

VAASAN YLIOPISTO
KAUPPATIETEELLINEN TIEDEKUNTA
LASKENTATOIMEN JA RAHOITUKSEN LAITOS

Lasse Löytty

KIINTEISTÖKOHTAISEN JÄTEVEDENPUHDISTUKSEN INVESTOINNIT
HAJA-ASUTUSALUEEN KIINTEISTÖILLÄ

Investointilaskelmia pilottikohteissa

Laskentatoimen ja rahoituksen
pro gradu -tutkielma

Laskentatoimen ja rahoituksen
yleinen linja

VAASA 2008

SISÄLLYSLUETTELO	sivu
TAULUKKOLUETTELO	4
TIIVISTELMÄ	5
1. JOHDANTO	7
1.1. Taustaa	7
1.2. Tutkielman tavoite	9
1.2.1. Tutkielman rajaukset	10
1.2.2. Tutkielman erityispiirteet aikaisempaan nähden	10
1.3. Tutkielman rakenne	11
2. AIKAISEMPIA TUTKIMUKSIA	12
2.1. Aikaisempien tutkimusten ryhmittely	12
2.2. Kiinteistökohtaiseen ja muuhun jätevedenkäsittelyyn liittyvät tutkimukset	12
2.3. Asumiseen ja asumiskustannuksiin liittyvät tutkimukset	14
2.4. Laskentatoimen ja rahoituksen alaan ja kustannuslaskentaan liittyvät tutkimukset	15
2.5. Muita aiheeseen liittyviä tutkimuksia	20
3. TEOREETTINEN VIITEKEHYS	22
3.1. Teoreettinen tausta	22
3.2. Investointiteoria	22
3.2.1. Nettonykyarvoon liittyviä rajoituksia	23
3.3. Polkuriippuvuuden teoria	24
3.3.1. Polkuriippuvuuden teoriasta esitetty kritiikki	25
3.4. Teorian yhteys tutkielmaan	25
4. TUTKIMUSAINEISTO	26
4.1. Aineistoon ja pilottikohteiden valintaan vaikuttaneita tekijöitä	26
4.1.1. Kohdemaakuntien erityispiirteitä	26
4.1.2. Kohdemaakuntien vesihuollon kehitystrendejä	27
4.2. Aineiston hankintatapa	28
4.3. Haastattelut ja kyselyt	29
4.3.1. Kyselyyn valitut vastaajaryhmät	29
4.3.2. Haastattelut	31
4.4. Kustannuslaskennassa käytetty aineisto	31

5. PILOTTIKOHTEIDEN INVESTOINTI- JA KÄYTTÖ- KUSTANNUSTEN LASKEMISESSA KÄYTETYT OLETUKSET	33
5.1. Kiinteistökohtaiset jätevedenkäsittelymenetelmät	33
5.2. Jäteveden puhdistusjärjestelmien kustannukset	33
5.3. Suunnittelukustannukset	34
5.3.1. Suunnittelukustannusten kerääminen	34
5.3.2. Kiinteistökohtaiset suunnittelukustannukset	34
5.3.3. Useamman kiinteistön yhteiskohteiden suunnittelu- kustannukset	35
5.4. Järjestelmän rakentamiskustannukset	35
5.5. Vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon liittymisen kustannusten arviointi	36
5.6. Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttökustannukset	36
5.6.1. Huoltokustannukset	36
5.6.2. Muut käyttökustannukset	37
5.6.3. Vuosittaisen jätevesimäärän vaikutus kustannuksiin	37
5.6.4. Erytystapaus käyttökustannuksissa	37
5.7. Viemärlaitosten liittymismaksut	37
5.8. Kustannusten vertailtavuudesta	38
5.9. Kustannusten muutokset tulevaisuudessa	39
5.10. Mahdolliset investointituet	39
5.11. Ero aikaisempaan kustannustietoon	41
5.11.1. Kustannustietojen ajantasaisuudesta	41
5.11.2. Arvonlisäveron huomioiminen hinnoittelussa	41
5.12. Elinkaarinäkökulma kustannuslaskennassa	42
5.13. Yhteenvedo kustannuslaskentamallista	42
5.14. Muiden käyttämiä kustannusperusteita	43
6. PILOTTIKOHTTEET JA NIIDEN KUSTANNUSLASKELMAT	46
6.1. Tutkielman pilottikohteet	46
6.2. Laihian pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen	46
6.3. Kaustisen pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen	47
6.4. Kannuksen pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen	49
6.5. Kurikan pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen	50
6.6. Pyhäjoen pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen	52

7. YHTEENVETO	54
LÄHDELUETTELO	57
LIITTEET	
Liite 1: Kyselyihin ja haastatteluihin vastanneet asiantuntijat	64
Liite 2: Kysely laitevalmistajille ja -toimittajille	66
Liite 3: Haastattelukysymykset laitevalmistajille ja -toimittajille	68
Liite 4: Kysely kunnille	69
Liite 5: Kysely jätevesijärjestelmien suunnittelijoille	71

TAULUKKOLUETTELO	sivu
Taulukko 1: Erään laitevalmistajan näkemys haja-asutusalueen kiinteistöillä tapahtuvan jätevedenpuhdistuksen kustannuksista	38
Taulukko 2: Yhteenvetoa jätevesijärjestelmien uusimista edistävästä julkisista tuista haja-asutusalueella	40
Taulukko 3: Laihian investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle	47
Taulukko 4: Kaustisen investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle	48
Taulukko 5: Kannuksen investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle	50
Taulukko 6: Kurikan investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle	51
Taulukko 7: Pyhäjoen investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle	53

VAASAN YLIOPISTO**Kauppateieteellinen tiedekunta**

Tekijä:	Lasse Löytty	
Tutkielman nimi:	Kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistuksen investoinnit haja-asutusalueen kiinteistöillä: Investointilaskelmia pilot- tikohteissa	
Ohjaaja:		
Tutkinto:	Kauppateieteiden maisteri	
Laitos:	Laskentatoimen ja rahoituksen laitos	
Oppiaine:	Laskentatoimi ja rahoitus	
Linja tai koulutusohjelma:	Laskentatoimen ja rahoituksen yleinen linja	
Aloitusvuosi:	1998	
Valmistumisvuosi:	2008	Sivumäärä: 72

TIIVISTELMÄ

Haja-asutusalueen kiinteistönomistajat joutuvat haastavan investointipäätöksen eteen uuden talousjätevesiasetuksen myötä. Asetuksen johdosta kiinteistönomistajien tulee huolehtia jätevedenpuhdistuksesta kiinteistöillään. Tutkimuksen päämääränä oli tutkia haja-asutuksen kiinteistönomistajan investointivaihtoehtoja jätevedenpuhdistuksessa. Mittakaavaetujen toteutuminen myös haja-asutusalueen hajautetussa jätevedenpuhdistuksessa oli yksi tutkimuskysymyksistä.

Tutkielman teoriaosuudessa käytiin läpi investointiteoriaa ja polkuriippuvuuden teoriaa. Näistä ensimmäinen liittyy läheisesti investointilaskelmiin, joita tutkielmassa tehtiin viidellä eri alueella sijaitseville pilottikohteille. Polkuriippuvuuden teoria puolestaan liittyy päätöksentekotilanteeseen, jossa edelliset päätökset vaikuttavat seuraavan päätöksen tekoon ja päätöksiin joudutaan sitoutumaan mahdollisesti pitkäksikin aikaa, kuten tilanne on usein vesihuoltoon liittyvissä päätöksissä.

Tutkimusaineistoa hankittiin useilla asiantuntijahaastatteluilla sekä investointivaihtoehtojen kustannuslaskentaan liittyvillä kyselyillä, joita lähetettiin laitevalmistajille, suunnittelijoille, kuntien viranhaltijoille sekä pilottikohteiden kiinteistöjen omistajille ja asukkaille. Kyselyihin saatujen vastausten sekä asiantuntijahaastattelujen avulla pystyttiin hahmottamaan investointivaihtoehtojen kustannuslaskennassa tarvittavat pohjatiedot.

Tutkimustulosten perusteella haja-asutusalueen kiinteistöjen jätevedenpuhdistuksessa on saatavilla mittakaavaetuja, jos kiinteistöt päättävät investoida yhteiseen puhdistusjärjestelmään. Perinteinen jätevesien maaperäkäsittely on tulosten perusteella yhä kustannuksiltaan matalin ratkaisu uudempiin puhdistustekniikoihin verrattaessa sellaisilla alueilla, joilla se soveltuu käytettäväksi. Viemäroityyn alueeseen liittyminen ei haja-asutusalueella aina ole mahdollista korkeiden kustannusten vuoksi.

AVAINSANAT: Haja-asutusalue, jätevedenpuhdistus, investointi, nettonykyarvo, kustannuslaskenta

1. JOHDANTO

1.1. Taustaa

Vuoden 2004 alusta voimaantullut talousjätevesiasetus (542/2003) on asettanut maaseudulla ja muualla haja-asutusalueella sijaitsevien kiinteistöjen omistajat uudenlaisen valintatilanteen eteen. Jätevedenpuhdistusvaatimuksia huomattavasti kiristänyt asetus tulee voimaan vaiheittain ja on selvää, että se tulee vaikuttamaan haja-asutusalueen kiinteistönomistajien asemaan huomattavasti. Vuoden 2003 jälkeen valmistuneiden uudisrakennusten osalta asetukseen ei sisälly minkäänlaisia siirtymäaikoja mutta vanhojen kiinteistöjen osalta miettimisaikaa on vuoden 2013 loppuun saakka. Uudistus on varsinkin yksittäisen kiinteistön osalta kustannuksiltaan huomattava. Haja-asutusalueella ja varsinkin maaseudulla on kustannusvaikutuksia pohdittaessa huomioitava myös yleinen talouden kehitystrendi, johon kuuluvat matalampi elintaso, työikäisen väestön muutto kaupunkeihin, jäävän väestön matala koulutustaso ja korkea ikä, jotka kaikki vaikuttavat kuluttajien investointimahdollisuuksiin (Gallent, Shucksmith & Tewdwr-Jones 2003: 7).

Vesihuolto on eräs niistä välttämättömyyspalveluista, joita ilman arkipäivä olisi huomattavasti nykyistä hankalampaa (Vikman 1999: 9). Uusi asetus ja sen mukanaan tuomat muutospaineet ovat saaneet runsaasti huomiota mediassa (esim. Pälvimäki 2007). Talousjätevesiasetuksen myötä maassamme on käynnistynyt useita jäteveden käsittelyyn liittyviä hankkeita. Tämän tutkielman aineistokin perustuu Vaasan yliopiston Levón-instituutin ylimatekunnallisena hankkeena ALMA-ohjelmasta rahoitettuun esiselvitysprojektiin ”*Maaseudun kiinteistöjen jätevesien puhdistus – Esiselvitys Pohjanmaan maakunnissa*” (Hyttinen, Löytty & Peura 2006). Kehittämishankkeen aikana kerätyt tiedot ja dokumentit ovat olleet suureksi avuksi tutkielman kirjoittamishankkeessa.

Kiinteistönomistajille uusi asetus merkitsee verrattain suurta lähitulevaisuudessa tehtävää investointia (Hyttinen ym. 2006: 11). Pitkä siirtymäaika mahdollistaa sen, että kiinteistönomistaja ehtii harkita investointia monelta eri kannalta. Pohdintaa aiheuttavat sekä taloudelliset- että ympäristönäkökulmat. Miettiessään investointia puhtaasti ympäristönäkökulmista kiinteistönomistaja saattaa olla halukas uusimaan jätevesijärjestelmänsä jo ennen asetuksen siirtymäajan kulumista loppuun, vaikka tämä päätös tuokin mukanaan lisäkustannuksia asumiseen verrattuna passiiviseen siirtymäajan kulumisen odotteluun.

Tarkasteltaessa investointitilannetta taloudellisista näkökulmista kiinteistönomistaja joutuu huomioimaan ensiksikin sen, onko kiinteistön sijainti sellainen, että on syytä olettaa kunnallisen tai esimerkiksi osuuskuntapohjaisen vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajenevan. Monet kunnat eivät välttämättä halua laajentaa viemäroityjä alueitaan haja-asutusalueelle, koska jo nyt odotetaan investointien nostavan asiakkailta perittäviä käyttömaksuja sekä koska verkoston laajentaminen nykyisestä on usein taloudellisesti kestävä ratkaisu (Hahto 2005: 62–63). Mikäli laajentumissuunnitelmat eivät vaikuta koskettavan omaa kiinteistöä, joudutaan kiinteistön jätevedet käsittelemään hajautetusti. Toinen mahdollinen taloudellinen syy investoinnin lykkäämiseen on kiinteistönomistajan halu säästää rahaa, koska verrattain ison laitehankinnan tekeminen on kallista. Rationaalisesti toimiva kuluttajahan lykkäisi investointipäätöstä kahdesta syystä: ensinnäkin kustannusten siirtäminen yhä kauemmaksi tulevaisuuteen vähentää investoinnin nykyarvoa, toiseksi järkevä kuluttaja tietää puhdistamotekniikan hinnan halpeenevan tuotantomäärien kasvaessa sekä teknisen kehityksen edistyessä mentäessä kohti asetuksessa annetun siirtymäajan loppua (Hiltunen 2003: 22). Valintatilanne on haastava.

Vaikka edellä kuvattu pitkä siirtymäaika voi aiheuttaa hintojen laskua puhdistamorasitusten kasvamisessa, täytyy kuitenkin huomioida, että jätevesijärjestelmien uusimistahti on ollut hidasta asetuksen voimaantulon jälkeenkin. On huomioitava, että vielä neljä vuotta tiukentuneiden määräysten voimaantulon jälkeenkin lähes miljoona suomalaista asuu viemäroityjen alueiden ulkopuolella. Onkin arvioitu, että jopa 200 000:lla ympärivuotisesti asutulla kiinteistöllä tarvittaisiin toimia jätevesijärjestelmän saamiseksi talousjätevesiasetuksen puhdistusvaatimuksia vastaavaksi. Korkeasti varusteltujen vapaa-ajan asuntojen osalta viemäriverkostojen ulkopuolella on noin 40 000 kappaletta. Tämä tarkoittaa sitä, että siirtymäajan lähestyessä loppuaan kiinteistönomistajilla tulee kiire saada jätevesijärjestelmät uusittua vastaamaan säädettyjä puhdistusvaatimuksia. (Vienonen 2007: 9.)

Kiinteistönomistajille edessä oleva investointipäätös on haastava. Pitkälle tulevaisuuteen – jopa 30–40 vuoden päähän – ulottuva päätös sitoo sekä pääomia että aikaa. Vastuu päätöksistä on yksin kiinteistönomistajalla ja korkeiden kustannusten lisäksi päätöksentekoon liittyy riskejä esimerkiksi epäpätevien suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden muodossa, jotka saattavat estää hyvinkin kehittyneen jätevedenpuhdistusjärjestelmän toimimisen ja samalla aiheuttaa kalliin investoinnin hyödyttömyyden. Toinen sudenkuoppa haja-asutusalueen puhdistamoinvestoinnille on huollon ja kunnossapidon lai-

minlyönnissä, johon syyllistytessä hyvinkin suunniteltu ja asennettu puhdistamo voi muuttua kalliiksi hukkinvestoinniksi. (Mattila 2005: 21.)

Keskitetyn viemäroinnin lisääminen, toisin sanoen vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden laajentaminen, toisi helpotusta ainakin osan maaseudun kiinteistönomistajien valintatilanteeseen. Ei ole kuitenkaan kovin todennäköistä, että kunnallista viemärointiä laajennetaan nykyisestä enää paljoa. Uusien putkistojen asentamisen ja infrastruktuurin rakentamisen sijasta lähitulevaisuudessa keskitytään yhä enemmän olemassa olevan verkoston remontoimiseen ja ylläpitoon (Rantanen 1997: 22). Vaikka ennusteet kertovat viemäriverkostoon liittyvien asiakkaiden määrän nousevan lähitulevaisuudessa, on syynä tähän kehitykseen pikemminkin maaseudulta pois muuttaminen kuin verkostojen laajeneminen (Hyttinen ym. 2006: 102; Vikman 1999: 18). Maassamme vesihuollon rahoituksen eräs lähtökohdista on perinteisesti ollut täysi kustannuskattavuus, mikä tarkoittaa sitä, että kiinteistönomistaja hyödynsaajana vastaa vesihuoltolaitokseen liittymisestä aiheutuvista kustannuksista (Vikman 1999: 12).

Mikäli kiinteistö on vaihtamassa omistajaa, saattaa eräs peruste kiinteistökohtaisen jätevesijärjestelmän pikaiseen uusimiseen olla se, että hyvin järjestetyn jätevedenpuhdistuksen oletetaan nostavan haja-asutusalueen kiinteistöjen kauppahintoja ja tämä tekisi investoinnista voitollisen (Mattila 2005: 54).

1.2. Tutkielman tavoite

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää haja-asutusalueen kiinteistönomistajan investointivaihtoehtoja jätevedenpuhdistuksessa viiden erilaisen esimerkkitapauksen perusteella. Jokainen esimerkkitapaus käydään perusteellisesti läpi ja kustakin kohteesta esitetään kustannukset eri vaihtoehdoille sekä suositellaan kannattavinta vaihtoehtoa.

Tutkielmassa pyritään myös selvittämään, toteutuvatko mittakaavaedut niiden pilotti-kohteiden osalta, joista lasketaan eri menetelmille kustannuslaskelmat. Vesihuollossa mittakaavaedut ovat luonnollisia, joten siinä mielessä niitä luulisi olevan saatavilla myös useampien kiinteistöjen yhteisillä järjestelmillä (Lundin 2003: 185; Hukka & Katko 1999: 63).

Tutkielman hypoteesit ovat seuraavat:

- (1) Haja-asutuksen jätevesihuollon järjestäminen useamman kiinteistön ryhmissä on kannattavampi ratkaisu kuin yksittäisen kiinteistön oma puhdistusjärjestelmä.
- (2) Perinteinen maaperäkäsittely on lievennetyn jätevesienkäsittelyn alueella uuden tyyppisiä puhdistamoratkaisuja edullisempi vaihtoehto.
- (3) Liittyminen vesihuoltolaitoksen ylläpitämään viemäriverkostoon on aina edullisin ratkaisu myös haja-asutusalueella.

Hypoteesit perustuvat Vaasan Yliopiston Levón-instituutin (Hyttinen ym. 2006) kehittämishankkeen alkuvaiheessa esiin nousseisiin kysymyksiin. Kolmas hypoteesi on läheisessä yhteydessä ensimmäisen hypoteesin kanssa. Hukan ym. (1999: 63) mukaan vesihuollossa voitaneen puhua rajasta, jonka jälkeen mittakaavaetuja ei enää saavuteta.

1.2.1. Tutkielman rajaukset

Tutkielmassa käytetyt laskentaperusteet perustuvat puhdistamovalmistajilta, suunnittelijoilta, huoltoyrityksiltä, kuntien ja muiden viranomaisten asiantuntijoilta sekä kiinteistönomistajilta ja asukkailta saatuihin tietoihin. Kustannustietojen osalta yksittäisen asiantuntijan vastauksia ei voi yhdistää tiettyyn laitevalmistajaan, joten tutkielmassa ei esitetä laitevalmistajien nimiä. Vesihuollon kehittämiseen ja jäteveden kiinteistökohtaiseen käsittelyyn liittyvä asiakirja-aineisto on toinen merkittävä tietolähde investointilaskelmia pilottikohteisiin tehtäessä. Joissakin laskentakohteissa on jouduttu luottamana kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmiin esimerkiksi vyöhykejaon ja käsittelyvaatimusten lievennysten osalta.

Tutkielmassa esitetyt laskelmat on tarkoitettu esimerkeiksi siitä, miten kiinteistöjen jätevedenpuhdistus olisi mahdollista järjestää haja-asutusalueella. Osa esitetyistä investointiratkaisuista on sellaisia, joiden toteutuksesta ei vielä ole paljoakaan tietoa Suomen olosuhteissa ja uuden jätevesiasetuksen säätämisen jälkeen.

Investointilaskelmat on tehty ilman kiinteistökäyntejä, jotka olisivat voineet rajata joitakin järjestelmiä tai vaihtoehtoja pois laskelmista. Vaikka esimerkiksi yhteispuhdistamo olisi edullisin toteutusmalli kiinteistökohtaiselle jätevedenpuhdistukselle, voi sellainen ratkaisu olla mahdoton muista kuin teknisistä syistä johtuen.

1.2.2. Tutkielman erityispiirteet aikaisempaan nähden

Suomessa ei ole juuri tutkittu kiinteistöllä tapahtuvaa jätevedenpuhdistusta ennen vuosituhaten vaihdetta. Mattilan (2005: 21) mukaan syynä tähän on aikaisemmin voimassa olleen lainsäädännön epätarkkuus puhdistusvaatimuksissa verrattuna nykyiseen. Tutkielman kustannuslaskennassa eroa aikaisempaan on se, että laskentamallia käytetään myös useampien kiinteistöjen yhteisten puhdistusjärjestelmien osalta. Lisäksi kustannukset lasketaan netto nykyarvomenetelmällä, mikä eroaa hieman alalla yleisesti käytössä olevista laskentamenetelmistä, joissa käytetään annuiteettimenetelmää tai sellaisia menetelmiä, joissa rahan aika-arvoa ei huomioida investoinneissa.

Kustannuslaskentaan liittyvä erityispiirre on investoinneille ajateltu käyttöikä, joka on 30 vuotta. Tämä aika on niin pitkä, että sen johdosta investointilaskelmiin otettiin mukaan jätevesijärjestelmien tulevista saneerauksista johtuvia kustannuksia, joiden suuruus ja ajoitus riippuvat lähinnä valitun puhdistusjärjestelmän teknisistä ominaisuuksista.

1.3. Tutkielman rakenne

Tutkielman johdantoluvussa esitellään tutkimusaihetta taustoineen, paneudutaan aiheen ajankohtaisuuteen sekä taloudelliseen ja yhteiskunnalliseen ulottuvuuteen. Johdantoluvussa käydään myös läpi tutkielman tavoite, rajaukset ja erityispiirteet. Luvun päättää tutkielman kulun ja rakenteen kuvaus.

