

# Vedenkulutuksen ennustaminen vuosille 2016- 2035

---

Mat- 2.4177 Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari

*Projektipäällikkö:*

**Jori Jämsä**

*Projektitiimi:*

**Suvi Ahopelto**

**Jari Hast**

**Mariko Landtröm**

## VEDENKULUTUKSEN ENNUSTAMINEN VUOSILLE 2016-2035

## Projektin perustiedot

<b>Projektin nimi (lyhenne)</b>	Vedenkulutuksen ennustaminen vuosille 2016-2035
<b>Projektityyppi</b>	HSY:n sekä matematiikan ja systeemianalyysin laitoksen yhteisprojekti
<b>Projektin aikataulu</b>	16.1.2015-8.5.2015
<b>Dokumentaation sijainti</b>	Projektiryhmän Google Drive
<b>Projektipäällikkö</b>	Jori Jämsä
<b>Ohjausryhmän puheenjohtaja ja projektin omistaja</b>	Heidi Ekholm

## Dokumentin perustiedot

<b>Dokumentin laatija</b>	Jori Jämsä
<b>Status</b>	Versio 1.1
<b>Liitteet</b>	Liite 1 – Aikataulu Liite 2 – Riskianalyysi

<b>Projektisuunnitelman käsittely johtoryhmässä:</b>	Johtoryhmä	2/2015
	Pvm	11.2.2015
<b>Päätös siirtyä ohjaus ja toteutus -vaiheeseen</b>		

<b>Projektisuunnitelman hyväksyminen ohjausryhmässä</b>	Päivämäärä	12.3.2015
	Hyväksyminen	(Hyväksytty)
	Päätöksen perustelut	-

**Dokumentin muutoshistoria**

<b>Versio</b>	<b>Päiväys</b>	<b>Tekijä</b>	<b>Kommentit</b>
0.1	7.2.2015	Jori Jämsä	Ensimmäinen luonnos kommentoitavaksi projektitiimille
0.2	9.2.2015	Jori Jämsä	Ensimmäinen HSY:lle toimitettava versio
0.3	19.2.2015	Jori Jämsä	HSY:n kommentteilla varustettu versio
0.4	21.2.2015	Jori Jämsä	Projektitiimin kommenttien mukaisesti muokattu versio
0.5	4.3.2015	Jori Jämsä	HSY:n kommenttien perusteella muokattu versio
0.6	9.3.2015	Jori Jämsä	Projektiseminaarikurssin professori Ahti Salon sekä opponoivan tiimin kommenttien perusteella muokattu versio
1.0	17.3.2015	Jori Jämsä	Hyväksytty versio

<b>1</b>	<b>PROJEKTIN KUVAUS</b>	<b>4</b>
1.1	<i>Projektin tausta</i>	4
1.2	<i>Projektin tavoitteet</i>	4
1.3	<i>Projektin tuotokset</i>	4
1.4	<i>Projektin raja</i> us	4
1.5	<i>Riippuvuudet ja liittymät muihin projekteihin</i>	5
<b>2</b>	<b>PROJEKTIORGANISAATIO JA SIDOSRYHMÄT</b>	<b>5</b>
2.1	<i>Projektin omistaja</i>	5
2.2	<i>Ohjausryhmä</i>	5
2.3	<i>Projektiryhmä</i>	6
2.4	<i>Merkittävimmät sidosryhmät</i>	6
<b>3</b>	<b>TOTEUTUSSUUNNITELMA</b>	<b>7</b>
3.1	<i>Projektin aikataulu, osavaiheet ja tehtävät</i>	7
3.2	<i>Riskit ja niihin varautuminen</i>	9
<b>4</b>	<b>RESURSSISUUNNITELMA</b>	<b>11</b>
4.1	<i>HSY:lta saatavat resurssit</i>	11
4.2	<i>Projektiryhmän käyttämät resurssit</i>	11
4.3	<i>Projektiryhmän työnjako</i>	11
<b>5</b>	<b>OHJAUS- JA VIESTINTÄSUUNNITELMA</b>	<b>12</b>
5.1	<i>Projektiryhmien ja ohjausryhmien kokoukset</i>	12
5.2	<i>Projektin raportointi</i>	12
5.3	<i>Muutostenhallinta</i>	12
<b>6</b>	<b>TYÖMENETELMÄT JA DOKUMENTOINTI</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>PROJEKTIN PÄÄTTÄMINEN JA ARVIOINTI</b>	<b>13</b>

