hankkeen sekä kuntien kotisivujen ja paikallislehtien artikkelit eivät olleet tavoittaneet kuntalaisia tarpeeksi hyvin. Kempeleessä oli suunnittelija ja tekninen henkilökunta kertoneet paikalle sattuneille kulkijoille, mitä alueelle on suunniteltu. Keskustelut oli käyty hyvässä hengessä ja näin oli päästy kertomaan hulevesikosteikkojen myönteisistä vaikutuksista.

Ilmakuvat, jotka on otettu esimerkiksi droonilla, ovat erittäin käyttökelpoisia, koska niillä voidaan kuvata parhaiten kosteikkoa ja sen rakenteita. Maasta käsin otetuista valokuvista on

vaikeampi hahmottaa kosteikon muotoa ja kokoa. Perinteisillä valokuvilla saa otettua tarkkoja kuvia rakenteista ja niiden yksityiskohdista. Vastaavanlaisissa hankkeissa kannattaa budjetoida rahaa kosteikkojen kuvaamiseen ilmasta käsin esim. ulkopuolisena palveluna, jos hankekumppaneilla ei ole omaa esim. dronia käytettävissä.

Hulevesikosteikkokohteilta ei otettu vesinäytteitä toimenpiteiden vaikutusten seurantaan varten, koska sitä ei ollut suunniteltu hankesuunnitelmassa. Jokaisella kohteella on mahdollista ottaa näyte kosteikoille johdettavista hulevesistä ja kosteikoilla käsitellyistä vesistä, jos myöhemmin halutaan tutkia hulevesikosteikon puhdistustehokkuutta. Vesinäytteiden analysoinnilla saataisiin tietoa siitä, miten hyvin kosteikko pidättää ravinteita ja kiintoainesta. Pitkäaikaisseuranta antaisi parhaimman kuvan. Vesinäytteiden ottoa tärkeämmäksi nousee kuitenkin kosteikon toimivuuden seuranta ja mahdolliset kunnostukset ja liettymän poisto. Kosteikon rakenteita tulee varsinkin ensimmäisinä vuosina tarkistaa ja esimerkiksi kaatuneet puut tarvittaessa poistaa. Kasvillisuutta voidaan joutua istuttamaan tai kylvämään sekä mahdollisesti risukkoa raivaamaan.

10. Johtopäätökset

Hulevedet hallintaan kolmistaan -hankkeessa saatiin hyviä kokemuksia hulevesikosteikkojen perustamisesta kolmessa kaupungissa. Hankkeen aikana niin suunnittelussa kuin toteutuksessa opittiin löytämään toimivia ratkaisuja erilaisiin olosuhteisiin. Hulevesien käsittelyn huomioiminen maankäytön suunnittelussa oli onnistumisen kannalta ratkaisevaa, sillä ilman asemakaavassa tehtyjä varauksia (viheralueet, viivytyksaltaat) kosteikkojen tarvitsemaa yhteistä tilaa olisi ollut vaikea löytää niiden rakentamiselle soveltuvista paikoista. Tarkemmassa suunnittelussa alustaviin suunnitelmiin ja varauksiin tehtiin muutoksia, jotta saatiin aikaiseksi mahdollisimman hyvin kohteisiin soveltuvat ratkaisut. Onkin tärkeää, että asemakaavat mahdollistavat muutamia erilaisia toteutusvaihtoehtoja. Lisäksi kokemus hulevesien hallintaratkaisujen toteuttamisesta auttaa vastaavien kohteiden suunnittelussa jatkossa.

Hulevesiviemäreiden yleistyminen tuo uusia haasteita myös vesienkäsittelylle ja kosteikoille tulisi varata tilaa maankäytönsuunnittelussa. Hulevesikosteikot ovat käyttökelpoisia vesien-suojelurakenteita hulevesien käsittelyyn ja auttavat myös tulvavesien hallinnassa. Avovesialueiset hulevesikosteikot monipuolistavat alueen ilmettä ja lisäävät alueen monimuotoisuutta. Kosteikot lisäävät myös alueen viihtyvyyttä ja niitä voidaan käyttää hyväksi lähivirkistysalueiden luomisessa.

LÄHTEET

Hakala, K. 2020. Ylivieska keskustan osayleiskaavan muutos Taanilan alueella. Kaavaselostus. 29.5.2020.

Kempeleen kunta. 2017. Metsärinne. Haapamaan osa-alue 105017. Korttelit 17208-17212. Rakentamistapaohje. Tekniset palvelut. Saatavilla 23.10.2020: <https://www.kempele.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-maankaytto/asemakaavat.html>

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) 103c §. Saatavilla 9.12.2020: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Mäenpää & Mäenpää. 2018. Katajaojan ja Salmenlanojan valuma-alueiden hulevesien hallintaa. Ylivieskan kaupunki. Viivytyrakenteet. Kartta. Soilcon Oy.

Ramboll Finland Oy. 2018. Raahen kaupunki Ruottalonlahden asemakaavan hulevesiselvitys. Raportti. Saatavilla 23.10.2010: <http://www.meidankalajoki.fi/ruottalonlahti-aahe>

Kosteikkomaailma, 2020a. Kempeleen Metsärinteen hulevesikosteikkojen toimenpidesuunnitelma. Raportti. Saatavilla 23.10.2020: <http://www.meidankalajoki.fi/metsarinne-kempele>

Kosteikkomaailma, 2020b. Raahen Ruottalonlahden hulevesikosteikon toimenpidesuunnitelma. Raportti. Saatavilla 23.10.2020: <https://aahe.fi/luonto-ja-ymparisto/hankkeet>

Soilcon Oy. 2018. Katajaojan ja Salmelanojan valuma-alueiden hulevesien hallinta. Selostus.