Aikaisempia tutkimuksia eri aihealueisiin ryhmiteltynä käydään läpi tutkielman toisessa pääluvussa. Kolmannessa luvussa esitellään tutkielman teoreettinen tausta. Neljännessä luvussa esitellään tutkimusaineisto ja kuvataan sen hankkimista. Viidennessä luvussa perehdytään pilottikohteiden investointilaskennassa käytettyihin menetelmiin ja verrataan valittuja menetelmiä muiden aihealuetta tutkineiden kustannusperusteisiin.

Kuudennessä luvussa esitellään lyhyesti pilottikohteet (ks. tarkemmin Hyttinen ym. 2006: 67–89) ja jokaisen viiden pilottikohteen osalta käydään läpi kustannuslaskelmat ja suositellaan malliratkaisua. Seitsemännessä luvussa on yhteenveto tutkielmasta ja johtopäätökset sekä jatkotutkimusaiheita tutkielmaan liittyen.

2. AIKAISEMPIA TUTKIMUKSIA

2.1. Aikaisempien tutkimusten ryhmittely

Tässä kappaleessa käydään läpi tutkielman aihepiiriin liittyviä aikaisempia tutkimuksia. Tutkimukset on ryhmitelty neljään eri lukuun niiden aihepiirin mukaan. Osa tutkimuksista olisi voinut kuulua johonkin toiseenkin ryhmään. Viimeinen aikaisempia tutkimuksia käsittelevä alaluku sisältää kolmeen aikaisempaan ryhmään huonommin soineet tutkimukset.

2.2. Kiinteistökohtaiseen ja muuhun jätevedenkäsittelyyn liittyvät tutkimukset

Peltola (2005) käsitteli prosessi- ja ympäristötekniikan alan diplomityössään jätevesihuollon toteuttamisvaihtoehtoja haja-asutusalueella. Työssä esiteltiin sekä kiinteistökohtaisia että keskitettyjä jäteveden puhdistusvaihtoehtoja kustannusvertailuineen. Työhön sisältyi 167 kiinteistönomistajan haastattelut, joiden perusteella selvisi, että 79 % kohdealueen kiinteistöjen jätevedenpuhdistusjärjestelmistä ei täyttänyt talousjätevesiasetuksen puhdistusvaatimuksia. Kustannusvertailussa käytettiin apuna laitevalmistajilta ja hankevetäjiltä saatuja kustannustietoja. Peltola totesi keskitetyn jätevesien käsittelyratkaisun olevan pitkäikäinen ja toimiva ratkaisu haja-asutusalueelle. Tällaisista ratkaisuisista siirtoviemäri on ympäristön kannalta paikallistasolla paras vaihtoehto, jos se vain on toteutettavissa. Yhteisen ratkaisun saaminen aikaan kohdealueella olisi kuitenkin työlästä. Laskentanäkökulmista Peltola päätyi 20 vuoden käyttöikään, mikä on elinkaarinäkökulmasta melko lyhyt aika. Kokonaiskustannuksiin lisättiin käyttö- ja saneeraus-kustannusten nykyarvo (maaperäkäsittelyssä 50 % investoinnissa ja pienpuhdistamolla 14 %). Käyttökustannukset vaihtelivat välillä 0,5–1,6 euroa puhdistettua jätevesikuutiota kohden.

Mattila (2005) käsitteli tekniikan alan väitöskirjassaan haja-asutusalueiden jätevesihuollon järjestämistä Suomessa. Hänen mukaansa haja-asutuksen koskeva lainsäädäntö on riittävä Suomessa. Lainsäädännön tulkinna pitäisi olla yhtenäinen koko Suomessa. Tulkinta-asia tulee ilmi tämänkin työn asiantuntijahaastattelujen yhteydessä varsin usean haastateltavan kommenttina. Mattilaa ennen ei kiinteistökohtaisesta tai muusta hajaute-tusta jätevedenpuhdistuksesta ja niihin liittyvistä asioista ole juurikaan tutkittu tieteellisesti, koska lainsäädäntö ei vaatinut yhtä yksityiskohtaista/tarkkaa puhdistamista. Kustannustiedot ovat valitettavasti vuodelta 2000 ja silloinkin toisesta lähteestä haettuja.

Hinnaksi on arvioitu 6 000 € panospuhdistamolle, käyttökuluiksi noin 250 euroa vuodessa, mikä on aika vähän ottaen huomioon väitöskirjan ilmestymisajankohdan, joka on myöhäisempi kuin talousjätevesiasetuksen voimaantulopäivä. Mattila ei juuri paneudu väitöskirjassaan taloudelliseen puoleen. Toisaalta tämä on ymmärrettävää, koska tiukennetut käsittelyvaatimukset tulivat voimaan verrattain myöhään. Suurimpana riskinä jätevesijärjestelmän toimintavarmuudelle pidetään kiinteistönomistajan omia toimia järjestelmän huollon ja ylläpidon laiminlyönnin osalta sekä puutteellista suunnittelua ja taitamatonta puhdistamon rakentamista. Yhtenä tärkeimmistä jatkotutkimuskohteena Mattila näkee kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistuksen taloudellisten tukimahdollisuuksien kartoittamisen.

Lounamaa (2007) keskittyy ympäristötieteen ja -teknologian alan pro gradu -työssään käyttäjien eli kiinteistönomistajien ja -haltijoiden kokemuksia haja-asutusalueen kiinteistökohtaisista jätevesijärjestelmistä. Aineisto kerättiin lomakekyselynä. Työssä tutkittiin kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien asennus- ja käyttökokemuksia sekä käyttäjien tyytyväisyyttä puhdistamoihin. Kyselylomakkeita lähetettiin 150 ja vastauksia kyselyihin tuli 30. Puhdistamojen asennus painottui 2000-luvulle, mikä pienestä otoksesta huolimatta osoittaa talousjätevesiasetusta edeltäneen ajanjakson olleen selvästi ympäristön kannalta kuluttavampi vaihe. Puhdistuslaitteistojen huolloista vastattiin pääasiallisesti itse, sillä näin vastasi lähes 60 prosenttia kiinteistöistä. Huollosta vastasi yritys kuitenkin vain 17 prosentilla vastanneista. Puhdistusjärjestelmien hankintahintoihin oltiin pääosin tyytyväisiä. Kustannusten arviointia haittasi vähäinen otoskoko ja ehkä myös kyselyn laatiminen olisi voinut olla selkeämpi tältä osin. Kustannusten osalta informaatio oli varsin epätarkkaa myös tässä tutkimuksessa, mikä osoittaa toisaalta lainsäädännön verrattain nuorta ikää ja toisaalta myös vähäistä kokemusta puhdistusjärjestelmien käytöstä.

Seppälä (2004) käsitteli artikkeliväitöskirjassaan vesihuollon muutoksia ja kehitystrendejä. Hänen mukaansa vesihuollon ja vedenpuhdistussektorin muutoksia tapahtuu monissa maissa tällä hetkellä. Tähän kuuluu olennaisena osana lainsäädännölliset ja poliittiset uudistukset. Vaikka vesihuollon ja jätevesien infrastruktuuri muistuttaa muita infrastruktuurin sektoreja, kuten energia, sähkö, telekommunikaatiot ja liikenne, ja sen uudistukset voitaisiin tehdä muiden sektoreiden kaltaisesti, täytyy huomioida vesisektorin erityispiirteet. Esimerkiksi vesihuoltoon ja jätevedenpuhdistuksen investointeihin liittyvät ongelmat ovat monimutkaisia ja usein toisiinsa kytkeytyneitä.

Hellström ja Jonsson (2006) arvioivat tutkimusartikkelissaan pienten kiinteistökohtaisten jätevedenpuhdistamoiden toimintaa. Ruotsissa tilanne ja lainsäädäntö ovat lähellä Suomen vastaavia. Sielläkin harvan asutuksen vuoksi kustannustehokkain ratkaisu on usein omalla kiinteistöllä tapahtuva jätevesien puhdistaminen. Puhdistamoilta tai puhdistusratkaisuilta vaaditaan korkeaa standardia hygieniassa, käyttäjäystävällisyyttä ja taloudellisuutta sekä Ruotsissa ravinteiden kierrätystä viljelyyn. Puhdistusjärjestelmät eivät saisi käyttää liian paljon resursseja kemikaalien, sähkön, kuljetusten polttoaineen tai muussa muodossa. Puhdistustehoa ajatellen tutkijat korostivat huoltopalvelun käyttämisen tärkeyttä. Osassa puhdistamoita oli vakavia käyttöhäiriöitä, mikä osoittaa kunnossapidon ja huollon olevan tärkeitä.

2.3. Asumiseen ja asumiskustannuksiin liittyvät tutkimukset

Wuori (2005) käsittelee tutkimuksessaan asumiskustannuksia asuin- ja työpaikan sijaintiin nähden. Työpaikan sijainniksi on työssä oletettu Vaasa ja muita tutkimuskohteita ovat Vaasan lähikunnat. Tarkoituksena on selvittää asumisen sijainnista johtuvaa hintaa perhenäkökulmasta. Wuori huomauttaa veden ja jäteveden hintasuhteiden muuttuneen Vaasan lähistöllä tutkimusta edeltäneen kymmenen vuoden aikana. Nykyisin jätevesi on alueella yleensä kalliimpaa kuin puhdasvesi, vaikka aikaisemmin puhtaasta vedestä piti maksaa vastaavasti enemmän. Vesihuoltolaitosten liittymismaksut vaihtelevat tutkimuskunnissa 1 000–2 500 euron välillä, vaikkakin liitettävän kiinteistön koon vaikutus hintaan on huomioitava. Wuori arvioi neljän hengen omakotitalon veden kulutukseksi 200 kuutiometriä vuodessa. Vuosien 1995–2005 osalta kymmenen vuoden jätevesimaksut olisivat hänen mukaansa Vaasassa ja sen lähikunnissa 2 235–2 695 euroa, mikä tarkoittaa noin 224–270 euroa vuodessa. Kustannukset on laskettu vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella sijaitseville kiinteistöille. Asuintalon neliometriä kohden Wuori käytti Kiinteistöliiton keskimääräisen indeksitalon kunnallisia vesi- ja jätevesimaksuja vuodelta 2005, jolloin keskimääräiset kustannukset neliometriä kohden ovat 0,48 euroa.

Weber (2002) käsittelee artikkelissaan kiinteistöjen arvoa nykyisten kehitystrendien valossa. Kiinteistöjen vetovoimaa sijoituskohteena vähentää se, että ne sitovat sijoittajan rahat yleensä varsin pitkäksi aikaa. Ongelmiksi mainitaan myös mahdollinen huono likviditeetti, suuret transaktiokustannukset sekä hankala jaettavuus. Toisaalta rasisitukseton omistajuus takaa kiinteistön omistajalle mahdollisen arvonnousun, vuokratuottoja ja peruskorjausten tai -parannusten. Vanhanaikainen teknologia kiinteistöissä – esimerkiksi jätevesijärjestelmä – voi laskea yllä mainittuja tuottomahdollisuuksia.

Hardie, Naryan ja Garden (2001) tutkivat Yhdysvalloissa Keski-Atlantin alueen osavaltioiden alueen maatalous- ja asuintonttien hintoja. Hintojen havaittiin olevan halvempia sellaisilla alueilla, joissa asutaan harvasti. Hintataso ruraalialueilla (rural counties) laski tulotason ja tulojen laskun myötä huomattavasti enemmän kuin asutuskeskuksissa. Hintatason muutokset olivat myös muutoin maaseutualueella kaupunkeja jyrkempiä. Tulokset vahvistavat oletuksen maaseudun asukkaiden heikommasta taloudellisesta asemasta. Tämä ilmiö on tuttu Suomessakin.

Perrels ja Kangas (2007) selvittävät tutkimusraportissaan vapaa-asuntojen omistusta ja käyttöä. Talousjätevesiasetuksessa vapaa-ajan asumisella on samat puhdistusmääräykset kuin varsinaisella asumisellakin. Mökin varustetasolla ei ollut suurta vaikutusta mökillä vietettyjen päivien määrään, vaikka sen paraneminen kuitenkin johtaa mökkipäivien kasvuun. Rakennus- ja korjausmenojen jakauma on epäsymmetrinen. Pieni osa mökkelijöistä investoi erittäin paljon jonakin vuonna. Kolme neljästä mökinomistajista käyttää investointeihin korkeintaan 1 000 euroa vuodessa, vaikka keskiarvo on lähes 1 500 euroa. Ainoastaan viisi prosenttia mökinomistajista käyttää enemmän kuin 5 000 euroa tiettyä vuonna. Päärakennuksen jäteveden käsittely on erilaista eri aikoina rakennetuilla mökeillä. Hajautettujen rakennuksien jäteveden sääntöjen kiristyminen on aiheuttanut monen viemärihankkeen käynnistämisen ja siksi jäteveden käsittely varmaankin tehostuu myös mökeillä. Tällä hetkellä mökkikannasta noin puolet laskee jätevetensä käsittelemättä luontoon. Mökkikannan kasvu jatkuu vielä ainakin 15 vuotta.

2.4. Laskentatoimen ja rahoituksen alaan ja kustannuslaskentaan liittyvät tutkimukset

Tebbut, Guy, Cochin ja Lester (2002) käsittelevät artikkelissaan investointien arviointia Englannin ja Walesin vesisektorilla. Heidän mukaansa rahoitusteorian investointien arviointitekniikat, kuten nettonykyarvo ei välttämättä ole paras mahdollinen mittari vesihuollon investointien oikean arvon määrittämiseen. Rahoitusteorian mallien oheen on yritetty kehittää strategisia teorioita, missä ei ole onnistuttu kovinkaan hyvin. Vesihuollon investointien arvioimiksi suositellaan tasapainotetun tulokortin mentelmää.

Garmichael ja Balabat (2008) käyvät artikkelissaan läpi diskontattuihin kassavirtoihin perustuvia analyysejä. Heidän tutkimuksensa on kattava katselmus monien vuosien kassavirta-analyyseihin keskittyvistä tutkimuksista. Tutkimuksessa käydään läpi muun mu-

assa nykyarvoa ja siihen liittyvää päätöksentekoa. Heidän mukaansa diskontattuihin kassavirtoihin liittyvää epävarmuutta on yritetty selvittää eri tavoin vuosien mittaan. Tämä epävarmuus liittyy riittämättömään tietoon (data), epäselviin markkinoihin, vaihteleviin taloudellisiin oloihin ym. Deterministiset mallit ovat kirjoittajien mukaan helpokäyttöisiä mutta eivät yhtä edustavia kuin todennäköisyyksiin perustuvat mallit.

Grayn (2006) tutkimusartikkelissa selvitetään sosiaalista, ympäristö- ja kestävän kehityksen raportointia ja arvon luomista organisaatioille. Hänen mukaansa sosiaaliset, ympäristölliset ja kestävän kehityksen laskentatoimen menetelmät osoittavat, että moderni kansainvälinen talousmekanismi ja sitä tukevat organisaatiot ovat etupäässä suunniteltu maksimoimaan ympäristötuhoja niiden vähentämisen sijaan.

Bebbington (1997) käy läpi artikkelissaan ympäristölaskentatoimea. Ympäristölaskentatoimen tutkimus on syntynyt 1970-luvun puolivälin jälkeisenä aikana laajemman sosiaalisen laskentatoimen käsitteen sisälle. Sosiaalisen- ja ympäristölaskentatoimen tutkimusaktiiviteettien keskiössä on kaksi aihetta, joista ensimmäinen on tyytymättömyys tavanomaisen tai perinteisen laskentatoimen käytäntöihin joko sosiaalisten ja ympäristöllisten seuraamusten muodossa. Toiseksi ympäristölaskentatoimi on keskittynyt löytämään ja kehittämään uusia laskentamuotoja, jotka ovat enemmän sosiaalisesti ja ympäristöllisesti suopeita ja joilla on potentiaalia luoda reilumpi yhteiskunta. Sosiaalinen laskentatoimi ja ympäristölaskentatoimi on mahdollistava, voimaannuttava ja vapauttava (emancipatory) muoto laskentatoimesta, jossa tarjotaan sekä nykyiselle käytännölle kritiikkiä että kehitetään vaihtoehtoisia laskentakäytäntöjä. Keskeinen rakenteellinen kysymys kestävässä kehityksessä vaikuttaa olevan, miten organisoida taloudelliset systeemimme niin, että kehitys tapahtuu ilman ympäristön, jossa kaikki nykyinen ja tuleva kehitys tapahtuu, heikentämistä. Ympäristölaskentatoimella tarkoitetaan tässä artikkelissa tutkimustoimia, jotka ovat fokuoituneet tutkimaan ympäristöagendan taloudellisia seuraamuksia, jotka vaikuttavat laskentatoimen käytäntöön, muutoksia johdon laskentatoimen käytäntöihin, ympäristöraportoinnin alaa ja laskentatoimea kestävän kehityksen tarkoituksiin.

Broadbent ja Laughlin (2003) kirjoittavat julkisten palvelujen tuottamisesta tilaaja-tuottaja -mallin avulla. Malli on yksi tapa tuottaa ja viedä julkisia palveluja kansalaisille. Malli mahdollistaa julkisten palvelujen tuottamisen myös muuten kuin julkisten organisaatioiden toimesta, nimittäin julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyönä. Julkisten ja yksityisten palveluiden raja on nykyään häilyvä, kun julkiset palvelut voidaan tuottaa yksityisten toteuttajien kautta. Kirjoittajien mukaan esimerkiksi vesihuolto on julkista

palvelua, vaikka sen toteuttaisi yksityinen yhtiö. Yhtenä mallina julkisten palvelujen järjestämiseen tarjotaan DBFO-mallia, joka tarkoittaa järjestelmää, jossa yksityinen toimija suunnittelee, rakentaa, rahoittaa ja tuottaa palvelun. Se sisältäisi yleensä palvelun hankinnan yksityisen sektorin yhtymältä pitkältä ajanjaksolta (minimi 30, usein jopa 60 vuodeksi), jossa hankkijana toimii julkisen sektorin ostaja. Vastineena julkinen sektori maksaa kuukausittain vuokraa tai leasing-maksua palvelujen tuottajalle. Tätä maksua voitaisiin tarkistaa ajoittain sopimuksen edetessä. Tämänkaltaista mallia voisi ajatella käytettäväksi haja-asutusalueen vesihuollossa useamman kiinteistön yhteispuhdistamojen osalta.

Hällsten (1966) käsittelee väitöskirjassaan investointi- ja rahoituspäätöksiä ja laskentamallien luomista. Päätösmallit on muotoiltu sisältämään useita vaihtoehtoisia toimia ja niihin liittyviä tuloksia. Taloudellisesti järkevän päätöksentekijän tulisi arvioida investointimahdollisuuksia niin, että hän laittaisi ne järjestykseen nykyarvon mukaan ja käyttäisi korkokantana markkinakorkoa. Pääomamarkkinoilla on tiettyjä rajoituksia investoinneille: Rajoitetut lainansaantimahdollisuudet, vaihtelevat korkotasot erityyppisillä lainoilla, sidotut (fixed) lyhennyssuunnitelmat ja verot tulee huomioida. Investointiprojekti on määritelty kassavirtana, jossa maksu suoritetaan. Nykyarvomenetelmässä tulee Hällstenin mukaan käyttää samaa laskentakorkoa koko seuranta-ajan. Eri investointeja ei juurikaan pitäisi verrata toisiinsa eri laskentakoroilla tehdyillä laskelmilla.

Sahlberg (1987) käsittelee laskentatoimen pro gradu -tutkielmassaan neljää investointilaskentamenetelmää, joista yksi on nykyarvomenetelmä. Tutkimusmenetelmänä oli synteetin kirjoittaminen alan kirjallisuudesta sekä aikakauskirjojen artikkeleista. Tutkimustulosten mukaan nykyarvomenetelmä osoittautui yrityksen arvon maksimoinnin osalta parhaimmaksi laskentamenetelmäksi. Annuiteettimenetelmän ongelmana Sahlberg näki sen vaikean käytettävyyden sekä sen kyvyttömyyden antaa oikeaa kuvaa investoinnin arvosta. Oletuksena tutkielmassa oli se, että riskiä eikä epävarmuutta ei esiinny sekä täydellisten pääomamarkkinoiden olemassaolo. Helppokäyttöisen nykyarvomenetelmän vaikeimmaksi ongelmaksi nimettiin laskentakoron määrittäminen. Annuiteettimenetelmä eroaa nykyarvomenetelmästä siten, että sinä investointien eriaikaiset kassavirrat muunnetaan keskenään samansuuruisiksi annuiteettieriksi. Annuiteettimenetelmä vaatii samansuuruisia vuosituloja. Annuiteettimenetelmän etuna on helppokäyttöisyys eripituisien investointien vertailussa.

Ikolan (2003) tutki pro gradu -tutkielmassaan kuntien yksityiselle sektorille suuntaamia yritystukia ja tukitoimien vaikutusten arvioinnissa käytettäviä laskentamallia sekä tuki-

toimien jälkiseurantaa. Tutkimukseen kuului myös Suomen kuntiin keväällä 2002 lähetetty kysely, jossa pääpaino oli yksityisen sektorin tukitoimissa. Pienistä kunnista yli 60 prosenttia piti kunnan yleistä elävöitymistä selvästi isoja kuntia tärkeämpänä. Ikolan mukaan investointiteoria suosittelee laskentamenetelmänä nettonykyarvoa. Nettonykyarvon kaava sisältää kassavirrat ja jäännösarvon.

Cederlöf (2001) tutki väitöskirjassaan ekologista modernisaatiota. Hänen mukaansa ympäristöongelmat ovat yksi hankalimmista ongelmista, joita päätöksentekijät joutuvat kohtaamaan. Ongelmien siirto (problem displacement) on ollut ympäristöpolitiikassa tuttu strategia. Cederlöf jakaa ympäristöasioiden taloudelliset ohjausvälineet joko resurssien jakamista sisältäviksi tai niitä pois ottaviksi ratkaisuuksi. Taloudellisilla ohjausvälineillä pyritään muuttamaan kohderyhmien käyttäytymistä kannustamalla tai estämällä tiettyä toimintaa. Eräitä kannustinmuotoja ovat avustukset ja subventiot, korkotukilainat ja verovähennykset. Taloudellisia ohjausvälineitä käytettäessä olisi Cederlöfin mielestä mahdollista toteuttaa päästöjen rajoittamista kustannuslaskennan perusteella. Saastuttajat saisivat enemmän joustavuutta, kun he saisivat itse arvioida ja päättää, paljonko vähentäisivät päästöjään.