## 1 PROJEKTIN KUVAUS

### 1.1 Projektin tausta

Vedenkulutuksen pitkän aikavälin ennustaminen on tärkeä osa vesilaitosten investointien sekä tulovirran estimointia. Sitä käytetään pohjana investointisuunnitelmissa johdon tasolla arvioitaessa vesiverkon sekä vedenkäsittelylaitosten kapasiteetin riittävyttä ja käytettävissä olevia tuloja.

HSY on juuri päivittänyt oman talousmallinsa. Kattava arviot vedenkulutuksesta on kuitenkin tehty edellisen kerran ennen HSY:n perustamista sen Espoon veden ja Helsingin veden toimesta. Talousmallia rakennettaessa on estimoitu vedenkulutuksen eri selittäviä muuttujia lähinnä lineaaristen sovitteiden avulla ja paneutuminen eri muuttujien sisältämiin mekanismeihin on ollut vähäistä. Tavoitteena onkin erityisesti pureutua ominaisvedenkulutuksen muutoksiin, sillä sen selittävä voima yhdessä väestöennusteiden kanssa on suuri. Asutuksen laskutettu vedenkulutus on noin 70-80% laskutetusta vedestä ja noin 60% koko verkostoon pumpatusta vedestä. Lisäksi arvioidaan vuotovesien kehitystä sekä kaupallisten ja teollisten toimijoiden vedenkulutuksen kehitystä HSY:n toiminta-alueella. Kukin näistä osa-alueista sisältää monia mahdollisia selittäviä muuttujia, joten työssä oleellisessa osassa on eri muuttujien arviointi ja mahdollisimman selitysvoimaisten muuttujien löytäminen ja niiden luotettavuuden arviointi.

### 1.2 Projektin tavoitteet

Projektin tavoitteena on luoda laskutetun veden ennuste pitkälle aikavälille (vuosille 2016-2035) ja tätä hyväksikäyttäen arvioida vedenkulutusta koko HSY:n alueella sekä painepiirikohtaisesti. Mallia on tarkoitus käyttää hyödyksi mm. HSY:n talousmallissa, investointien suunnittelussa sekä kapasiteetin hallinnassa. Tärkeää on pureutua erityisesti ominaisvedenkulutuksen kehitykseen ja siihen vaikuttaviin tekijöihin. Aiemmissa selvityksissä kvalitatiivinen arviointi on ollut riittämätöntä. Lisäksi paneudutaan teollisuuden ja kaupallisen alan vedenkulutuksen kehitykseen HSY:n toiminta-alueella sekä vuotovesiin liittyviin ennusteisiin. Tavoitteena on arvioida kokonaisvaltaisesti miten verkostoon pumpatun veden tarve ja laskutetun veden määrä käyttäytyvät tulevaisuudessa.

Projektissa hyödynnetään skenaariopohjaista esitystapaa tuloksia esiteltäessä.

Erityisen tärkeää on kerätä loppuraportissa esiteltyihin muuttujiin ja ennustettuihin skenaarioihin liittyviä epävarmuustekijöitä sekä sitä, miten epävarmuutta voitaisiin vähentää ja tarkkuutta parantaa. Lisäksi esitetään selvitykset siitä päättelystä, joka johti joidenkin muuttujien hylkäämiseen.

### 1.3 Projektin tuotokset

Projektin lopputuloksena on tarkoitus luoda malli, jolla HSY pystyy tarvittaessa päivittämään vedenkulutusennustettaan uutta dataa syöttämällä. Mallin ja ohjelmiston tulee olla sellainen, että HSY:n henkilökunta pystyy käyttämään sitä lyhyen käyttöönottokoulutuksen jälkeen. Sen tulee olla riittävän joustava myös aluekohtaisten vedenkulutusennusteiden laatimiseen.

