

## Examensarbete vid Falu Energi & Vatten:

### Jämförelse av statistiska modeller för kalkylering av förnyelseprojekt i Falun.

#### Bakgrund:

Precis som i övriga VA-Sverige förnyar Falun sina vatten-, spill- och dagvattennät!

Enligt förslaget från Dricksvattenutredningen kommer också det att från 2019 bli et

För att kunna genomföra förnyelse av det allmänna ledningsnätet är kalkylering av förnyelseprojekt av stor betydelse. Detta för att kunna bedöma de långsiktiga ekonomiska konsekvenserna.

I dagsläget så sker dock mycket av kalkyleringen som en enkel summering, ofta baserat på vad en projektör erfarenhetsmässigt anser vara rimligt.

Då kravet på långsiktig ekonomisk planering ökar samtidigt som antalet projekt ökar skapas ett behov av ett enkelt verktyg för att kunna göra kalkyleringar och ekonomiska bedömningar.

I en femårsplan för ledningsförnyelse kan det ingå närmare 70-80 individuella projekt, vilket blir övermäktigt att kalkylera i detalj.

För att små och medelstora VA-huvudmän ska kunna göra såväl kvalificerade bedömningar av framtida kostnader behövs enkla, statistiska modeller. Dessa har fördelen att på ett enkelt sätt kan bedöma kostnaden för framtida projekt och utifrån detta välja en lämplig projektordning.

För att lösa detta har Falu Energi & Vatten tidigare använt sig av enkla statistiska modeller tillsammans med en enkel simuleringsmodell baserad på en genetisk algoritm.

Här finns dock en stor förbättringspotential!

#### Syfte:

Syftet med examensarbetet är att jämföra olika statistiska modeller för kalkylering av förnyelseobjekt på det allmänna vatten-, spill och dagvattennätet, utgående från:

- Modellstruktur
- Modellkvalitet
- Databehov
- Användarvänlighet

#### Beskrivning av projektet:

I arbetet ingår att kalibrera och validera modellerna utgående från befintlig ekonomisk statistik, från såväl Falun som från andra VA-huvudmän.

### Översiktlig projektplan:

- a. Litteraturstudie
  - i. Tidigare publicerade studier inom området
- b. Val av lämpliga modellstrukturer
- c. Bearbetande av befintlig ekonomisk statistik
  - i. Från Falun
  - ii. Från andra VA-huvudmän
- d. Jämförelse mellan modellstrukturer, exempelvis
  - i. Viktad linjär additiv metod baserat på gallup
  - ii. Multipel linjär regression
  - iii. Neuralt nätverk
- e. Bedömning av betydelsen av olika kovariat
- f. Utvärdering av modeller genom:
  - i. Förklarad variation
  - ii. AIC
- g. Känslighetsanalys
- h. Tillämpning av modellen i lämpligt verktyg
  - i. Excel
  - ii. Matlab
  - iii. R
- i. Simulering av projektordning för de olika modellerna m h a lämplig algoritm.
- j. Översiktlig bedömning av modellens användbarhet.

### Plats:

Arbetet kan ske både på plats i Falun eller på distans.

### Tidsplan:

Falu Energi & Vattens ambition är att arbetet ska inledas under hösten 2016.

### Övrigt

Projektet är en bra möjlighet att få insikt i hur en VA-huvudman arbetar och samtidigt bidra till lösningar på en viktig framtidsutmaning.

### Kontakt:

[markus.lundgren@fev.se](mailto:markus.lundgren@fev.se)

023-77 46 65



Datum  
2016-06-01

Affärsområde:  
Vatten

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>Avdelning</b>    |            |
| <b>Rapportdatum</b> | 2016-06-02 |