Mauer ja Ott (1995) tutkivat investointeja epävarmuuden vallitessa etenkin korvausinvestointipäätösten osalta. Eräs epävarmuuden osa mietittäessä korvausinvestointia, mikä koskee jätevedenpuhdistusjärjestelmän uusimistakin, on tekninen epävarmuus. Markkinoille voi esimerkiksi tulla tuote, jonka huolto- ja käyttökulut ovat nykyistä matalampia. Tämä voi olla yksi syy olla tekemättä korvausinvestointia. Toinen syy voi olla veroihin liittyvät epävarmuudet, jos esimerkiksi joitakin kustannuksia saakin vähentää tulevaisuudessa verotuksessa. Optimaalisen korvausinvestoinnin tekemisajankohta tulee olemaan tärkeä tutkimuskohde tulevaisuudessakin.

Gray sekä Shadebegian (1998) kävivät artikkelissaan läpi ympäristöön liittyvää säännöstelyä, investointien ajoitusta ja teknologisia valintoja. Tutkimuksen aineisto muodostuu paperitehtaista. Nykyisestä ympäristösäännöstelyn vaikutuksiin liittyvästä tutkimuksesta suuri osa koskee vaikutuksia tuottavuuteen. Tutkimustuloksista mainittakoon tiukemman säännöstelyn jälkeen tapahtunut muutos puhtaampaan teknologiaan, jonka yhteydessä ei käytetä enää vanhaa ja saastuttavampaa teknologiaa.

Steen (2005) käsitteli artikkelissaan ympäristökustannuksia ja -hyötyjä elinkaarikustannuslaskennassa. Elinkaariarviointi (Life cycle assessment) ja elinkaarikustannuslaskenta ovat menetelmiä, jotka syntyivät energiakriisin aikoihin 1970-luvun puolivälissä. Elin-

kaarikustannuslaskentaa käytetään etupäässä investointipäätöksenteon tukemiseksi. Se koostuu tuotteen koko elinkaaren kustannuksista tuotekehityksistä valmistuksen ja käytön kautta hävittämiseen. Elinkaarikustannuslaskennassa ympäristökustannukset ovat kiinnostavia ainakin kahdessa tapauksessa: 1) kun arvioidaan täysiä (full life cycle cost) elinkaarikustannuksia projektin tai päätöksen osalta ja 2) kun yritetään lisätä tuotannon tehokkuutta ja fokusoidaan ympäristöön liittyviin kustannuselementteihin. Saastuttaja maksaa -periaatteen käyttämiseksi on kirjoittajan mukaan muutamia esteitä: 1) tiedonpuute vahingonaiheuttajasta ja -kärsijästä, 2) toimeenpanokapasiteetin puute, 3) globaalin ja alueellisen konsensuksen puute. Nämä esteet ovat vähitellen vähentymässä, koska Tietoyhteiskunta kasvaa yhä, institutionalisoituminen lisääntyy ja globalisaatio voimistuu.

French (2006) käsittelee artikkelissaan kiinteistöjen arvonmäärittystä. Hänen mukaansa ajan kuluessa lähemmäksi siirtymäajan loppua, voi kiinteistön arvoon vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi laissa säädetyn teknisen ratkaisun puuttuminen. Tällainen voisi olla vaikkapa jätevesiasetuksen vaatiman tason mukainen puhdistusjärjestelmä, jonka puuttuminen voisi pakottaa omistajan myymään kiinteistöön tavanomaista hintatasoa halvemmalla. Frenchin mukaan diskontattujen kassavirtojen menetelmissä voisi käyttää skenaariotekniikkaa, jossa optimistinen (kulu)laskelma olisi pienempi ja pessimistinen laskelma taas suuremmalla kustannustasolla laskettu. Arvoanalyysin laskelman tulos laskettaisiin sitten esimerkiksi nettonykyarvona jokaiselle skenaarille.

Campbell (2006) kirjoittaa artikkelissaan kotitalouksien taloudesta ja raha-asioista. (finance). Aihe saanut paljon huomiota tutkimuksissa mutta silti sen asema ja määrittely ovat vielä puutteellisia kirjoittajan mielestä. Kotitalouksien rahoituksellinen asema on jossakin määrin samankaltainen yritysrahoituksen kanssa. Kotitalouksien rahoituksellisilla ongelmilla on kuitenkin monia erityispiirteitä. Kotitalouksien tulee suunnitella pitkällä (mutta rajallisella) tähtäimellä, niillä on tärkeitä ei-vaihdettavia varoja, etenkin ns. inhimillinen pääoma, niillä on ei-likvidejä varoja, etenkin asuminen ja heidän lainaamiskyvyssä on rajoja. Lisäksi kotitaloudet ovat monimutkaisen verotuksen kohteita. Ilmeisintä on se, että kotitalouksien tulee suunnitella talousstrategioitaan (financial strategies) koko eliniälleen eikä lyhyelle yksittäiselle jaksolle. Nuoremmilla kotitalouksilla on oletettavasti suurempi kynnys ottaa lisälainaa investoinnin rahoittamiseen. Jo lainaa otettaessa (asunto-) kotitaloudet joutuvat ottamaan huomioon useita asioita, joita ovat esimerkiksi: Korkoriski, inflaatoriski, lainaa rajoittavat tekijät nyt ja tulevaisuudessa (borrowing constraints), riskin välttäminen, muuttamisen todennäköisyys ja lainan mak-

suun liittyvät tekijät. Kotitalouksien rahoituksellinen optimointi on vaikeaa ja monimutkaista. Siksi ei olekaan ihmeellistä, että muutamat kotitaloudet tekevät virheitä.

2.5. Muita aiheeseen liittyviä tutkimuksia

Sporles (1983) kirjoittaa artikkelissaan optimaalisen kulutus päätöksen tekemisestä. Käsitteitä tutkimuksessa ovat rationaalinen päätöksentekijä ja kuluttajan valinnan optimaalisuus. Kuluttajat tekevät kuluttamispäätöksensä kahdessa eri kontekstissa: 1) resurssien allokoinnissa eri ryhmille ja 2) ryhmien sisäisissä valinnoissa. Sporlesin mukaan kuluttajat pyrkivät hyödyn maksimointiin. Nykyään kompleksisessa maailmassa täydellisen hyödyn maksimoinnin idea vaikuttaa olevan saavuttamattomissa tai epärealistinen. Rajallisen informaation käsittelykapasiteetin vuoksi monet kuluttajat ovat huonoja arvioimaan eri kulutusvaihtoehtojen hyödyt. Kuluttajat tekevät siis epätarkkoja arviointeja (judgement) tai satunnaisia virheitä päätöksissään. Tehokas kuluttaja määrittellään sellaiseksi, joka tunnistaa suhteellisen laadun eri toteuttamiskelpoisista vaihtoehdoista ja tekee parhaan valinnan ottaen huomioon rajoitukset, kuten resurssit, arvostukset ja henkilökohtaiset prioriteetit. Sporles kysyy myös, mitä rajoitteita pitäisi ottaa huomioon valinnassa: kuluttajan sivistyneisyys (sophistication), taloudellinen asema, henkilökohtaiset arvot? Hän kiinnittää myös huomiota prosessitehokkuuteen, joka liittyy kulutus päätökseen. Optimaalisen kuluttajan päätöksenteko on ydinkonsepti kuluttajatutkimuksessa.

Roberts (1993) käsittelee väitöskirjassaan organisaatiomallin vaikutusta laskentatoimeen. Joustavuuden lisääntyttä tuotannossa uusien 1990-luvun vaihteen myötä yleistyneiden tuotantosuuntausten myös tuotteiden joustavuus lisääntyy. Jos tuote on nopeasti kehitettävissä, tuotettavissa markkinoitaessa, tuotteen jatkoseurantaa (follow-up) voi nopeuttaa huomattavasti. Kun tuote 1 on markkinoitu, se voidaan arvioida asiakastytyväisyyden ja voittopotentialin perusteella. Tämä informaatio auttaa tuotteen 2 suunnittelussa ja sen saamisessa lähemmäksi asiakkaiden toiveita. Tämä nopea kehitys voi siis olla myös syynä siihen, että odotellaan aina parempaa ja (?) halvempaa tuotetta ja lykätään investointia tuonnemmaksi. Yksittäisillä kotitalouksilla voi olla samankaltaisia odottamattomia ongelmia kuin yrityksillä heidän hankkiessaan välttämätöntä taloudellista informaatiota investoinnin arvioimiseen ja teknologisten innovaatioiden sovittamisessa olemassa olevaan järjestelmään. Kuten yrityksissäkin, ihmiset ovat tärkeä voimavara tässä, koska puhdistamot eivät toimi ilman säännöllistä huoltoa ja ylläpitoa. Pitää siis sitoutua toimimaan organisaation hyväksi. Kysymys onkin siis se, miten saadaan

ihmiset sitoutettua omaksi hyödyksi tehtyyn investointiin, joka vaatii huoltoa ja ylläpitoa.

Eranti (2007) kritisoi tutkimusraportissaan Suomen ympäristöpolitiikkaa ja siihen liittyvää vallankäyttöä. Tutkimusten mukaan haitallisten aineiden – myös jäteveden – päästöt ovat vähentyneet maassamme merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikana, mikä näkyy ilman ja vesien laadun paranemisena. Talousjätevesiasetusta ajatellen Eranti väittää Suomen jätevesipäästöjen olleen hapenkulutukseltaan noin kymmenkertaiset nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Tämä varmasti herättää ajatuksia talousjätevesiasetuksen toteuttamiseen liittyen.

3. TEOREETTINEN VIITEKEHYS

3.1. Teoreettinen tausta

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen taustalla olevia teorioita. Niistä ensimmäinen, investointiteoria, liittyy laskentatoimeen ja etenkin rahoitukseen. Tutkielman kannalta olennaista on eri investointivaihtoehtojen kustannusten laskeminen. Toinen teoria, polkuriippuvuus, on aihepiiriltään kauempana laskentatoimea. Siitä on tullut lyhyessä ajassa laajasti käytetty konsepti sosiaalitieteissä (Greener 2005: 62). Kuvattaessa ja tutkittaessa vaikutuksiltaan pitkälle tulevaisuuteen kohdistuvaa päätöksentekoa, jota aikaisemmin tehdyt ja toisten tekemät päätökset rajoittavat, polkuriippuvuuden teorian sopivuus tutkielman aihepiiriin on kuitenkin hyvä. Polkuriippuvuuden teoria kuuluu neoklassiseen taloustieteeseen (ks. esim. Goodstein 1995). 1960–1980 -vuosikymmenillä tuotettiin paljon tekniseen muutokseen liittyvää teorisointia, josta polkuriippuvuuskin on johdettu 1980-luvun alkupuolella (Ruttan 1997: 1520).

3.2. Investointiteoria

Smithin (1959: 86–87) mukaan investointiteoriassa tarkoituksena on minimoida kustannuksia ja maksimoida voittoja. Investoinneissa tarvitaan pitkän ja lyhyen aikavälin suunnittelua. Investointi liitetään usein teknologiseen kehitykseen (Phelps 1962: 548). Investointiteorian mukaan investointi kannattaa tehdä silloin, jos sillä on positiivinen nettonykyarvo (NNA) ja jättää tekemättä silloin, kun investoinnin nettonykyarvo on negatiivinen (Ingersoll & Ross 1992: 1). Nettonykyarvolaskelmassa saatu arvo tarkoittaa investoinnin nykyrahassa olevaa arvoa (Proctor 2002: 185). Kaavassa 1. esitetään nettonykyarvon kaava (Brealy & Myers 2000: 39).

$$(1) \quad NPV = C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2}$$

Kaavassa 1. termi C_0 tarkoittaa alkuinvestointia, joka on aina negatiivinen ja termit C_1 ja C_2 tarkoittavat ensimmäisen ja toisen ajanjakson jälkeen tapahtuvia tuloja tai menoja. Termi r tarkoittaa korkokantaa, jota investoinnissa käytetään. (Brealy ym. 2000: 36.)

Investointiteorian mukaan projektin arvo pohjautuu odotettujen kassavirtojen kokoon ja ajoitukseen sekä näiden kassavirtojen systemaattiseen riskiin (Boyle & Guthrie 2003:

553). Ingersollin ym. (1992: 27) mukaan investointipäätöksiä ei nykymaailmassa enää pitäisi tehdä pelkän nettonykyarvon perusteella. Investointipäätöksiin sisältyy riskinottoa, vaikka osa päätöksentekijöistä onkin luonteeltaan riskejä karttavia. Toisaalta osa investoijista ei pyri välttämään riskejä. (Hirshleifer 1956: 256–257.)

Investoinnin ohella kulutus on tärkeä käsite taloustieteissä. Nämä käsitteet tulee kuitenkin erottaa toisistaan. Kulutus on Bonnerin ja Leen (1963: 67) mukaan kuluttajien ja kotitalouksien hankintoja, jotka tyydyttävät välittömiä tarpeita. (Bonner & Lee 1963: 64–67.)

Jos investointi päätetään tehdä välittömästi, menettää investointipäätöksen tekijä mahdollisuuden saman investoinnin tekemiseksi myöhemmin (Ingersoll ym. 1992: 2). Jos taas investoinnin tekoaika on joustava, voi investoinnista pidättäytyvä päätöksentekijä sijoittaa investointirahat johonkin muuhun kohteeseen ennen investointia (Boyle ym. 2003: 564). Viime aikoina laskentatoimen ja rahoituksen tutkimuksessa epävarmuuden ja investoinnin suhdetta on tutkittu runsaasti. 1980-luvun loppupuolelta lähtien tieteelliseen keskusteluun on tullut painotuksia, joiden mukaan peruuttamaton investointi on eräs epävarmuutta tuova tekijä. Esimerkkinä peruuttamattomuudesta mainitaan tilanne, jossa yritys ei pysty myymään vähän käytettyä konetta, jota varten investointi on tehty. Kun investointi on luonteeltaan peruuttamaton, on investointipäätöksen tekijällä joskus mahdollisuus viivästyttää investoinnin tekemistä tulevaisuuteen. Myöhemmin investoitaessa nettonykyarvo on pienempi kulujen osalta ja tulevasta kehityksestä on saatavilla enemmän tietoa. Esimerkiksi hintatason nousuun liittyvä epävarmuus voi myös luoda syyn olla lykkäämättä investointia. (Ninh, Hermes & Lanjouw: 2004: 309–328.)

3.2.1. Nettonykyarvoon liittyviä rajoituksia

Nettonykyarvomenetelmän ongelmista eräs on sen subjektiivisuus, mikä tarkoittaa eri tulkitsijoiden laatimien ennusteiden olevan erilaisia (Greve 2003: 80). Nettonykyarvomenetelmää käytettäessä analysoijan on käytettävä koko ajan samaa rahan arvoa, joten tulkitsija tietää laskelmien olevan joko reaalirahassa tai tulevien vuosien rahassa nimeliseuroina (Etelälähti, Kangaspunta & Wallin 1992: 15). Nettonykyarvomenetelmässä sijoituspäätös lasketaan tietylle ajanjaksolle. Investoinnin taloudellinen pitoaika voi kuitenkin muuttua käytännön aikana esimerkiksi lainsäädännön muutosten vuoksi (Mätäsaho, Niskala & Tuomala 1999: 112). Nykyarvomenetelmä vaatii samaa laskentakorkoa investoinnin kestoajana (Hällsten 1996: 46). Nykyarvomenetelmiin, kuten kaik-

keen ennustamiseen, liittyy epävarmuutta diskontattujen kassavirtojen arvioinnissa (Carmichael ym. 2008: 100).

3.3. Polkuriippuvuuden teoria

Vesihuoltoalan ja -sektorin kehitys Suomessa on ollut moninaista. Kehitykseen on kuulunut sekä asteittaista että hypähdyksittäin tapahtuvaa etenemistä. Aina ei kuitenkaan ole valittu parasta mahdollista teknologista ratkaisua. Veden tarjonnassa eli vesijohtoverkostojen rakentamisessa ja jätevedenpuhdistuksessa eli viemäriverkostojen rakentamisessa päätökset ovat toisistaan riippuvaisia. Aiemmat päätökset ovat luonteeltaan sellaisia, että ne rajoittavat väistämättä nykyhetken valintamahdollisuuksia. Tämän lisäksi myös kauemmaksi eteenpäin ajateltaessa tulee myös tulevaisuudessa tapahtuva päätöksenteko olemaan rajallista aikaisemmin tehtyjen päätösten myötä. Tätä ilmiötä kutsutaan polkuriippuvuudeksi ja siihen liittyvää teoriaa polkuriippuvuuden teoriaksi (path dependence theory). Cowanin ja Gunbyn (1996: 521) mukaan kerran valitulla polulla on taipumus tulla vakiintuneeksi taloudellisen kehityksen edetessä. (Juuti & Katko 2004: 174–175.)

Polkuriippuvuudessa aikaisemmat päätökset rajoittavat myöhemmin tehtäviä päätöksiä. Joissakin yhteyksissä ei kuitenkaan ole mahdotonta tehdä päätöksiä, joilla ei ole vaikutusta tulevaisuuden valintatilanteisiin. Päätösvaihtoehdot ovat vuorovaikutteisia toistensa kanssa ja päätöksiä tehdään perättäin. Jos päätösten tulokset riippuvat siitä, missä järjestyksessä niitä tehdään, ovat kyseiset päätökset polkuriippuvuuden ilmentymiä. (List 2004: 495–496.)

Polkuriippuvuuden teoriaan kuuluu Goodsteinin (1995: 1030) mukaan alkuolettaamus siitä, että teknologiseen kehitykseen liittyy positiivinen palautemekanismi. Toinen olettaamus teoriassa on, että historiasta löytyy kriittisiä vaiheita, joissa vähintään kaksi teknologiaa, jotka tuottavat toisiinsa verrattavissa olevia palveluita, kilpailevat resursseista. Jos ensimmäisen olettauksen palautemekanismi on olemassa, polkuriippuvuuden teknologinen valinta tarkoittaa käytännössä sitä, että kun yksi polku on valittu, tulee vaihtoehdoisen polun valitsemisesta jatkossa lähes mahdotonta. (Goodstein 1995: 1030–1031).

3.3.1. Polkuriippuvuuden teoriasta esitetty kritiikki

Greener (2005: 64) toteaa polkuriippuvuuden teoriaan liittyvän kritiikin pohjautuvan sen ajattelutavan juuriin historiallisessa institutionalismissa. Hän listaa neljä kirjoituksessaan neljä eri ongelmakohtaa teoriaan liittyen. Mallia on muun muassa moitittu tarkkuuden puutteesta (emt. 68). Schmidt ja Spindler (2002: 314) väittävät polkuriippuvuuden käyttävän joitakin epätavanomaisia oletuksia tavanomaiseen taloustutkimukseen verrattaessa. Polkuriippuvuuden olemassaolo talouselämässä tai kansantaloudessa voi johtaa talouden prosessien hitauteen. Kerran tehdyn teknisen ratkaisun tai teknologian syrjäyttäminen voi olla polkuriippuvuudessa mahdotonta jopa kriisiaikana. (Cowan ym. 1996: 539.)

3.4. Teorian yhteys tutkielmaan

Tutkielman kustannuslaskennassa eri vaihtoehtoja vertaillaan nettonykyarvomenetelmällä saatuihin laskelmiin, joihin perustuen jokaisesta viidestä laskentakohteesta esitetään kiinteistönomistajille kustannustehokkain vaihtoehto. Nettonykyarvomenetelmän käyttöä puoltaa se, että se on investointiteorian mukaan suositeltava laskentamenetelmä ja koska sen käyttö investointilaskennassa on yleistä (Ikola, Rothovius & Sahlström 2004: 90).

Vesihuollossa joudutaan tekemään monia pitkälle tulevaisuuteen vaikuttavia valintoja, koska riippuvuus pitkäikäisistä, kymmeniä vuosia käytettävistä fyysisistä rakenteista, laitoksista ja verkostoista on suuri ja tehtävät investoinnit ovat myös huomattavan suuria. Valintojen vaikutukset kestävät polkuriippuvuuden vuoksi usein vielä pidempään. Tämä sama päätöstilanne, vaikkakin pienemmässä mittakaavassa, on edessä viimeistään talousjätevesiasetuksen päättyessä haja-asutusalueen kiinteistönomistajilla. Tehdessään investointipäätöksensä päätöksentekijä joutuu elämään päätöksensä kanssa pitkään, mikäli halukkuutta uuteen kalliiseen investointiin ei löydy. Päätökseen vaikuttavat aikaisemmin muiden tekemät päätökset, kuten kuntien vesihuollon strategiat ja suunnitelmat. Toisaalta oma päätös voi vaikuttaa esimerkiksi naapureiden päätöksiin. (Hahto 2005: 9.)

4. TUTKIMUSAINEISTO

4.1. Aineistoon ja pilottikohteiden valintaan vaikuttaneita tekijöitä

Tutkimusaineisto kerättiin osana Vaasan yliopiston Levón-instituutin jätevesihanketta *Maaseudun kiinteistöjen jätevesien puhdistus – Esiselvitys Pohjanmaan maakunnissa*, jonka kohdealue koostui neljästä pohjalasimaakunnasta (Pohjanmaa, Etelä-Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa ja Pohjois-Pohjanmaa) ja vuoden 2008 aluejaon mukaisesti 93 kunnasta (Hyttinen ym. 2006). Koska hankealue on varsin laaja, jouduttiin tutkimuskohteiden valinnassa suorittamaan valintoja. Tarkastelussa päädyttiin valitsemaan jokaisesta hankemaakunnasta tutkimuskohteiksi vähintään yksi haja-asutusalueella sijaitseva useamman kiinteistön selvästi rajattu alue, jolle pyrittäisiin kartoittamaan vaihtoehtoisia tapoja järjestää kiinteistöjen jätevesien puhdistamista. Kartoitukseen olennaisena osana kuului myös kustannusvaihtoehtojen selvittäminen laskentamallin avulla. Tämä tutkielma perustuu pilottikohteiden kustannuslaskentaan, johon vaikuttaneisiin ratkaisuihin perehdytään tarkemmin luvussa viisi.