Lopputuloksena saadaan koko vesitaseen mukainen ennustemalli, jossa on estimoitu

- 1) pumpatun veden ennuste (laitoksilta verkostoon pumpattu vesi)
- 2) käytetty vesi painepiireittäin (pumpatusta vedestä kaikki ei päädy käyttöön saakka esimerkiksi vuotojen takia) ja
- 3) laskutettu vesi

### 1.4 Projektin rajaus

Projektissa ei ennusteta jäteveden virtaamien kehitystä. Kokonaisvedenkulutusta arvioidaan HSY:n toiminta-alueen tasolla sekä painepiireittäin. Mikäli projektin työmäärä uhkaa ylittää kurssin suositusraajat, keskitytään ennen kaikkea ominaisveden kulutuksen kehittymiseen sekä pitkän aikavälin ennusteiden

luomiseen laskutetulle vedelle. Työmäärän salliessa tutkitaan myös vuotovesiä sekä muuta laskuttamatonta vedenkulutusta.

Projektissa sivutaan vain lyhyesti veden hintajoustoa. Lähtökohtaisesti oletamme, että kysyntä on joustamatonta.

## 1.5 Riippuvuudet ja liittymät muihin projekteihin

Projektilla ei ole liittymiä muihin käynnissä HSY:llä oleviin projekteihin. Vedenkulutusennusteissa otetaan huomioon HSY:n vesihuoltoverkkojen investointiohjelman arvioidut vaikutukset vuotovesiin.

## 2 PROJEKTIOORGANISAATIO JA SIDOSRYHMÄT

### 2.1 Projektin omistaja

- Vastaa projektin lopputuloksien käyttöönotosta
- Vastaa projektin kustannuksista ja resurssien riittävydestä
- Vastaa projektin tarpeellisuuden myymisestä organisaatiolle ja projektiryhmälle

Projektin omistaja	Taho
Heidi Ekholm	HSY

### 2.2 Ohjausryhmä

- Päättää projektin kustannuksista ja resursseista.
- Käsittelee ja hyväksyy projektisuunnitelman
- Seuraa projektin etenemistä, sen riskejä ja tekee tarvittavat päätökset
- Varmistaa projektin viestinnän tarvittavien tahojen kanssa
- Tukee projektia ja projektipäällikköä kaikissa tilanteissa, etenkin ongelmassa
- Hyväksyy projektin lopputuloksen ja loppuraportin
- Merkittävässä muutos- tai ongelmatilanteissa esittää projektin uudelleensuunniteltavaksi, keskeytettäväksi tai lopetettavaksi

Ohjausryhmä	Rooli ohjausryhmässä	Taho
Heidi Ekholm	Puheenjohtaja	HSY
Jori Jämsä	Projektipäällikkö (sihteeri)	Aalto-yliopisto
Miia Hyttinen	Asiantuntija, vuotovedet, vesitase, painepiirikohtainen ennuste	HSY
Juha Seppinen	Asiantuntija, laskutettu vesi	HSY
Raisa Kyrönseppä	Asiantuntija, pumpattu vesi, ennusteiden käyttökohteet, ennusteiden laatiminen	HSY
Jari Hast	Projektityöntekijä	Aalto-yliopisto
Mariko Landström	Projektityöntekijä	Aalto-yliopisto
Suvi Ahopelto	Projektityöntekijä	Aalto-yliopisto

## 2.3 Projektiryhmä

### Projektipäällikkö

- Valmistelee ja suunnittelee projektin ja laatii projektiehdotuksen niin sovittaessa
- Laatii projektisuunnitelman
- Vastaa projektin seurannasta, raportoinnista, muutosten hallinnasta, riskien hallinnasta ja laadunvarmistuksesta
- Hoitaa viestinnän tarvittavien tahojen kanssa
- Valmistelee ohjausryhmän kokoukset, esittelee asiat kokouksissa, toimii ohjausryhmän sihteerinä ja toimeenpanee ohjausryhmän päätökset
- Johtaa projektiryhmää
- Vastaa projektin loppuarvioinnin ja mahdollisen loppuraportin laadinnasta
- Huolehtii projektidokumentaation jakelusta ja arkistoinnista
- Huolehtii erilaisten projektitilaisuuksien, kuten aloitustilaisuuden, lopetustilaisuuden ja mahdollisten työpajojen järjestämisestä

