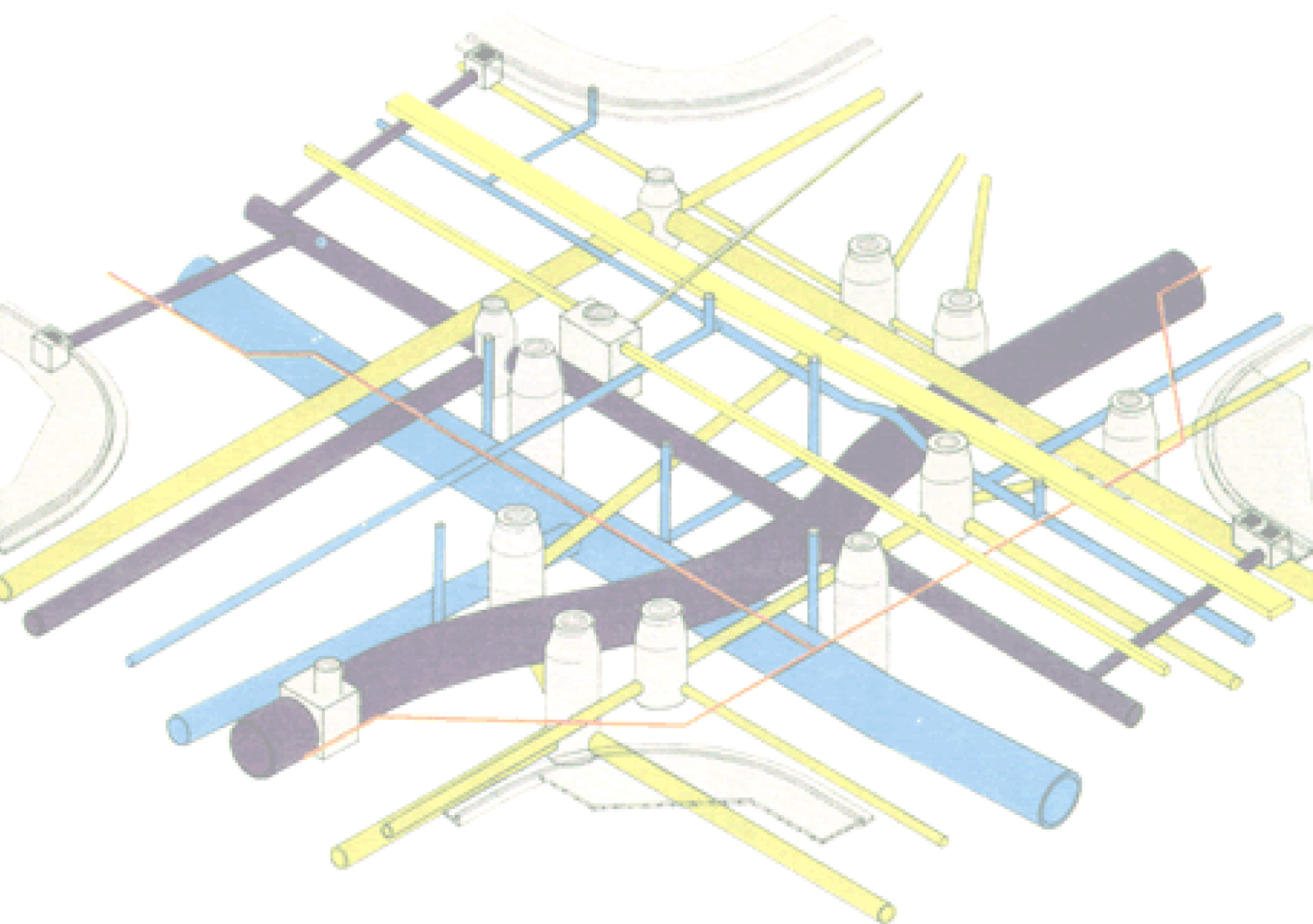


# LEDNINGSARBEJDE I AALBORG KOMMUNE SÆTNINGER I VEJNETTET

Kandidatspeciale i Vej og Trafik



Titlen:

Ledningsgravearbejde i Aalborg Kommune

Sætninger i vejnettet

Tema:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

2011

Vejleder:

Lars Bolet

Oplagstal: 3

Sidetal:

Hovedrapport: 100 sider

Samlet: 220 sider

Uddannelsessted:

Aalborg Universitet

Vej & Trafikteknik

Fibigerstræde 11

9220 Aalborg

[www.trafik.aau.dk](http://www.trafik.aau.dk)

Studerente:

---

Hallbjörn R. Hallbjörnsson

Synopsis

*Denne projektrapport omhandler ledningsgravearbejde i Aalborg, med fokus på sætninger i vejnettet i forbindelse med jordarbejdet. Der vil være i forbindelse med projektet foretaget en undersøgelse hvor der vil være interviewet entreprenører og rådgivende tilsynsførende i Aalborg Kommune, der arbejder i det daglige med ledninger og jordarbejde i Aalborg. Disse interviewere vil så være hovedvægten i selve analysen i projektet, i et forsøg til at finde mulige kilder for problemet.*



## FORORD

Denne rapport er udarbejdet af Hallbjörn Reynir Hallbjörnsson på 10. semester, på kandidatuddannelsen i Vej- og Trafikteknik ved Aalborg Universitet.

Forudsætningerne for denne rapport er et vist kendskab til de grundlæggende principper inden for jordarbejde i forbindelse med ledningsgrave.

Rapporten er opdelt i fire dele; Del 1 – Indledning og Problemetik, Del 2 – Data grundlag og Interview metoder, Del 3 – Analyse, Del 4 – Resultater og Konklusion.

Del 1 er baggrunden for projektet. Heri indgår generelle oplysninger om ledninger, regler, procedurer og love der er anvendt inden for området, og til sidst vil der blive set på forskellige problematikker inden for området.

Del 2 handler om datagrundlaget for projektet samt en beskrivelse af valg af metode til undersøgelse af dataen på den bedst mulige måde.

Del 3 omhandler analysen, og hvordan resultaterne har været behandlet.

Del 4, og den sidste del, omhandler resultaterne fra projektet, konklusionen og nogle råd og anbefalinger vedrørende ledningsarbejde i Aalborg.

Der er i rapporten anvendt kildehenvisning efter Harvard-metoden, så i teksten refereres en kilde med [Efternavn, År]. Denne henvisning fører til kildelisten, hvor bøger er angivet med forfatter, titel, udgave og forlag, mens internetsider er angivet med forfatter, titel og dato. Står kilden før et punktum, henviser denne kun til den pågældende sætning. Står kilden derimod efter et punktum, henviser kilden til hele del-afsnittet. Er et helt afsnit skrevet ud fra én kilde, anføres denne under overskriften til afsnittet.

Bilags CD, ligger bagerst i rapporten.

Figurer og tabeller i rapporten er nummeret løbende i gennem hele rapporten. Forklarende tekst findes under de givne figurer og tabeller. Figurer og tabeller, som ikke står angivet med kilder, er udarbejdet af forfatteren.

Til sidst vil jeg sige tak til dem der hjælpede mig med denne rapport, de er Birna Bjarnarson, Maja Rørbæk Nielsen, Daði Halldórsson, Søren A. B. Jensen, og så alle de anonyme respondenter.

## **ABSTRACT**

Cables and pipes are all around us in modern days societies, fortunately do we not notice them where they lay beneath us in the ground. Those cables and pipes help modern day city's to grow by bringing hot and cold water, gas, electricity and the possibility to communicate with other people, to our homes. The pipes, as well as bringing water to our houses take away the sewage and the rainwater that falls on our houses and roads. All this they do, laying beneath us in the roads and the pavements in our city's. These pipes and cables are not free of maintenance, and they do not last forever, and here is where the problem lies. When repairing these cables and pipes or replace them entirely, is a complicated procedure that has to follow certain rules and regulations.

The problem that will be addressed in this project, is when the cables and the pipes needs reparation, needs to be totally replaced or there has to be laid new pipes or cables. When this happens there needs to be some digging in the roads and the pavements, followed by restoration of the trenches and the surface. This restoration does not always go as it should, sometimes the asphalt starts sinking, making it uncomfortable to travel on, and this needs to be fixed. The question here is why does this happen, has it something to do about the materials in the ground, are the contractors or the supervision not fit for there work, or are the rules and regulations not good enough. In the project the focus was set on the contractors and the supervision of the projects. Contractors and supervisor where interviewed to try to find out source of the problem.



## INDHOLDSFORTEGNELSE

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 1. Indledning.....                                         | 4  |
| 1.1 Ledningsgrave i byer.....                              | 4  |
| 1.2 Forskellige forhold for forskellige ledninger .....    | 5  |
| 1.2.1 Kloak .....                                          | 6  |
| 1.2.2 Vand.....                                            | 7  |
| 1.2.3 Fjernvarme .....                                     | 7  |
| 1.2.4 Gas .....                                            | 7  |
| 1.2.5 El .....                                             | 8  |
| 1.2.6 Kommunikationsledninger .....                        | 8  |
| 1.3 Ledningsejere .....                                    | 8  |
| 1.4 Hvem graver og vedligeholder ledningerne .....         | 10 |
| 1.5 Tilsyn og rådgivende tilsyn .....                      | 10 |
| 1.6 Regler og procedurer.....                              | 10 |
| 1.6.1 Laboratorierapport 61 .....                          | 11 |
| 1.6.2 Ledningspakken .....                                 | 11 |
| 1.6.3 AB92 .....                                           | 15 |
| 1.6.4 Regler og procedurer i Aalborg Kommune.....          | 15 |
| 1.6.5 Andre relevante instanser vedrørende projektet ..... | 16 |
| 1.7 Område begrænsning.....                                | 18 |
| 2 Forskellige problematikker ved ledningsarbejder .....    | 21 |
| 2.1 Jordarbejde.....                                       | 21 |
| 2.2 Pladsmangel .....                                      | 24 |
| 2.2.1 Opbygning af ledningssystemerne .....                | 24 |
| 2.2.2 Udskiftning af ældre ledninger .....                 | 26 |
| 2.2.3 Resumé .....                                         | 27 |
| 2.3 Reparationer.....                                      | 28 |
| 2.4 Aktører.....                                           | 29 |
| 2.5 Forskellige økonomiske situationer hos aktørerne ..... | 31 |
| 2.6 Love, regler og procedurer .....                       | 32 |
| 2.7 Sammenfatning af problemer .....                       | 33 |
| 3 DATAGRUNDLAG .....                                       | 36 |
| 3.1 Entreprenører.....                                     | 36 |



|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 3.2 Rådgivende Tilsyn .....                               | 38 |
| 4 INTERVIEW – METODER.....                                | 41 |
| 4.1 Opbygning af et interview.....                        | 41 |
| 4.1.1 Tematisering .....                                  | 41 |
| 4.1.2 Design.....                                         | 44 |
| 4.1.3 Interview .....                                     | 46 |
| 4.1.4 Transskribering.....                                | 47 |
| 4.1.5 Analyse .....                                       | 47 |
| 4.1.6 Verificering.....                                   | 49 |
| 4.1.7 Rapportering .....                                  | 49 |
| 5 Analyse.....                                            | 52 |
| 5.1 Interview af Entreprenører .....                      | 53 |
| 5.1.1 Spørgsmål om Entreprenøren.....                     | 53 |
| 5.1.2 Spørgsmål om Aalborg Kommune .....                  | 59 |
| 5.1.3 Spørgsmål om ledningsejere.....                     | 62 |
| 5.1.4 Generelle spørgsmål .....                           | 67 |
| 5.2 Interview af rådgivende tilsyn.....                   | 69 |
| 5.2.1 Spørgsmål vedrørende rådgivende tilsyn .....        | 69 |
| 5.2.2 Spørgsmål vedrørende entreprenøren .....            | 72 |
| 5.2.3 Spørgsmål om Aalborg Kommune .....                  | 74 |
| 5.2.4 Spørgsmål om Ledningsejere .....                    | 76 |
| 5.2.5 Generelle spørgsmål (mangler bedre overskrift)..... | 78 |
| 6 RESULTAER .....                                         | 82 |
| 6.1 Diskussion .....                                      | 82 |
| 6.1.1 Entreprenører .....                                 | 83 |
| 6.1.2 Trængsel i ledningsgraverne .....                   | 85 |
| 6.1.3 Rådgivende tilsyn og Tilsyn fra ledningsejere ..... | 86 |
| 6.1.4 Aalborg Kommune og Ledningsejerne .....             | 86 |
| 6.1.5 Interessekonflikter hos aktørerne fx.....           | 87 |
| 6.1.6 Resumé af diskussionen .....                        | 87 |
| 6.2 Konklusion.....                                       | 88 |
| 6.2.1 Behandling af hypoteser .....                       | 90 |
| 6.3 Råd og anbefalinger .....                             | 90 |
| Bibliografi .....                                         | 93 |

# Del 1

Baggrund for projektet

## **1. INDLEDNING**

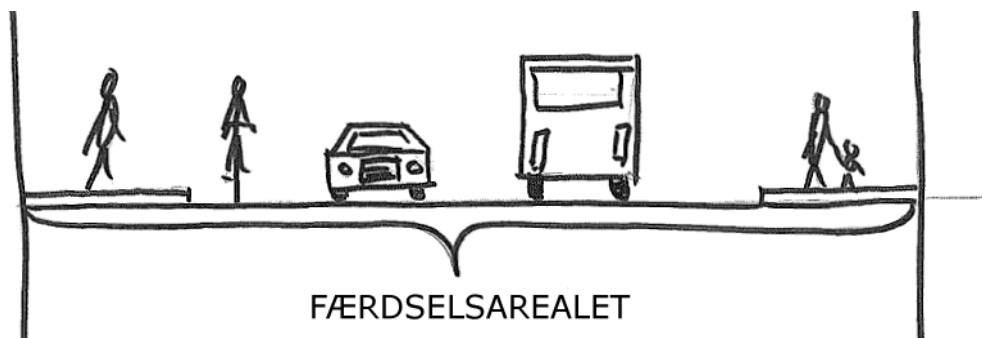
Rom var et af de første bysamfund der fik spildevand fjernet fra husene og ført til de nærmeste floder, for så at flytte drikkevand tilbage i et andet ledningssystem. Ledninger har udviklet sig meget siden da, og i nutidens bysamfund er der ikke kun ledninger, der fører rent vand og spildevand, men også fjernvarme-, gas-, el- og kommunikationsledninger.

I indledningen af rapporten gennemgås der, hvorfor der ligger ledninger i jorden i danske byer, hvilke slags ledninger, der ligger, og forskellen imellem dem. Dette afsnit omhandler ledningsejere i Aalborg Kommune og dem, der arbejder ved anlæggelse og tilsyn af ledningerne. I afsnittet gennemgås der også de love, regler og procedurer, der anvendes ved ledningsarbejde, og hvilken regler Aalborg Kommune anvender i forbindelse med ledningsarbejde. Sidst i afsnittet vil der være gået igennem områdebegrænsning.

### **1.1 LEDNINGSGRAVE I BYER**

I verdens byer er ledninger en grundlæggende faktor for byernes eksistens, tilværelse og forholder sig ikke anderledes i Danmark. Ledningerne forsyner beboerne med fornødenheder som rent og varmt vand, el, data og fjernelse af regn- og spildevand. Disse forsyninger er lige så vigtige som vejnettet, der fører trafikanterne rundt. Et skøn for perioden 1982-2000, pegede på at de årlige udgifter til udbygning og renovering af lednings og kabelanlæg var 2-3 gange mere, end samtlige vejbestyrelsers udgifter til vedligeholdelse af vejbelægninger. (Larsen 1988)

Ledninger, der forsyner beboerne med vand, gas, el eller fjerner vand, er fleste underjordiske anlæg, der i byer hovedsageligt ligger i færdselsarealet, se figur 1.



Figur 1: Skitse der viser færdselsarealet.

Men der er få undtagelser på dette, for eksempel er der tilfælde hvor telefon eller el ledninger ligger i luften i mellem huse eller pæle for at betjente beboerne.

Selv om disse underjordiske ledningsanlæg kan være generende for beboer og trafikkanter, når reparationer eller andre ændringer er nødvendige, er der gode grunde til at nedlægge ledningerne i færdselsarealerne – i stedet for i private arealer. En af årsagerne for at ledninger ligger i færdselsarealerne er bl.a., at gader og veje i byer betyder den nærmeste adgang til den bebyggelse, der skal betjenes af ledningerne. Gener for beboere, ved reparationer, er også langt mindre, hvis ledningerne ligger under jorden i færdselsarealet end, hvis de lå under private ejendomme.

## 1.2 FORSKELLIGE FORHOLD FOR FORSKELLIGE LEDNINGER

De forskellige ledninger, der ligger i Aalborg Kommunes veje og fortove, er meget forskellige i størrelse og opbygning. Ledningerne kan være opbygget af forskellige materialer, fx beton, jern og plast.