Pilottikohteiksi, joissa laskentamallia ja kustannuslaskentaa käytettiin, valittiin yhdessä Levón-instituutin jätevesihankkeen työntekijöiden ja hankkeen ylimaakunnallisen ohjausryhmän kanssa. Kohteiden valinta vaati runsaasti aikaa ja selvitystyötä, vaikka siihen saatiin ohjeita ja apua ohjausryhmän asiantuntijoilta, hankemaakuntien ympäristöviranomaisilta ja muutamilta hankemaakuntien kunnilta. Pilottikohteiden valinta tehtiin melko varhaisessa vaiheessa tutkimustyötä, koska tutkimuksen etenemisen kannalta oli elintärkeää saada kohteet selville, jonka jälkeen oli mahdollista alkaa kartoittaa ja kerätä tietoa kustannuksista ja muista järjestelmän valintaan liittyvistä tekijöistä jokaisesta laskentakohteesta.

4.1.1. Kohdemaakuntien erityispiirteitä

Jätevesihankkeen kohdemaakunnista laadittiin työtä varten myös aluekohtainen yhteenvedo, jonka tarkoituksena oli selvittää haja-asutusalueen vesihuoltotilannetta kunta- tai kyläkohtaista tasoa laajemmin. Yhteenvedossa pyrittiin saamaan selvyys etenkin pilottikohteiden osalta kokonaistilanne siitä, miten yleinen viemäriverkosto tulee laajenemaan tulevaisuudessa sekä siitä, miten suuri osuus nykyisestä haja-asutusalueesta tulee jäämään tulevaisuudessakin viemäriverkoston ulkopuolelle. Tietoja kerättiin useasta eri lähteestä saatuihin tilastoihin ja tiedonantoihin kunnilta ja ympäristökeskuksilta. (Hyttinen ym. 2006: 53.)

Maakuntien kuntakohtaisessa tarkastelussa kävi ilmi, että pienissä kunnissa viemäriverkoston liittymisprosentti on yleensä pienempi kuin suuremmissa kunnissa ja kaupungeissa varsinkin Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla. Silti Pohjois-Pohjanmaa oli hankealueesta ainoa maakunta, jossa kunnista yli puolet oli sellaisia, joissa asukkaista yli 50 prosenttia oli liittynyt yleiseen viemäriverkoston. Kohdemaakuntien suurimmista kaupungeista huomaa selvästi sen, että vesihuollon järjestäminen keskitetysti on tiheästi asutuilla alueilla huomattavasti yleisempää ja kannattavampaa kuin asukasluvultaan pienemmissä ja alueiltaan laajoissa kunnissa. Kaikissa maakuntien pääkaupungeissa viemäriin oli jo 2000-luvun alussa liittynyt yli 85 prosenttia kiinteistöistä (Hyttinen ym. 2006: 53.)

4.1.2. Kohdemaakuntien vesihuollon kehitystrendejä

Vesihuollon laajenemissuunnitelmista kohdemaakunnissa kävi selville, että suunnitelmissa on liittää uusia alueita viemäriverkoston piiriin lähes jokaisessa hankealueen kunnassa. Verkostojen laajentamistahtiin tulee kuitenkin suhtautua varauksella, koska vesihuollon kehittämissuunnitelmat ovat ohjeellisia. Suunnitelmat eivät siis sido kuntien päätöksentekoa tulevaisuudessa. Tämä on haja-asutusalueen asukkaiden kannalta huono asia, sillä joissakin tapauksissa omat investointisuunnitelmat ja investointien toteutusaika voivat liittyä tiiviisti kunnallisen viemärlaitoksen laajentumissuunnitelmiin. (Hyttinen ym. 2006: 57.)

Kunnallisista ja joidenkin kuntien yhteisissä vesihuollon kehittämissuunnitelmissa on usein sellainen aikataulut, että talousjätevesiasetuksen siirtymäaikaan mennessä tullaan tekemään suunnitellut vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden laajennukset. Joissakin kunnissa laajenemissuunnitelmia ei juuri ole, joten tällaisten kuntien haja-asutusalueen asukkailla kiinteistökohtaiseen jätevedenkäsittelyyn liittyvän päätöksenteon voi olettaa olevan helpompaa, kun kunnallisen viemäroinnin laajentumissuunnitelmien toteuttamiseen liittyvää epävarmuutta ei ole. Vesihuoltoon liittyvästä yleissuunnittelusta löytyy lisätietoa sekä kunnallisista suunnitelmista että esimerkiksi Merisalonen (2006) tutkimuksesta, jossa käsitellään Länsi-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella tehtyjä alueellisia suunnitelmia sekä vesihuollon yleissuunnittelun suunnitteluprosessia. (Hyttinen ym. 2006: 57.)

4.2. Aineiston hankintatapa

Tutkimusaineistona tässä tutkielmassa käytettiin kirjallista asiakirja-aineistoa, asiantuntijoille sähköpostitse lähetettyjä kirjallisia kyselyitä ja haastatteleamalla saatua aineistoa. Tutkielman aineistoon kuului Levón-instituutin jätevesihankkeessa kerätty kirjallinen materiaali kokonaisuudessaan. Tähän materiaaliin kuului myös kunnista ja laajemmista alueellisista kokonaisuuksista kerätty vesihuoltoon liittyvä suunnitelma-aineisto, jota kertyi huomattava määrä laajan hankealueen ja suuren kuntamäärän vuoksi. Vesihuoltoon liittyvät suunnitteluaineistot saatiin hankealueen ympäristökeskuksilta, joiden asiantuntijoilta saatu tieto oli muutenkin arvokasta tutkielman kirjoittajalle, jolle vesihuolto ei ole niin tuttu aihealue.

Taloussjätevesiuudistus on vesihuollossa ja varsinkin haja-asutusalueen kiinteistönomistajille verrattain tuore asia. Tämän johdosta asiasta järjestetään useita paikallisia ja alueellisia koulutus- ja tiedotustilaisuuksia sekä seminaareja. Tutkielmaa varten kerätystä tiedosta – samoin kuin Levón-instituutin jätevesihankkeessa – osa on peräisin tällaisista tilaisuuksista, joihin kirjoittajalla oli mahdollisuus osallistua työnsä puolesta. Vaikka esityksistä ei suoranaista apua ollutkaan kirjoitustyössä, auttoivat seminaarit ja koulutustilaisuudet kontaktien luomisessa. Osa haastatelluista ja kyselylomakkeisiin vastanneista henkilöistä oli sellaisia, joiden kanssa oli keskusteltu aiheesta jo aikaisemmissa tilaisuuksissa.

Koska tutkielmassa käydään läpi eri kunnissa sijaitsevia pilottikohteita, joille myös laaditaan kustannuslaskelmia ja joissa asuu yksityishenkilöitä, oli tärkeää kerätä aineistoa myös kunnittain ja kiinteistönomistajilta. Pilottikohteiden kiinteistönomistajat ja asukkaat pyrittiin tavoittamaan tutkielmaa varten tarpeellisen tiedon hankkimiseksi. Kaikista pilottikohteista on haastateltu vähintään yhtä kohdealueella asuvaa asukasta liittyen suunnitelmiin taloussjätevesiasetuksen vaatimusten mukaisen jätevesien puhdistuksen järjestämisestä omalta osalta. Kiinteistönomistajia ei mainita nimellä pilottikohteiden kuvauksissa, joissa ei myöskään kerrota kohteitten tarkkaa sijaintia. Pilottikohteiden kiinteistön sijainnista toisiin kiinteistöihin nähden löytyy piirroskuvat Hyttisen (ym. 2006: 68–81) julkaisusta. Kuvat on laadittu maanmittauslaitokselta saatujen karttojen pohjalta. Karttojen tekijänoikeuksien ja pilottikohteiden kiinteistönomistajien yksityisyyden vuoksi kuvaustavaksi valittiin piirretyt kuvat.

4.3. Haastattelut ja kyselyt

Tutkielmaan liittyvä haastatteluilla ja kyselyillä kerätty aineisto on sama kuin Vaasan yliopiston Levón-instituutin jätevesihankkeessa (ks. Hyttinen ym. 2006) käytetty aineisto. Aineiston käyttöön on saatu lupa instituutilta ja hankkeen ohjausryhmältä, jonka kokouksiin tutkielman kirjoittaja osallistui työskennellessään jätevesihankkeessa. Haastattelu- ja kyselyaineisto on kirjoittajan tekemää. Kiinteistönomistajien haastatteluaineiston keräämiseen kirjoittaja ei ole osallistunut työnjakoon ja aikatauluihin liittyvistä syistä. Aineisto on kuitenkin ollut hyödyksi pilottikohteiden kustannuslaskelmien laadinnassa.

Tutkielman lopussa olevasta liitteestä käy selville kyselyihin vastanneet asiantuntijat ja myös henkilöt, joista osaa haastateltiin tarkemmin. Osa haastattelujen ja kyselyjen kohdehenkilöistä on valtakunnallisesti arvostettuja asiantuntijoita haja-asutusalueen jätevedenpuhdistusasioissa, yksi haastateltava osallistui talousjätevesiasetusta valmistelleeseen työryhmään ja muutama toimii alaan liittyvissä opetus- ja koulutustehtävissä, josta esimerkkinä mainittakoon suunnittelijoiden kouluttaminen.

4.3.1. Kyselyyn valitut vastaajaryhmät

Tutkielman lopussa olevasta liiteosiosta löytyy aineiston hankinnassa käytettyjä kyselylomakkeita. Lomakkeet lähetettiin sähköpostilla ja osalle vastaajista myös soitettiin vastausten tarkentamiseksi tai muistutukseksi kyselylomakkeesta. Kyselyiden vastaajat voi jakaa seuraaviin ryhmiin: 1) Laittevalmistajat ja laitetoimittajat, 2) Kuntien viranhaltijat, 3) Jätevesijärjestelmien suunnittelijat, 4) Pilottialueiden kiinteistönomistajat.

Laittevalmistajat ja laitetoimittajat

Laittevalmistajien ja laitetoimittajien ryhmälle lähetettiin oma kyselylomake. Lomakkeissa pyrittiin kartoittamaan kustannuslaskentamallin pilottikohteille sopivia jätevesiratkaisuja. Tietoa pyydettiin sekä puhdistamojen järjestelmä- että toimintavaihtoehtoista että kustannuksista. Lisäksi haluttiin saada vastauksia tietoihin kuntien roolista, yhteisten puhdistamoratkaisujen toteuttamisesta, ja tulevaisuuden näkökulmista. Näin kyselyillä saatiin sekä hanketta että tutkielmaa ajatellen tarvittavia tietoja.

Kysely lähetettiin sellaisilla Suomessa myytävien kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien valmistajille ja laitetoimittajille, joilla oli toimintaa vuonna 2005. Tietoa yrityksis-

tä ja laitetoimittajista ulkomaisten laitteiden osasta saatiin muun muassa ympäristöhallinnon Internet-sivuilta, ohjausryhmän jäseniltä ja tiedossa olleilta jätevesihankkeiden hankevetäjiltä. Tässä ryhmässä vastaajia oli yhdeksän. Vaasan lähistöllä sijaitsevien laitevalmistajien ja -toimijoiden edustajia pyrittiin myös haastattelemaan paikan päällä liittyen samoihin asioihin, joita kyselyissäkin käsiteltiin.

Kuntien viranhaltijat

Pilottikohteiden sijaintikuntien osalta lähetettiin kyselylomake jokaisen kunnan teknisen toimen edustajalle, jolle oli myös soitettu ja sovittu kyselyyn vastaamisesta etukäteen. Kyselyissä pyydettiin tietoa kunnassa vallitsevasta tilanteesta haja-asutusalueen jätevesien käsittelyyn liittyen, toiminnoista, joita kunta voisi ottaa hoitaakseen haja-asutusalueen jätevesien käsittelyyn liittyen, muiden toimijoiden kuin kunnan osallistumisesta haja-asutusalueen jätevesihuollon järjestämiseen, pilottikohteesta ja sitä koskevista kunnallisista erityismääräyksistä sekä pilottikohdealueelle sopivan toimintamallin sisällöstä.

Jätevesijärjestelmien suunnittelijat

Jätevesijärjestelmien suunnittelukustannuksien selvittämiseksi yllä olevia kohtia vastaava, vaikkakin hieman mukautettu ja lyhennetty, kyselylomake lähetettiin jätevesijärjestelmien suunnittelijoille. Alussa lähestyttiin vain Pohjanmaan maakuntien alueella toimivia järjestelmien suunnittelijoita. Vähäisen vastausmäärän vuoksi suunnittelijoille suunnattuja kyselyitä lähetettiin hieman myöhemmin myös eteläisempään Suomeen, josta saatiinkin muutama vastaus. Suunnittelukustannusten lisäksi suunnittelijoilta kysyttiin arviota pilottikohteiden osalta eri jätevesijärjestelmien investointi- ja käyttökustannuksista.

Suunnittelijoita tavoiteltiin myös puhelimitse, jolloin selvisi, että kovinkaan moni järjestelmien suunnittelukoulutuksen käynyt suunnittelija ei ollut vielä suunnitellut haja-asutuksen kiinteistökohtaisia jätevedenpuhdistusjärjestelmiä saatikka useampien kiinteistöjen yhteisiä kohteita. Mikäli suunnittelijoiden puute ei korjaannu tulevaisuudessa, voi osaavan suunnittelutaidon vähäisyys olla eräänä syynä siihen, että kaikilla talousjätevesiasetuksen piirissä olevilla haja-asutusalueen kiinteistöillä ei ehditä saamaan jätevedenpuhdistusta asetuksen vaatimalle tasolle siirtymäajan loputtua vuoden 2014 alkuun mennessä.

Suunnittelijoita vastasi kyselyyn kaikkiaan seitsemän kappaletta. Osa suunnittelijoista tekee suunnittelutyötä virkatyönsä ohella. Tällainen kaksoisrooli ei välttämättä ole ongelmaton.

4.3.2. Haastattelut

Haastatteluilla hankittiin tutkimusaineistoa sekä yllä mainittujen kyselyjen täydentämiseksi että muun tiedonhankinnan vuoksi. Haastatteluja tehtiin muun muassa hankemaa-kunnissa toimivien tai toimineiden jätevesihankkeiden hankevetäjille, ympäristöhallinnon (ympäristökeskukset) asiantuntijoille, virkamiehille, vesihuoltolaitosten asiantuntijoille ja joillekin kuntien edustajille. Joistakin pilottialueiden kunnista haastateltiin sekä kyselylomakkeen täyttäneitä viranhaltijaa että muita asiantuntijoita.

Haastatteluja tehtiin myös siinä vaiheessa, kun pilottikohteiden kustannuslaskelmat olivat valmiita. Muutamalta asiantuntijalta saatiin arvokasta palautetta laskentamalliin liit-tyen. Myös Levón-instituutin jätevesihankkeen ohjausryhmän jäsenet kommentoivat kustannuslaskentaan ja kustannusten selvittämiseen liittyvää aineistoa.

4.4. Kustannuslaskennassa käytetty aineisto

Pilottikohteiden kustannuslaskentaan liittyvä aineisto koostuu yllä mainituista lähteistä saadusta materiaalista. Kustannuslaskentaan vaikuttavia tekijöitä käydään läpi tarkem-min tutkimuksen luvussa viisi, jonka jälkeen laskentamallia sovelletaan pilottikohtei-siin. Muiden asiantuntijoilta saatujen tietojen lisäksi alueellisten jätevesihankkeiden hankevetäjiltä saatiin paljon kustannustietoja etenkin yksittäisten kiinteistöjen jäteve-denkäsittelyjärjestelmin osalta. Hankkeissakaan ei juuri oltu törmätty tilanteisiin, joissa oli toteutettu useamman kiinteistön yhteisiä puhdistamoratkaisuja.

Osa hankevetäjistä toimitti varsin tarkkoja kustannustietoja suunnitelluista puhdistamoista. Käyttö- ja huoltokustannuksista heillä ei ollut varmoja tietoja, joten näitä kus-tannuksia tiedusteltiin muutamalta kiinteistönomistajalta, jotka olivat saaneet tukea jä-tevesijärjestelmän rakentamiseen tai suunnitteluun erilaisista jätevesihankkeista. Valitet-tavasti kustannuksista ei saatu tarkkaa tietoa järjestelmien huonon toimivuuden, laimin-lyöntien ja huolto- ja kunnossapitosopimusten puuttumisen vuoksi. Tämä kertoo ehkä jotakin haja-asutusalueen jätevedenpuhdistuksen sekavasta tilasta ja alalla vallitsevista käytännöistä. Kaikissa haastatteluissa kävi selväksi se, että tiedonpuute jätevedenpuh-

distuksesta haja-asutusalueen kiinteistöllä, uudesta talousjätevesiasetuksesta, laitetoimittajista ja järjestelmien suunnittelijoista on erittäin suuri ongelma, joka vaatisi nopeaa ratkaisua.

Kustannuslaskentaan liittyvien tekijöiden merkityksen ymmärtämiseksi tutkielman kirjoittaja osallistui Seinäjoella järjestettyyn jätevesijärjestelmien suunnittelijakoulutukseen. Lisäksi kustannustietoja on verrattu useaan jätevesienkäsittelyyn liittyvään raporttiin ja julkaisuun, joita Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ympäristökeskukset ovat julkaisseet ennen ja jälkeen jätevesiasetuksen voimaantuloa.

5. PILOTTIKOHTAIDEN INVESTOINTI- JA KÄYTTÖKUSTANNUSTEN LASKEMISESSA KÄYTETYT OLETUKSET

5.1. Kiinteistökohtaiset jätevedenkäsittelymenetelmät

Tässä tutkielmassa ei esitellä tarkemmin jäteveden kiinteistökohtaisia puhdistusmenetelmiä, vaikka näihin menetelmiin viitataan seuraavissa kappaleissa. Järjestelmät voidaan jakaa karkeasti kahden selvästi toisistaan eroavan toimintaperiaatteen mukaan maaperäkäsittelyyn ja pienpuhdistamoihin, joista jälkimmäisten toiminta perustuu yleensä biologis-kemialliseen menetelmään. Tätä jakoa on käytetty tässäkin tutkimuksessa. Yhteenveto käsittelymenetelmistä löytyy Hyttisen ym. (2006: 30–40) tutkimusraportista sekä lukuisista ympäristöviranomaisten esitteistä ja tutkimuksista, joita löytyy esimerkiksi Internet-osoitteesta www.ymparisto.fi. Erittäin tarkkaa tietoa maaperäkäsittelystä löytyy Lapinlammen ja Karimon (1995) teoksesta.

5.2. Jäteveden puhdistusjärjestelmien kustannukset

Eri järjestelmävaihtoehtojen arvioidut rakentamis- ja käyttökustannukset on laskettu nettonykyarvomenetelmällä (ks. esim. Horngren, Datar, & Foster 2006: 727). Laskelmat esitetään myös arvioitujen vuosittaisten käyttökustannusten ja järjestelmien käyttöajalle perustuvien kokonaiskustannusten muodossa, jossa käyttökustannukset ja investointikustannusten vuotuinen osuus lasketaan yhteen. Ympäristöministeriön jätevesiasetukseen liittyvässä työryhmän mietinnössä (2001: 17) on käytetty 20 vuotta oletuksena järjestelmien käyttöiälle. Elinkaariajattelun näkökulmasta sekä laitevalmistajien ja muiden asiantuntijoiden kanssa käytyjen keskustelujen vuoksi tämän tutkielman investointilaskelmissa valittiin käyttöajaksi 30 vuotta. Tästä johtuen eri järjestelmille on laskettu tavanomaisten huoltokustannusten lisäksi saneerauskustannukset seuraavalla periaatteella:

- 1) Maasuodattamossa saneeraus tehdään 15 käyttövuoden jälkeen ja sen kustannukset ovat 50 prosenttia järjestelmän investointikustannuksista.
- 2) Pienpuhdistamossa saneeraus tehdään 10 ja 20 vuoden käytön jälkeen ja saneerauksen kustannukset ovat 20 prosenttia investointikustannuksista.

Yllä mainitut järjestelmien saneerauskustannukset on otettu laskelmissa huomioon investoinnin nykyarvoa laskettaessa. Pienpuhdistamoiden saneerauskustannukset ovat arvioita tavanomaisen huollon ylittävistä tarvikekustannuksista ja työstä. Markkinoilla olevat laitteet ovat melko uusia, joten niiden korjaustarpeesta ei ole vielä tarkkaa tietoa.

Varaosahintojen ja korjaamisen tuntiveloituksen sekä kilometrikorvausten perusteella päädyttiin käyttämään saneerauskustannuksina 20 prosenttia alkuinvestoinnista. Mitä pidemmän ajan kuluessa korjauskustannus aiheutuu alkuperäisestä investoinnista, sitä pienempi vaikutus sillä on vertailukustannuksiin, kuten tilanne on aina nettonykyarvomenetelmää käytettäessä (ks. esim. Breal ym. 2000: 36–39).

Laskemien vertailukelpoisuuden maksimoimiseksi kaikki investoinnit on ajateltu tehtäviksi samanaikaisesti. Nykyarvomenetelmässä tuloja tuottamattoman samansuuruisen investoinnin lykkääminen useita vuosia myöhemmäksi on aina edullisempi ratkaisu kuin investoinnin teko välittömästi Boyle ym. 2003: 564). Laskentakorkona käytettiin viittä prosenttia, jota myös asetuksen valmisteluaineistossa on käytetty (Ympäristöministeriö 2001: 17).