### Projektiryhmän jäsen

- Tekee projektisuunnitelmassa määritellyt tehtävät sovittujen vastuiden ja aikataulujen mukaisesti
- Osallistuu projektin suunnittelutyöhön
- Raportoi työn etenemisestä ja tuloksista projektipäällikön kanssa sovittulla tavalla
- Varmistaa oman työnsä laadun
- Ilmoittaa havaitsemistaan riskeistä ja muutostarpeista projektipäällikölle
- Tekee muut sovitut tehtävät

Projektiryhmä		
Rooli	Henkilö	Taho
Projektipäällikkö	Jori Jämsä	Aalto-yliopisto
Projektiryhmän jäsen	Jari Hast	Aalto-yliopisto
Projektiryhmän jäsen	Mariko Landström	Aalto-yliopisto
Projektiryhmän jäsen	Suvi Ahopelto	Aalto-yliopisto

## 2.4 Merkittävimmät sidosryhmät

Tässä vaiheessa tunnistetut potentiaalisesti merkittävät sidosryhmät ovat:

- Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio (Aalto-yliopisto)
- Matematiikan ja systeemianalyysin laitos (Aalto-yliopisto)

### 3 TOTEUTUSSUUNNITELMA

#### 3.1 Projektin aikataulu, osavaiheet ja tehtävät

Projekti jaetaan seuraaviin vaiheisiin:

##### 0. Valmistautuminen

Projektiryhmän järjestäytyminen ja aiheeseen tutustuminen karkealla tasolla. Projektisuunnitelman, aikataulun ja riskianalyysin tekeminen sekä muut projektin valmisteluun liittyvät toimenpiteet.

##### 1. Aiheeseen ja saatavilla olevaan materiaaliin tutustuminen

###### a. Kirjallisuuskatsaus

Tutustuminen vedenkulutuksen ennustamiseen liittyviin raportteihin sekä tutkimuksiin. Tavoitteena on löytää mahdollisimman suuri määrä eri tutkimuksissa käytettyjä muuttujia ja arvioida niiden käyttökelpoisuutta tässä projektissa sekä arvioida niihin liittyviä epävarmuustekijöitä.

###### b. Dataan tutustuminen

Tutustutaan saatavilla olevaan dataan ja arvioidaan löydettyjen muuttujien käytettävyyttä saatavissa olevan dataan suhteutettuna. Arvioidaan datan kelpoisuutta ja siihen liittyviä epävarmuustekijöitä.

##### 2. Mallin rakentaminen ja validointi

###### a. Systemin mallin tunnistaminen ja muuttujien valinta

Valitaan vedenkulutuksen ja laskutetun veden estimoinnissa käytettävät muuttujat sekä valitaan systeemidynamiikka, jota hyödyntäen vedenkulutusta mallinnetaan. Pyritään mahdollisimman pieneen määrään muuttujia ja valitaan muuttujista ne, joiden selitysvoiman arvioidaan olevan suurin.

###### b. Ennusteiden luominen ja mallin validointi

Käyttäen parhaaksi todettua mallintamiskeinoa luodaan ennuste perustuen valittuihin muuttujiin ja systeemidynamiikkaan. Validoidaan mallin selitysvoima käyttämällä saatavissa olevaa dataa. Tarvittaessa palataan kohtaan 2a.