Ledninger der eksisterer i Aalborg kommune:

- Kloakledninger
- Vandledninger
- Gasledninger
- Kommunikationsledninger
- Regnvandsledninger
- Fjernvarmeledninger
- El-ledninger

Ledninger er stort set kun i byer, de ledninger der ligger ude på landet, er ledninger der flytter større mængder af forsyninger mellem landsdele, fx el-kabler og gasledninger. Men disse ledninger ude på landet, har i de fleste tilfælde beskyttelseszone omkring sig. Dvs. der ingen jordarbejde må være i nærheden af dem, uden tilladelse og desuden forløber el-ledninger i mange tilfælde i luften. Tilladelser er også nødvendige omkring ledningsarbejde i byer, men der skal også tages hensyn til de andre ledninger.

### **1.2.1 KLOAK**

Tidligere kloaksystemer i Aalborg Kommune, lige som i andre kommuner, var et fællessystem, dvs. en ledning, der førte både spildevand fra husene og regnvand fra overfladen direkte til den næste recipient, senere renseanlæg. Med de store vandmængder, der kunne komme ved et stort skybrud, kom et problem frem i form af overfyldte systemer og spildevand på gaderne. Af sundhedsmæssige årsager er sådan et problem uacceptabelt i en moderne by.

Derfor har Aalborg Kommune nu i en række år været ved at opbygge et separatsystem, et system for regnvand og et system for spildevand, hvor regnvandet er ført til vandrecipienter og spildevandet ført til et renseanlæg. Disse to systemer har til fælles: at de ligger i kørebanearealet i Aalborg, delvist fyldt gravitationsledninger og er samtidig lavet af samme materiale, dvs. plastik, beton og glasfiber. Der findes også gamle ledninger, der er lavet af ler.

Forskelligheden ligger i at ledningsdiameteren på de to systemer er forskellig. Regnvandssystemet skal kunne klare større vandmængder på kort tid og har derfor ledninger, der er i størrelsesordenen 150-1600 mm. Spildevandssystemet skal klare ensartede mængder hele året, og har derfor ledninger, der er 150-400 mm i diameter. Stikledninger er kun for spildevand og har diameter på 110 mm.

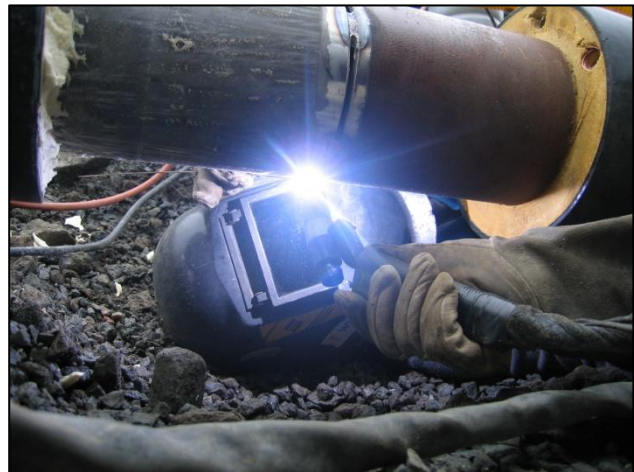
Begge systemer har inspektionsbrønde, der ligger med ca. 50 meters mellemrum op til overfladen. Placeringen af ledningerne midt i vejbanen sker på grund af hensyn til andre ledninger. (Winter L. 2006) (K. Nielsen 2011)

### 1.2.2 VAND

Vandleddninger er ikke ligeså store som kloakledninger, idet vandmængderne, som regnvandsledningerne skal kunne føre, er meget større. Nye vandleddninger er produceret af plastik, imens de ældre ledninger var lavet af forskellige materialer, fx eternit og støbejern. Eternit rør kan være ekstra sårbare hvis de ligger i områder med meget trafik. De største hovedledninger i Aalborg er omkring 450mm, imens stikledningerne er 32mm. Ældre ledninger i Aalborg ligger langs fortovene og vejene, men nye ledninger er nedlagt i vejene med tværgående stikledninger ind til husene. Vandleddninger ligger på dybde under frostfrit. (J. Nielsen 2011)

### 1.2.3 FJERNVARME

Fjernvarmeledninger i Aalborg Kommune er i størrelsesordenen 125-1200 mm hovedledninger og 50 mm stikledninger, hvor hovedledningerne er lavet af jern med isolering uden om, se figur 2, og stikledningerne af plastik. Fjernvarme- og vandleddninger er fuldløbende ledninger under tryk.



Figur 2: Fjernvarmerørs udseende og arbejdsforhold.

Fjernvarmeledningerne ligger langs fortovene og i selve vejene og med stikledninger på tværs til husene. Fjernvarmeledninger ligger i forskellige dybder men ikke i samme dybde som kloak og vand. (Krammer 2011)

### 1.2.4 GAS

De gamle gasledninger ligger primært under fortovene og er lavet af forskellige materialer. I dag er alle nye ledninger lavet af plastik og ligger langs vejene, eftersom der ikke er plads under fortovene. Gasforsyningsvirksomhederne anlægger ofte deres ledninger i samarbejde med vandforsyningen i Aalborg Kommune. Gas forekommer kun i Aalborg og Nørresundby. Hovedledningerne er i størrelsesorden fra 40-250mm og stikledningerne 25-33mm. (Madssen 2011)

### **1.2.5 EL**

El- og kommunikationsledninger er forskellige fra de andre på den måde, at de er ikke såkaldte rørledninger. Disse ledninger er i de fleste tilfælde med metal eller fiber som kerne, der flytter strøm eller lys.

I Aalborg ligger el-ledninger i de fleste tilfælde langs fortovene og kun på tværs i vejene. Når el-ledning er lagt i veje, så er de lagt i rør for beskyttelse. Samtidig kan det være, at elforsyningen nedlægger et rør i fortove for senere anvendelse.

Elkabler, der skal flytte en stor mængde af strøm, har helt speciale regler og procedurer. De har sikkerhedsafstande i forhold til andre ledninger, der skal overholdes, dvs. andre ledninger må ikke ligge for tæt på. Hvis ledninger ligger for tæt og der eksempelvis sker en ulykke i et højspændingskabel, så kan den skade andre ledninger, der ligger for tæt på. Det er også årsagen til, at højspændingsledninger ligger dybere og med mere sand omkring sig end de andre el-ledninger. (Jepsen 2011)

### **1.2.6 KOMMUNIKATIONSLEDNINGER**

Der er forskellige typer Kommunikationsledninger, afhængig af datamængde, der skal flyttes, og typen af data. Kobberkabler anvendes for små datamængder og almindelige telefon tjenester, fiberkabler anvendes for store datamængder og koaksialkabel er dedikeret til flytning af tv-signaler, men kan også flytte små datamængder. Der kan være forskellige selskaber der anlægger koaksialkabler, for eks. antenneforeninger. Kobber- og koaksialkabler ligger direkte i sand i jorden, mens fiberkabler ligger i rørledninger. Disse ledninger er ikke nødvendige at anlægge i store dybder og ligger i fortovene og på tværs i vejene.

## **1.3 LEDNINGSEJERE**

Definitionen på en ledningsejer er, at en privat eller offentligt organisation, etablerer og vedligeholder ledninger i jorden.

Forsyninger i form af spildevand, vand, fjernvarme, gas og el, har tidligere været en del af kommunernes tjeneste for borgerne. I mange kommuner er disse forsyninger i dag selvstændige aktieselskaber, ejet af kommunerne. I Aalborg Kommune er det ikke ander-

ledes, de tidligere nævnte forsyninger er selvstændige og er 100 % ejet af kommunen, undtagen elforsyningen. (Aalborg Forsyning 2011)

Der er knap 100 lokalt ejede vandværker i Aalborg Kommune der distribuerer vand til borgerne, vand forsynings selskabet i Aalborg Kommune, Vand A/S, er ejet 100 % af selve Kommunen. (Forsyningsvirksomhederne u.d.)

El forsyningen er ejet af Elforsyningen Sydvendsyssel, ESV, og Himmerlands Elforsyning, HEF. HEF ejer og tjener el nettet syd for Limfjorden og Nørresundby, imens ESV ejer og tjener el nettet nord for fjorden. El nettet hos disse selskaber følger ikke kommune grænser. (Dal 2011)

Kommunikationsledninger var tidligere ejet af staten, men er i dag selvstændige. Teleliberaliseringen har medført flere selvstændige selskaber, der nedlægger mange ledninger. Her snakkes hovedsageligt om selskaber, der tilbyder tjenester over fiber- og koaksialkabler, men disse typer af kabler er dedikeret til at flytte store mængder af multimediasignaler. I Aalborg Kommune er der hovedsageligt seks kommunikationsselskaber der graver ledninger i jord; TDC, Stofa-antenne, HEF fibernet, ESV bredbånd, Dansk kabel TV og GVD. TDC er den største og anlægger alle tre systemer, imens de andre anlægger kun koaksial eller fiber kabler. (Folkersen 2011)

Foruden de forskellige der er beskrevet i afsnittene her over, har ledningerne også noget til fælles, fx skal de alle graves ned og kunne tjene beboerne. Blandt andet til dette formål har ledningsejere i Danmark et samarbejdsorgan, der hedder *Dansk Ledningsejerforum*, som er et samarbejdsorgan og interesseorganisation med omkring 6.000 ledningsejere. Dette forum har som hovedformål at formulere fælles holdninger til bestemte emner omkring ledninger. Forummet tager også initiativer til at fremme og koordinere udviklingen inden for ledningsområdet. Inden for dette forum er de fleste ledningsejere i Danmark, undtagen Banestyrelsen, Vejdirektoratet og Forsvaret. TDC er den eneste af kommunikationsledningsejere, der er inden for forummet. (FULS u.d.)



## **1.4 HVEM GRAVER OG VEDLIGEHOLDER LEDNINGERNE**

Ledningsejerne er forskellige forsyningsselskaber, nogle ejet helt eller delvist af kommunen. Disse ledningsejere har en lovfæstet adgang til at lægge ledninger i færdselsareal og har interesse i at holde sine egne omkostninger så lave som muligt.

Aalborg Kommune er i denne sammenhæng først og fremmest vejbestyrelse og har interesse i at tilbyde et velfungerende vejnet, der kan afvikle trafikken. Kommunens interesse er at holde vejbefæstelsen i ensartet god stand således at udgifterne til vejvedligeholdelse ikke overstiger det, som den trafikale belastning nødvendiggør.

I Aalborg Kommune er der forskellige entreprenører, der etablerer og vedligeholder ledninger for ledningsejere. Valget af en entreprenør kommer an på, opgavens karakter og opgavens størrelse. Større opgaver går i licitation, imens selskaberne har en aftale med forskellige entreprenører vedrørende små opgaver, eller der har været lavet en rammeaftale på nogle år igennem en udlicitering.

## **1.5 TILSYN OG RÅDGIVENDE TILSYN**

Når et renoverings- eller nyanlægsopgave af ledninger er igangsat af forsyningsselskaberne, er det nødvendigt at føre tilsyn med opgaven til at holde styr på de forskellige opgaver og problemer, der opstår. Alle forsyningsselskaberne har deres eget tilsyn, undtagen kloakforsyningen, der eksempelvis i Aalborg Kommune anvender forskellige rådgivende ingeniørfirmaer i til at føre tilsyn med sine projekter.

Personen, der fører tilsyn, har som opgave at se efter, om entreprenøren følger de regler og procedurer, der står beskrevet i udbudsmaterialet. I de fleste tilfælde lægger entreprenøren stor vægt på at udføre sit arbejde ordentligt, ellers bliver det svært at overleve, hvor der er mange entreprenører om at byde ind på en opgave. Erfaring er et af de vigtigste redskaber, som en tilsynsperson har, men det er også vigtigt at have en god, relevant uddannelse. (Jepsen 2011) (Krammer 2011) (Madssen 2011) (J. Nielsen 2011)

## **1.6 REGLER OG PROCEDURER**

Dette afsnit handler om de regler og procedurer, der anvendes i Aalborg Kommune vedrørende ledningsgravearbejde og om reglernes oprindelse.

Mange regler og procedurer omkring dette emne har opstået på baggrund af konflikter mellem kommuner og ledningsejere, i et forsøg på at gøre arbejdsprocessen mere simpel og uden retssager. Disse regler og procedurer er udtryk for, hvad der er hensigtsmæssigt, sagligt rigtigt og økonomisk forsvarligt, når det drejer sig om at finde en balance mellem vejejerens og ledningsejerens rettigheder og pligter.

### **1.6.1 LABORATORIERAPPORT 61**

Uoverensstemmelser i 1986 mellem kommunale vejbestyrelser og ledningsejere førte til samarbejde og dannelse af arbejdsgruppe omkring ledningsarbejde, hvor hovedaktørerne var trafikministeriet (nu transportministeret), Kommunernes Landsforening og Fællesudvalget vedrørende ledningssamarbejder (FULS). Resultatet af dette samarbejde var Laboratorierapport 61.

Laboratorierapport 61 førte til mange forbedrede reetableringer omkring emnet. Alligevel blev den ikke anvendt i den forventning, arbejdsgruppen forudså. Til at afhjælpe dette problem blev et præciserende norm- og vejregelarbejde igangsat, og fik arbejdsnavnet Ledningspakken. (Berg 2004)

### **1.6.2 LEDNINGSPAKKEN**

Ledningspakken var og er et samarbejde mellem ledningsejere og vejmyndigheder, efter opfordring fra Kommunernes Landsforening til Trafikministeriet. Ledningspakkens formål er at forebygge dårligt reetableringsarbejde omkring ledningsarbejde og dække alle former for ledningsarbejde - fra de store hovedledninger i stærkt trafikerede veje til stikledninger i fortove.

Ledningspakken har været efterfulgt af en række seminarer og kurser for at involvere aktørerne. Nogle kommuner er gået i gang med at revidere og supplere bestemmelserne i materialet i forbindelse med udarbejdelse af nye lokale ledningsregulativer. (Berg 2004)

Ledningspakken indeholder:

- de love, der er relevante omkring ledningsarbejde
- Standardregulativ, der skulle standardisere de betingelser der vejmyndigheder stiller over færdselsarealer
- *Norm for etablering af ledningsanlæg i jord*

- Udbuds- og anlægsskriterier for etablering af ledningsanlæg i jord
- folderen Rigtig retablering.

I de næste afsnit bliver disse præsenteret.

## Lov

Ledningspakken bygger på lov om offentlige veje (vejloven) §106, stk.3, samt tilsvarende bestemmelse i lov om private fællesveje (privatvejsloven). I denne lovbestemmelser er gæsteprincippet fastslået, dvs. ledningsejere er gæster i vejen og er underlagt af vejbestyrelsens tilladelse og vilkår. Gæsteprincippet's gyldighedsområde er ved alle former for ændringer i forbindelse med vejens regulering og omlægning, fx alle vejudstyr, der har en færdselsmæssig eller vejteknisk funktion, eller i øvrigt er til brug for trafikanterne. Da ledningspakken kom frem på førte den til ændring af det så kalde gæsteprincip. Den hidtidige formulering lød:

*"Arbejdet på ledninger i eller over offentlige veje udføres af vedkommende ledningsejer, medmindre andet særligt er bestemt. Vejbestyrelsen kan kræve, at vejarbejder i forbindelser med ledningsarbejder udføres ved vejbestyrelsens foranstaltning, men på ledningsejerens bekostning".*

Lovændringen:

*"Arbejder på ledninger i eller over offentlige veje udføres af vedkommende ledningsejer, medmindre andet særligt er bestemt. Vejbestyrelsen kan dog kræve selv at udføre vejarbejder i forbindelse med ledningsarbejder, 1) hvor der er behov for at koordinere ledningsarbejdet med andre arbejder på vejarealet, 2) når ledningsejeren ikke overholder vilkår stillet i forbindelse med en tilladelse efter stk.4, eller 3) når hensyn af tilsvarende vægt gør sig gældende".*

Lovændringen medfører en modificering af vejbestyrelsens ret til ubetinget at kræve arbejder udført ved egen foranstaltning og på ledningsejerens bekostning. (Berg 2004)

## STANDARDREGULATIV FOR UDFØRELSE AF LEDNINGSARBEJDER

Et af aktørernes hovedformål omkring Ledningspakken var at få udarbejdet et standardregulativ ud fra praktiske erfaringer, der skulle fokusere mere på de juridiske forhold,

med tilhørende vejledning, og være en betydelig regelforenkling indenfor området. Standardregulativet var udarbejdet af en arbejdsgruppe, på foranledning af Trafikministeriet. Denne gruppe sammenstod af *Trafikministeriet, Amtsrådsforeningen, Kommunernes Landsforening, Københavns og Frederiksberg Kommuner, Kommunalteknisk Chefforening* samt *Fællesudvalget vedrørende ledningsarbejde*. Baggrunden for regulativet var et ønske om standardisering af de betingelser, vejmyndigheder stiller i forbindelse med gravetilladelse til at råde over færdselsarealet. Denne standardisering betød en væsentlig regelforenkling for bygherrerne og de regionale selskaber, der udnyttede færdselsarealet til placering af ledninger. Et andet ønske var at ændre de eksisterende, lokale opgravningsregulativer, da de var for detaljerede og i modstrid med gældende lovgivning – eller uklare i deres indhold og rækkevidde. Standardregulativet er baseret på de gældende love og den almindelige forvaltningsretlige grundsætning, der siger at *"en myndighed er berettiget til at stille sagligt begrundede vilkår i forbindelse med tilladelser, der meddeles med hjemmel i gældende lov."* (Trafikministeriet 1995)

Standardregulativet indeholder bl.a.: (Trafikministeriet 1995)

- Indhentning, opbevaring og bortfald af arbejdstilladelser fra vejmyndigheder
- Afmærkning og trafik regulering
- Sikkerhedsstillelse
- Forhold til andre myndigheder
- Retablering af færdselsarealet
- Fjernelse af overflødige anlæg
- Udgifter og ansvar

### **NORM**

DS475, Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, er den norm, der omhandler alle ikke-ledningsspecifikke, fysiske forhold i forbindelse med lægning af ledninger i jord. Normen omfatter således bl.a.: (DS 1994)

- Forhold vedrørende planlægning og projektering af ledningsarbejder, herunder omfang af forundersøgelser, placerings- og afstandskrav og forhold mellem ledninger og konstruktioner.