5.3. Suunnittelukustannukset

5.3.1. Suunnittelukustannusten kerääminen

Suunnittelukustannukset perustuvat etupäässä suunnittelijoille lähetettyihin kyselylomakkeisiin sekä puhelimitse suunnittelijoille tehtyihin haastatteluihin ja tiedusteluihin, joita tarvittiin muun muassa täydentämään kirjallisia vastauksia. Myös laitevalmistajilta ja -toimittajilta sekä ympäristöhallinnon viranomaisilta ja muilta asiantuntijoilta, kuten hankevetäjiltä, kysyttiin mielipiteitä suunnittelukustannuksista. Suunnittelukustannukset on pyritty arvioimaan kokonaiskustannuksina sisältäen kilometrikustannukset. Vaasan yliopiston Levón-instituutin jätevesihankeen kohdemaakuntien toimijoiden lisäksi suunnittelukustannuksia on tiedusteltu myös muualla Suomessa vaikuttavilta suunnittelijoilta.

5.3.2. Kiinteistökohtaiset suunnittelukustannukset

Yksittäisen kiinteistön osalta kustannuksiksi on arvioitu 700 euroa. Pienimmät arviot suunnittelukustannuksille tulivat laitevalmistajien edustajilta. Tähän voi eräänä tekijänä olla vaikuttamassa laitevalmistajien varsin yleinen tapa subventoida suunnittelusta aiheutuvia kustannuksia kiinteistönomistajille tarjoamalla valmistajien kanssa sopimuksen tehneiden suunnittelijoiden työtä hieman vallitsevaa hintatasoa halvempaan hintaan. Toisaalta osa suunnittelijoista arvioi hinnan lähemmäksi tuhatta euroa.

5.3.3. Useamman kiinteistön yhteiskohteiden suunnittelukustannukset

Useamman kiinteistön yhteisten järjestelmien suunnitelmien hintatiedusteluista ilmeni, että suunnittelukustannukset alentuvat hieman yhteisratkaisuisa. Arvioidut suunnittelukustannukset isommille ratkaisuille ovat yhteensä 1 500 euroa kolmelle kiinteistölle ja kiinteistömäärän kasvaessa laskivat kiinteistökohtaiset kustannukset lähemmäksi 300 euroa. Suunnittelukustannusten arviointia isommissa kohteissa hankaloittaa tällaisten kohteiden vähäinen määrä. Osa laitevalmistajista tarjoaa ilmeisestikin jonkinlaista provisiota suunnittelijoille, koska laitevalmistajien arviot suunnittelukustannuksista erosivat kaikista eniten toisistaan myös isompien kohteiden osalta. Alueellisten jätevesihankkeiden suorittaman kilpailutuksen myötä yhden kiinteistön jätevesijärjestelmän suunnittelukustannukset saadaan tippumaan jopa alle 500 euron.

5.4. Järjestelmän rakentamiskustannukset

Rakentamiskustannusten osalta päädyttiin arvioissa käyttämään 50 euron tuntihintaa. Hinta perustuu urakoitsijoille ja asiantuntijoille tehtyihin tiedusteluihin. Pilottikohteet sijaitsivat Pohjanmaan eri maakunnissa, joissa tuntihinnat olivat tiedustelujen perusteella ainakin Etelä-Suomen hintatasoon nähden matalat. Yksittäisen kiinteistön laitepuhdistamon (esimerkiksi panospuhdistamo, biosuodatin tai muut biologis-kemialliset puhdistamoratkaisut) asentamisajaksi on arvioitu 6-8 tuntia, maasuodattamon asentamiseen taas on katsottu menevän 12 tuntia perinteisen maasuodatuksen osalta ja kahdeksan tuntia biomoduuleihin perustuvaa (esim. IN-DRÄIN) suodatusta käytettäessä.

Useamman kiinteistön kohteissa asentamiskustannusten on katsottu olevan maaperäkäsittelyssä ja pienpuhdistamoissa lähes samansuuruiset kuin yhden kiinteistön kohteissa vastaavilla menetelmillä. Sellaisten kohteiden, joissa etäisyydet ovat suurempia, työtunneiksi on pyritty arvioimaan rakennusaikoja eri kohteiden etäisyyksien suhteessa. Lisäksi otettiin huomioon erityisen herkillä alueilla (ranta-alueet, 2. luokan pohjavesialueet) sijaitsevien kiinteistöjen jätevesijärjestelmien normaalia pidempien purkuputkien kustannuksia.

5.5. Vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon liittymisen kustannusten arviointi

Sellaisissa pilottikohteissa, joissa vaihtoehdoksi on esitetty yleiseen viemäriin liittymistä, viemäreiden laskennallisena hintana on käytetty paineviemäröinnin osalta 20 euroa metriltä ja viettoviemärin osalta 30 euroa metriltä. Paineviemäröinnissä kustannuksiin on lisäksi lisätty arvioidut kustannukset linja- sekä kiinteistökohtaisista pumppaamoista. Pumppaamojen hintoja arvioidessa on oletettu, että kahden lähellä toisiaan sijaitsevan kiinteistön käyttöön riittäisi yksi yhteinen pumppaamo. Pumppaamojen kestoikästä ja hinnoitteluperusteista kerrotaan tarkemmin esimerkiksi Lapinlammen (1998) laatimassa oppaassa. Pilottikohteiden pitkäkhön, 30 vuoden, pitoajan vuoksi ja elinkaariajattelua soveltaen pumppaamojen hinnat on arvioitu hieman halvinta mahdollista vaihtoehtoa korkeammiksi (Lapinlampi 1998: 57).

5.6. Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien käyttökustannukset

Käyttökustannuksia arvioitaessa jaettiin kustannukset kahteen ryhmään:

- 1) Huoltokustannukset.
- 2) Muut käyttökustannukset.

5.6.1. Huoltokustannukset

Koska laskelmissa käytettiin oletuksena 30 vuoden käyttöikää kaikille järjestelmille, päädyttiin huoltokustannusten laskemisessa käyttämään ulkoisen asiantuntijan suorittaman huollon kustannuksia. Vaihtoehtona tälle olisi ollut halvempi kiinteistönomistajan itsensä suorittama huolto, joka ei aikaisempien tutkimustulosten mukaan ole toimiva ratkaisu osaamattomuuden ja laiminlyöntien vuoksi (ks. esim. Mattila 2005; Lounamaa 2007; Hellström ym. 2006). Pienpuhdistamojen valmistajat tarjoavat huoltoa joko omalla toimintana tai yhteistyökumppaneiden kautta. Tiedustelimme hintoja suoraan valmistajilta sekä valtakunnallisilta huoltoliikkeiltä. Puhdistamojen huoltohinnat vaihtelevat hieman niiden koon mukaan, mutta on selvää että useamman kiinteistön yhteispuhdistamon kiinteistökohtaiset huoltokustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin yhden kiinteistön puhdistamon.

5.6.2. Muut käyttökustannukset

Muihin käyttökustannuksiin luokiteltiin kaikki muut järjestelmien käyttämiseen liittyvät kustannukset huoltopalvelua lukuun ottamatta. Saostussäiliöiden tyhjennys on laskettu suoritettavaksi kaksi kertaa vuodessa. Hinta on arvioitu lietteenkuljetusyrityksiltä kysytyjen veloitusperusteiden mukaan ja näihin taksoihin on lisätty kuntien jätevedenpuhdistamon perimät lietteen vastaanottomaksut. Yhden tyhjennyskerran hinnaksi saatiin noin 100 euroa. Pilottikohteiden kustannusten laskennassa käytettiin 100 euron kertaveloitusta kaikkien kohteiden osalta.

5.6.3. Vuosittaisen jätevesimäärän vaikutus kustannuksiin

Muiden kustannusten arvioinnissa käytettiin oletusta 300 kuutiometrin vuosittaisesta jätevesimäärästä kiinteistöä kohti. Talousjätevesiasetuksen mitoitusvaatimusten mukaan yhden kiinteistön minimijätevesimäärä on 750 litraa päivässä. Tätä määrää käyttämällä vuosikulutukseksi saadaan hieman alle 275 kuutiometriä kiinteistöä kohti. Laskelmissa käytetyt viemärlaitosmaksujen vuosikustannukset on myös laskettu 300 kuutiometrin kiinteistökohtaisen vuosikulutuksen mukaan. Myös pienpuhdistamoissa käytettävän saostuskemikaalin vuosikustannukset arvioitiin myös yhden kiinteistön 300 kuutiometrin vuosittaisen jätevesimäärän mukaan.

5.6.4. Erityistapaus käyttökustannuksissa

Maasuodattamoiden kustannuksiin on lisätty fosforinpoistokustannus vuosittain, mikäli erillistä fosforinpoistoa vaaditaan pilottikohteissa. Vesihuoltosuunnitelmien aluejaon mukaan lievemmän käsittelyn alueella fosforinpoiston on aluksi laskettu tapahtuvan suodatuskentässä ja vai seitsemän käyttövuoden jälkeen erillisessä fosforinpoistokaivos-
sa.

5.7. Viemärlaitosten liittymismaksut

Liittymismaksuina on käytetty tavanomaista pilottikohteiden sijaintikunnissa olevaa viemärlaitoksen liittymismaksua, jos pilottikohteella tehtävissä investointilaskelmissa yhtenä vaihtoehtona on viemärlaitokseen liittyminen.. Huomioitavaa on kuitenkin se, että useamman kiinteistön liittyessä olemassa olevaan viemäriin maksaen siirtoviemärröinnin yhdessä, on kunnilla mahdollisuus periä näiltä kiinteistöiltä tavanomaisesta liit-

tymisestä poikkeava liittymismaksu (Mattila 2002: 9). Muiden kuin pilottikohteiden kuntien osalta vesi- ja viemärlaitosten taksoista löytyy tietoa Vesi- ja viemärlaitosyhdistyksen vuosittain julkaisemasta Vesihuoltomaksut-julkaisusta sekä kunnallisten vesihuoltolaitosten ja vesihuolto-osuuskuntien Internet-sivuilta.

5.8. Kustannusten vertailtavuudesta

Kustannusten arvioinnissa vertailutietona oli myös eräältä suomalaiselta laitevalmistajalta saatu arvio toimitettujen jätevesijärjestelmien käyttökustannuksista. Kyseisen laitevalmistajan mukaan yhden kiinteistön jätevedenpuhdistuksen käyttökulut biologis-kemiallisella puhdistusjärjestelmällä vähenevät vertailtaessa isompiin puhdistamoihin taulukon 1. mukaisesti seuraavasti:

Taulukko 1. Erään laitevalmistajan näkemys haja-asutusalueen kiinteistöillä tapahtuvan jätevedenpuhdistuksen kustannuksista (Hyttinen ym. 2006: 64).

Järjestelmä	Yhden kiinteistön suhteellinen käyttökustannus
1 kiinteistön puhdistamo	2
4 kiinteistön puhdistamo	1
50 kiinteistön puhdistamo	0,5

Weglert (2005: 91) esittää arvion eri puhdistusmenetelmien kustannusten suhteista yhden ja 25 kiinteistön jätevesijärjestelmille. Weglertin toteuttamien laskelmien suhdeluista selviää, että mitä yksinkertaisempi puhdistusjärjestelmä kiinteistöllä on, sitä edullisemmaksi yksittäisratkaisut tulevat verrattuna isompiin useiden kiinteistöjen jätevedenkäsittelyjärjestelmiin. Toisaalta monimutkaisempien järjestelmien kohdalla kustannusten suhde yhden kiinteistön ja 25 kiinteistön järjestelmien välillä osoittaa selvästi, että yhteisratkaisut tulevat yksittäistä puhdistamoita edullisemmiksi. Tämän havainnon voidaan myös katsoa tukevan maaperäkäsittelyjen käyttökelpoisuutta yhden kiinteistön puhdistusjärjestelmissä. Weglertin laskelmia tulkitessa tulee ottaa huomioon, että Ruotsin ja Suomen lainsäädäntö eroavat toisistaan. Tämän vuoksi lukuja ei esitetä tässä yhteydessä.

Haja-asutusalueella moni kiinteistö sijaitsee niin etäällä lähimmästä naapurista, että yhteisen puhdistusjärjestelmän valinta ei ole taloudellisesti kannattavaa. Kustannuslasken-

nan pilottikohteiden osalta oli myös havaittavissa muutamia sellaisia tilanteita, joissa yksittäinen kiinteistö sijaitsi selvästi muista laskentakohteen kiinteistöistä erillään. Tällaisissa tilanteissa on hyvin vaikea arvioida, miten kustannukset tulisi jyvittää yhteiseen järjestelmään päädyttäessä, koska etäällä sijaitseva kiinteistö ei saavuttaisi täydet kustannukset maksaessaan samaa taloudellista etua kuin muut pilottikohteen kiinteistöt.

5.9. Kustannusten muutokset tulevaisuudessa

Pilottikohteiden kustannusten laskemisessa on oletettu palvelujen hintojen pysyvän samantasoisina koko pitoajan. Vaihtoehtoisesti voitaisiin arvioida tulevaisuuden kustannusten nousua siten, että esimerkiksi viiden vuoden välein laskettaisiin portaittaiset korotukset kustannuksiin. Kustannusten pysyminen muuttumattomina katsottiin todennäköisemmäksi vaihtoehdoksi, varsinkin kun eri asiantuntijoiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella arviot kustannusten muutoksista vaihtelivat erittäin paljon. Koska pilottikohteiden kustannuslaskennassa käytettiin nettonykyarvomenetelmää, ei inflaation ja rahan arvon muutoksia otettu huomioon. Nettonykyarvomenetelmän sisäisen johdonmukaisuuden vuoksi reaalisia ja nimellisiä rahavirtoja ei haluttu sekoittaa toisiinsa (Horngren ym. 2006: 747).

Osa asiantuntijoista oli sitä mieltä, että puhdistamoiden hinnat tulevat laskemaan järjestelmien määrän kasvaessa, koska kilpailutilanne kovenee. Toiset asiantuntijat taas arvelivat hintojen nousevan yleisesti muiden palveluiden ja tuotteiden tapaan. Kustannusten mahdolliset korotukset vaikuttaisivat asiantuntijoiden lausuntojen mukaan eniten huoltopalvelujen ja lietesäiliöiden tyhjentämisestä aiheutuviin kustannuksiin. Näihin kustannuksiin vaikuttaa tietysti myös palvelun tarjoajien etäisyys kiinteistöistä. Mitä lähempänä kiinteistö on toisia saman yrityksen huoltamia kiinteistöjä ja yrittäjän toimipistettä, sitä pienemmäksi muodostuvat kiinteistökohtaiset kilometrikorvaukset.

5.10. Mahdolliset investointituet

Pilottikohteiden investointiavustukset on laskettu yhdessä pilottikohteista kiinteistön kokonaisinvestointikustannuksista yhteispuhdistamoratkaisussa käyttäen avustusten osuutena 30 prosenttia. Yksittäisratkaisuille investointitukea ei ole laskettu, jos sellaisia vaihtoehtoja on ollut mukana vertailussa. Myös muut kuin yksi pilottikohde laskettiin ilman tukien vaikutuksia.

Yhden kiinteistön jätevesijärjestelmän rakentamiseen tai uusimiseen ajankukaiseksi voi saada tukea kuitenkin esimerkiksi valtion asuntorahaston tarveharkintaisena tukena, jonka saamiseen vaikuttavat lähinnä kiinteistöllä asuvan perheen koko sekä vuositulot. Taulukosta 2. löytyy melko ajankohtainen yhteenveto jätevesijärjestelmien uusimista edistävästä julkisista tuista haja-asutusalueelle (Lindqvist, Koski & Leinamo 2006: 121).

Taulukko 2. Yhteenvetoa jätevesijärjestelmien uusimista edistävästä julkisista tuista haja-asutusalueella (Lindqvist, Koski & Leinamo 2006: 121).

TUKIMUOTO	TUEN SAAJA	TUEN TARKOITUS	TUEN MYÖNTÄJÄ
Avustus talousvesijärjestelmän parantamiseen	Kotitaloudet	Tukea talousvesijärjestelmien parantamista sosiaalisin perustein	Kunta.
Kotitalousvähennys	Kotitaloudet	Lisätä kotitalouksien mahdollisuuksia teettää jätevesijärjestelmien korjaus- ja perusparannustöitä	Verotoimisto
Avustus jätevesijärjestelmän uusimiseen	Vesihuoltolaitokset	Tukea jätevesijärjestelmien uusimista	Valtio
Investointituki	Maanviljelijä	Tukea maatilojen erilaisia jätevesijärjestelmäratkaisuja	TE-keskuksen maaseutuosasto
Tuki maatilan sivuelinkeinon jätevesijärjestelmän uusimiseen	Maaseutuyrittäjä, jolla maataloustoiminnan lisäksi sivuelinkeino	Tukea maatilojen sivuelinkeinon jätevesijärjestelmien uusimista.	TE-keskuksen maaseutuosasto
Investointituki yrityksen jätevesijärjestelmän rakentamiseen	Yritys	Tukea yrityksen jätevesijärjestelmän rakentamista.	TE-keskuksen yritysosasto
Vesihuoltoavustus	Kiinteistön omistaja tai haltija	Avustaa kiinteistön liittämistä vesihuoltoverkkoon, kiinteistön omaa vedenhankintaa tai jätevesien poisjohtamista ja käsittelyä	Alueellinen ympäristökeskus

Lisäksi kaikilla kotitalouksilla on mahdollisuus tehdä tavanomaisena verovähennyksenä jätevesijärjestelmään liittyvästä työstä (ei materiaaleista eikä suunnittelusta) seuraavassa verotuksessa niin sanottu kotitalousvähennys. Koska nämä tukimuodot perustuvat kiinteistöjen omistajien ja asukkaiden tuloihin ja asukasmääriin sekä verovähennysten osalta muihin verovähennyskelpoisiin kustannuksiin, ei tukien selvittäminen tai laskeminen pilottikohteiden investointilaskelmissa ole mahdollista. Pilottikohteiden luvut on esitetty sekä avustuksen kanssa että ilman avustusta. Suunnittelukustannuksia ei ole otettu huomioon tuettavia investointikustannuksia laskettaessa.

5.11. Ero aikaisempaan kustannustietoon

Pilottikohteiden laskennassa käytetyt oletukset eroavat aikaisemmista esityksistä ehkä eniten siinä, että kustannustaso on oletettu korkeammaksi varsinkin käyttökustannusten osalta. Tehtyjen hintatiedustelujen ja asiantuntijoiden mielipiteiden sekä kommenttien perusteella voidaan olettamuksia pitää perusteltuina. Pilottikohteet sijaitsevat maantieteellisesti erittäin laajalla alueella, joten kiinteistöjä koskevat tiedot eivät ole kovin tarkkoja. Jätevesijärjestelmien suunnittelu ei kuitenkaan kuulunut esiselvityshankkeen (Hyttinen ym. 2006) eikä varsinkaan tämän tutkielman tavoitteisiin. Järjestelmää toteutettaessa tärkeää onkin käyttää asiantuntevaa suunnittelijaa, joka tekee suunnitelman tutustuttuaan kiinteistön olosuhteisiin paikan päällä. Pilottikohteiden laskelmat ovat arvioita mahdollisista kustannuksista samoin kuin esitetyt ratkaisut ovat esimerkkejä erilaisista tavoista järjestää haja-asutuksen jätevesihuolto kohdekiinteistöillä.

5.11.1. Kustannustietojen ajantasaisuudesta

Huomioitavaa kustannusten ja niiden todenmukaisuuden osalta on se, että ne perustuvat laajalta asiantuntijajoukolta kerättyihin tietoihin. Useassa jätevedenpuhdistusta käsittelevässä tutkimuksessa tai julkaisussa, joita esimerkiksi Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ympäristökeskukset julkaisevat oppaina tai laajempina raportteina ja tutkimuksina, kustannustiedot ovat julkaisusta se osa, joka on julkaisun puutteellisin. Ympäristöviranomaiset ovat ymmärrettävästi sellaisessa asemassa, jossa talousjätevesiasetuksen puhdistusvaatimukset halutaan saada toimeenpantua mahdollisimman nopeasti jo ennen siirtymäajan kulumista loppuun. Kuitenkin kustannukset ovat sellaisia tietoja, jotka ovat kiinteistönomistajille tärkeitä. Tämä asia nousi esiin tutkimuksen tekoaikana usean asiantuntijan kommentteissa.

5.11.2. Arvonlisäveron huomioiminen hinnoittelussa

Toinen ihmettelyä herättänyt asia kustannustietoihin liittyen oli jäteveden kiinteistökohtaisen puhdistuksen alalla esiintynyt tapa ilmoittaa puhdistusjärjestelmien hinnat ilman arvonlisäveroa. Yritysten osalta on tietenkin ymmärrettävää, että arvonlisäverottomia hintoja käytetään niiden omassa kirjanpidossa. Mutta esimerkiksi tiedotustilaisuuksissa olisi suotavaa, että kuluttajille esitettäisiin laitteistojen ja puhdistusjärjestelmien todelliset hinnat.

5.12. Elinkaarinäkökulma kustannuslaskennassa

Kustannuksia laskettaessa on ajateltu elinkaarinäkökulmaa. Tämä tarkoittaa sitä, että kiinteistökohtaisen jätevedenpuhdistusjärjestelmän on toimittava moitteettomasti koko laskelmissa käytetyn 30 vuoden käyttöiän aikana. Käyttökustannukset ovat tietenkin matalammat, mikäli kiinteistön jätevesijärjestelmän käyttöaste on talousjätevesiasetuksen mukaista asukasvastinlukua pienempi. Toisaalta järjestelmän on vastattava asetuksen ja sen liitteiden mitoitusvaatimuksia, koska jossakin puhdistusjärjestelmän elinkaaren vaiheessa järjestelmän kuormitus voi muuttua. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi omistajanvaihdokset.