##### 3. Projektin päättäminen

###### a. Ohjelmiston rakentaminen

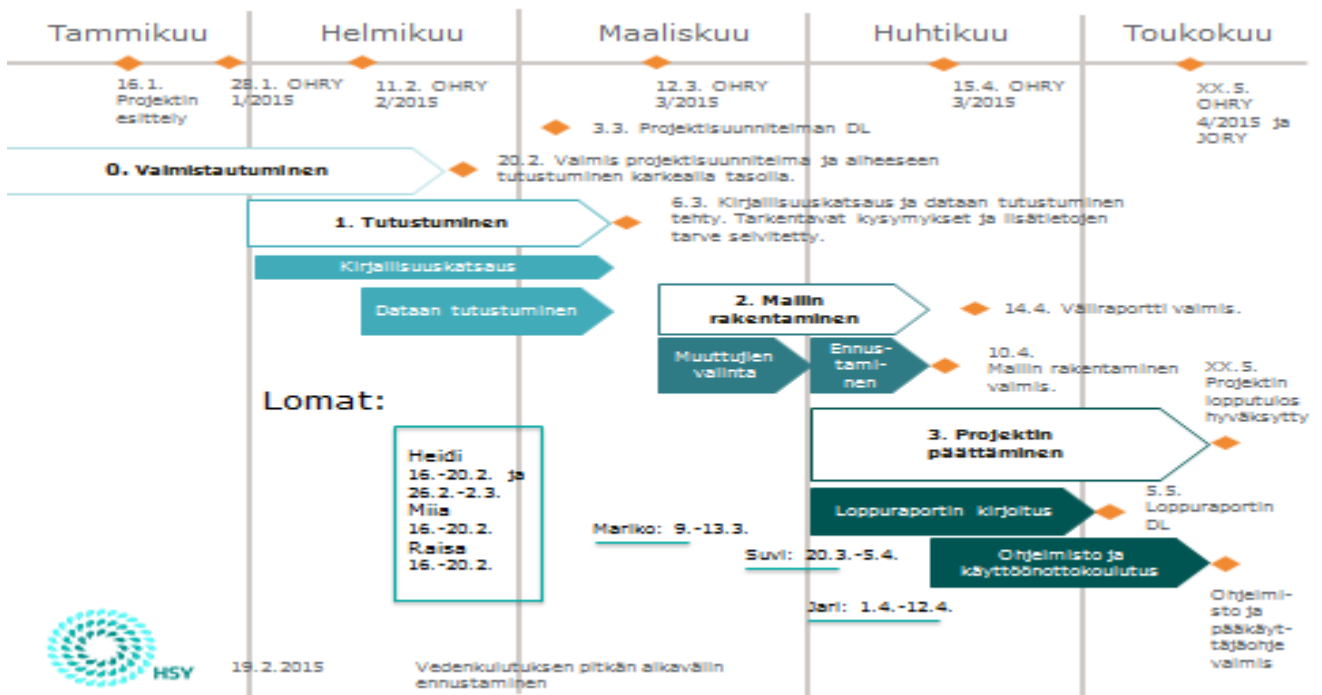
Valittu ennustemalli sovitetaan sellaiseen muotoon, että sitä voidaan käyttää myös projektin jälkeen ja se on helppo päivittää hyväksi käyttäen uutta dataa. Ohjelmisto on helppokäyttöinen ja helposti ymmärrettävä. Kehitystyössä hyödynnetään iteraatiokierroksia, joissa kunkin kierroksen päätteeksi syntyy periaatteessa julkaisukelpoinen ohjelmisto. Iteraation lopussa priorisoidaan projektin sisältöä ja päätetään seuraavan iteraation sisällöstä. Jokaisen iteraatiokierroksen jälkeen kysytään palautetta HSY:lta.

###### b. Loppuraportointi sekä käyttöönottokoulutus

Projektista kirjoitetaan loppuraportti sekä annetaan käyttöönottokoulutus HSY:n henkilökunnalle. Projektin tuotokset esitellään seminaarikurssille sekä HSY:n johtoryhmälle.



Projektin vaiheet sekä sovitut tapaamiset on esitetty alla olevassa janakaaviossa:



Janakaavio löytyy myös liitteestä 1.

### 3.2 Riskit ja niihin varautuminen

Kaikki ajantasaiset riskit ja riskiarviot löydät alla olevasta taulukosta ja liitteestä 2.