- Forhold vedrørende selve lægningsarbejdet, herunder gravning og fyldning, nedpløjning, kædegravning, jordfortrængning og boring.
- Forhold til eksisterende ledninger
- Forhold vedrørende fastlæggelse af projekt- og sikkerhedsklasser samt kontrol-niveauer.

### **UDBUDS- OG ANLÆGSFORSKRIFTER FOR ETABLERING AF LEDNINGSANLÆG I JORD**

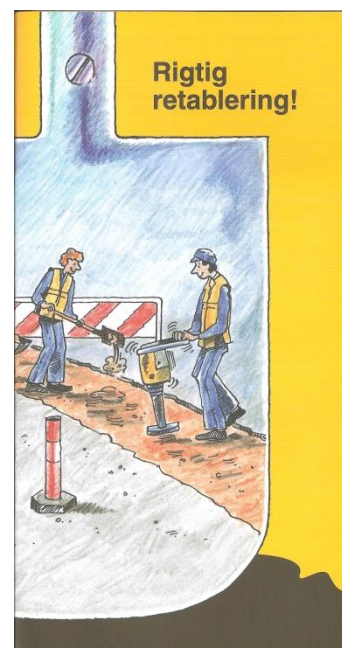
*Udbuds- og anlægsforskrifter for etablering af ledningsanlæg i jord* var bearbejdet i 1989 af en arbejdsgruppe, nedsat af Vejregeludvalget. I 2008 er den erstattet af en ny vejledning til emnet, med navnet *Udbudsforskrifter for ledningsgrave*. I vejledningen er der lagt vægt på, at materialet skal kunne bruges ved alle typer af ledningsarbejde og ved alle entreprisestørrelser, dog primært på selvstændige ledningsarbejde. Baggrunden for disse udbudsforskrifter var ønsket om at tilvejebringe et ensartet teknisk grundlag for entreprenørens tilbudsgivning og for vejbestyrelsernes behandling af ansøgninger om tilladelse til at udføre ledningsanlæg i færdselsarealet. Formålet med udbudsforskrifterne er at beskrive kravene for kvaliteten af det udførte arbejde og hvordan entreprenøren kunne sikre kvaliteten af sit arbejde. Her menes specielt retablering, så skader i form af ujævnheder, sætninger, revner samt ekstra slitage på vejanlæggene kan undgås. (Vejreglerådet 2008)

*Udbudsforskrifter for ledningsgrave* indeholder bl.a.: (Vejreglerådet 2008)

- Kvalitetskrav
- Planlægning og projektering
- Oplukning og opgravning
- Fyldning og retablering
- Retableringsmetoder
- Kontrol

### **RIGTIG REETABLERING**

Folderen *Rigtig Retablering*, se Figur 3, er udarbejdet af *Statens Vejlaboratorium* (nu *Vejteknisk Institut*) i samarbejde med *Kommunernes Landsforening*, *Fællesudvalget vedrørende ledningssamarbejder*, *Entreprenørforeningen* og *Trafikministeriet*. Folderen har som formål at tydeliggøre de tekniske forskrifter, herunder norm og vejregler, over for det mandskab, der udfører arbejdet i marken. (Berg 2004)



Figur 3: Rigtig Retableringsudseende

### **1.6.3 AB92**

AB92 er almindelige betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomheder, og er vedtaget efter forhandlinger mellem en række offentlige myndigheder og organisationer. AB92 er et standardiseret aftalesæt i et bygge- eller anlægsprojekt, der har til formål at regulere retsforholdet mellem aktørerne. AB92 omhandler bl.a.:

- Aftalegrundlaget
- Sikkerhedsstillelse og forsikring
- Entreprensens udførelse
- Bygherrens betalingsforpligtelse
- Tidsfristforlængelse og forsinkelse
- Arbejdets aflevering
- Mangler ved arbejdet
- 5-års eftersyn

### **1.6.4 REGLER OG PROCEDURER I AALBORG KOMMUNE**

Teknik- og miljøforvaltningen inden for Aalborg Kommune og forsyningsvirksomhederne i kommunen har udført procedurer for de aktører, der skulle arbejde med ledninger inden for kommunegrænsen. Disse procedurer tager hensyn til de regler og procedurer, der tidligere har været beskrevet her i kapitlet:

- AB92

- *Udbuds- og anlægsskrifter for etablering af ledningsanlæg i jord*

Aalborg Kommune har indført sine tilføjelser og fravigelser til AB92 for at tilpasse procedurerne bedre til forholdene i Kommunen.

Når ledningsejere mangler at få anlagt ledninger i Aalborgs Kommunes færdselsarealer er det nødvendigt at søge en gravetilladelse igennem kommunens hjemmeside.

### **1.6.5 ANDRE RELEVANTE INSTANSER VEDRØRENDE PROJEKTET**

#### **LER**

Det *Landsdækkende ledningsejerregister*, LER, er, lige som navnet antyder, et landsdækkende register, hvor enhver ledningsejer har pligt, ifølge LER-loven, til at indberette oplysninger om deres ledninger. Forpligtelserne gælder også for entreprenører, bygherrer og de offentlige myndigheder i form af forespørgsler i registeret, før arbejde er igangsat, men kun for gravearbejde i færdselsarealet. I LER er det muligt for myndigheder, virksomheder og privatpersoner at søge oplysninger om, hvem der ejer ledningerne i jorden og hvem der skal kontaktes for at få oplysninger om ledningernes beliggenhed, men disse oplysninger omhandler ikke stikledninger. Formålet med LER er at reducere antallet af skader på ledninger. (Ledningsejerregistret 2011)

#### **SAMKOM**

SAMKOM er et samarbejdsprojekt mellem Kommunalteknisk Chefforening og Vejdirektoratet og har som målgruppe de kommunale tekniske forvaltninger og politikere. Formålet er at skabe udvikling og videndeling i det kommunale vej- og trafikområde, og skabe landsdækkende overblik for at identificere de aktuelle udfordringer.

Et af SAMKOM's projekter har der været set på ledningsarbejde i kommunale veje, dette projekt hedder *Ledningsarbejder i kommunale veje*". Projektets formål har været at: fokusere på bæreevne målinger, økonomi, og skabe et overblik over eksisterende regler og retningslinjer på området, at få et overblik over behovet for udvikling og opdatering af samme samt at sikre, at information om emnet er let tilgængeligt for brugere og interessenter. Et af de spørgsmål SAMKOM har stillet er om, det kan betale sig for kommuner at føre tilsyn med ledningsarbejde, dvs. i stedet for at være nødt til at bruge penge hvert

år til reparationer, kan de i stedet anvendes til øget tilsyn med entreprenører. (SAMKOM 2010)

Et vist antal sætninger sker i forbindelse med ledningsarbejde i færdselsarealet i Aalborg Kommune. Ifølge SAMKOM så har disse sætninger en økonomisk indflydelse på vejafdelingerne i kommunerne og spørgsmålet er: Er det muligt at anvende de penge der er brugt til reparationer på øget tilsyn i stedet og dermed udrydde disse gener for trafikkanterne.

Disse sætninger kan have mange forskellige årsager, der som mange forskellige aktører er vedrørende opgaven. I projektet vil der være interviewet entreprenører og rådgivende tilsynsfolk, dvs. de aktører der er hyret af ledningsejere til at fuldføre ledningsarbejdet i et forsøg til at afgrænse fejlkilden. Før det er muligt at gå i gang med interviewerne og metoderne der omkring, er det nødvendigt at se på hvilken slags problematik kan skyldes i disse sætninger i færdselsarealet.

### **FORFATTEREN AF RAPPORTEN**

Forfatteren af denne rapport har 15 års erfaring omkring tilsyn og ledningsgravearbejde på Island.

Han har arbejdet som projektmanager og telekommunikationstekniker indenfor planlægning og koordinering af arbejde med kommunikationsledninger. Hans opgaver har været planlægning og beregninger på anlægsøkonomi for projekter med telefonledninger i jord, dvs. planlægning af fiber-, kobber-, coax- og rørsystemer i nye og ældre bydele.

Forfatteren har haft tilsyn med en entreprenør, der arbejdede med at udskifte telefonledninger og anlagde fiber-, coax- og rørsystemer. Tilsyn med jordarbejde og ledningsarbejde i både kommunalt og privat regi. Opgørelse af anvendte materialer og jordarbejde med efterfølgende udførsel af overslagsberegninger. Tæt samarbejde med borgere, kommune og øvrige myndigheder.

Forfatteren har også erfaring med gravearbejde ved anlæg og vedligehold i forbindelse med telefonkabler og ledningsrørsystemer. Samlinger af nye telefonledninger, fejlsøgning og reparationer af ældre ledninger.



## **1.7 OMRÅDE BEGRÆNSNING**

I Aalborg og omegn har den tætteste befolkning per kvadratkilometer i Aalborg Kommune. Større og tættere ledningsnet følger tættere befolkning, og her menes ikke to vandforsyninger eller to fjernvarmeforsyninger per hus, men flere kommunikationsselskaber. Her kan det være økonomisk forsvarligt at lægge et nyt system af fiberkabler eller antenneledninger, dvs. de mindste omkostninger til de fleste brugere.

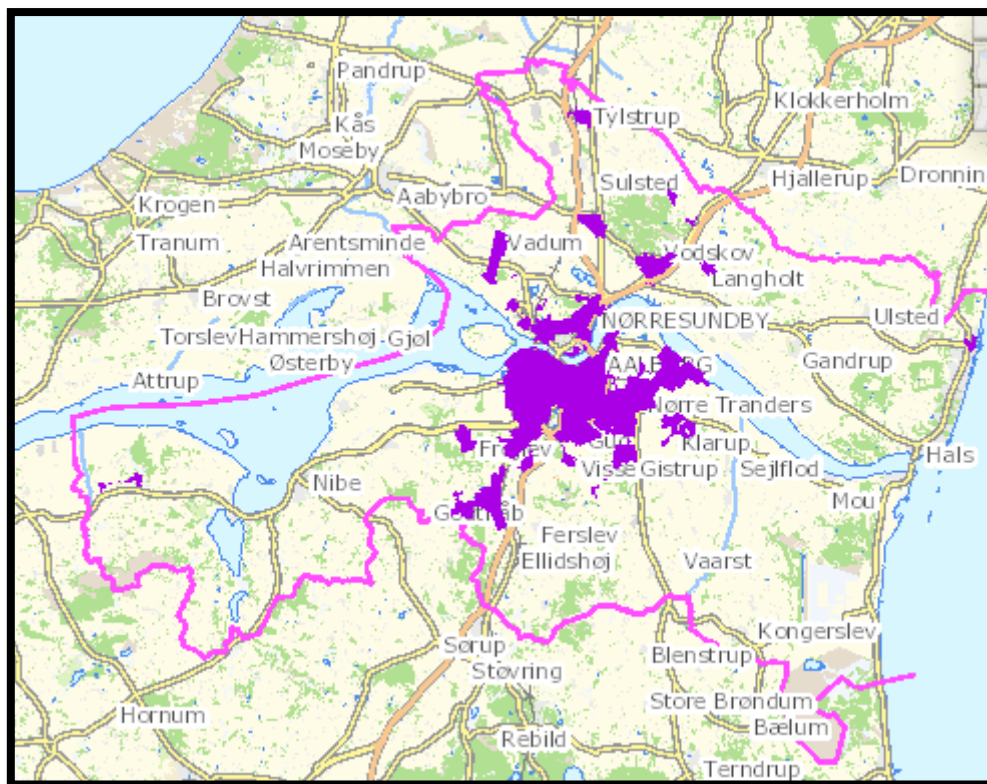
Aalborg Kommune har, ligesom andre kommuner, lagt stor vægt på bedre tjeneste for beboerne. Foreninger af forsyningsselskaber er en del af bedre tjeneste, større selskaber har det nemmere med at tackle større opgaver og har muligheden for at tilbyde lavere priser på deres varer. Nogle selskaber er forenet, mens andre ikke er det. For at forklare forholdene hos de enkelte forsyninger i Aalborg Kommune, bliver de gennemgået én ad gangen.

### **KLOAK**

I Aalborg Kommune er der kun ét forsyningsselskab, der har med regnvand og spildevand at gøre, og det er Kloak A/S. (Aalborg Forsyning 2011)

### **FJERNVARME**

Fjernvarmeforsyninger i kommunen er opdelt i mindre selskaber, men den forsyning, der tilhører Aalborg Kommune, hedder Aalborg Forsyning, Varme, og betjener hovedsageligt Aalborg by, se Figur 4. (Aalborg Forsyning 2011)



Figur 4: Dækningsområde Aalborg Forsyning, Varme, i Aalborg Kommune (Aalborg Forsyning 2011)

### **VAND**

Der gælder det samme for vandforsyningen som for fjernvarmeforsyningen, der er flere mindre vandværker i kommunen. Den, der betjener selve Aalborg by hedder Aalborg Forsyning, Vand. Den tjener også en række andre byer i kommunen, såsom Ferslev, Skovstrup, Bouet, Hvorupgaard, Nibe, Vokslev og Sebber Stationsby. (Aalborg Forsyning 2011)

### **GAS**

Gasforsyningen er kun i Aalborg og Nørresundby med omkring 9.700 kunder. (Aalborg Forsyning 2011)

### **EL**

I Aalborg Kommune er der to elforsyningsselskaber. Himmerland Elforsyning (HEF) der betjener beboere syd for Limfjorden og Nørresundby og Elforsyningen Sydvestsyssel (ESV), der betjener beboerne nord for Limfjorden, undtagen Nørresundby. (Hejse 2011) (Pedersen 2011)

## **KOMMUNIKATIONSSKABER**

Inden for kommunikations- og antenneledninger er den største konkurrence blandt forsyningsselskaberne. Her er det muligt at have samme slags ledninger, der kan gøre lignende ting, dvs. tilslutte beboerne til verden. I Aalborg Kommune er der 7 selskaber, der anlægger enten telefon-, fiber- eller antennekabler. Disse firmaer er:

- TDC (telefon, fiber, antenne)
- STOF A (fiber, antenne)
- HEF – Fibernet (fiber)
- ESV – Bredband (fiber)
- Global Connect (fiber)
- Dansk Kabel TV (antenne)
- God Visse Dal, GVD (antenne)

TDC, STOF A, Global Connect betjener hele kommunen, men har forskellig størrelse af netværk, hvor TDC er det tidligere statsselskab og har derfor ledninger ind i de fleste bygninger i kommunen. Dansk Kabel TV arbejder som underentreprenør for andre antenneselskaber og nedlægger kabler i hele kommunen. GVD er kun i den sydlige del af Aalborg. HEF – Fibernet har det samme betjeningsområde som HEF El, dvs. syd for Limfjorden og Nørresundby, mens ESV – Bredband har nord for fjorden, undtagen Nørresundby.

## **RESUMÉ**

Som det fremgår af ovenstående afsnit, vil det være meget omfattende af have hele Aalborg kommune som fokusområde. Endvidere kan det blive svært at få brugbare oplysninger fra alle de små vandværker rundt omkring - og spørgsmål hvor relevante disse oplysninger vil være. Derfor er selve Aalborg by valgt som fokusområdet i dette projekt. I projektet bliver der endvidere set på de aktører, der arbejder omkring jordarbejde for de tidligere nævnte ledningsejere.

## **2 FORSKELLIGE PROBLEMATIKKER VED LEDNINGSARBEJDER**

Mange og forskellige problemer kan opstå når det handler om ledningsarbejde. Skader på vejens struktur giver uensartede underbund der øger risiko for frostskafer, revner og ujævne overflader og dermed gener for trafikanterne. Forskellige entreprenører, ledningsejere, myndigheder, rådgivende tilsyn, tilsyn fra ledningsejere, kommuner er de aktører, der skal kunne arbejde sammen og følge de lov, regler og procedurer fra forskellige myndigheder. Forholdene og disse aktører er alle de mulige fejlkilder der kan opstå i processen.