5.13. Yhteenvedo kustannuslaskentamallista

Edellisissä kappaleissa (luvut 5.2–5.12) esitetyt kustannustiedot kootaan tässä kappaleessa yhteen yksinkertaiseksi laskentamalliksi, jonka käyttö ei ole vaikeaa. Laskentamalli on helppotajuinen, joten kaavaan sijoittamalla oman laskentakohteen tiedot, pitäisi kiinteistönomistajan saada selville eri vaihtoehtojen vertailukustannukset. Laskentakorkona on käytetty pilottikohteiden laskennassa viittä ja jätevesijärjestelmän kestoiksi on oletettu 30 vuotta. Kaavassa 2. esitetään nettonykyarvoon pohjautuva laskentakaava biologiskemialliselle ja muille modernin teknologian puhdistamoinvestoinnille. Termi NNA on lyhenne nettonykyarvosta, joka investoinnille lasketaan. Kaavassa Puhdistamon alkuinvestointi on C_0 ; Vuosittaiset kustannukset ovat samansuuruiset erät C_{1-30} ja saneeraus kustannukset, jotka pienpuhdistamon osalta tehdään edellä kuvatun mukaisesti 10 ja 20 vuoden käytön jälkeen ja ovat suuruudeltaan 20 prosenttia alkuinvestoinnista, ovat myöskin samansuuruiset erät S_1 ja S_2 . Koska laskelmassa lasketaan kokonaiskustannuksia ja kaikki erät ovat etumerkiltään samoja, pitää kaikkien vuosien käyttö- ja saneeraus kustannukset laskea yhteen investointikustannusten kanssa. Vähennyslaskua ei siis tarvita

$$(2) \quad NNA = C_0 + \frac{C_1}{1,05} + \frac{C_2}{(1,05)^2} \dots + \frac{C_{30}}{(1,05)^{30}} + \frac{S_1}{(1,05)^{10}} + \frac{S_2}{(1,05)^{20}}$$

Vastaava laskelma maasuodattamalla tapahtuvalle jäteveden kiinteistökohtaiselle puhdistukselle on kaavassa 3. Se eroaa kaavasta 2. siten, että maapuhdistamon osalta teh-

dään vain yksi saneerausinvestointi, jonka koko on 50 prosenttia alkuinvestoinnista ja ajankohta 15 käyttövuoden jälkeen.

$$(3) \quad \text{NNA} = C_0 + \frac{C_1}{1,05} + \frac{C_2}{(1,05)^2} \cdots + \frac{C_{30}}{(1,05)^{30}} + \frac{S_1}{(1,05)^{15}}$$

Maasuodattamon investointilaskelmaan pätevät saneerauskustannusten määrä lukuun ottamatta muuten samat ehdot kuin pienpuhdistamolle kaavassa 2. Luvun kuusi pilotti-kohteissa on käytetty yllä esitettyjä kaavoja sekä tässä ja luvussa neljä esitettyjä kustannusperusteita.

5.14. Muiden käyttämiä kustannusperusteita

Alla on esitelty muutamia suomalaisia ja yksi ruotsalainen jätevesijärjestelmän kustannuslaskentaan liittyvää laskentaperiaatteita. Kustannuksiin liittyviä esityksiä on useampiakin, joita löytyy muun muassa Suomen Ympäristökeskuksen ja alueellisten ympäristökeskusten julkaisuista.

Peltola (2005: 28–30, 39) käytti kustannusten arvioinnissa laskentakorkona kolmea ja kustannuksia laskettaessa perustana oli jätevesijärjestelmien 20 vuoden käyttöikä ja keran käyttöaikana tehtävä saneeraus. Kokonaiskustannukset on laskettu nykyarvomennetelmällä, jossa alkuinvestointiin on lisätty käyttö- ja saneerauskulujen nykyarvo. Saneerauskustannuksina laskettiin alkuinvestoinnista 50 prosenttia alkuinvestoinnista maaperäkäsittelyillä ja 14 prosenttia pienpuhdistamoilla. Käyttökustannuksiksi Peltola arvioi 0,5–1,6 euroa puhdistettua jätevesikuutiota kohti.

Elväs (2005) käytti kustannusten arvioinnin perusoletuksina 30 vuoden laskenta-aikaa. Asiantuntijoiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella Elväs esittää kaivuolosuhdekertoimia kuudelle erilaiselle maaperävaihtoehdolle (2005: 41). Viemäriputkien iäksi lasketaan yli 30 vuotta ja käyttökustannuksiin on laskettu mukaan saattolämmitetyn paineviemärin sähkönkulutus. Elväsken laskentamallistaan keräävät kommentit mallin ajatteluilta käyttäjiltä eri kunnissa poikkesivat toisistaan suuresti, sillä osa asiantuntijoista halusi yksinkertaisemman ja osa karkeamman laskentamallin kustannusten vertailun avuksi. Mallissa kiinteistökohtaisen umpisäiliön vertailukustannukseksi on saatu noin 1 260 euroa käytettäessä viiden prosentin laskentakorkoa. Kiinteistökohtaisissa laskelmissa mallissa on päädytty keskiarvoon. Yhteenvetona Elväs toteaa maameytyk-

sen olevan lyhyellä aikavälillä edullisin tapa haja-asutusalueen jätevedenkäsittelyyn, mutta muistuttaa siihen liittyvistä ongelmista, joista esimerkkinä mainittakoon puhdistustehon vaikea todennettavuus.

Kaarikivi-Laine (2003) arvioi kustannuksia yhden kiinteistön jätevesijärjestelmän saneeraamiselle. Hänen keskiarvokustannuksena ilmoittamansa 3 000 euroa kiinteistöä kohti tuntui jo tätä selvitystä tehtäessä varsin matalalta arviolta. Selvitystä laadittaessa ilmeni, että vanhojen kiinteistöjen olemassa olevista järjestelmistä on hyvin vähän hyötyä jätevesiasetuksen mukaista puhdistusjärjestelmää rakennettaessa. Tämän vuoksi vanhojen kiinteistöjen jätevesijärjestelmien kustannukset ovat pääsääntöisesti lähes yhtä suuret kuin uusien kiinteistöjen järjestelmien. Myös tässä tutkimuksessa käytetyt oletukset käyttökustannuksista asetusta edeltäneeseen aikaan verrattuna ovat Kaarikivi-Laineen arvioihin nähden jonkin verran suuremmat.

Lounamaan kyselytutkimuksessa (2007) haja-asutuksen kiinteistökohtaisen jätevesihuollon kustannuksista käsiteltiin muun muassa saostuskaivojen tyhjennyksiä (20–90 €/kerta), saostuskemikaaleja, joita tarvitaan pienpuhdistamoissa (100–110 €/kerta). Muita kustannuksia oli vanha suodatinmassan poisventi kemiallisesti toimivassa pienpuhdistamossa (260 €/kerta / vuosi) sekä maaperäkäsittelyssä vastaava kustannus 120–500 euroa. Uusi suodatinmassa maksoi noin 300 euroa pienpuhdistamo kohden ja 350–1400 euroa maapuhdistamoissa. Maasuodattamoissa puhdistusmassa joudutaan vaihtamaan harvoin, mutta pienpuhdistamoissa vuosittain tai joka toinen vuosi, mikä nostaa kustannuksia. Kemiallisen puhdistamon kustannuksista esimerkkeinä mainittiin noin 300 € uudesta suodatinmassasta, 260 € vanhan suodatinmassan poistosta ja 80 € saostuskaivon tyhjennyksestä, mikä tarkoittaa yhteensä noin 640 euron vuosittaisia kustannuksia. Taloudellisia avustuksia tai mahdollisuuksia sellaisiin ei vastanneiden joukossa juuri tunnettu. Kustannuspuoli oli varsin epätarkkaa, mikä johtunee pienestä otoksesta ja ehkä siitäkin, että puhdistamoja ei välttämättä hoideta talousjätevesiasetuksen vaatimalla tasolla.

Lapinlampi ja Karimo (1995) ovat laatineet perusteellisen raportin maapuhdistamojen rakentamiskustannuksista ja materiaaleista. Vaikka heidän käyttämänsä kustannukset on laskettu vanhemmilla (vuoden 1994) hintatiedoilla kuin uudemmissa, esim. ympäristökeskusten eri julkaisujen tiedoilla, on teos tutustumisen arvoinen maaperäkäsittelyä harkitseville. Lapinlampi ja Karimo (1995: 11) jakavat kustannukset kolmeen osaan, joita ovat:

- 1) Materiaalikustannukset,

- 2) Rakennuskustannukset (sisältävät mahdollisen oman työn kustannusvaikutuksen),
- 3) Maaperä- ja suunnittelukustannukset.

Jätevesijärjestelmien kustannuslaskelmissa voidaan ottaa huomioon mahdollinen oman työn osuus, joka tietenkin alentaa kokonaiskustannuksia. Omaan työhön voi laskea kuuluvaksi useita eri työvaiheita. Mikäli kiinteistönomistaja ei esimerkiksi ehdi osallistua jätevesijärjestelmän rakentamiseen ollenkaan, on oman työn kustannuksia alentava vaikutus selvästi pienempi kuin aktiivisesti rakentamiseen osallistuvan kiinteistönomistajan. Oman työn vaikutukset kokonaiskustannuksiin ovat suuremmat maaperäkäsittelyyn perustuvissa järjestelmissä ja pienemmät erilaisten laitepuhdistamojen asentamisessa. (Lapinlampi ja Karimo 1995: 39–41, 47.)

Hellström ja Jonsson (2006) saivat tutkimuksessaan tiedot kustannusten arviointiin heidän tutkimuskohteiden puhdistusjärjestelmien laitevalmistajilta ja niiden käyttäjiltä asennusyritykseltä. Vaikka paikalliset olosuhteet vaikuttavat suuresti asentamisen ja varsinaisiin kohdekohtaisiin kustannuksiin, tutkimuksen kustannustiedot perustuvat keskimääräisiin kustannuksiin ja niiden pitäisi tämän vuoksi olla vertailukelpoisia ainakin tutkimuksen eri kohteiden välillä. Kustannusten osalta käytettiin pitoaikana 20 vuotta ja laskentakorko oli 3,5 %. Kustannukset ilmoitettiin annuiteettimenetelmää hyödyntäen. Ainakin tämän tutkimuksen perusteella Ruotsissa kustannustaso on Suomea halvempi, vaikka syynä tähän johtopäätökseen voi olla kustannusten keräämisen ajankohta. (Hellström & Jonsson 2006: 731–732, 736–738.)

6. PILOTTIKOhteet JA NIIDEN KUSTANNUSLASKELMAT

6.1. Tutkielman pilottikohteet

Pilottikohteiden valinnassa pyrittiin alueelliseen tasapainoon neljän pohjalaismaakunnan välillä. Niiden valinnassa apuna olivat sekä alueellisten haja-asutuksen jätevesien käsittelyyn liittyvien hankkeiden hankevetäjät että muut asiantuntijat, joista mainittakoon paikallistasolla kuntien viranhaltijat ja alueella toimivien ympäristökeskusten asiantuntijat. Tärkein tekijä pilottialueiden valinnalle oli se, että niissä oli mahdollista toteuttaa usean kiinteistön yhteinen jätevesien puhdistusratkaisu. (Hyttinen ym. 2006: 61, 67.)

Pilottikohteiksi valittiin viisi kohdetta, joihin myös tehtiin edellisessä luvussa viisi esitettyjen lähtökohtien mukaan kustannuslaskelmat eri vaihtoehdoille. Pilottikohteiden sijaintikunnat olivat seuraavat: Laihia (Pohjanmaa), Kaustinen (Keski-Pohjanmaa), Kannus (Keski-Pohjanmaa), Kurikka (Etelä-Pohjanmaa) ja Pyhäjoki (Pohjois-Pohjanmaa). Maakuntajaon osalta kahden kohteen sijoittuminen Keski-Pohjanmaalle oli sattumaa, sillä jokaisesta maakunnasta käytiin läpi useita aihe-ehdotuksia. Levón-instituutin jätevesihankkeessa kohdealueena oli vertailun vuoksi myös pilottikohde Närpiöstä. Sen kohteen kustannusarviot perustuivat esimerkiksi vesihuollon kehittämissuunnitelmissa olleisiin laskelmiin, joten tässä tutkielmassa Närpiön kohdetta ei käsitellä. (Hyttinen ym. 2006: 67.)

6.2. Laihian pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen

Laihian pilottikohde sijaitsee noin viisi kilometriä Laihian kuntakeskuksen eteläpuolella Lapinmäellä. Pilottikohde koostuu ensisijaisesti neljästä kiinteistöstä, jotka kaikki sijaitsevat kunnan vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajentumisalueen ulottumattomissa. Kaksi kiinteistöistä on kuitenkin hyvin lähellä kunnan vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajentamissuunnitelman aluetta. Pilottikohde on pohjavesialueella ja se sijaitsee mäen päällä. Kiinteistöjen etäisyys kunnalliseen viemäriin vaihtelee 200–500 metrin välillä. (Hyttinen ym. 2006: 67–68.)

Kiinteistöistä kaksi sijaitsee lähellä toisiaan, minkä johdosta kustannusvertailua voidaan tehdä pilottikohteissa hieman toisistaan poikkeavista lähtökohdista. Laihian kunnan ve-

sihuollon kehittämissuunnitelmassa annetaan joitakin tarkentavia määräyksiä kohteen jätevesien käsittelylle. Pilottikohteen kiinteistöjen sijaintitekijöiden vuoksi ensisijaisena vaihtoehtona voidaan pitää kahden lähimmän kiinteistön osalta liittymistä yleiseen viemäriin. Kaksi lähekkäin sijaitsevaa kiinteistöä mahdollistaisi myös näiden kiinteistöjen yhteisen jäteveden puhdistusratkaisun. Taulukosta 3. selviää pilottikohteen yhtä kiinteistöä koskevat kustannuslaskentatiedot ja niiden vertailu. (Hyttinen ym. 67–70.)

Taulukko 3. Laihian investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle.

Vaihtoehto	Investointi €	Käyttökulut / vuosi €	Vertailukustannus
2 kiinteistön laitepuhdistamo	7 600	600	19 750
2 kiinteistön liittyminen viemäriin vuonna 2010	4 850	510	12 050
4 kiinteistön yhteispuhdistamo	6 000	500	15 400
Umpisäiliö kaikille jätevesille	4 300	2 800	50 140

Kustannuslaskennan perusteella paras ratkaisu olisi kahden vierekkäisen kiinteistönlit-
tyminen kunnan vesihuoltolaitoksen yleiseen viemärlaitoksen viemäriverkkoon, mikäli
toiminta-alue laajenee suunnitelmien mukaisesti vuonna 2010, mistä ei tosin ole täyttä
varmuutta. Useamman kiinteistön liittyessä yhtäaikaisesti yleiseen viemäriin pitäisi
kiinteistökohtaisten kustannusten laskea vielä lisää. Ennen vuotta 2010 tapahtuvaa yleis-
seen viemäriin liittymistä laskelmassa on huomioitu olemassa olevien sakokaivojen tyh-
jentämisestä johtuvat kustannukset.

6.3. Kaustisen pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen

Kaustisen pilottikohde sijaitsee Jylhän kylässä noin 10 kilometriä keskustasta. Kylä si-
jaitsee osittain pohjavesialueella. Kylä on sikäli erinomainen paikka pilottikohteenä, että
se muodostuu useista monen talon kyläryppäistä. Näiden talojen ryhmien väliset erot
toisista ryhmistä ovat yhdestä kahteen kilometriä. Toisaalta yksittäisen taloryhmän vä-
listen talojen etäisyydet ovat suhteellisen pitkiä. Ryhmien välisten etäisyyksien vuoksi
koko kylän kattavan puhdistamoratkaisun valitseminen on varsin epätodennäköistä eikä

sellainen investointi olisi kannattava ilman yhteiskunnan suurta tukea. (Hyttinen ym. 2006: 73.)

Kaustisen osalta tarkasteltavaksi pilottikohteeksi valikoitui Jylhän kylän taloryppäistä eräs osittain pohjavesialueella sijaitseva ryhmä. Taulukosta 4. käy ilmi Kaustisen pilot-
tikohteen kustannuslaskelmat investointi-, käyttö-, ja vertailukustannusten osalta.

Taulukko 4. Kaustisen investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle.

Vaihtoehto	Investointi €	Käyttökulut / vuosi €	Vertailukustannus
6 kiinteistön yhteispuhdistamo	6 300	460	15 080
2 kiinteistön maasuodattamo	5 000	250	11 080
2 kiinteistön yhteispuhdistamo	6 100	650	17 950
1 kiinteistön umpisäiliö	4 300	2 800	50 140

Kuten Laihiankin laskelmissa, umpisäiliö osoittautuu vertailukustannuksiltaan selvästi kalleimmaksi vaihtoehdoksi. Vuosittaisten käyttökustannusten korkeus osoittaa sen, että umpisäiliö on kokovuotiseen asumiseen erittäin kallis vaihtoehto. Toisaalta umpisäiliön käyttäminen on halvempaa sellaisissa tapauksissa, joissa kiinteistöllä ei asu vakituisesti kuin yksi tai kaksi ihmistä.

Jätevesien käsittely maasuodattamossa on Kaustisen pilottikohteessakin edullisempi ratkaisu kuin pienpuhdistamo. Vaikka maasuodattamo on suhteessa edullisempi yhden kiinteistöjen kohteissa, on se viereisten kiinteistöjen osalta kuitenkin halvempi, mikäli kiinteistöt voivat käyttää yhteistä suodatuskenttää jätevesiensä puhdistuksessa. Yhteisen järjestelmän etuja ovat myös suunnittelu- ja rakentamisvaiheen matalampi kustannustaso sekä mahdollisuudet julkisiin avustuksiin, mitä vaihtoehtoa yksittäisillä kiinteistöillä ei yleensä ole. Kiinteistöjen yhteinen maasuodattamo voi olla onnistunut ratkaisu myös silloin, kun toisella kiinteistöllä ei sijaitse sellaista aluetta, jossa jäteveden puhdistaminen maaperäkäsittelyn avulla onnistuisi. (Hyttinen ym. 2006: 75.)

Laskelmassa esitetyn kuuden kiinteistön yhteisen puhdistamon vertailukustannusten korkeuteen muihin tämän tutkielman vastaaviin ratkaisuihin verrattuna löytyy kiinteistöjen välisistä suurista etäisyyksistä (ks. Hyttinen ym. 2006: 74). Etäisyys lisää yksittäis-

sen kiinteistön osalta investointikustannuksia. Toisaalta yhteisissä puhdistamoissa mitakaavaetujen myötä käyttö- ja huoltokulut pitävät vertailukustannuksen kilpailukykyisenä. Kaustisen pilottikohteen kustannuslaskelmat on esitetty ilman mahdollisia investointitukia. Tukien vaikutukset kiinteistöä kohden voivat olla jopa 30 prosenttia, minkä johdosta mahdollista investointipäätöstä tehtäessä on selvitettävä myös mahdollisuus tukien ja avustusten saamiseen investointia tehtäessä. (Hyttinen ym. 2006: 75.)

6.4. Kannuksen pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen

Kannuksen pilottikohde valittiin Leppilammen kylästä, joka sijaitsee mäen päällä Leppilammen rannalla. Kylässä on viisi vakituista asuntoa ja kuusi kesämökkiä. Lähes kaikki kiinteistöt sijaitsevat lähellä toisiaan mäen päällä ja rinteessä. Etäisyyttä lähimpään viemäriverkostoon on noin yksi kilometri. Viemäriverkostoon liittyminen on kuitenkin hankalaa vaikeiden maasto-olosuhteiden johdosta. Kannuksen kaupungin vesihuoltosuunnitelmiin ei myöskään kuulu viemäröidyn alueen laajentaminen Leppilammen suuntaan lähitulevaisuudessa, vaikka alustavien suunnitelmien mukaan viemäröity alue laajeneekin noin kymmenen vuoden kuluessa. Uusien asukkaiden muuttaminen Leppilammelle voisi nopeuttaa tätä edellä kuvattua vesihuoltolaitoksen toiminta-alueen laajenemista ja sen suunnittelua. (Hyttinen ym. 2006: 77.)

Koska Kannuksen pilottikohteessa yhtenä mahdollisuutena on viemäröidyn alueen ulottuminen pilottikohteen kiinteistöihin asti, tarkastellaan kustannuslaskennassa myös tämän vaihtoehdon vertailukustannuksia. Leppilammen alueen viemäröintiä tukisi sen sijaitseminen niin sanotun vaativan jätevesien käsittelyn alueella. Toisaalta viemäröintisuunnitelmat vaatisivat ilmeisestikin alueen kaavoittamista uudelleen. (Hyttinen ym. 2006: 78).

Leppilammen pilottikohteen kustannustarkastelussa tarkasteltaviksi vaihtoehdoiksi muodostuivat yleisen viemäriin liittymisen ohella neljän ja yhdeksän kiinteistön yhteiset jätevedenkäsittelyvaihtoehdot. Aikaisemmin esitellyissä pilottikohteissa Kaustisella ja Laihialla edullisimmat kohteethan olivat ainoastaan kahden kiinteistön yhteisiä jätevesijärjestelmiä. Vaikka kylän asunnoista suuri osa on käytössä pääasiassa pelkästään kesällä, oletettiin niidenkin haluavan liittyä mahdolliseen yhteiseen puhdistamoon. Soveltuviksi käsittelyjärjestelmiksi valittiin maasuodattamo fosforin poistoyksiköllä eli niin sanottu tehostettu maasuodatus sekä kaksi erikokoista yhteispuhdistamoa ja edellä mainittu liittyminen viemäriin. Kohteessa oleva suuri kesäasuntojen määrä tuo omat hankaluu-

tensa puhdistusratkaisuun, sillä on odotettavissa, että kuormituksen vaihtelut ovat hyvinkin suuria vuoden eri aikoina. Taulukossa 5. on yhteenveto Kannuksen Leppilammen kylän kustannuslaskelmista (Hyttinen ym. 2006: 79).

Taulukko 5. Kannuksen investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle.

Vaihtoehto	Investointi €	Käyttökulut / vuosi €	Vertailukustannus
4 kiinteistön yhteispuhdistamo	5 600	500	14 900
9 kiinteistön yhteispuhdistamo	4 600	350	11 240
4 kiinteistön tehostettu maasuodatus	4 300	250	9 110
9 kiinteistön liittyminen viemäriin	5350	500	13 040

Kannuksen pilottikohteen osalta on huomioitava se, että kustannusten vertailussa on oletettu tehostetun fosforinpoiston olevan käytössä välittömästi maasuodattamon valmistuessa. Asiantuntijoiden, joita haastateltiin tutkielmaa varten, mukaan fosforinpoistoyksikkö olisi mahdollista asentaa ja ottaa käyttöön järjestelmään vasta muutaman vuoden kuluttua järjestelmän ottamisesta käyttöön. Tämä on heidän mukaansa melko yleinen toimintatapa. (Hyttinen ym. 2006: 80.)