Taulukossa käytetyt asteikot ovat seuraavat:

Riskin suuruus/vaikutus arvioidaan asteikolla 1 – 5:

- 1 = erittäin vähäinen vaikutus
- 2 = vähäinen vaikutus
- 3 = keskisuuri vaikutus
- 4 = suuri vaikutus
- 5 = erittäin suuri vaikutus

Riskin toteutumisen todennäköisyys arvioidaan asteikolla 1 - 5:

- 1 = 1-20% mahdollisuus toteutua
- 2 = 21-40% mahdollisuus toteutua
- 3 = 41-60 % mahdollisuus toteutua
- 4 = 61-80% mahdollisuus toteutua
- 5 = 81-99% mahdollisuus toteutua Ohje:

Riskin tunniste (juokseva nro)	Riskin otsikko	Riskin kuvaus	Riskin vaikutus	Suuruus (S)	Tod. näk. (TN)	Riski-kerroin (S*TN)	Seuranta- ja varautumis toimenpiteet	Vastuuhenkilö ja aikataulu
1	Projektin ylimitoitus	Projektin aihealue on liian laaja.	Projektin aiheeseen syventyminen jää liian kevyeksi tai projektin työmäärä ylittyy.	4	3	12	Laajuutta seurataan koko projektin ajan ja tarvittaessa scopea muutetaan.	Heidi Ekholm ja Jori Jämsä
2	Valitaan huono tapa mallintaa aihetta	Valitaan väärät tapa lähestyä ongelmaa ja mallintaa sitä.	Rakennettu malli ei sovellu käyttöön otettavaksi.	4	3	12	Perehdytään käytettäviin malleihin mahdollisimman laajasti ja valitaan malliksi kaikista sopivin.	Projekti-tiimi
3	Data ei ole tarpeeksi hyvää	Valittuihin muuttujiin ei ole saatavilla riittävän hyvälaatuista dataa.	Joudutaan tyytymään epävarmempiin lopputuloksiin tai valitsemaan huonommin selittäviä muuttujia.	4	3	12	Pyritään löytämään uusia datalähteitä tai parantamaan datan laatua. Huomioidaan muuttujia valittaessa datan saatavuus ja laatu.	-

4	Projektin tuotos ei ole käyttökelpoinen	Valmistunut lopputuotos ei sovellu käyttöön liiketoiminnan apuvälineenä. Tuotos on liian monimutkainen tai puutteellisesti rakennettu.	Projektin tuotokset jäävät vaille käytännön hyötyjä.	4	2	8	Suunnitellaan ohjelmistonsiten, että se pyörii käyttäjälle mahdollisimman tutulla ja helposti käytettävällä ohjelmistolla.	Projekti-tiimi
5	Väärin muuttujien valinta	Valitaan väärät muuttujat kuvaamaan lasketun veden muutoksia.	Malli osoittautuu jatkossa käyttökelvottomaksi tai puutteelliseksi.	4	2	8	Tutustutaan monipuolisesti eri muuttujiin ja suositaan helposti mitattavia muuttujia.	Projekti-tiimi
6	Tiedonkulku puutteellista	Kommunikaatio projektiin ja HSY:n välillä puutteellista		3	2	6	Viestitään avoimesti läpi projektin.	Jori Jämsä
7	Projektin johtaminen epäonnistuu	Projektipäällikkö ei osaa hyödyntää ohjausryhmää tai ei osaa ohjata projektiryhmän toimintaa riittävällä tasolla.	Aikataulu venyy ja projektin lopputulokset kärvivät.	4	2	8	Kommunikoidaan avoimesti ohjausryhmän tarpeista sekä odotuksista.	Jori Jämsä
8	Projektiryhmän jäsenen sairastuminen	Sairastuminen johtaa vajaukseen käytetyissä tunneissa.	Muiden projektitiimin jäsenten työmäärä kasvaa tai projektin laajuus pienenee.	4	1	4	Pyritään pitämään yksilötasolla itsestämme huolta.	Projekti-tiimi
9	Aikataulusta ei pidetä kiinni.	Projektin vaiheiden aikataulu venyy riittämättömästi ajankäytöstä johtuen.	Projektin laajuus pienenee tai aikataulu venyy.	4	3	12	Luodaan viikkotason toteutussuunnitelma kaikille tiimijäsenille.	Jori Jämsä