Dette afsnit ser på nogle af de forskellige problemer, der kan opstå ved ledningsarbejde i vejarealer, med afgrænsning og nærmere undersøgelse som formål.

I dette afsnit gennemgås også de mulige problemer, der kan opstå inden for emnet ledningsarbejde i Aalborg Kommune. Fokus lægges på selve jordarbejdet, trængsel i ledningsgraver, samarbejde mellem aktører, økonomi og til sidst på love, regler og procedurer.

Til sidst i afsnittet vil der være samlet op på disse problemer og problemformuleringen dannes.

### **2.1 JORDARBEJDE**

Når der er gravet i et befæstet vejareal, er der forskellige ting, der skal tages hensyn til ved selve jordarbejdet.

Asfalt skal saves eller fræses på den måde, efter de kommunale regler, at der ikke dannes hulrum under tilstedeværende overflade. Savet asfalt og ikke genanvendelige fliser skal fjernes, kommunale vejmyndigheder bestemmer hvilke fliser fjernes og/eller genanvendes.

Opgravet jord skal sorteres og beskyttes mod opblødning, udtørring og frost, og det materiale, der ikke bliver genanvendt, køres væk. Hvis materialet i selve graven og i vejarealet omkring graven ikke er godt nok, skal tilsyn tilkaldes og beslutte, hvordan arbejdet skal forsættes. Det skal sikres med skråningsanlæg eller afstivning, at omkringliggende befæstelse er uforstyrret og at omkringliggende belægning ikke er undermineret. Afstiv-

ningen på selve graven er også et arbejdsmiljømæssigt aspekt når der skal arbejdes i dybe ledningsgraver.

En af SAMKOM's tidligere undersøgelser viser en 20-55 %'s reduktion i befæstelsens levetid, når der er gravet i kørebanearealet. Det kan ikke være økonomisk forsvarligt, at ledningsejere, der måske kun skal grave en stikledning, udskifter materiale i store dele af vejarealet, og det kan også være svært eller umuligt for kommunale vejmyndigheder, at deltage i omkostninger, når deres planer ligger andre steder. (SAMKOM 2010)

Ved reetablering skal tilfyldningsmateriale i størst muligt omfang genanvendes, idet det skal have de samme funktionsegenskaber som den omgivende jord med hensyn til bæreevne, deformationer og opfrysning. Tilfyldning og komprimering skal udføres lagvis, dvs. hvert materiale for sig, for at minimere muligheden for sætninger. Reetableringen har til formål at genskabe den befæstelse, lag for lag som har den samme egenskaber som før gravearbejdet, dvs. materialet skal genopbygges så det modsvarer den omkringliggende uberørte vejbefæstelses materialer.

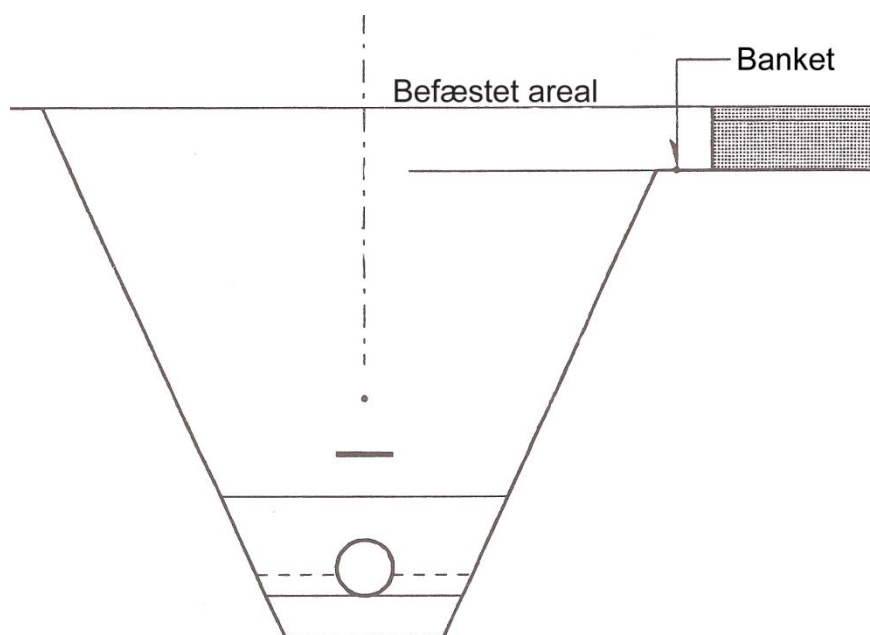
Komprimeringsarbejde omkring mange slags tæt liggende ledninger kan være besværlig, se Figur 5. Det kan være svært at få maskiner tæt nok på til at komprimere ordentligt der er mange ledningerne og de ligger for tæt på hinanden. Ledningerne kan ligge så tæt og være så mange at det kan være svært at få sand helt omkring dem.



Figur 5: Forskellige ledninger der ligger ikke langt fra hinanden (HEE Entreprise A/S u.d.)

I forbindelse med reetableringen, kan det være, at Ledningsejerne ikke er så glade for direkte komprimering på deres ledninger, på grund af ledningernes bæreevne. Denne utryghed kan ligge i at et tykkere sandlag påvirker lagenes komprimering og indvirker dermed på befæstelsens styrke og egenskaber, altså en interessekonflikt i forhold til vejbestyrelsen.

Inden reetablering af det sidste ubundne lag skal der være mindst 50 mm synlig, fri intakt banket, se Figur 6. Når reetableringen er færdig skal befæstelsen udføres umiddelbart



Figur 6: Tværprofil af en grav (DS 1994)

efter at tilfyldningen er afsluttet. Den skal udføres således, at den i størst muligt omfang opnår funktionsegenskaber og udseende svarende til de oprindelige befæstelsesegenskaber. Eksisterende asfalt skal rengøres og klæbes i fuld tykkelse og derefter skal den nye asfalt udlægges i samme tykkelse som tilstødende asfalt og komprimeres helt hen til samlingen.

Hvis arbejdet omkring reetableringen – og derefter udlæggelsen af asfalt - ikke er gjort godt nok, så vil der hurtig kommer skader på grund af trafik og vejr. Dårlige samlinger i asfalt kan give anledning til vandnedsivning og dermed opblødning og frosthævninger i vejmaterialerne og underbunden. Det kan forværre skaderne og dermed formindske befæstelsens bæreevne og levetid. Trafikken har også stor indflydelse her - køretøjernes akseltryk påvirker vejbefæstelsen, og høj og tung trafik medbringer hurtig nedbrydning. Hvis vejen er svækket i forvejen, medfører trafikken dermed en hurtigere nedbrydning af dens struktur. Ujævnheder på vejoverfladen i form af sætninger medfører gener for trafikanterne i form af manglende komfort, støj for vejens naboer og vandsamling på vejene. Sådan dårligt arbejde medfører meromkostninger for kommunen i form af administrationsarbejde og for entreprenøren i form af at ekstraarbejde uden betaling.

Hvis reglerne og procedurerne mht. jordarbejdet er fulgt til punkt og prikke, er der ikke stor sandsynlighed for sætninger i vejarealet senere. Men denne proces kan være lang og der kan også være mange forskellige forhold, der ændrer sig hurtigt – med tilhørende behov for hurtige beslutninger. Årsagerne her kan fx være en presset tidsplan, økonomiske besparelser eller utilstrækkeligt tilsyn. I hele jordarbejdesprocessen er det vigtigt, at aktørerne arbejder godt sammen for at forebygge disse skader og gener for trafikanterne, beboerne og kommunen.

## **2.2 PLADSMANGEL**

Ledningerne, der ligger i vejarealerne, har forskellige pladsbehov. Det er således ikke alene ledningens diameter, der bestemmer arealet, da der også skal gøres plads til, at ledningerne i fremtiden skal udskiftes eller repareres. Ledningerne ligger som beskrevet i tidlige afsnit, både på langs og tværs af vejarealet.

Ifølge forsyningsselskaberne i Aalborg er nye fjernvarme, el og kommunikationsledninger lagt ned langs fortovene, imens kloak, vand og gas ligger langs selve kørebanearealet. Ældre el-, kommunikations- og fjernvarmeledninger ligger i fortovene, ældre gas- og vand- ledninger kan ligge langs begge fortovene og i kørebanearealet og ældre kloakledninger ligger i kørebanearealet. (K. Nielsen, Kloak forsyningen 2011) (Madssen 2011) (Krammer 2011) (Jepsen 2011) (J. Nielsen 2011)

Alle disse ledninger behøver plads, og opbygningen af ledningssystemet vil være meget forskellige forsyningsselskaberne imellem. Regnvandsledninger tager i de fleste tilfælde mere plads end kommunikationsledninger i en ledningsgrav, men det kan også være omvendt, hvis der eksempelvis kun er en regnvandsledning langs en vej men mange kommunikationsledninger.

### **2.2.1 OPBYGNING AF LEDNINGSSYSTEMERNE**

Når det handler om plads i en grav, er det ikke dybden, der udgør problemet, men pladsen på tværs, dvs. hvor meget plads hver enkel ledningsejer behøver på tværs i vejarealet. Forklaringen på dette ligger i opbygningen af systemerne. Ledninger, der fører vand til eller fra husene, har en hovedledning med stikledninger til husene, tilkoblet til hovedledningen, for kloak, fjernvarme, vand og gas. El- og kommunikationsledninger har et

punkt, hvor hovedledningen ligger til og derefter stikledninger fra punktet til husene. For el-ledninger er punktet et skab, hvor stikledningerne er tilkoblet til hovedledningen. El-skabene skal stå rimelig tæt på hinanden, idet en hovedledning ikke kan klare mange stikledninger.

Kommunikationsledninger er, som tidligere forklaret, tre systemer - kobber-, koaksial- og fibersystem. Kobber- og koaksialsystemerne ligner el-systemet på den måde, at hovedledningerne ligger i et skab, hvor stikledningerne tilkobles. Men kobber- og koaksiale skabe kan klare flere stikledninger og ligger derfor med længere mellemrum i mellem sig. Eftersom et sådan system kan klare flere stikledninger, kan disse stikledninger også optage mere plads i graven. Fiberkabler var i starten primært hovedledninger, men i dag ligger de også som stikledninger hjemme i husene. Det kan være forskelligt alt efter selskab, hvordan fiberkablerne er koblet til husene. Det er både muligt at anvende skabe og brønde. Fordelen ved at anvende brønde i stedet for skabe, er mindre risiko for hærverk. Men med brønde og skabe følger det samme problem, der er stor mængde af røre der ligger fra disse punkter, og rørene og brøndene kan tage meget plads i færdselsarealet.

Kommunikationsforsyningsselskaberne har det til fælles, at mange af deres ledninger er lagt i plastrør, som vigtige dele af systemet. Fiberkabler er altid lagt i rør, både når det gælder hovedledninger og stikledninger. Kobberkabler og koaksialkabler er som nye ledninger ikke anlagt i rør, undtagen tværs under kørebanen, men mange af selskaberne lægger tomme rør med sine ledninger for senere brug.

Det antages at en af årsagerne til disse forskelle kan forklares ved ændringen de sidste 20 år inden for kommunikationsbranchen, hvor rørsystemer gør det muligt at trække nye typer af ledninger til kunderne, der vil have den hurtigste forbindelse til omverdenen. Det er også muligt med disse rør at trække nye ledninger der i, hvis en anden fejler. Sådan en løsning er billigere end at grave en ny ledning. Disse rør er noget større end de ledninger, som de beskytter og tager derfor mere plads i graverne.

Der også antages at en af årsagerne til hvor meget plads kommunikationsledninger tager i graverne er også hvor mange selskaber der tilbyder lignende tjeneste. Da branchen blev



privatiseret, var det måske ikke økonomisk forsvarligt at få konkurrenten til at flytte tjenesten igennem sine ledninger, derfor besluttede mange sig til at lægge sine egne ledninger. Dette tilførte anlæggelse i vejarealet, af to eller flere kommunikationsledninger af samme slags og rørsystemer, for at trække disse ledninger i senere. Dette har medført, at nutidens kommunikationsledninger tager meget plads i vejarealet, hvilke skyldes samfundets krav til hurtig adgang til forskellige tjenester.

### **2.2.2 UDSKIFTNING AF ÆLDRE LEDNINGER**

Når ældre kobberledninger skal skiftes ud for nye, er det i få tilfælde muligt at fjerne ledningerne. Forklaringen her på er, hvor kompleks sådan en udskiftning er, når en kommunikationsledning kan flytte flere hundred forbindelser, hvor mange af disse forbindelser kan være af stor vigtighed. Sådan en udskiftning kan tage op til flere dage og behøver en god koordinering, så gravearbejdet ikke går i stå, imens kommunikationsfolkene opfører systemerne. På grund af dette, ligger der gamle ubrugte kommunikationsledninger i vejarealet og skaber forvirring når der skal graves senere. Disse gamle ubrugte ledninger gør også gravearbejde og reetablering besværligere og dyrere og medfører ringere reetablering og dermed en svækkelse af vejbefæstelsen. Så på en måde sparer kommunikationsforsyningsselskaberne at rydde op efter sig, men andre betaler dermed en merpris.

Andre forsyninger har ikke det problem, at flere af de samme ledningstyper ligger i det samme vejareal, men de tager plads af andre årsager. El-selskaberne anvender forskellige kabelstørrelser ved flytning af strøm. Omkring højspændingsledninger skal der være sikkerhedszone, så eventuelle fejl ikke skader de andre ledninger. Denne sikkerhedszone kan være op til 300 mm radius omkring selve højspændingsledningen. Mindre el-ledninger er ikke så farlige, men kan alligevel forstyrre kobber- og koaksialledningernes evne til at flytte data, så kommunikationsledninger er aldrig tæt på el-ledninger. El-ledninger, som er mindre end højspændingsledninger, har en sikkerheds- og reparationszone på 100-150 mm. (Jepsen 2011)

El-ledninger er sjældent lagt i rør, på grund af deres varme. Da en højt belastet el-ledning kan blive meget varm, er det en fordel at have den liggende i jorden i stedet for inde i et rør. Alligevel er el-ledninger lagt i rør på tværs af kørebanearealer, og nogle

gange lægger elforsyningen rør til senere anvendelse i en grav langs vejarealet. Det er nemmere at skifte ældre el-ledninger end kommunikationsledninger ud. Derfor ligger der, i fleste tilfælde, kun et sæt af el-ledninger i vejarealet. (Jepsen 2011)

Fjernvarmeledningerne behøver frit plads omkring sig, på grund af mulige reparationer senere. Desuden er det ikke hensynsmæssigt at have de bløde ledninger tæt på en fejlrant fjernvarmeledning, idet varmt vand kan føre til skade. Når ældre fjernvarmeledninger skal udskiftes, fjernes de, dvs. der er kun et system af fjernvarmeledninger i vejarealet ad gangen.

Eftersom el-, kommunikations- og fjernvarmeledninger ligger langs fortovene, så har de ikke den store indflydelse på arbejdet i selve kørebanearealet, undtagen når der skal graves tværs over vejene.

Gas og vand ledninger kan både ligge i kørbane og fortovene, men nye ledninger er anlagt i kørebanearealet, på grund af pladsmangel i fortovene.

Kloakledninger er de eneste ledninger, der kun ligger i kørebanearealet i Aalborg. Som forklaret tidligere, se afsnit 1.2.1 Kloak, var det gamle kloaksystem opbygget af en hovedledning, der skulle føre både spildevand og regnvand fra husene og vejene, imens der i dag bliver anlagt separat system. Denne ændring har medført et stort pres på kloakforsyningen – at få udskiftet det gamle system.

### **2.2.3 RESUMÉ**

Som forklaret kan ledningssystemerne tage meget plads inden for vejarealet. Men det kommer lidt an på, hvor i byen der er gravet. Der er således langt større mængde af ledninger i midtbyen, end i byens yderkvarterer. Det er ikke en nem opgave for en entreprenør, at grave igennem veje og retablere, når der skal tages hensyn til alle de forskellige ældre ledninger, der ligger i jorden og komprimering omkring dem. Hvis der er set på jordarbejde og pladsmangel i ledningsgravene, så kan det være svært at sortere og anvende det eksisterende materiale, der er blevet gravet op.

For at sikre at reetablerings- og komprimeringsarbejdet er gjort ordentligt, er det vigtigt at se på regler, procedure og aktører omkring arbejdet. Aktører i dette tilfælde er entre-

prenører og tilsyn, og når der handler om tilsyn, er det både rådgivende tilsyn og tilsyn fra ledningsejere.