Maasuodatus osoittautui joka tapauksessa halvimmaksi vaihtoehdoksi, vaikka fosforinpoiston lisääminen järjestelmään myöhemmin olisi laskenut kustannuksia vielä enemmän. Viemärintiratkaisussa hankalat maasto-olosuhteet vaativat sitä, että kiinteistöjä olisi liittymässä viemäriin useampia. Toisaalta ison yhteispuhdistamon valinta on suositeltava ratkaisu, koska järjestelmä ei ole niin herkkä kuormituksen vaihteluille kuin pienemmät puhdistamot. Neljän kiinteistön yhteinen maapuhdistamo vaatii huomattavasti yhtä kiinteistöä suuremman suodatuskentän. Tämä asettaa omat vaatimuksensa ja rajoituksensa maasuodattamon rakentamista aikoville. (Hyttinen ym. 2006: 80.)

6.5. Kurikan pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen

Kurikan pilottikohde sijaitsee lähellä Jalasjärven rajaa. Pilottikohteen tarkastelussa huomio kiinnittyy siihen, että sen läheisyyteen ollaan suunnittelemassa vesiosuuskun-

taa, joka vastaisi alustavien kaavailujen mukaan noin 100 kiinteistön jätevesihuollosta. Osuuskunta toimisi Etelä-Suomessa yleisen mallin mukaan niin, että osuuskunta vastaisi jätevesien siirtoviemäriin, jolla jätevesi kuljetettaisiin puhdistettavaksi kunnalliselle puhdistamolle, suunnittelusta ja rakentamisesta (Heino, Vanhala, Vilonen & Yli-Tolppa 2005: 25–36). Kurikan pilottikohde ei sijaitse suunnitellun osuuskunnan siirtoviemäriin ulottuvilla. Lisäksi viemäri tullaan toteutuessaankin rakentamaan todennäköisesti vaiheittain, joten tarkka valmistumis- ja laajentamisaikataulu on vielä epäselvä. Pilottikohteena on kiinteistöryhmä, jossa kiinteistöt sijaitsevat lähellä toisiaan. Pienistä kiinteistöjen välisistä etäisyyksistä kertoo se, että niiden sijaintialueen halkaisija on noin 300 metrin mittainen. (Hyttinen ym. 2006: 81.)

Pilottialue on Kurikan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa luokiteltu sellaiseksi alueeksi, jossa kiinteistöjen yhteinen jätevesien puhdistus on mahdollista. Pilottialueen sijainti on kiinteistönomistajille suotuisa, koska alue on lievennetyn jätevesien käsittelyn piirissä, joka tarkoittaa Kurikassa myös tehostamattoman maasuodatuksen olevan sallittua, ja etäisyydet mahdollistavat yhteiset puhdistamoratkaisut. (Hyttinen ym. 2006: 82–83.)

Pilottikohteen kustannuslaskelmat laadittiin viiden, kuuden ja kahdeksan kiinteistön yhteispuhdistamoille, viiden kiinteistön tehostamattomalle maasuodattamolle (puhdistamo ei erillistä fosforinpoistoyksikköä) sekä viiden kiinteistön liittymiselle viemäriin. Jälkimmäinen vaihtoehto on mahdollinen, mikäli suunniteltu alueellinen vesihuolto-osuuskunta toteutuu. Kustannusvertailu Kurikan pilottikohteesta on taulukossa 6.

Taulukko 6. Kurikan investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle.

Vaihtoehto	Investointi €	Käyttökulut / vuosi €	Vertailukustannus
6 kiinteistön yhteispuhdistamo	5 650	460	14 300
5 kiinteistön yhteispuhdistamo	6 350	510	15 960
8 kiinteistön yhteispuhdistamo	5 100	400	12 660
5 kiinteistön tehostamaton maasuodatus	3 150	200	7 450
5 kiinteistön liittyminen viemäriin	7 100	620	17 250

Viiden kiinteistön yhteinen maasuodattamo on selvästi edullisin puhdistusratkaisu Kurikan pilottikohteen kustannuksia vertailtaessa. Maaperäkäsittelyssä usean kiinteistön yhteinen järjestelmä on yksittäisen kiinteistön vastaavaa ratkaisua edullisempi etenkin suunnittelun ja rakennuskustannusten osalta. Uuteen puhdistamotekniikkaan verrattuna vanhanaikainen jätevesien maaperässä suodattamalla tapahtuva puhdistaminen on kustannuksiltaan erittäin edullinen vaihtoehto. Viemärlaitokseen liittymistä vertailtaessa päädyttiin viiden kiinteistön liittymiseen, koska maaperäkäsittelyn käyttökelpoisuuden vuoksi varmastikaan kaikki pilottikohteen kiinteistöt eivät ole kiinnostuneita selvästi kalliimpaan investointiin, mitä viemäroityyn alueeseen liittyminen merkitsisi. (Hyttinen ym. 2006: 83.)

Kustannusvertailussa Kurikan pilottikohteiden osalta näkyy selvästi, että yhteispuhdistamojen hinnat kiinteistöä kohden laskevat melko nopeaan tahtiin jo muutaman ylimääräisen kiinteistön liittyessä mukaan yhteiseen puhdistamoon. Käyttö- ja huoltokustannukset ovat pienempiä, mitä useampi kiinteistö järjestelmään on liittynyt. Kurikan kaupungilla on valtuuston hyväksymä avustussääntö jätevesien yhteispuhdistukselle. Sen myöntämisedellytyksinä on se, että hakijoina on ainakin kolmen kiinteistön ryhmä. Pilottikohteissa muuallakin kuin Kurikassa yksi vaihtoehto yhteisen puhdistamon hallintamalliksi on osuuskuntamuotoiseen toimintaan perustuva malli, joka kuitenkin vaatisi erittäin aktiivisen vetäjän toiminnalle (Heino ym. 2005: 30). Muissakin toimintamalleissa vaaditaan aktiivisuutta. Yhteisten puhdistamojen hallinnasta pitää sopia kirjallisin sopimuksin, vaikka osuuskuntaa tai muuta yhtymää ei perustettaisikaan. (Hyttinen ym. 2006: 83–84.)

6.6. Pyhäjoen pilottikohde ja sen kustannuslaskelma vertailuineen

Viides tutkielmassa läpi käytävä pilottikohde sijaitsee Pyhäjoella Pohjois-Pohjanmaalla. Pilottialue on osa laajempaa asutuskokonaisuutta, josta ei erotu selvästi muiden pilottikohteiden tapaista ryhmää. Kohdealueella on myös maitotiloja, joiden jätevesiä ei välttämättä kannata käsitellä yhteisessä puhdistamossa naapurikiinteistöjen kanssa, koska ne saattavat ongelmatilanteissa rikkoa yhteiset puhdistamot päästöillään. (Hyttinen ym. 2006: 88.)

Pilottikohteen sijaintialueen osayleiskaavassa jätevesien käsittelysuosituksissa annetaan vaihtoehtoina jätevesien johtaminen yleiseen viemäriin tai käsitteleminen kiinteistökohtaisesti. Pilottikohteen kiinteistöistä neljä on sellaisia, jotka sijaitsevat sopivan etäisyy-

den päässä toisistaan. Tästä syystä kustannuslaskelmassa on mukana neljän kiinteistön yhteinen panospuhdistamo. Yleiseen jätevedenpuhdistamoon on saatavissa mahdollisesti jopa 30 prosentin avustus. Tätä avustussummaa käytetään myös pilottikohteen isommassa vaihtoehdossa. Vaihtoehtoiseksi järjestelmäksi valittiin jokaisen kiinteistön itsenäisesti toteuttama puhdistamoratkaisu, joka tässä tapauksessa olisi panospuhdistamo, jonka toimintaperiaate on sama kuin isommallakin vertailussa mukana olevalla järjestelmällä. Yksittäiseen kohteeseen ei ole laskettu mukaan avustuksia, koska niiden myöntäminen yhden kiinteistön puhdistamolle on erittäin epätodennäköistä. Taulukossa 7. on Pyhäjoen pilottikohteen kustannusvertailu. (Hyttinen ym. 86–89.)

Taulukko 7. Pyhäjoen investointivaihtoehtojen kustannusvertailu yhdelle kiinteistölle.

Vaihtoehto	Investointi €	Käyttökulut / vuosi €	Vertailukustannus
1 kiinteistön panospuhdistamo	9 000	600	20 600
4 kiinteistön panospuhdistamo, investointituki 30 %	4 010	500	13 300

Kuten kustannuslaskelmasta käy ilmi, yhden kiinteistön panospuhdistamo osoittautuu yhteistä puhdistamoja selvästi kalliimmaksi vaihtoehdoksi. Koska investointiavustukset ovat todennäköisiä riittävän suurille yhteiskohteille, tulee yhteinen puhdistamo yleensä vielä muiden pilottikohteiden vastaavankokoisia ja -tyyppisiä puhdistamoja halvemmaksi, koska niiden laskelmissa ei ole huomioitu mahdollisia avustuksia. Tämä pitää huomioida tulosten tulkinnassa. (Hyttinen ym. 88–89.)

7. YHTEENVETO

Uuden talousjätevesiajatuksen myötä kiinteistöjen on järjestettävä jätevesiensä puhdistaminen siirtymäajan loppuun mennessä. Tästä syystä maaseudun ja muun haja-asutusalueen kiinteistönomistajat ovat uudentyyppisen investointitilanteen edessä. Tutkielman tarkoituksena oli tutkia haja-asutuksen kiinteistönomistajien investointivaihtoehtoja jätevedenpuhdistuksessa viiden erilaisen esimerkkitapauksen perusteella. Näiden pilottialueiden investointivaihtoehtojen paremmuusjärjestystä tutkittiin nettonykyarvomenetelmään perustuvan laskentamallin avulla. Keskeisin tutkimusaineisto saatiin eri asiantuntijaryhmille suunnattujen kyselyiden avulla ja haastatteluin. Aineistona käytettiin myös Vaasan yliopiston Levón-instituutin Maaseudun kiinteistöjen jätevesien puhdistus -esiselvityshankkeessa kerättyä materiaalia.

Uusi talousjätevesiasetus aiheuttaa monelle kiinteistönomistajalle, jotka asuvat kauempana vesihuoltolaitosten viemäriverkostosta, vaikean päätöksentekotilanteen. Tähän tilanteeseen tuo toivottavasti selvyyttä tämän tutkimuksen esimerkkilaskelmat ja investoinnin kustannusvaikutuksia käytettävä laskentamenetelmä. Kiinteistöjen toiminta yhteistyössä naapureiden kanssa voi olla yksi mahdollisuus selvittää edessä olevasta pakollisesta investoinnista pienemmillä kustannuksilla. Tutkimuksen perusteella kaikista kallein mahdollinen valinta kiinteistökohtaiseen jätevedenpuhdistukseen on jätevesien kuljettaminen puhdistamattomana kiinteistöltä kunnalliseen jätevedenpuhdistukseen. Investointihinnaltaan halvin ratkaisu ei siis välttämättä koidu kiinteistönomistajalle suurimmaksi säästökseksi.

Ensimmäinen tutkimuksen kolmesta hypoteesista oli selvittää, onko haja-asutuksen jätevesihuollon järjestäminen useamman kiinteistön ryhmissä kannattavampi ratkaisu kuin yksittäisen kiinteistön oma puhdistusjärjestelmä. Tämä väittämä osoittautui oikeaksi, sillä pilottikohteiden investointilaskelmien vertailu toisiinsa osoittaa puhdistusmenetelmistä ja -vaatimuksista riippumatta, että mittakaavaetuja on saatavilla hajautetussakin jätevedenpuhdistuksessa. Yleistykseenä voisi sanoa jätevesien puhdistamisen tulevan sitä edullisemmaksi kiinteistönomistajille mitä useampi naapuri saadaan toimimaan yhteistyössä toistensa kanssa.

Toisena tutkimushypoteesina oli oletamus siitä, että perinteinen maaperäkäsittely on lievennetyn jätevesienkäsittelyn alueella uudentyyppisiä puhdistamoratkaisuja edullisempi vaihtoehto. Hypoteesin asetelma on sinänsä varsin mielenkiintoinen, että tutkimusta tehdessä ja tutkimusaineistoa kerättyäessä oli havaittavissa asiantuntijoidenkin ta-

holta mielipiteitä siitä, että maaperäkäsittely ei enää olisi riittävän tehokas menetelmä jätevedenpuhdistukseen. Tämäkin hypoteesi hyväksyttiin. Sen osalta pitää kuitenkin huomioida siihen sisältyvä rajoittava määräite. Mikäli kuntien vesihuollon suunnitelmisissa kielletään maaperäkäsittelyyn perustuvat puhdistusmenetelmät, ei halvinta mahdollista puhdistusmenetelmää saa valita edes tehostettuna ratkaisuna. Maasuodatus osoittautui sen ollessa pilottikohteiden sijaintialueella sallittua selvästi kustannustehokkaimmaksi vaihtoehdoksi, mihin syynä ovat teknisesti yksinkertaisen järjestelmän halvat investointikustannukset verrattuna pienpuhdistamoihin, joiden toimintaperiaate on monimutkainen, kuten isoissa kunnallisissa jätevedenpuhdistamoissa. Nykyarvomenetelmää käytettäessä alkuinvestoinnin merkitys korostuu, koska se on ainoa kassavirta, jota ei jaeta laskentakorolla, joka on korotettu laskentajakson mukaiseen potenssiin.

Kolmas tutkimushypoteesi, jonka mukaan liittyminen vesihuoltolaitoksen ylläpitämään viemäriverkostoon on aina edullisin ratkaisu myös haja-asutusalueella, jouduttiin hylkäämään. Viemäroinnin kalleuteen liittyvät haja-asutusalueella pitkät etäisyydet aikaisemmin viemäroityyn alueeseen, harva asutus sekä vaikeat maasto-olosuhteet. Suomi on harvaan asuttu maa, joten väestökadosta kärsivää maaseutua ei tulla koskaan viemäroimään kokonaan. Viemäroidyt alueet toki laajenevat haja-asutusalueellekin, joten joillakin alueilla kunnalliseen tai osuuskunnan ylläpitämään viemäriin liittyminen voi olla tulevaisuudessa realistinen vaihtoehto.

Tutkielman teoreettisessa osiossa esitelty polkuriippuvuuden teoria soveltuu kuvaamaan hyvin myös haja-asutuksen jätevedenpuhdistusta ilmiönä. Kiinteistönomistajan on uuden talousjätevesiasetuksen myötä tehtävä valinta, jonka kanssa hän joutuu elämään vuosikymmeniä. Tulevaisuudessa kiinteistöjen omistajanvaihdostilanteissa uusi omistaja on sitoutunut edellisen omistajan ehkä vuosikausia aikaisemmin tekemiin päätöksiin liittyen puhdistusjärjestelmiin ja niiden toteuttamisratkaisuihin. Toisaalta viemäroinnin laajentuessa haja-asutusalueelle on aikaisin jätevedenpuhdistukseen investoinut kiinteistönomistaja tilanteessa, jossa helppokäyttöisempään järjestelmään siirtyminen vaatisi uutta kallista investointia ja oman toimivan järjestelmän syrjäyttämistä.

Tässä työssä laadituilla laskentaperusteilla voidaan laskea myös missä tahansa muuallakin kuin pelkästään pilottikohteissa sijaitsevalla kiinteistöllä eri jätevedenpuhdistusjärjestelmien kustannusvaihtoehdot. Täytyy kuitenkin muistaa, että laskelmien luotettavuuden takaamiseksi lähtötietojen on oltava tarkkoja. Muussa tapauksessa oikeinkaan suoritettut laskut eivät kerro investointivalintojen oikeaa järjestystä.

Talousjätevesiasetuksen toimeenpanon eräs suurimmista ongelmista on asetukseen liittyvistä asioista tapahtuvan tiedottamisen heikko taso. Kiinteistönomistajat eivät ole tietoisia asetuksen sisällöstä ja toisaalta investointipäätöksiä saatetaan tehdä liian hätäisesti. Suomen ympäristökeskus ja alueelliset ympäristökeskukset ovat tuottaneet runsaasti asiaan liittyvää aineistoa, mikä on nähtävissä tämänkin tutkielman lähdemateriaalista. Silti tieto ei tavoita kiinteistöjenomistajaa. Tärkeää olisi ainakin tiedottaa perusteellisemmin viemäröityjen alueiden laajenuksista ja laajentumissuunnitelmista. Kiinteistöjenomistajien asemaa hankaloittaa myös se, että kuntien vesihuoltoalueiden laajenemissuunnitelmat ovat nimenomaisesti suunnitelmia, joiden toteuttamisesta ei aina voi olla varma.

Tärkeä tutkimuksessa ilmennyt havainto oli se, että jätevesijärjestelmien suunnittelu pitää tehdä huolellisesti. Tässä ongelmana on hyvien suunnittelijoiden puute. Huonosti suunniteltu jätevedenpuhdistusjärjestelmä ei hyvin suurella todennäköisyydellä toimi järjestelmälle kaavaillun kestoajan koko aikaa, mistä aiheutuu kustannuksia kiinteistönomistajille pahimmassa tapauksessa jopa uuden investoinnin muodossa.

Kiinteistönomistajat tulisi saada ymmärtämään yhteisten puhdistamojen hyödyllisyys ja kustannustehokkuus. Tarvittaisiin myös lisää tietoa olemassa olevista tukimahdollisuuksista ja siitä, että jätevesijärjestelmiä pitää osata käyttää ja huoltaa ohjeiden mukaan. Jos puhdistamoinvestoinnin käyttöä on kaavailtu 30 vuotta, pitää puhdistusjärjestelmää käyttää oikein, huoltaa säännöllisesti ja lisäksi vielä tyhjentää saostussäiliöt. Tästä kaikesta aiheutuu joko ajanhukkaa tai kustannuksia, joten järjestelmien kustannukset eivät lopu siihen, kun puhdistamoinvestointi on tehty.

Jatkotutkimusehdotukseksi nousee tutkielman pohjalta muutamia aiheita. Talousjätevesiasetuksen taloudellisia vaikutuksia maaseudun yrityksiin kannattaisi arvioida. Asetuksen valmisteluteksteissä ennusteltiin työllisyysvaikutuksia, joiden selvittäminen olisi hyödyllistä samoin kuin koko jätevesiasetuksen jälkiarviointi. Lisäksi tutkimuskohteena voisi olla haja-asutusalueen kiinteistöjen yhteisten jätevedenpuhdistamojen vähäisen määrän selvittäminen.

LÄHDELUETTELO

- Bebbington, Jan (1997). Engagement, education and sustainability. A review essay on environmental accounting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. 10:3, 365–381.
- Bonner, J. & D. S. Lees. Consumption and Investment. *The Journal of Political Economy*. 71:1, 64–75.
- Boyle, Glenn, W. & Graeme A. Guthrie (2003). Cash Flow Immediacy and the Value of Investment Timing. *The Journal of Financial Research*. 26:4, 553–570.
- Brealy, Richard, A. & Stewart C. Myers (2000). Principles of Corporate Finance. London & al.: Irwin McGraw-Hill.
- Broadbent, Jane & Richard Laughlin (2003). Public private partnership: an introduction. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. 16:3, 332–341.
- Campbell, John, Y. (2006). Household Finance. *The Journal of Finance*. 61:4, 1553–1603.
- Carmichael, David, G. & Maria C. A. Balabat (2008). Probabilistic dcf Analysis and Capital Budgeting and Investment – a Survey. *The Engineering Economist*. 53:1, 84–102.
- Cederlöf, Jan-Magnus (2001). *Ecological modernisation and market-based policy Instruments: The use of new instruments in environmental policy in Finland and Sweden*. Ekonomi och samhälle nr 101. Helsinki: Svenska handelshögskolan.
- Cowan, Robin & Philip Gunby (1996). Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-in and Pest Control Strategies. *The Economic Journal*. 106:436, 521–542.
- Elväs, Hannu (2005). *Haja-asutuksen jätevesiratkaisujen kustannusvertailumalli*. 85 s. Julkaisematon. Hämeen ammattikorkeakoulun kirjasto.
- Etelälahti, Pekka; Kangaspunta, Mikko & Jukka Wallin (1992). Investointi- ja pääomakustannuslaskennan opas. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

- French, Nick (2006). Value and worth: scenario analysis. *Journal of Property Investment & Finance*. 24:2, 176–179.
- Gallent, Nick; Shucksmith, Mark & Mark Tewdwr-Jones (toim.) (2003). *Housing in the European Countryside; Rural Pressure and Policy in Western Europe*. New York: Routledge
- Goodstein Eban (1995). The Economic Roots of Environmental Decline: Property Rights or Path Dependence? *Journal of Economic Issues*. 29:4, 1029–1043.
- Gray, Rob (2006). Social, environmental and sustainability reporting and organisational value creation? Whose value? Whose creation? *Accounting, Auditing & Accountability Journal*. 19:6, 793–819.
- Gray, Wayne, B. & Ronald J. Shadbegian (1998). Environmental Regulation, Investment Timing, and Technology Choice. *The Journal of Industrial Economics*. 46:2, 235–256.
- Greener, Ian (2005). The Potential of Path Dependence in Political Studies. *Politics*. 25:1, 62–72.
- Greve, Jan (2003). *Modeller för finansiell planering och analys*. Lund: Studentlitteratur.
- Hahto, Milja (2005). *Vesihuollon toimintaympäristön tulevaisuus; Luovien muutosten virrassa*. Alueelliset ympäristöjulkaisut 405. Vaasa: Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Hardie, Ian, W., Naryan, Tulika, A. & Bruce L. Gardner (2001). The Joint Influence of Agricultural and Nonfarm Factors on Real Estate Values: An Application to the Mid-Atlantic Region. *American Journal of Agricultural Economics*. 83:1, 120–132.
- Heino, Matti; Vanhala, Pentti; Vilonen, Kirsi & Hanna Yli-Tolppa (2005). *Vesiosuuskunnan ABC*. Monisteita 160. Helsinki: Uudenmaan ympäristökeskus.
- Hellström, Daniel & Lena Jonsson (2006). Evaluation of small on-site wastewater systems. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. 16:6, 728–739.