## 4 RESURSSISUUNNITELMA

### 4.1 HSY:lta saatavat resurssit

HSY tarjoaa projektiryhmän käyttöön HSY:n aiemmin aiheesta teetättämät raportit sekä muun lähdemateriaalin. Lisäksi ennusteet perustuvat HSY:n asiakastietojärjestelmästä saatuun dataan laskutetusta vedestä, ja HSY:n keräämän paikkatietoaineistojen kokoelmaan. HSY tarjoaa projektiryhmän käyttöön myös asiantuntijaresursseja projektiryhmän konsultointia varten. HSY määrittää itse, kuinka paljon työvoimaresursseja projektiryhmän tukemiseen on käytettävissä. HSY toimii ennen kaikkea työtä ohjaavana tahona, joka toimittaa projektiryhmälle tarvittavan datan ja kirjallisuusaineiston. Mikäli tarvittava tieto ei ole suoraan saatavilla HSY:n järjestelmästä, sovitaan erikseen kumpi osapuoli datan tai tiedon hankkii. Esimerkkejä tällaisesta tarvittavasta lisädatasta voivat olla esimerkiksi säätiedot, työllisyysennusteet sekä muut taloudelliset tunnusluvut.

Työ toteutetaan HSY:n tarjoamia dokumenttipohjia hyödyntäen.

### 4.2 Projektiryhmän käyttämät resurssit

Projektiryhmän käyttämistä resursseista keskeisin on oppilaiden käyttämä työaika projektityöseminaarin laajuuden puitteissa. Tämä tarkoittaa projektiryhmän jäsenten osalta noin 133 työtuntia sekä projektipääällikön osalta noin 187 työtuntia. Näitä tuntimääriä voidaan pitää projektiin käytetyn työajan ylärajana. Lisäksi oppilaiden käytössä ovat Aalto-yliopiston oppilailleen tarjoamat mallinnus- ja laskentatyökalut (mm. Excel, Matlab, CPLEX) sekä avoimen lähdekoodin ohjelmointikielet (mm. Python, Java, R). Lopputulos kuitenkin implementoidaan siten, että HSY:n henkilökunta voidaan perehdyttää sen käyttöön ja tarvittavat työkalut ovat saatavilla myös HSY:n tietoteknisessä ympäristössä. Projektitiimi hyödyntää myös vesi- ja ympäristötekniikan laitokselta saatavissa olevia tutkimuksia sekä laitoksen henkilökunnan asiantuntemusta haastatteluiden avulla.

Menetelmien valinnassa hyödynnetään systeemianalyysin laitoksen kurssien oppeja sekä tarvittaessa haastatellaan matematiikan ja systeemianalyysin laitoksen asiantuntijoilta. Pääasiallisena yhteyshenkilönä ja valvojana projektissa on projektityöseminaarin vastuuprofessori Ahti Salo. Yllä mainittujen laitosten henkilökunta kuitenkin toimii lähinnä neuvonantajina ja erityisasiantuntijoina haastatteluissa, kaikki mallinnukseen ja kirjoittamiseen liittyvät tehtävät hoidetaan projektitiimin työaikaresursseilla ja asiantuntemuksella.

### 4.3 Projektiryhmän työnjako

Projektiryhmä jakaa tehtäviä keskenään joka perjantai pidettävissä tapaamisissa. Vastuualueita pyritään jakamaan käytettävissä olevan ajan sekä oman kiinnostuksen mukaan.

Tähän mennessä jaettu vastuualueita ovat:

- Jori Jämsä
  - Projektinjohto
  - Väestöennusteet
- Jari Hast
  - Datankäsittely
  - Mallinnusmenetelmät
- Mariko Landström
  - Ominaisvedenkulutus
- Suvi Ahopelto
  - Ominaisvedenkulutus
  - Vuotovedet
  - Vesiverkko

## 5 OHJAUS- JA VIESTINTÄSUUNNITELMA

### 5.1 Projektiryhmien ja ohjausryhmien kokoukset

Projektin ohjausryhmä kokoontuu seuraavasti:

- Helmikuu 11.2. klo 12 Opastinsilta 6, 5. kerros nh2
- Maaliskuu 12.3 klo 9 Pitkäkosken vedenpuhdistuslaitos klo 9-10:30 ja laitoskierron n. klo 10:30
- Huhtikuu 15.4 klo 9 Opastinsilta 6, 4. kerros nh443 projektihuone

Ohjausryhmän kokouksissa käsitellään projektin edistymistä sekä ohjataan projektia. Erityisesti projektin laajuutta tarkastellaan kriittisesti ohjausryhmän kokouksissa. Lisäksi ohjausryhmän kokouksissa voidaan esitellä joitakin spesifejä aihealueita.