## **2.3 REPARATIONER**

I gaderne ligger ledningerne forskellige steder i jorden, hvor omfang, holdbarhed og dybde afgør deres beliggenhed. Når der repareres, udskiftes eller anlægges nye ledninger skal der graves. Hvis det er reparation af et mindre kommunikationskabel, er gravearbejdet ikke stort, da opgravning, reparation og opfyldning måske kun tager en dag. Men større gravearbejde, der indeholder udskiftninger af fx kloakledninger, kan tage mange måneder med tilhørende gener for mange trafikanter og beboere. Sådanne arbejder kan resultere i en samtidigudskiftning af andre ledninger, og når arbejdet er færdigt har beboerne og trafikanterne måske nye fliser at gå på, nyt asfalt at køre på og nye og bedre ledninger til deres tjeneste.

I de fleste tilfælde består et reparationsarbejde af ét hul. Men det kan ske, at der skiftes et større stykke ud, hvilket resulterer i en længere grav på tværs ellers langs af fortovet eller vejen. Hvis et sådant arbejde ikke er gjort godt nok og der opstår niveauforskel, når arbejdet er færdigt, så er det meget svært at lave om på det. Sådanne niveauforskelle er til stor gene for trafikanter og udfører slid på køretøjer, hvis det er i vejen og kan være en kilde til uheld hvis det er i fortovet. Årsagen til dette problem er, at når ledningsarbejdet er færdigt, dvs. der er sand omkring ledningen, ligesom ledningsejere påkræver, så skal graven fyldes. Og det skal ske med jord, som ligner den jord, som var der i forvejen, dvs. den jord som var gravet op skal ikke blandes sammen hvis der er forskellige arter af jord. Dvs. problemet kan optræde uanset om reetableringen er ringere eller stærkere endnu oprindelige befæstelse. Men det er ikke kun materialet, som skal være i orden. Der skal komprimeres alle lagene, hele vejen op, og ifølge reglerne skal det ske med et bestemt mellemrum. Hvis dette jordarbejde ikke er gjort efter de forskrevne procedurer og regler, så vil kommunen have et problem i løbet af uger eller måneder.

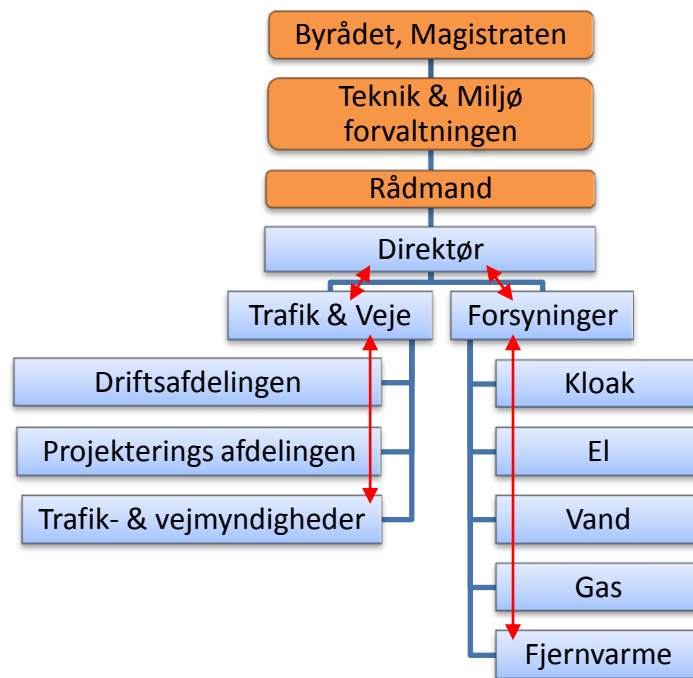
Ud fra dette problem er det nødvendigt at fokusere på de samme aktører som tidligere problemer peger på - entreprenøren, det rådgivende tilsyn og tilsynet fra ledningsejere. Disse aktører er dem, der skal følge de krav, som kommunen har stillet i form af regler og procedurer.

## 2.4 AKTØRER

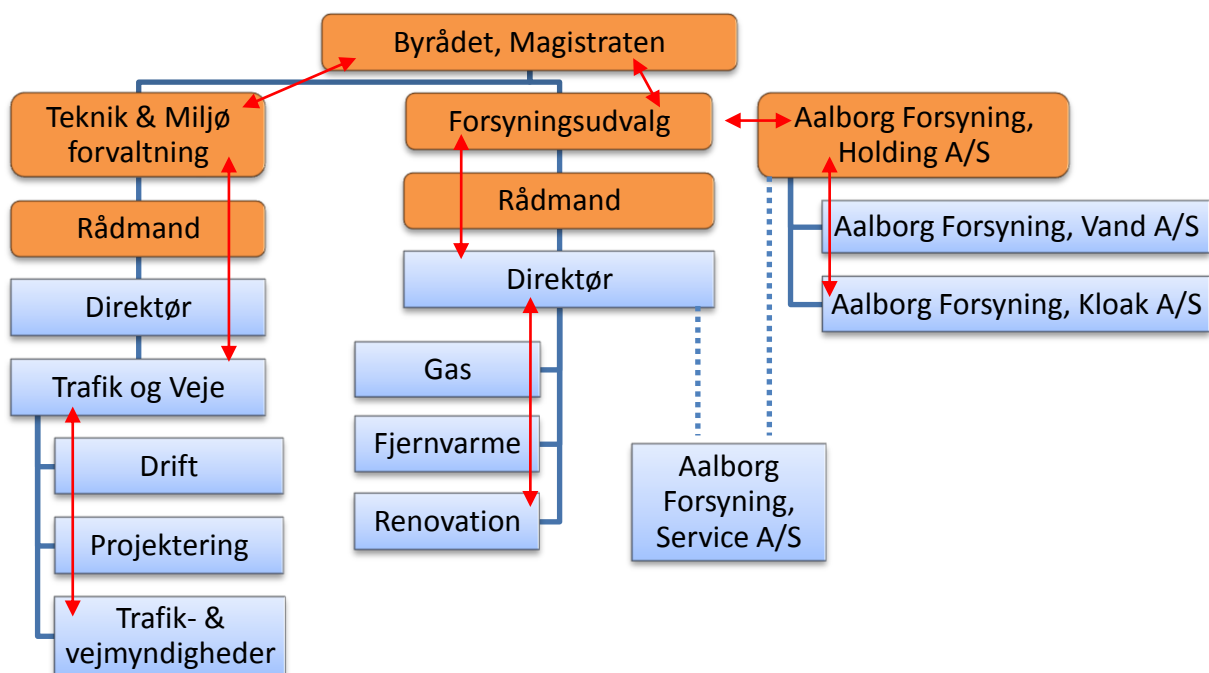
De aktører, der har med ledningsgravearbejde i Aalborg Kommune at gøre, er ledningsejere, kommunen selv i form af vejmyndighed, andre myndigheder – såsom politi - tilsyn fra ledningsejere, entreprenører og rådgivende tilsyn. Der antages at i mellem disse aktører skal der være en god forståelse for hinandens arbejde, og et fælles mål bør være tilfredse kunder, dvs. borgerne og trafikanterne i Aalborg. Til at nå dette mål, er det nødvendigt med en god dialog i mellem aktørerne, før, under og efter arbejdet. God dialog efter at arbejdet er færdigt kan være lige så vigtig som kommunikation der forgår imens projektet er i gang. Hvis der opstår nogle konflikter eller problemer som reglerne og procedurerne ikke beskriver løsning på så er det muligt at komme med nye løsninger.

Hvis man ser på de enkelte aktører, når et gravearbejde starter, så er det forskelligt, hvor meget de er i kontakt med hinanden. Forsyningsselskaberne går i gang med et projekt, som de enten selv har planlagt, eller hyret et rådgivende tilsyn til. Projektet går i udbud med det formål at finde en entreprenør til arbejdet. Hvis det er en mindre opgave fx en grav over en vej, så går arbejdet til den entreprenør, der har rammeaftale med forsyningsselskabet. Hvis det er et større arbejde fx renovering af hele færdselsarealet og udskiftning af alle ledninger, så holder vejmyndigheden inden for Aalborg Kommune, *Trafik & Veje*, opstartsmøde til at få alle parter sammen for at præsentere opgaven, omgivelserne og aktørerne, der skal arbejde tæt sammen i projektets tid. Herefter går arbejdet i gang, og når der opstår problemer, skal det være nemt for aktørerne at kontakte hinanden og løse problemerne.

Tidligere var forsyningsselskaberne en del af Teknisk Forvaltning under Aalborg Kommune. I dag er de selvstændige forsyningsselskaber, ejet af kommunen. Før separation var den chef, der havde ansvar for løsningen af et problem, ikke langt oppe i hierarkiet, når et problem opstod mellem to afdelinger. Det er muligt at de mange mennesker og afdelinger som skal gå igennem til at få løsning på problemer i dag skaber vanskeligheder, se Figur 7 og Figur 8.



Figur 7: Organisationsdiagram der viser beslutningsproces for separation. Den orange farve viser hvor der er politisk valgt bestyrelse. (Teknik og Miljø forvaltning u.d.) (Byrådet u.d.)



Figur 8: Organisationsdiagram der viser beslutningsproces efter separation af forsyninger fra Teknik & Miljø. De orange boks viser hvor der er politisk valgt bestyrelse. (Byrådet u.d.) (Teknik og Miljø forvaltning u.d.) (Andersen 2011)

Som det kan ses på figurerne, udefra de røde piler, så kan beslutningsprocessen være mere vanskelig nu end før. Alle disse aktører har det samme formål: at tjene borgerne på

den bedst mulige måde, men det kan være svært når beslutningsprocessen altid bliver længere og mere kompleks.

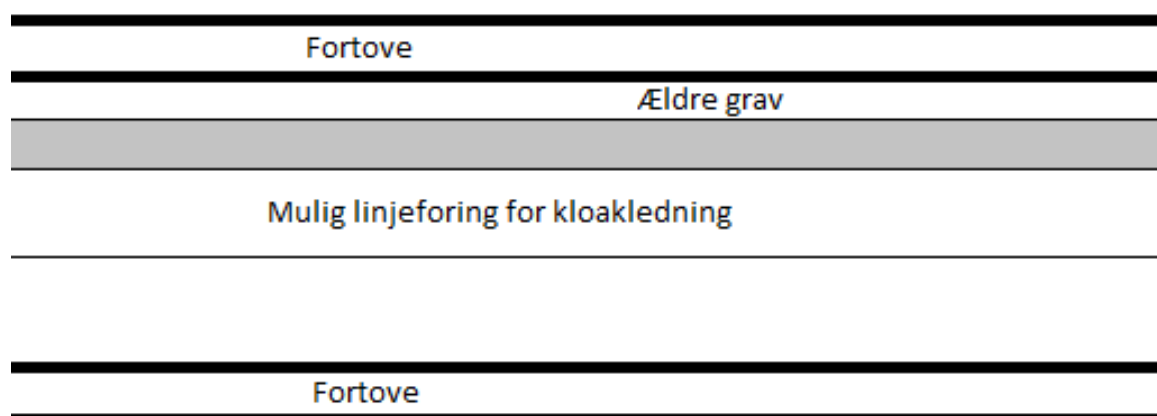
En anden mulig kilde, hvor problemer kan opstå, er kommunikation mellem tilsyn og entreprenører. Som beskrevet før, så kan tilsyn være direkte fra ledningsejere eller i form af rådgivende tilsyn. Tilsyn er en meget vigtig del af processen, den person, der fører tilsyn, skal være meget opmærksom på sit arbejde og det er vigtigt, at denne person er i god kontakt med entreprenøren og har godt forståelse for hans arbejde. Hvis tilsyn ikke holder godt øje med entreprenøren, kan det være, at han ser en mulighed med at færdiggøre et arbejde hurtigst muligt og måske spare lidt penge. Entreprenøren kan være under et stort pres fra myndigheder eller beboere med at få færdiggjort sit arbejde, og derfor er det muligt, at han vælger den nemme vej ud. Der kan også være forskel mellem tilsyn fra ledningsejere og det rådgivende tilsyn. Firmaet, der udlejer de rådgivende tilsynsførende, har stor pligt til have dygtige ansatte, for hvis de rådgivende tilsyns folk ikke udfører deres arbejde ikke ordentligt, vil det være vanskeligt for firmaet, at få flere opgaver, hvilket også gælder for entreprenørerne.

Sammenligning af de forskellige aktører der arbejder med tilsyn kan pege på at det muligvis er bedre at købe tilsyn fra rådgivende ingeniørfirma. Prioriteringen kan være anderledes hos det rådgivende firma hvis de har større pligt til at tilfredsstille alle aktører, imens ledningsejerens tilsyn fokuserer måske mere på sine ledninger end selve jordarbejdet.

## **2.5 FORSKELLIGE ØKONOMISKE SITUATIONER HOS AKTØRERNE**

Forskellige økonomiske forhold hos aktørerne kan også skabe problemer. I de fleste tilfælde har forsyningsselskaberne en solid økonomi, hvor betalingerne falder direkte fra beboerne. Denne økonomi er på den måde lukket og alene angår selskabets ydelser og produktionsanlæg. På den anden side er de kommunale vejmyndigheder afhængige af bevillinger fra den kommunale pengekasse, på samme måde som de øvrige forvaltninger, og i dette tilfælde har vej og trafik ikke altid den første prioritet. For eksempel: kloakforsyningen skal anlægge en ledning i en vej, som vejmyndigheden ikke denne gang har prioritet og derfor ikke kan investere i belægning på. Kloakforsyningen graver dermed mindst muligt for at spare på efterfølgende udgifter til asfaltering, se Figur 9. Hvis

man ser på figuren, så har et andet forsyningsselskab tidligere gravet en ledning tæt på fortovet og betalt for ny asfalt. Nu skal kloakforsyningen grave midt i vejen og derfor dannes der en stribe asfalt i mellem den gamle og den nye grav. Sådan en stribe kan skabe problemer senere, for selvom den kun er 0,5 m bred, vil kloakforsyningen ikke betale for asfalteringen, mens den kommunale myndighed ikke har bevilling til det.



Figur 9: Vejareal, set fra oven.

Det er måske en paradoks at nutidens kommuner organiserer sig i skarpt adskilte økonomier, men at alle anlæggene, vejene og forsyningsledningerne, har til opgave at betjene de samme borgere, og at borgernes interesse vel er optimal udnyttelse af den samlede økonomi.

Ud fra dette eksempel kan det ses, at der opstår forskellige situationer, som kræver mere tværfagligt samarbejde mellem forsyningsselskaberne og de kommunale vejmyndigheder omkring planlægning af nye anlæg i byerne.

## 2.6 LOVE, REGLER OG PROCEDURER

Den lovgivning, der er relevante i forbindelse med Ledningspakken, er vejlovgivningen samt lovgivninger om de forskellige forsyninger. Disse to forskellige lovgivninger møder hinanden, når ledninger skal lægges i vejarealer. Vejlovgivningen deles op i to, offentlige veje og private veje. I afgangsprojektet er kun den offentlige vejlovgivning relevant, da fokusområdet er de kommunale, og dermed offentlige veje, i Aalborg by.

Gæstprincipper inden for vejloven siger, at ledninger kan få lov til at ligge i vejarealet, men på vejejerens tilladelse. Det vil sige, at hvis vejen skal ændres eller flyttes på nogen

måde, skal ledningsejere betale for flytning eller ændring af ledninger. På den anden side har ledninger et lovmæssigt grundlag for at gennemtvinge ledningsplacering på fremmed ejendom. I stærkstrømsloven, telefonloven og vandløbsloven foreligger en hjemmel til at ekspropriere til placering af ledninger i selve vejarealet. Andre ledningslove indeholder også ekspropriationshjemmel, men nævner ikke specielt det særlige problem om placering af ledninger i eller ved vejareal.

Vejlovgivningen siger, at gæsteprincippet kun gælder, hvis der ikke foreligger andre aftaler. Når den situation opstår, hvor flere parter, der hver især har hjemmel til at ekspropriere sig ret til at placere deres anlæg, så skal den løses ved forhandling mellem parterne. Og i de tilfælde, hvor partnere ikke kan blive enige, skal Trafikministeren afgøre sagen og det skal ske i forståelse med den pågældende ressortminister, hvis denne er en anden end Trafikministeren. (Larsen 1988)

## **2.7 SAMMENFATNING AF PROBLEMER**

Afsnittene i ovenstående kapitel, har hermed opridset de problemstillinger og problematikker der kan opstå ved ledningsarbejder i Aalborg kommune. Denne sammenfatning samler derfor op på ovenstående problematikker gennem en problemformulering opstillet i hovedpunkter.

Hovedpunkterne i problemformuleringen bliver derfor grundet ovenstående afsnit at undersøge, hvordan sætninger på grund af dårligt reableringsarbejde, kan skyldes:

- Trængsel i ledningsgraverne
- Regler og procedure, der anvendes i Aalborg Kommune
- Entreprenører, der arbejder ved ledningsgraver
  - Selve jordarbejdet, der med reableringen
- Rådgivende tilsyn
- Tilsyn fra ledningsejere
- Interesse konflikter hos aktørerne fx.
  - Reableringsøkonomi, hvem betaler hvad



På baggrund af ovenstående problemformulering, opstilles to hypoteser, der vil danne grundlag for det metodevalg og den analyseform der anvendes i den resterende del af afgangsprojektet.