- Hiltunen, Marjukka (2003). *Talousjätevesien käsittely viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla – asetusehdotuksen taloudellisten vaikutusten arviointi* [online]. Suomen ympäristökeskuksen moniste 275. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Saatavana World Wide Webistä:
<URL: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=9545&lan=fi>>.
- Hirshleifer, J. (1966). Decision under Uncertainty: Applications on the State-Preference Approach. *The Quarterly Journal of Economics*. 80:2, 252–277.
- Horngren, Charles T.; Datar, Srikant M. & George Foster (2006). *Cost accounting: a managerial emphasis*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hukka, Jarmo, J. & Tapio S. Katko (1999). *Yksityistäminen vesihuollossa*. Vammala: Kunnallissalan kehittämissäätiö.
- Hyttinen, Timo; Löytty Lasse & Pekka Peura (2006). *Maaseudun kiinteistöjen jätevesien puhdistus. Esiselvitys Pohjanmaan maakunnissa*. Vaasa: Vaasan yliopisto, Levón-instituutti.
- Hållsten, Bertil (1966). *Investment and Financing Decisions, on Goal Formulation and Model Building*. Tukholma: The Economic Research Institute at the Stockholm School of Economics.
- Ikola, Arto (2003). *Kuntien yksityisen sektorin yritystuet, laskentamallit ja jälkiseuranta*. 132 s. Julkaisematon. Vaasan tiedekirjasto Tritonia.
- Ikola, Arto; Rothovius, Timo & Petri Sahlström (2004). *Yritystoiminnan tukeminen kunnissa*. Kunnallissalan kehittämissäätiön tutkimusjulkaisut, nro 40. Vammala: Kunnallissalan kehittämissäätiö.
- Ingesroll, Jonathan E. & Stephen A. Ross (1992). Waiting to Invest: Investment and Uncertainty. *The Journal of Business*. 65:1, 1–29.
- Juuti, Petri S. & Tapio S. Katko (2004). From a Few to All. Teoksessa: *From a Few to All; Long-term Development of Water and Environmental Services in Finland*, 174–175. Toim. Juuti, Petri S. & Tapio S. Katko. Pieksämäki: Kehä Media Inc.

- Kaarikivi-Laine, Ulla (2003). *Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesi huoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla*. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Lapinlampi, Toivo (1998). *Pienet maapuhdistamon pumppaamot*. Ympäristöopas 38. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.
- Lapinlampi, Toivo & Torsti Karimo (1995). *Pienten maapuhdistamojen materiaalit ja kustannukset*. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 643. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus.
- Lindqvist, Petra; Koski, Eija & Leinamo, Kari (2006). *Maaseudun pienten töiden edistämisen taloudelliset kannustimet ja niiden rajoitteet*. Vaasa: Vaasan yliopisto, Levón-instituutti.
- List, Christian (2004). A Model of Path-Dependence in Decisions over Multiple Propositions. *The American Political Science Review*. 98:3, 495–513.
- Lounamaa, Irmeli (2007). *Käyttökokemuksia kiinteistökohtaisista jätevesijärjestelmistä haja-asutusalueilla*. 68 s. Julkaisematon. Jyväskylän yliopiston kirjasto.
- Lundin, Margareta (2003). *Indicators for Measuring the Sustainability of Urban Water Systems – A Life Cycle Approach*. Göteborg: Chalmers University of Technology.
- Mattila, Harri (2002). *Haja-asutuksen jätevesihuolto ja kunnat*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- Mauer, David, C. & Steven H. Ott (1995). Investment under Uncertainty: The Case of Replacement Investment Decisions. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 30:4, 581–605.
- Merisalo, Virve (2006). *Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu – Kehittyminen ja merkitys Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella*. Alueelliset ympäristöjulkaisut 412. Vaasa: Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Mätäsaho, Risto; Niskala, Mikael & Jari Tuomala (1999). *Ympäristölaskenta johdon*

apuvälineenä. Porvoo: WSOY.

- Ninh, Le, K., Hermes, Niels & Ger Lanjouw (2004). Investment, uncertainty and irreversibility: An empirical study of rice mills in the Mekong River Delta, Vietnam. *Economics of transition*. 12:2, 207–332.
- Peltola, Tanja (2005). *Haja-asutuksen jätevesihuollon kehittämismallit, tapaus Maliskylä*. 97 s. Julkaisematon. Oulun yliopiston kirjasto.
- Perrels Adriaan & Elina Kangas (2007). *Vapaa-ajan asuntojen omistus ja käyttö – esiselvitys ekotehokkuuden kartoitusta varten*. VATT-keskustelualoitteita. Helsinki: Valtion taloudellinen tutkimuskeskus.
- Phelps, Edmund, S. (1962). The New View of Investment: A Neoclassical Analysis. *The Quarterly Journal of Economics*. 76:4, 548–567.
- Proctor, Ray (2002). *Managerial Accounting for Business Decisions*. Harlow: Pearson Education Limited. Huom.: with contributions from Nigel Burton and Adrian Pierce.
- Pälvimäki, Heikki (2008). *Valtaosa pienpuhdistamoista ei täytä jätevesiasetuksen vaatimuksia*. Pohjalainen 2.2.2008.
- Roberts, Henri, J., E. (1993). *Accountability and Responsibility: the Influence of Organisation Design on Management Accounting*. Den Haag: Universitaire Pers Maastricht.
- Ruttan, Vernon W. (1997). Induced Innovation, Evolutionary Theory and Path Dependence: Sources of Technical Change. *The Economic Journal*. 107:444, 1520–1529.
- Sahlberg, Juhani (1987). *Investointilaskentamenetelmät: nykyarvomenetelmä, annuiteettimenetelmä, sisäisen korkokannan menetelmä ja takaisinmaksuajan menetelmä*. 129 s. Julkaisematon. Vaasan yliopiston kirjasto.
- Schmidt, Reinhard, H. & Gerald Spindler (2002). Path Dependence, Corporate Governance and Complementarity. *International Finance*. 5:3, 311–333.

- Seppälä, Osmo, T. (2004). *Visionary Management in Water Services: Reform and Development of Institutional Frameworks*. Julkaisuja 457. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
- Smith, Vernon, L. (1959). The Theory of Investment and Production. *The Quarterly Journal of Economics*. 73:1, 61–87.
- Sporles, George, B. (1983). Conceptualization and Measurement of Optimal Consumer Decision-Making. *The Journal of Consumer Affairs*. 17:2, 421–438.
- Steen, Bengt (2005). *Environmental costs and benefits in life cycle costing*. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. 16:2, 107–118.
- Tebbut, R. J., Guy, J. A., Cochin, R. J. & J. N. Lester (2002). Investment Appraisal in the Water Industry of England and Wales. *Water and Environment Journal*. 16:2, 100–104.
- Työryhmän mietintö (2001). Talousjätevesien käsittely vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Ympäristöministeriön moniste 84. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 11.6.2003/542.
- Weber, Rachel (2002). Extracting Value from the City: Neoliberalism and Urban Redevelopment. *Antipode*. 34:3, 519–540.
- Weglert, Thomas (2005). *Vatten och avlopp för gruppbebyggelse och enskilt boende*. Västerås: ICA bokförlag.
- Vienonen, Sanna (2007). *Haja-asutuksen vedenhankinnan ja jätevedenkäsittelyn tilanne vuonna 2007*. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 24. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.
- Vikman, Hannu (1999). Vesihuolto 2000-luvulla. *Infrastruktuurin esiselvitys vesihuollon kehittämiseksi*. Teknologia katsaus 80. Helsinki: Tekes.

Wuori, Olli (2005). *Asumiskustannusten arviointia. Työ Vaasassa ja koti vaasanseudulla*. Vaasa: Vaasan kaupunki / VaasaTalkoot. [online].

Saatavana World Wide Webistä:

<URL: <http://www.uwasa.fi/midcom-serveattachment-6755/Vaasanjulkaisu.pdf>>.

LIITE 1. Kyselyihin ja haastatteluihin vastanneet asiantuntijat

Jami Aho, Länsi-Suomen ympäristökeskus
 Susanna Alakarhu, Kuortaneenjärvi-hanke
 Börje Forsberg, Fann Ympäristötekniikka
 Anna Bonde, Länsi-Suomen ympäristökeskus
 Stig-Göran Bonn, Pohjanmaan TE-keskus
 Tapio Erkkilä, Kannuksen kaupunki
 Seppo Erling, Kurikan kaupunki
 Jorma Haapamäki, Pyhäjokisuun Vesi Oy
 Aulis Hahtola, Pomiltek
 Juhani Hautala, Uponor
 Jaakko Hautamäki, Toimelias kylä -hanke
 Timo Heikkilä, Kaustisen kunta
 Jaana Honkonen, KWH Pipe
 Alef Jansson, Goodtech MR Ab Ltd
 Matti Jaskari, YHYRES-yhdistys
 Tuukka Järvinen, Vaasan yliopisto
 Sakari Kalliokoski, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
 Jukka Kalliola, SOL-ympäristöpalvelut
 Eero Kananen, Kainuun haja-asutuksen jätevesihanke
 Eveliina Kinnunen, Talousjätevesien käsittelyn kehittäminen haja-asutusalueilla
 -hanke
 Tiina Koivula, Kuoresjärvi-hanke
 Marja-Leena Kosola, Suomen ympäristökeskus
 Taru Lainkari, Jätevedet puhtaaksi -hanke
 Risto Lauri, Kurikan kaupunki
 Jorma Leppänen, Sisäasiainministeriö
 Harri Mattila, Hämeen ammattikorkeakoulu
 Anne-Mari Mansikka-aho, HAJASKA -hanke
 Hannu Miettinen, Kannuksen kaupunki
 Tanja Peltola, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
 Eero Peltoniemi, Suomen Salaojakeskus
 Juho Pelkonen, Korttesjärven kunta
 Heikki Pietilä, Hämeen Ympäristösuunnittelu
 Kari Pietilä, Jätevesien käsittely haja-asutusalueella Raahen seutukunnassa -hanke
 Hannu Pitkäjärvi, Korttesjärven kunta
 Ilkka Raita, Raita Environment
 Pertti Reinikainen, Vaasan kaupunki
 Kurt Rösgren, Närpes Vatten Ab
 Virve Sallisalmi, Pirkanmaan ympäristökeskus
 Matti Salmela, Kannuksen kaupunki
 Jaana Salo, Jätevedet puhtaaksi -hanke
 Hannu Salomäki, Laihian kunta
 Miia Salonen, Kyläpuhuri -hanke
 Mia Saloranta, Vertti & Tyyne – kylien elinolot paremmiksi yhteistoimin -hanke
 Erkki Santala, Suomen ympäristökeskus
 Alpo Santanen, Alavuden kaupunki

Kai Saralehto, Air-Ix

Jouni Saunamäki

Eeva-Maija Savola, Ympäristöystävällinen Järvisoutu -hanke

Raimo Suorsa, Greenrock

Outi Teirikangas-Lerssi, Kaustisen kunta

Jussi Timonen, Plastweld

Esko Tossavainen, Pyhäjoen kunta

Anne Tuorila, Länsi-Suomen ympäristökeskus

Markus Tuukkanen, Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys

Nina Tyni, KWH Pipe

Lasse Vuorenmaa, Laihian kunta

Sofia Zittra, Luodon- ja Öjanjärven ja siihen laskevien jokien laadukas ympäristö

LIITE 2. Kysely laitevalmistajille ja -toimittajille

Hankkeen tarkoituksena on selvittää perusedellytyksiä haja-asutusalueella sijaitsevien pilottikohteiden kiinteistöjen jätevesiratkaisulle. Keräämme tietoa sekä erilaisista järjestelmä- ja toimintavaihtoehdoista että jätevesijärjestelmien kustannustiedoista pilottikohteita tarkastelevan laskentamallin kustannushaarukoinnin pohjaksi.

Koska kyseessä on esiselvitys, pilottikohteita tarkastellaan suurpiirteisemmin kuin mitä varsinaisessa järjestelmän rakentamisessa. Laitevalmistajien ja -toimittajien osalta hintatietoja tarvitaan siis mahdollisista erilaisista vaihtoehdoista alla mainittujen pilottikohteiden kokoisille kohteille.

Hintatietojen lisäksi haluaisimme tietää seuraavia asioita:

- Lyhyt kommentti siitä, mitä hyviä puolia suosittelemamme ratkaisuun kuuluu?
- Takuu-aika, järjestelmän arvioitu käyttöikä oikein käytettynä ja huollettuna?
- Kuuluvatko otsikossa mainitut maakunnat yrityksenne toimialueeseen?
- Onko tuotteisiinne tulossa tänä vuonna tai myöhemmin merkittäviä uutuuksia?
- Mahdollisesti käyttämämme suunnittelijat/urakoitsijat pilottikunnissa?
- Arvio suunnittelijan laatiman suunnitelman hinnasta yhden kiinteistön kohteissa / yhteiskohteiden (esim. 2, 5, n.10 kiinteistöä)?
- Tarjoaako yrityksenne huolto- ja ylläpitopalveluita (vuosikustannukset, sopimusten pituus) joko itse tai yhteistyökumppaneiden kautta?
- Minkälaista järjestelmää suosittelette (yleisesti) väliaikaisratkaisuksi, jos viemäröinti on tulossa suunnitelman mukaan v. 2015?

Tarjoamanne vaihtoehdot (toimintaperiaate, hinta ja vuosittaiset kustannukset) seuraaviin pilottikohteisiin:

1. 7 kiinteistön yhteiskohde Etelä-Pohjanmaa, kaikissa kiinteistöissä vesivessat, erittäin kivistä moreenimaata (mäkinen alue)
2. 8 kiinteistön yhteiskohde (Etelä-Pohjanmaa) viemäröinti ei tule alueelle asetuksen siirtymäajan kuluessa. Savista maata.
3. 5 kiinteistöä, Pohjois-Pohjanmaa, talojen sijainti n. 150 metrin alueella, ei pohjavesialuetta, mutta sijainti joen rannalla.
4. 11 kiinteistöä, yhteispuhdistamo (viemäriin liittyminen mahdotonta, nykyisellä kiinteistömäärällä), Keski-Pohjanmaa.
5. Osuuskunta, jolla olisi 5-6 toisistaan erillään sijaitsevat taloryhmäkohtaiset yhteispuhdistamot (n. 10 kiinteistöä jokaisessa ryhmässä), Keski-Pohjanmaa (tässä tärkeää myös huolto- ym. palvelut).
6. Yksi kiinteistö, Pohjois-Pohjanmaa, kiinteistönomistaja pitää maasuodatusta parhaana vaihtoehtona. Maasuodatus fosforinpoistolla olisi toteuttamiskelpoinen.

7. Yhden kiinteistön kohde Kuortane. Ei rajoituksia käsittelylle

Järjestelmien hintatietojen ohella tärkeää olisi saada eri vaihtoehtojen vuosikustannukset. (käyttö, huolto, sähkö, kemikaalit, säiliöiden tyhjennys, ym.)

LIITE 3. Haastattelukysymykset laitevalmistajille ja -toimittajille

Hankkeen tarkoituksena on selvittää perusedellytyksiä haja-asutusalueella sijaitsevien pilottikohteiden kiinteistöjen jätevesiratkaisulle. Keräämme tietoa sekä erilaisista järjestelmä- ja toimintavaihtoehdoista että jätevesijärjestelmien kustannustiedoista. Koska kyseessä on esiselvitys, pilottikohteita tarkastellaan suurpiirteisemmin kuin mitä varsinaisessa järjestelmän rakentamisessa.

Hintatietojen lisäksi haluaisimme tietää seuraavia asioita:

- Suosittelemaanne ratkaisun hyvät puolet?
- Takuu-aika, järjestelmän arvioitu käyttöikä oikein käytettynä ja huollettuna?
- Onko tuotteisiin tulossa tänä vuonna tai myöhemmin merkittäviä uutuuksia?
- Mahdollisesti käyttämänne suunnittelijat / urakoitsijat hankealueella?
- Arvio suunnittelijan laatiman suunnitelman hinnasta erikokoisissa kohteissa.
- Tarjoaako yrityksenne huolto- ja ylläpitopalveluita joko itse tai yhteistyökumppaneiden kautta?

Kuntien roolista

- Onko kuntien osallistumisaktiivisuus ollut pettymys?
- Lisääntyykö kuntien kiinnostus siirtymäajan loppua kohti?
- Pitäisikö kuntien valvoa saostussäiliöiden tyhjennyksiä paremmin?
- Mihin suuntaan ympäristövalvontaa pitäisi suunnata haja-asutuksen jätevesitalanteenparantamiseksi?
- Miten kunnat voisivat ottaa haja-asutuksen jätevesiasian paremmin haltuunsa?
- Mitä mieltä olette ns. siirtoviemäristrategiasta toimintamallina?

Yhteiskohteista

Haastattelemiemme asiantuntijoiden mukaan yhteisratkaisut ovat vielä melko harvinaisia.

- Onko yhteispuhdistamojen yleistyminen edennyt odotettua vauhtia?
- Onko yhteispuhdistamoja korostettu liika tiedotuksessa?
- Pitäisikö yksittäisiä kohteita tukea ollenkaan?
- Onko kuntien toimiminen haja-asutusalueen yhteispuhdistamon omistajana tulevaisuudessa realistinen ajatus?

LIITE 4. Kysely kunnille

1. Haja-asutusalueiden jätevesien käsittely kunnan alueella tällä hetkellä

2. Kunnan rooli

Mitä haja-asutusalueen jätevesien käsittelyyn liittyvistä toiminnoista voisi kunnallinen organisaatio hoitaa?

- Suunnittelu
- Neuvonta
- Laitteiden yhteishankinnat
- Palveluiden yhteishankinnat: Tarviketoimittajat, kemikaalitoimittajat, huolto ja kunnossapito, lietteenkuljetus
- Urakoitsijoiden kilpailuttaminen yhteishankintana
- Rahoitus
- Muu

3. Toimijat kunnan alueella tai seutukunnassa

Mitkä toimijat (esim. yritykset) kunnan alueella tekevät/voisivat tehdä haja-asutusalueen jätevesien käsittelyyn liittyviä tehtäviä?

Voisivatko seuraavat toimijat olla keskeisiä kuntanne haja-asutusalueen jätevesihuoltoa järjestettäessä?

- Kunnallinen organisaatio
- Kiinteistönomistajat
- ”Kylätalkkari”
- Toimintaryhmät
- Joku välittäjäorganisaatio
- Kyläyhteisöt
- Osuuskunnat
- Osakeyhtiöt
- Jokin laajempi esim. seutukunnallinen toimija?

Onko haja-asutusalueen jätevesikäsittelyyn liittyvistä toimijoista pulaa?

4. Pilottikohteesta

- *Sijaitseeko kuntaanne suunniteltupilottikohde vesihuoltolaitoksen nykyisellä toiminta-alueella?*
- *Kuuluuko kohde suunnitellun viemäriverkoston laajennuksen alueelle?*
- *Sijaitseeko kohde nykyisen tai tulevan viemäriverkoston lähellä? Etäisyys?*
- *Onko olemassa valmiita suunnitelmia ko. kohteen suhteen?*

5. Kunnan mahdolliset pilottikohdetta koskevat erityismääräykset ja ohjeet

- *Onko alue herkkä jätevesipäästöille? Onko se tärkeä luonnon, vedenoton tai virkistyksen kannalta?*
- *Kaavamääräykset ja rakennusjärjestys?*
- *Vyöhykejako (käsittelyvaatimukset)?*
- *Jätevesijärjestelmien minimietäisyydet?*

LIITE 5. Kysely jätevesijärjestelmien suunnittelijoille

Kysymyksiä suunnittelijoille

Hankkeen tarkoituksena on selvittää perusedellytyksiä haja-asutusalueella sijaitsevien pilottikohteiden kiinteistöjen jätevesiratkaisulle. Keräämme tietoa sekä erilaisista järjestelmä- ja toimintavaihtoehdoista että jätevesijärjestelmien kustannustiedoista pilottikohteita tarkastelevan laskentamallin kustannushaarukoinnin pohjaksi.

Koska kyseessä on esiselvitys, pilottikohteita tarkastellaan suurpiirteisemmin kuin mitä varsinaisessa järjestelmän rakentamisessa. Suunnittelijoiden osalta olemme kiinnostuneita yksittäisten ja useampien kiinteistöjen suunnitelmien kustannuksista, eri järjestelmien eduista ja haitoista sekä valmiiden järjestelmien huolto- ja käyttökustannuksista.

Kysymykset

- Onko haja-asutusalueen kiinteistöjen jätevesijärjestelmien yleistymisvauhdin hitaus yllättänyt?
- Arvio kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien yleistymisvauhdista suhteutettuna asetuksen siirtymäaikaan (ehditäänkö tehdä)?
- Keskimääräinen (arvio) suunnittelukustannuksista yhden, kahden, viiden ja 10 kiinteistön kohteelle (ilman km-korvauksia)?
- Kommentti osuuskunnasta/muusta yhtymästä realistisena toimintavaihtoehtona ja -mallina useammalle kiinteistölle (5-10 kiinteistöä)?
- Onko pelättävissä siirtyminen käytäntöön, jossa suunnittelijat suosittelvat haja-asutuksen kiinteistöille vain tietyn valmistajan tuotteita?
- Mitä mieltä olette Ruotsissa esitetyistä mielipiteistä perinteisen maasuodatuksen syrjäytymisestä?
- Entä kuivakäymälöiden yleistymisestä?
- Arvio eri järjestelmien käyttäjästä (maasuodatus moduuleihin perustuva maasuodattamo, pienpuhdistamo, useamman kiinteistön yhteispuhdistamo) oikein käytettynä ja säännöllisesti huollettuna?
- Arvio eri järjestelmien (panospuhdistamo ja maasuodatus) saneeraus- ja peruskorjaustarpeesta ja -kustannuksista?
- Minkälaista järjestelmää suosittellette (yleisesti) väliaikaisratkaisuksi, jos viemäröinti on tulossa suunnitelman mukaan v. 2015?

- Voidaanko tekniikan odottaa kehittyvän vielä nykyisestä huomattavasti (eli kannattaako odottaa vanhan kiinteistön saneerausta siirtymäajan loppuun)?
- Mitkä ovat yleisimmät syyt yhteispuhdistamojen vähäiseen määrään?