Projektin ohjausryhmän kokoukset on kutsuttu koolle ensimmäisessä ohjausryhmän kokouksessa ja asialistan toimittaa lähtökohtaisesti projektipäällikkö. Ohjausryhmän kokousten pöytäkirjat hyväksytään aina seuraavassa ohjausryhmän kokouksessa tai tarvittaessa sähköpostitse.

Projektiryhmä kokoontuu kerran viikossa raportoimaan edistyksestä projektipäällikölle, keskustelemaan työn alla olevista asioista sekä allokoidaan tehtäviä kullekin projektitiimin jäsenelle. Nykyinen käytäntö projektiryhmällä on viikoittainen tapaaminen perjantaisin klo 9.00-10.30.

### 5.2 Projektin raportointi

Projektin etenemisestä viestitään avoimesti ja läpinäkyvästi. Tavoitteenasetanta tehdään sen mukaan, miten työvoimaresurssien arvioidaan riittävän ja miten aikataulussa on pysytty. Joustava tekijä projektissa on siis sen laajuus, ei aikataulu tai resurssit. Aikataulu ei saa venyä yli projektityöseminaarin keston ja työvoimaresursseja ei ole enempää saatavilla.

Raportointia hoidetaan sähköpostitse tarvittaessa, minkä lisäksi jokaisessa ohjausryhmän kokouksessa pidetään tilannekatsaus projektin etenemisestä.

Kokouksen agenda sekä tarvittava materiaali toimitetaan viikkoa ennen ohjausryhmän kokousta HSY:lle. Lisäksi itse kokouksessa esitellään projektin tilanneraportti.

### 5.3 Muutostenhallinta

Kaikki muutokset, jotka vaikuttavat projektin aikatauluun, laajuuteen tai resursseihin hyväksytetään ennen muutoksen toteuttamista. Lähtökohtaisesti muutokset hyväksyy ohjausryhmä tai projektin omistaja yhdessä projektipäällikön kanssa sähköpostitse. Muutokset huomioidaan projektin väli- ja loppuraporteissa.

## 6 TYÖMENETELMÄT JA DOKUMENTOINTI

Projektin työtilana käytetään Google Drive-kansiota. Kansioon on pääsy projektiryhmän jäsenillä. Tarvittavat materiaalit toimitetaan sähköpostitse HSY:lle arvioitavaksi ja täydennettäväksi.

Projektista toimitetaan HSY:lle sekä matematiikan ja systeemianalyysin laitokselle projektisuunnitelma, väliraportti sekä loppuraportti. Lisäksi ohjausryhmän pöytäkirjat hyväksytetään ohjausryhmällä.

## 7 PROJEKTIN PÄÄTTÄMINEN JA ARVIOINTI

Projekti voidaan päättää, kun kaikki projektin tuotokset ovat valmistuneet ja projektin ohjausryhmä on ne hyväksynyt. Projektista laaditaan loppuraportti, jonka ohjausryhmä hyväksyy.

Projektin loppuraportista tiivistetty loppuarviointi viedään käsiteltäväksi HSY:n johtoryhmään, joka hyväksyy projektin päättämisen ja mahdolliset jatkotoimenpiteet. Projektin tuotokset esittelee projektipäällikkö.

Projektin loppuarviointi tehdään arviointitilaisuudessa, jonka järjestää projektin omistaja. Arviointitilaisuuteen osallistuu koko ohjausryhmä.

Loppuarvioinnissa tarkastellaan retroperspektiivistä koko projektin kulkua ja käydään läpi opittuja asioita sekä hyväksi havaittuja käytäntöjä.