Hypoteserne for problemerne lyder:

1. *H<sub>0</sub>: "Sætninger i veje, pga. ledningsgravearbejde i Aalborg, sker pga. entreprenørerne eller de tilsynsførende."*
2. *H<sub>1</sub>: "Sætninger i veje pga. ledningsgravearbejde i Aalborg, sker pga. ledningsejeren eller vejejerens."*

Senere afsnit vil være opbygget i et forsøg til at bekræfte eller forkaste disse to hypoteser.

I de følgende afsnit anvendes den hypotetisk – deduktive metode, hvor der ud fra de opstillede hypoteser forsøges at fastlægge, hvorvidt en hypotese skal forkastes. I ovenstående afsnit er der således udledt nogle årsager, der kan ligge til grund for, at der opstår sætninger pga. dårlig reetablering efter ledningsarbejde. Disse årsager og hypoteser, skal således testes, hvilket sker gennem de resterende dele af afgangsprojektet. Her igennem vil fremstå, hvorvidt én eller begge hypoteser skal forkastes, eller kan regnes for mere eller mindre sandsynligt.

For at kunne gøre dette er det vigtigt at beslutte om disse svar skal findes med en kvantitativ eller en kvalitativ metode.

I det næste afsnit vil der være gennemgået metodevalget og selve datagrundlaget.

# Del 2

Data grundlag og interview metoder

### **3 DATAGRUNDLAG**

For at finde mulige svar på problemerne, beskrevet i tidligere afsnit, skal de undersøges. Her kommer valg af metoder og datagrundlag på banen. Som beskrevet før, bliver der set nærmere på entreprenører og det rådgivende tilsyn. Derfor er det vigtigt at danne et billede af de to aktører, der har med sagen at gøre i Aalborg Kommune og selve Aalborg by.

#### **3.1 ENTREPRENØRER**

Det antages at de entreprenører, der arbejder med ledninger i Aalborg Kommune, er forskellige fra hinanden. De er forskellige i størrelse og hvad de beskæftiger sig med. Store lednings entreprenører har det nemmere ved at tackle store opgaver, mens de mindre er mere specialiseret inden for de bløde ledninger og arbejde omkring reparationer.

For at indhente viden om, hvilke entreprenører der arbejder i kommunen og hvilken ledningsejere de arbejder for, blev der anvendt telefoninterviews. Alle de ledningsejere, der har ledninger i Aalborg, blev kontaktet og stillet nogle spørgsmål om entreprenører og tilsyn, se bilag CD. Denne undersøgelse viste, at der arbejder omkring 15 entreprenører for ledningsejerne i Aalborg Kommune, og deraf fem, der arbejder i selve Aalborg by. Entreprenører og ledningsejere i Aalborg Kommune er samlet i Tabel 1. Efter tabellerne beskrives ledningsejerne og deres entreprenør aftaler nærmere.

| GVD              | Aalb. K. | Aalb. by | Dansk Kabel TV | Aalb. K. | Aalb. by | STOFA | Aalb. K. | Aalb. By | Global Connect | Aalb. K. | Aalb. by | TDC | Aalb. K. | Aalb. by | ESV Bred-bånd | Aalb. K. | Aalb. by | ESV - EI | Aalb. K. | Aalb. by | HEF fibernet | Aalb. K. | Aalb. by | HEF - EI | Aalb. K. | Aalb. by | Gas | Aalb. K. | Aalb. by | Vand A/S | Aalb. K. | Aalb. by | Varme | Aalb. K. | Aalb. by | Kloak A/S | Aalb. K. | Aalb. by |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|----------|----------|----------------|----------|----------|-------|----------|----------|----------------|----------|----------|-----|----------|----------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|-----------|----------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                  |          |          |                |          |          |       |          |          |                |          |          |     |          |          |               |          |          |          |          |          |              |          |          |          |          |          |     |          |          |          |          |          |       |          |          |           |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Morten og Nymark |          |          |                |          |          |       |          |          |                |          |          |     |          |          |               |          |          |          |          |          |              |          |          |          |          |          |     |          |          |          |          |          |       |          |          |           |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabel 1: Hvilke entreprenører arbejder for hvilken ledningsejere 2011, og hvor.

Det er meget forskelligt, hvilken slags aftale entreprenørerne har med ledningsejerne. F.eks. er alt anlægsarbejde hos Kloak A/S sat i udbud, mens Aalborg Forsyning, Varme, udbyder større arbejde, men har rammeaftale med en entreprenør for mindre opgaver. (K. Nielsen 2011) (Johannesen 2011)

Vand A/S udbyder større opgaver, men er i samarbejde med Aalborg Forsyning, Gas, med hensyn til mindre opgaver, og de har rammeaftaler med entreprenørerne. (J. Nielsen 2011) (Andersen 2011)

HEF har sit eget entreprenørfirma, HEF Energiteknik, som HEF fibernet anvender til sine jordarbejdsopgaver. HEF El købte nu til sommers, El forsyningen i Aalborg og har fået rammeaftale med en entreprenør med i købet. Derfor anvender HEF El denne entrepre-

nør og kun HEF Energiteknik, når der er for meget arbejde for entreprenøren. (P. N. Hejse 2011) (Kastrup 2011)

ESV El og ESV Bredbånd anlægger ingen ledninger inden for Aalborg by, kun i Kommunen nord for fjorden. (Pedersen 2011) (Stenberg 2011)

TDC tilbyder sine tjenester i hele kommunen. De har løbende rammeaftale med en entreprenør, der arbejder i hele kommunen. De har haft den samme entreprenør i omkring 10 år. (Petersen 2011)

Global Connect anlægger kun fiber og har aftale med tre forskellige entreprenører, to til arbejde i hele kommunen, og én der arbejder uden for Aalborg by. Alle større opgaver går i udbud. (Ibsen 2011)

STOFA anlægger antenne- og fiberkabler i hele kommunen og har rammeaftale med en entreprenør til opgaven. (Trine 2011)

Dansk Kabel TV anlægger antennekabler i hele kommunen og har løbende aftale med en entreprenør til opgaven. (Henrik 2011)

GVD anlægger kun antennekabler i den sydlige del af Aalborg og byerne syd for. De anvender to entreprenører til opgaven og har løbende aftale ved dem. (Lundgreen 2011)

Ud fra tabellen og oplysningerne foroven, er det muligt at vælge hvilke entreprenører der kan bidrage med oplysninger, der kan lede til mulige løsninger om emnet. Derfor bliver datagrundlaget for entreprenører følgende firmaer:

- Morten og Nymark – oprettet 1961
- Arkil A/S – oprettet 1960
- Aabybro Entreprenørforretning – oprettet 1991
- Gunnar Nielsen A/S – oprettet 1951
- Nordkabel - oprettet 1988
- Aaholm Kabel & Ledningsarbejder – oprettet 1993

HEF energiteknik er valgt fra, da det er et datterselskab af HEF og kan derfor give forkert billede af problemerne.

### **3.2 RÅDGIVENDE TILSYN**

De fleste ledningsejere i Aalborg Kommune har sit eget tilsyn, dvs. ansatte der arbejder delvist med tilsyn eller på fuldtid. I større udbud, hvor mange forskellige ledningsejere er sammen, er der i mange tilfælde hyret rådgivende ingeniørfirma til at koordinere arbejdet og holde tilsyn. Men de holder ikke detaljeret tilsyn med hver enkelt ledningsejer, men mere overordnet tilsyn, hvor de så har kontakt med den tilsynsførende fra de

enkelte ledningsejere efter behov. Det kommer lidt ind på aftalen, hvem det rådgivende tilsyn holder tilsyn med, i mange tilfælde holder de detaljeret tilsyn med arbejde omkring spildevands- og regnvandsledninger. Kloak A/S er den ene ledningsejer der anvender primært rådgivende ingeniørfirmaer til at føre tilsyn til sine opgaver. Tabel 5 viser hvilken slags tilsyn, ledningsejerne anvender og hvad beskæftigelsesgraden med tilsyn, er hos de enkelte personer.

|                       | <b>GVD</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>Dansk Kabel TV</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>STOFA</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>Global Connect</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>TDC</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>ESV Bredbånd</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>EI - ESV</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>HEF fiberet</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>EI - HEF</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>Gas</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>Vand A/S</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>Varme</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer | <b>Kloak A/S</b><br>Beskæftigelsesgrad per pers.<br>Personer |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Eget tilsyn           | 1 5%                                                   | 0 0%                                                              | 1 70%                                                    | 1 1%                                                              | 2 25%                                                  | 5 15%                                                           | 4 100%                                                      | 1 40%                                                          | 2 20%                                                       | 1 30%                                                  | 1 65%                                                       | 7 15%                                                    | 0                                                            |
| Envidan               |                                                        |                                                                   |                                                          |                                                                   |                                                        |                                                                 |                                                             |                                                                |                                                             |                                                        |                                                             |                                                          | 2 100%                                                       |
| Cowi                  |                                                        |                                                                   |                                                          |                                                                   |                                                        |                                                                 |                                                             |                                                                |                                                             |                                                        |                                                             |                                                          | 2 100%                                                       |
| Niras                 |                                                        |                                                                   |                                                          |                                                                   |                                                        |                                                                 |                                                             |                                                                |                                                             |                                                        | 1                                                           |                                                          | 2 100%                                                       |
| Grontmji              |                                                        |                                                                   |                                                          |                                                                   |                                                        |                                                                 |                                                             |                                                                |                                                             |                                                        |                                                             |                                                          | 2 100%                                                       |
| Moe og Brødsgaard     |                                                        |                                                                   |                                                          |                                                                   |                                                        |                                                                 |                                                             |                                                                |                                                             |                                                        | 1                                                           |                                                          |                                                              |
| Brix & Kamp, Hjørring | 1 5%                                                   |                                                                   |                                                          |                                                                   |                                                        |                                                                 |                                                             |                                                                |                                                             |                                                        |                                                             |                                                          |                                                              |

**Tabel 2: Tabellen viser hvilken slags tilsyn ledningsejerne har og deres beskæftigelsesgrad vedrørende tilsyn. (K. Nielsen, Kloak forsyningen 2011) (Johannesen 2011) (J. Nielsen 2011) (Andersen 2011) (P. N. Hejse 2011) (Kastrup 2011) (Pedersen 2011) (Stenberg 2011) (Petersen 2011) (Ibsen 2011) (Trine 2011) (Henrik 2011) (Lundgreen 2011)**

Ud fra disse oplysninger er det muligt at vælge, hvilke rådgivende ingeniørfirmaer der kan bidrage med oplysninger der kan lede til mulige løsninger af emnet. Datagrundlaget for rådgivende tilsyn er følgende firmaer:

- Envidan
- Cowi
- Niras
- Grontmji
- Moe og Brødsgaard
- Brix & Kamp

Disse rådgivende ingeniørfirmaer arbejder i hele kommunen.



## 4 INTERVIEW – METODER

Dette kapitel fokuserer på interviews og teorierne bag interviewundersøgelser, hvordan disse anvendes som forskningsværktøj samt opbygning og resultatbehandling af interviews. Det gennemgås også, hvordan interview benyttes som forskningsværktøj for emnet *Ledningsarbejde i Aalborg Kommune – Sætninger i vejnettet*.

### 4.1 OPBYGNING AF ET INTERVIEW

Som grundlag for opbygningen af interviewerne anvendes bogen *Interview, En Introduktion til det Kvalitative Forskningsinterview*, skrevet af Steinar Kvale, professor i pædagogisk psykologi. Ifølge ham, findes der syv stadier i en interviewundersøgelse. De er følgende: (Kvale 1996)

1. *Tematisering*
2. *Design*
3. *Interview*
4. *Transskribere*
5. *Analysere*
6. *Verificering*
7. *Rapportering*

I det følgende beskrives de syv stadier og det understøttes, hvordan interview som forskningsværktøj bliver anvendt på selve emnet ledningsgravearbejde i Aalborg Kommune.

#### 4.1.1 TEMATISERING

Målsætningen med tematisering er at formulere formålet med undersøgelsen og beskrive emnets begreber før interviewene påbegyndes. Her er det vigtigt at have et godt kendskab til undersøgelsens indhold og formål, så valg af metoder kan træffes efter velovervejede afgørelser. De tre centrale spørgsmål, der stilles i planlægningen af en interviewundersøgelse, er: (Kvale 1996)

- *Hvad* – forståelse af emnet
- *Hvorfor* – afklaring af formålet med undersøgelsen



- **Hvordan** – forståelse af forskellige interviewtekniker og hvilken en skal anvendes til at anskaffe den tilsigtede viden

Hvorfor- og hvad-spørgsmålene bør afklares, før spørgsmålet om 'hvordan' er stillet. (Kvale 1996)

### **TEMATISERING I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

**Hvad:** SAMKOM har peget på, at der er høj omkostninger hos kommuner i Danmark omkring reparationer i veje anlæg. Der burde være en mulighed at formindske disse omkostninger. Aalborg Kommune er ingen undtagelse fra dette problem, og ser på muligheden for at anvende de penge, der går til reparationer, til øget tilsyn i stedet. Så vil der være muligt at formindske gener for beboerne og trafikanterne.

**Hvorfor:** Formålet med denne undersøgelse er at finde ud af, hvorfor retableringsarbejde ikke altid er udført godt nok omkring ledningsgravearbejde i Aalborg Kommune. Der bliver set på jordarbejde i vejnettet i Aalborg. Undersøgelsen vil fokusere på rådgivende tilsyn og entreprenører. Dette er de to aktører, der kommer tættest på og har mest at gøre med selve arbejdet. Rådgivende ingeniørfirmaer har koordineringsarbejde i de store opgaver og arbejder derfor med tilsyn fra andre ledningsejere, entreprenøren og holder tilsyn for ledningsejere. Hvis der sker en fejl, er sandsynligheden for, at den ligger hos disse aktører eller de kender noget til sagen, størst, hvis regler og procedurer - der skal følges - er i orden.

**Hvordan:** Her skal der svares på, hvilke interviewmåder og analyseteknikker er bedst at anvende til at få de bedste svar ved spørgsmålene, *Hvad* og *Hvorfor*. Der er mange forskellige metoder til at indhente oplysninger, der skal bearbejdes i en forskningsrapport. I Tabel 3 kan man se nogle forskellige interviewmåder og deres fordele og ulemper.

| Metode                                                                                                                                       | Fordele                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ulempe                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Personligt interview</b><br><br>Interviewer foretager interviewet med respondenter, ansigt til ansigt, med udgangspunkt i et spørgeskema. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personlig kontakt sikrer en høj svarprocent (80-90 %).</li> <li>• Intervieweren kan kontrollere om respondenterne virker ærlige.</li> <li>• Svære spørgsmål kan forklares, så svarene bliver mere korrekt.</li> <li>• Der er muligt at vise figurer,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Store omkostninger omkring interviewerens besøg til hver enkelt respondent.</li> <li>• Tidskrævende.</li> <li>• Intervieweren kan have indflydelse på respondenterne med kropssprog og tonefald.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | eller produkter til at forklare spørgsmål.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Telefoninterview</b><br><br>Intervieweren foretager interviewet igennem telefon med udgangspunkt i et spørgeskema.                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En hurtig fremgangsmåde.</li> <li>• Ikke de store omkostninger, sparer tid og rejseomkostninger.</li> <li>• Høj svarprocent (70-80 %), muligt at ringe igen hvis der ikke bliver svaret i første omgang.</li> <li>• Svære spørgsmål kan forklares, så svarene bliver mere korrekt.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Det er nemmere at sige "nej tak" i telefonen og derfor er lavere svarprocent end personligt interview.</li> <li>• Spørgsmålene skal være lette og forståelige.</li> <li>• Ikke muligt at uddybe med figurer eller at vise produkter.</li> <li>• Usikkert, om det er den rette respondent (det kunne være en gæst).</li> </ul> |
| <b>Udsendt spørgeskema</b><br><br>Gennemføres ved udsendelse af spørgeskemaer via postvæsenet med en svarkuvert til returnering af de udfyldte skemaer. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lave omkostninger.</li> <li>• Intervieweren har ingen påvirkning på respondenterne.</li> <li>• Muligt at stille mange spørgsmål, eftersom respondenterne har tid og ro til at svare.</li> <li>• Kan være Anonym.</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lav svarprocent, ofte kun 40 %.</li> <li>• Mange gider ikke returnere svarene.</li> <li>• Svære spørgsmål kan ikke forklares, dvs. øget risiko for misforståelser.</li> <li>• Kan være nogen anden end respondenterne der svarer.</li> </ul>                                                                                  |
| <b>Internetinterview</b><br><br>Gennemføres ved at respondenterne udfylder et spørgeskema på computeren.                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lav omkostninger.</li> <li>• Dataindsamling er hurtig.</li> <li>• Forholdsvis høj svarprocent.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svarprocenten kan være lav.</li> <li>• Der kan være sikkerhedsproblemer omkring data.</li> <li>• Kan være nogen anden end respondenterne der svarer.</li> </ul>                                                                                                                                                               |

**Tabel 3: Fordeler og ulemper ved forskellige interviews former. (Trojka u.d.)**

Eftersom undersøgelsen er fokuseret på meget begrænset område, dvs. ledningsgravearbejde i Aalborg Kommune og aktørerne, der beskæftiger sig med ledningsgraver, ikke er mange, er det vigtigt at vælge metode der tager hensyn til en lille datakilde, men hvor svarprocenten skal være høj.

Anden vigtig ting i valget af interviewmetode er, at mange af respondenterne foretrækker mundtlig kommunikation frem over skriftligt, og derfor vil et udsendt spørgeskema eller en internetundersøgelse ikke give et godt resultat. Her kan det have stor betydning at møde respondenterne, til at få bedre kontakt med dem. Her kan det være en stor hjælp, at intervieweren har en vis erfaring inden for området, lige som fortalt i tidligere afsnit. (Kvale 1996)

I projektet benyttes metoden personligt interview, der også kan kaldes for kvalitativt interview. Kvalitativt interview har som formål at indhente beskrivelser af den inter-

viewede livsverden med henblik på fortolkninger, at forstå verden fra respondentens synspunkt.(Kvale 1996)

I projektet var også anvendt telefoninterview til at indhente viden om forsyningsselskaberne i Aalborg Kommune. Hvert enkelt firma var kontaktet og snakket med den som havde med sagen at gøre. Disse interview var meget kort og kan findes på Bilag CD'en.

#### **4.1.2 DESIGN**

I dette stadie forgår planlægningen af undersøgelsen og forbedring af de metodiske procedurer, der skal hjælpe med at indhente den tilsigtede viden. Der skal tages hensyn til alle syv stadier af undersøgelsen, og det skal ske før interviewerne starter. I dette stadie ses der på kriterier og antal interviewpersoner, de ressourcer, tid og penge, der står til rådighed for undersøgelsen, og ekspertise. Det, som der skal holdes øje med i designfasen, er ting som: (Kvale 1996)

- *Oversigt* – Vigtigt at udarbejde oversigt over hele undersøgelsen, før interviewet påbegynder.
- *Indbyrdes afhængighed* – Der skal være indbyrdes afhængighed mellem de metoder der er anvendt i de forskellige stadier. Beslutning på et stadium, har konsekvenser for det næste.
- *Holde sig målet for øje* – Hvad er formålet med undersøgelsen og hvordan skal slutproduktet se ud.
- *Rykke frem* – Der skal forsøges at lave det arbejde som følger de senere stadier som tidligt som muligt, der som problemer som kan vise sig, har tendens til at vise sig på de senere stadier.
- *Bliv Klogere* – Selve interviewerne kan ændre forskerens forståelse af emnet. Nye og uventede aspekter kan frembringes der kan føre til nye resultater.

Det største spørgsmål her er: hvor mange respondenter er nødvendige. Hvis antallet er for lille, er det ikke muligt at foretage de statistiske generaliseringer eller teste hypoteser om forskelle mellem grupper. Og hvis antallet er for stort, er det ikke muligt at udføre dybdegående fortolkninger af interviewerne. Ifølge Kvale er svaret enkelt; *Interview så*

*mange personer, som det er nødvendigt for at finde ud af det, du har brug for at vide. (Kvale 1996)*

Tid og penge er i fleste tilfælde det, der begrænser interviewundersøgelser, men i dette tilfælde er det også området indenfor selve undersøgelsen. Kvale anbefaler i sin bog at man skulle interview så mange som muligt, men lige som fortalt i afsnittet Data grundlag, er der begrænset antal af rådgivende tilsynsfolk og entreprenører, der arbejder omkring ledningsgraver i Aalborg Kommune. I den aktuelle interviewundersøgelse burde antallet af respondenter være  $15 \pm 10$ , antallet skyldes en kombination af tid, ressourcer og loven om det faldende udbytte. Hvis antallet er for lille kan det være svært eller umuligt at foretage statistiske generaliseringer eller teste om forskelle mellem grupper, og hvis antallet er for stort er det ikke muligt at foretage dybtgående fortolkninger af interviewerne. (Kvale 1996)

### **DESIGN I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

For at undersøge problemstillingen: sætninger i vejarealer ud fra ledningsgraver i Aalborg, blev de, der arbejder som rådgivende tilsyn og entreprenører i Aalborg, kontaktet.

Der var fire rådgivende ingeniørfirmaer ud af seks der var med i undersøgelsen, et firma tilbød to ansatte til interview, så der var fem personer i fire firmaer interviewet. Ud af de otte entreprenører så var der muligt at interviewe 6 entreprenørfirmaer. Et af firmaerne tilbød 3 respondenter, og andet to, så der var 9 respondenter i alt fra entreprenørernes side.

Kriterierne for valget af disse personer, var at de arbejder ude i marken og at de havde en god erfaring omkring ledningsarbejde.

Dem der blev valgt indenfor entreprenørbranchen er alle folk, der arbejder som formand eller lignende, og har ansvar for flere mennesker indenfor sit firma.

Indenfor den rådgivende tilsynsbranche blev respondenterne udvalgt ud fra at, der til dagligt arbejdes med fagtilsyn af ledningsgravearbejde og koordinering af større projekter i forbindelse med ledningsgravearbejde.

### **4.1.3 INTERVIEW**

Et interview er en samtale, der har en struktur og et formål. I et interview lytter forskeren til, hvad folk fortæller om deres verden, hører dem udtrykke deres holdninger, meninger og arbejdssituationer med deres egen ord. Forskeren skal også være i stand til at motivere respondenterne til at fortælle om sine oplevelser. Et interview er et delikat forskningsværktøj. Forkert indflydelse, som et førende spørgsmål eller forsker der har indflydelse på samtalepartneren, kan have stor indflydelse på resultatet. En korrekt anvendelse af førende spørgsmål kan også anvendes til at indhente den tilsigtede viden. Spørgsmålene skal være nemme at forstå, de skal være korte og der skal undværes akademisk sprog. Korte spørgsmål, der giver lange svar, er ideelle. Et interview er det råmateriale, der anvendes senere i analysen. Hvis kvaliteten af interviewet ikke er godt nok, vil resultatet af analysen også blive dårligt. Når et interview er anvendt korrekt, kan det være et stærkt forskningsværktøj, der bruges til at indhente viden om erfaringer og opførsel hos mennesker. (Kvale 1996)

Ved gennemførelse af interviewerne skal der tages hensyn til en interviewguide. Denne guide beskriver, hvilket emne, der skal snakkes om, og i hvilken rækkefølge. (Kvale 1996)

### **INTERVIEW I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

Opbygning af interviewguiderne for det rådgivende tilsyn og entreprenørerne er udført på samme måde, og med mange spørgsmål der ligner hinanden, med det til formål at indhente den tilsigtede viden. Der er blevet udarbejdet to interviewguides for det rådgivende tilsyn og to for entreprenørerne. Den første guide for begge parter handlede om generelle oplysninger om firmaet og derfor var det muligt at sende det via mail per firma. Den anden guide var anvendt i selve interviewerne. Spørgsmålene i interviewguiden var opstillet på den måde, at brede spørgsmål, som ikke kunne besvares med nej eller ja og behøvede forklaringer, kom først. Til sidst kom de spørgsmål, som var muligt at svare kort på. Denne opbygning blev benyttet for at udnytte respondentens interesse før han begyndte at blive træt eller rastløs. Interviewguiderne blev fulgt i alle interviewerne, men hvis forfatteren hørte noget interessant så stillede han nogle ekstra spørgsmål til at få dybere mening. Interviewguiderne kan findes i Bilag CD'en.

Interviewerne blev optaget på en diktafon, med respondentens godkendelse og med deres viden om, at det var et anonymt interview.

Spørgsmålene i interviewguiderne tager udgangspunkt i undersøgelse, som SAMKOM vedtog af række kommuner, entreprenører og ledningsejere. Ud fra undersøgelsen var der bearbejdet nogle oplevede problemstillinger i forbindelse med ledningsarbejde, og ud fra disse, og de fornævnte problemer i problemformuleringen, var spørgsmålene lavet, se Bilag CD'en.

#### **4.1.4 TRANSSKRIBERING**

At transskribere er at transformere mundtlig tale til en skreven tekst, oversætte fra et talesprog med ét regelsæt til et skriftsprog med et andet regelsæt. Det kan også kaldes for forberedelse af interview-materialet til analyse. Dette stadie kan være det mest tidskrævende af alle stadierne. (Kvale 1996)

#### **TRANSSKRIBERING I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

Ifølge Kvale's bog, så er transskriptionerne ikke interviewenes grunddata. De er kun de kunstige konstruktioner fra en mundtlig til en skriftlig kommunikationsform. (Kvale 1996)

Ved at transformere talesprog med et regelsæt til et skriftsprog med et andet regelsæt, så skabes der en ekstra fejlkilde. På grund af dette, og på grund af forfatterens oprindelse, var det valgt at transskribere interviewene ordret, også fordi der vil være den samme person, der transskriberer og analyserer resultaterne. Der blev transskriberet 14 interviews, 5 fra rådgivende tilsyn personer og 9 fra entreprenører, hvilket resulterede i ca. 100 siders udskrifter. Transskriberingerne er ikke korrekturlæst på grund af manglende ressourcer. Transskriberingerne kan findes på Bilag CD'en, men lydfilerne bliver ikke gjort offentligt der som interviewerne er anonym.

#### **4.1.5 ANALYSE**

Der skal overvejes, hvordan interviewene skal analyseres, inden de udføres. Ved valg af analysemetoder, skal der tages hensyn til interviewernes emne, formål og interviewmaterialets karakter. Ligesom før er det vigtigt ikke at spørge, hvordan interviewene skal analyseres før undersøgelsens *hvad* og *hvorfor* er besvaret. Indholdet og formålet går for-

ud for metoden. Det, som er vigtigt at vise her, er hvordan det er muligt, at beskæftige sig systematisk med data, der forsat udtrykkes i almindeligt sprog. (Kvale 1996)

Der findes ingen standardteknikker til tekstanalyse, svarende til den mangfoldighed af teknikker, der står til rådighed for en statistisk analyse. Det kan skyldes emnets righoldighed og kompleksitet. Dog findes der visse generelle indfaldsvinkler til analyse af kvalitativt materiale. Kvale anbefaler fem hovedmetoder til at analysere interviews: (Kvale 1996)

1. ***Meningkondensering*** – Interviewerne trækkes sammen til kortere og mere koncise formuleringer, dvs. hovedbetydningen omformuleres til få ord.
2. ***Meningkategorisering*** – Interviewet kodes i kategorier, lange udsagn reduceres til simple kategorier som + og -, der angiver, om fænomen forekommer eller ikke forekommer; eller til et tal på skala 1-5. Kategorisering af den slags vil kunne reducere og strukturere en omfattende tekst til nogle få tabeller og figurer.
3. ***Narrativ Strukturering*** – Her er det tekstens tidslige og sociale organisation, der får meningen frem. Denne metode kan reducere teksten men kan også udvide den ved at udvide betydningsmulighederne i et enkelt interview til mere udarbejdede fortællinger.
4. ***Meningsfortolkning*** – Går videre end en strukturering af tekstens manifesterede betydninger til dybere og mere eller mindre spekulative interpretationer af teksten, fører til teksteudvidelse.
5. ***Ad hoc metoder*** – Denne metode er den mest almindelige form for interviewanalyse, set på kondenserings og kategoriserings metoderne anvendes her ingen standard metoder. Ved anvendelse af Ad Hoc metode benyttes en række common sense-tilgange (sund fornuft), såvel som avancerede tekster eller kvantitative metoder, ved bearbejdelse af interviewmaterialet, til at få betydningerne frem i forskellige dele af materialet. Der er tale om frit samspil af teknikker under analysen og resultaterne kan vises i ord, tal figurer og diagrammer, eller kombinationer heraf.

#### **ANALYSE I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

I denne undersøgelse blev der anvendt meningskondensering, hvor ud fra transskriptionerne blev trukket hovedpunkter fra interviewerne, hvilke var så analyseret nærmere.

#### **4.1.6 VERIFICERING**

Det, som siges i et interview, skal være pålideligt og validt. Verificering er en vigtig del af processen, her er fokuseret på generaliserbarhed, pålidelighed og validitet af interviewundersøgelsen. Pålidelighed refererer til, hvor konsekvent resultaterne er, og validitet handler om at interviewundersøgelsen undersøger det som det skal. (Kvale 1996)

#### **VERIFICERING I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

I projektet er det den samme person, der interviewer respondenterne og transskriberer interviewerne. Ud fra det kan det være en svær opgave at vurdere, om transskriberingen er pålidelig. Derfor var det valgt at transskribere interviewene ordret til at forebygge upålidelighed.

#### **4.1.7 RAPPORTERING**

Her præsenteres resultaterne af undersøgelsen og de anvendte metoder i en form, der kan leve op til videnskabelige kriterier. Disse kriterier skal samtidigt tage undersøgelsen etiske aspekter i betragtning og som til slut resultater i et læseligt produkt. (Kvale 1996)

#### **RAPPORTERING I FORBINDELSE MED UNDERSØGELSEN**

Undersøgelsen er præsenteret i en rapport med titlen *Ledningsarbejde i Aalborg Kommune – Sætninger i vejnettet*.

.





# Del 3

## Analyse

## 5 ANALYSE

I modsætning til en kvantitativ undersøgelse så findes der ingen standardformer til præsentation af resultater af kvalitativ undersøgelse, interview undersøgelse. Så i dette afsnit vil spørgsmålene blive gennemgået og de vigtige punkter for selve projektet trukket frem med anvendelse af Meningkondenserings metoden, beskrevet i afsnit 4.1.5 Analyse.

Da spørgsmålene i interviewguiden ikke følger en bestemt rækkefølge, bliver de spørgsmål der er knyttet til hinanden sat sammen i afsnit og redegjort for.

Spørgsmålene vil i mange tilfælde blive sat op, som overskrifter for afsnittene, mens andre spørgsmål vil blive sat sammen i afsnit. Hvert afsnit slutter med et resumé.

Da interviewerne er anonyme, har det været vigtigt at spørgsmålene ikke implicit oplyser, hvilket firma respondenterne arbejder for. Men nogle af spørgsmålene kan alligevel afsløre hvilket firma den interviewede arbejder for, da firmaerne er ikke mange, er af forskellige størrelser og beskæftigede sig med forskellige ledningstyper. Derfor er det valgt ikke at oplyse alle svarene ved spørgsmålene.

Derimod er det muligt at vise i tabel svar fra to af disse spørgsmål, hvor svarene har været sat tilfældigt ind i rækkerne. I entreprenørernes tilfælde er disse spørgsmål, *"Hvilken ledningsejere arbejder i mest for på skala 1-5?"* og *"Hvilken ledningsejere har mest tilsyn på skala 1-5?"*, se Tabel 4 og Tabel 5.

|   | Kloak | Vand | Varme | Gas | El | Kommunikation |
|---|-------|------|-------|-----|----|---------------|
| A |       | 1    |       | 1   |    | 5             |
| B | 3     | 2    | 5     |     | 1  |               |
| C | 2     | 1    | 5     | 1   | 1  |               |
| D | 5     | 3    | 4     | 1   | 2  | 1             |
| E |       | 1    | 4     | 1   | 1  |               |
| F | 5     | 2    | 4     |     | 2  |               |
| G |       | 5    | 2     |     | 5  | 5             |
| H | 5     | 3    | 1     | 1   | 2  | 2             |
| I | 5     |      |       |     |    |               |

**Tabel 4:** Bogstaverne repræsenterer de 9 respondenter, og talerne viser hvad de beskæftiger sig mest af ledningstyperne. Hvor der står ingen ting, er der intet arbejde med disse ledningstyper.

|   | Kloak | Vand | Varme | Gas | El  | Kommunikation |
|---|-------|------|-------|-----|-----|---------------|
| A | ?     | ?    | ?     | ?   | ?   | 3             |
| B | 3     | 4    | 5     | ?   | 1   | ?             |
| C | 4     | 2    | 5     | ?   | ?   | ?             |
| D | 5     | 2    | 4     | ?   | ?   | ?             |
| E | ?     | ?    | 4     | ?   | ?   | ?             |
| F | 5     | 4    | 4     | 4   | 2,5 | 2             |
| G | ?     | 5    | 5     | ?   | 3   | 3             |
| H | 5     | 3    | 4     | 3   | 2   | 2,5           |
| I | 5     | ?    | ?     | ?   | ?   | ?             |

Tabel 5: Bogstaverne repræsenterer samme som i tabel før, og tallene siger hvor meget de enkelte respondenter synes vedkommende forsyningsselskab holde tilsyn. Spørgsmålstegn betyder, at de ikke ved det.

## 5.1 INTERVIEW AF ENTREPRENØRER

I dette afsnit gennemgås interviewspørgsmålene, som respondenterne fra entreprenørfirmaerne skulle svare på. Spørgsmål der er knyttet til hinanden vil være sammen. Der var 43 spørgsmål i interviewguiden for respondenterne fra entreprenørerne, ni af disse spørgsmål handlede om kommunen, 12 om ledningsejeren og tilsyn og så 22 direkte om entreprenøren selv og hans arbejde.

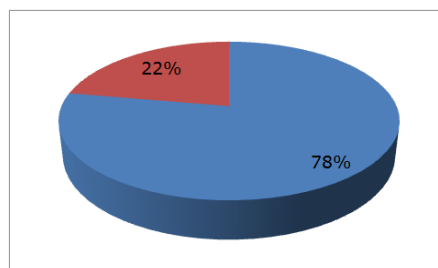
### 5.1.1 SPØRGSMÅL OM ENTREPRENØREN

#### ***HVORDAN SIKRER I, AT JERES MEDARBEJDERE GØR DERES ARBEJDE ORDENTLIGT?***

Det er lidt forskelligt, hvordan entreprenørerne sikrer, at deres ansatte udfører deres arbejde omkring ledninger og jordarbejdet, på den bedst mulige måde. Her var hovedvægten hos respondenterne, at de mindre erfarne bliver sat sammen med de mere erfarne, hvor der også blev lagt vægt på at have god dialog og kommunikation mellem de ansatte. Andre fortalte at formændene havde et stort ansvar og lagde vægt på uddannelse og kursusdeltagelse. Kun én respondent fortalte om eget tilsyn i firmaet, mens en anden fortalte om kvalitetssikringssystem hos eget firma.

### **HAR I JERES EGEN TILSYN, INDRE TILSYN, NÅR I ARBEJDER VED LEDNINGSGRAVER?**

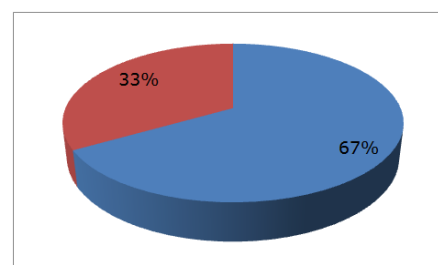
Syv ud af ni, se Figur 10, fortalte at formanden eller arbejdslederen også arbejdede som tilsynsførende. To sagde at deres firmaer ikke havde noget indre tilsyn.



Figur 10: Syv ud af ni.

### **HAR I JERES EGEN PROCEDURER ELLER REGLER, NÅR I ARBEJDER MED LEDNING?**

Seks respondenter, se Figur 11, fortalte at entreprenøren som de arbejdede for, ingen regler havde for arbejde omkring ledningsarbejde, to havde enkelte procedurer og en havde sin egen håndbog for de ansatte.



Figur 11: Seks ud af ni.

### **TAGER I BILLEDER FØR I GÅR I GANG MED GRAVEARBEJDE?**

Alle respondenterne fortalte, at de entreprenørfirmaer som de arbejder for, anvender billeder som dokumentation før et graverarbejde startede. Men det var forskelligt hvor meget; tre sagde 'altid', fem sagde 'når der er behov', dvs. hvis der var tvivl om nogle ældre belægninger, og en fortalte at de sjældent anvender billeder. En af de fem fortalte, at hvis vejafdelingen inden for kommunen fortalte dem, at de skulle lægge fliser eller asfalt lige så skævt som det er i forvejen, så anvendte de billeder som dokumentation. Hans påstand var, at det var nemmere at lægge det lige end skævt.

### **TAGER TILSYN FRA FORSKELLIGE LEDNINGSEJERE BILLEDER FØR I GÅR I GANG?**

Her var svarene meget forskellige. De fleste fortalte, at de kendte nogle forsyningsselskaber der anvendte billeder som dokumentation. Men de fortalte også at det kunne være, at de andre også gjorde, men det vidste de ikke. I de fleste tilfælde var der tale om varme (5) og kloak (4).

### **NÅR I SAVER I ASFALT, SAVER I SÅ TO GANGE, DVS. FØR GRAVEARBEJDE OG SÅ FØR DER SKAL LÆGGES NYT ASFALT?**

Fem af respondenterne fortalte at deres firma savede eller fræsede to gange, tre gør det kun én gang. En af disse tre lagde vægt på 50 mm banket fra selve graven til asfaltens kant og en af de fem savede kun engang på de mindre veje. En respondent fortalte, at det tidligere var et krav fra vejafdelingen at trappefræse, se Figur 12. Men det krav er ikke længere gældende. En anden respondent fortalte, at det blev skrevet i udbudsteksten fra vedkommende forsyningsselskab, hvis der skulle saves eller fræses en eller to gange.



Figur 12: Trappefræsning, hvert lag fræses med en given overlappning i den eksisterende asfalt. (Inreco u.d.)

### **NÅR I GRAVER, OPDELER I SÅ JORDEN, DER KOMMER OP? OG HVORDAN OPDELER I JORDEN?**

Entreprenørerne, hvor respondenterne arbejder, opdeler jorden når den skal genanvendes, ellers bliver den kørt væk. Men det kommer an på opgaven og hvor der er gravet, om det er muligt at opdele den. Ved større opgravninger bliver alt kørt væk, brugbart i depoter og ikke brugbart til losseplads. Men ved mindre opgravninger er det brugbare lagt ved siden af graven, og det ubrugbare kørt væk. Materiale, der skal genanvendes, bliver sorteret i fx bundsikrings-grus for sig og stabilgrus for sig.

En respondent fortalte, at varme-, vand- og gas-forsyningsselskaberne lagde stor vægt på at få nyt materiale. Forsyningsselskaberne, der arbejder med blødeledninger, genanvender det som ligger der i forvejen, undtagen sandet omkring selve ledningerne.

En anden respondent fortalte, at de i princippet skulle genanvende materialet. Denne respondent arbejdede omkring kloakledninger. Disse anbefalinger kom fra udbudsmateriale.

### **ANVENDER I GRAVEMASKINERNE VED KOMPRIMERING, NÅR I ER VED AT RETABLE-RE EN GRAV?**

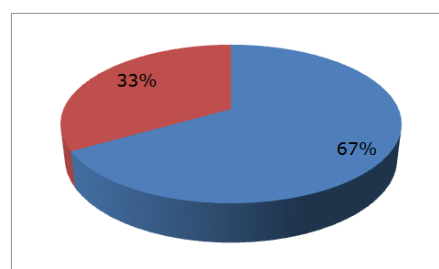
Ingen af entreprenørerne, som de interviewede arbejder for, anvender gravemaskiner ved reetablering af grave inde i byen.

### **NÅR I KOMPRIMERER, GØR I DET SÅ KUN TIL SIDST, ELLER OGSÅ NOGLE GANGE IND IMELLEM OPFYLDNINGEN?**

Alle fortalte at deres entreprenører komprimerede med jævne mellemrum, omkring 40-50 cm, hele vejen op til toppen. I mindre udgravninger, vedrørende blødeledninger blev det kun gjort en gang til sidst, hvis dybden på selve graven ikke overskred 50-60 cm.

### **ANVENDER I VAND NÅR I KOMPRIMERER?**

De fleste sagde nej til dette spørgsmål, hvilket er seks respondenter, se Figur 13. Tre af dem fortalte at de anvendte vand, når der var meget varmt og der er høj sol.



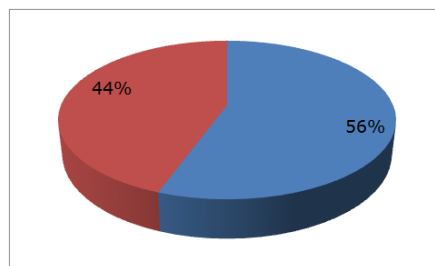
Figur 13: Seks ud af ni.

To respondenter fortalte, at entreprenørerne anvendte vand, når vandindholdet i materialet ikke var højt nok til at blive optimalt, pga. besværighed ved komprimering.

En respondent fortalte, at den entreprenør, han arbejder for, anvendte vand til at hjælpe ved reetablering og komprimering, når der i forvejen var mange andre ledninger i graven. De mange ledninger resulterer i, at det kan være meget besværligt eller næsten umuligt at komprimere ordentligt. Han fortalte at det har givet et godt resultat at anvende vand til at få sand omkring de mange ledninger, for at undgå hulrum, som senere kunne resultere i sætninger. Hans firma har anvendt metoden længe og har ikke haft mange tilfælde af sætninger i deres arbejde. En anden løsning, som han fortalte om, var, at der hvor mange ledninger lå i vejnettet og det var svært at reetablere og komprimere ordentligt, blev der ikke lagt asfalt med det samme. Graven blev i stedet fyldt op med grus og åbnet for trafikken. Nogle uger eller måneder senere blev der asfalteret. Denne metode blev ikke godkendt af Aalborg Kommune og entreprenøren fik ikke lov til at anvende den længere.

**OPLEVER I, AT I ER PRESSET TIL AT LAVE ARBEJDET HURTIGST MULIGT? OG HVEM ER DET, DER PRESSER POLITIET, KOMMUNEN ELLER TILSYNET?**

Fire ud af de ni respondenter, se Figur 14, følte sig ikke presset til at lave deres opgaver færdige, men en af disse fire følte sig presset, når han arbejdede med reparations opgaver. De sidste fem, følte sig



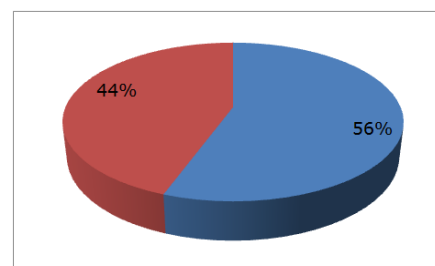
Figur 14: Fire ud af ni.

presset til at lave deres opgaver færdig hurtigst muligt. Men det var ikke kun et pres der kom ude fra, entreprenørerne selv vil også gerne være færdig til at kunne komme videre til næste opgave.

Det var i de fleste tilfælde vejafdelingen inden for Aalborg Kommune og forsyningsselskaberne, der pressede entreprenørerne tidsmæssigt. Én fortalte om pres fra butik-ejere, hvis de arbejder foran deres butikker. En anden fortalte, at han følte sig meget presset fra ledningsejerne, de havde forstand på hvor mange ledninger der var i jorden og den besværlighed at arbejde omkring alle disse ledninger, alligevel skulle kvaliteten af arbejdet være det samme som før.

**KENDER DU TIL EN LILLE PJECE DER KALDES "RIGTIG RETABLERING"? OG ER DEN PJECE NOGET, SOM I ANSKAFFER JERES ANSATTE, ELLER KOMMER DEN FRA KOMMUNEN ELLER TILSYNET?**

Fire af de ni respondenter, se Figur 15, fortalte at de ikke kender til pjecen, "Rigtig Retablering". De fem der kende til pjecen, fortalte, at kommunen eller ledningsejeren anbragte den, når nye opgaver skulle



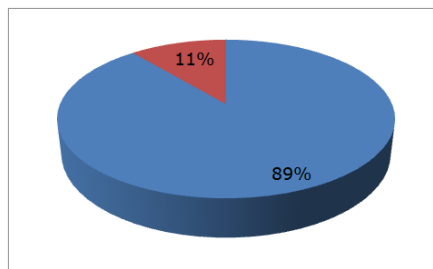
Figur 15: Fire ud af ni.

i gang. Kun en af disse fem respondenter fortalte, at den lå ude hos medarbejderne, ellers lå den inde på kontorerne eller hos formændene.



### **HVAD FORKLARER BEDST, HVORDAN GRAVEARBEJDE SKAL FOREGÅ: FIGURER ELLER TEKST?**

Her sætter respondenterne hovedvægt på figurer. Ni sagde figurer og fem sagde en blanding af figurer og tekst, se Figur 16, med hovedvægt på figurer. To forklarede deres svar på den måde, at mange af deres medarbejdere havde læseproblemer.



Figur 16: Otte ud af ni.

### **HAR DU ELLER DINE ANSATTE, DELTAGET I KURSET "VEJEN SOM ARBEJDSPLADS"? OG HAR KURSET HJULPET VED AT UDFØRE JERES ARBEJDE BEDRE?**

Alle respondenterne har deltaget i dette kursus og mange fortalte, at en del af deres kollegaer også havde deltaget. Forklaringen hos de fleste var, at deltagelse på kurset var et krav fra kommunens side.

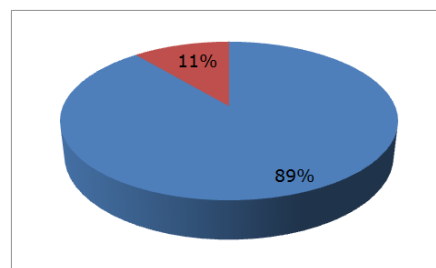
Alle var også enige i at kurset havde hjulpet ved at udføre et bedre arbejde, dog ikke selve jordarbejdet, da kurset har at gøre med afmærkning og skiltning ved vejarbejderne.

### **ER DER NOGLE ANDRE KURSER SOM DU HAR HAFT VEDRØRENDE JORD ELLER LEDNINGSARBEJDE?**

Der var kun en, se Figur 17, der ikke havde haft kurser vedrørende lednings- og jordarbejde. De andre havde deltaget i andre forskellige kurser. De fleste, eller tre, vedrørende kloakarbejde, to vedrørende tilsyn omkring naturgasledninger, og i kursus vedrørende undgåelse af graveskader. En havde deltaget i et sikkerhedskursus og endnu en havde deltaget i kursus vedrørende reetablering og belægning af ledningsgraver.

### **HVEM HAR ANSVARET, NÅR DER SKER EN NIVEAUFORSKEL I VEJ ELLER STI, I FORBINDELSE MED LEDNINGSGRAVEARBEJDE?**

Otte ud af ni sagde, se Figur 17, at det var entreprenørens ansvar, når der skete sætninger i vejarealet i forbindelse med ledningsarbejdet. Men nogle af dem sagde også, at det kunne være flere, end kun entreprenøren. To fortalte, at hvis det anvendte materiale ikke var godt nok, var der en stor chance for sætninger.



Figur 17: Otte ud af ni.

I sådan et tilfælde var det ikke entreprenørens skyld. En anden var enig på dette punkt, da han mente at det var bygherrens ansvar at undersøge forholdene før opgaven startede. En af respondenterne sagde, at sådan en situation kunne forklares af mange ting og ansvaret kunne lægge flere steder. Det kunne være udbudsmaterialet, genanvendelse af materiale der ikke var godt nok, var der ønske om trappefræsning eller hvilken komprimeringskrav skulle der tages hensyn til.

### **HVOR STOR VÆGT LÆGGER I PÅ ARBEJDE OMKRING LEDNINGSGRAVER, PÅ SKALA 1-5 HVOR 5 ER HØJEST?**

Fem ud af ni sagde fem, to sagde 4,5 og 2 sagde 4. Svarerne kan ses i Tabel 6.

|          | 5 entreprenører | 2 entreprenører | 2 entreprenører |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Karakter | 5               | 4,5             | 4               |

Tabel 6: Hvor stor vægt lægger entreprenørerne på arbejde omkring ledningsgraver.

#### **5.1.2 SPØRGSMÅL OM AALBORG KOMMUNE**

##### **HVAD SYNES DU OM DE KRAV, SOM KOMMUNEN STILLER TIL JERES ARBEJDE?**

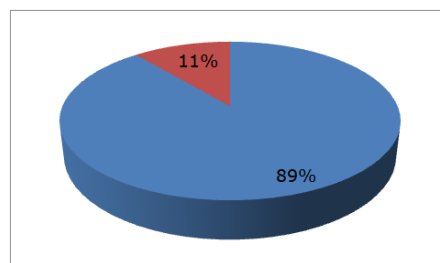
Her var det nødvendigt at gøre klart at kommunen i spørgsmålet ikke henviste til forsyningsselskaberne der var knyttet til kommunen men i stedet de krav som vejafdelingen inden for kommunen stillede.

Alle respondenterne synes kravene var rimelige. Der var god forståelse for, hvorfor kommunen stillede så høje krav omkring jord- og belægningsarbejde i Aalborg. En entreprenør fortalte, at det kun er kvalificerede virksomheder, der kan følge op på disse krav og det vil udelukke de dårlige entreprenører.

På den negative side, så fortalte en, at det tog for lang tid at ekspedere en gravetilladelse. En anden fortalte, at der var for meget papirarbejde.

### **HVORDAN ER DER FORSKEL MELLEM BYER, SOM DU HAR ARBEJDET FOR HER I KOMMUNEN, MED HENSYN TIL REGLER, PROCEDURER OG TILSYN?**

Ifølge otte ud af ni respondenter, se Figur 18, er der ingen forskel i regler, procedurer eller tilsyn imellem byerne i kommunen. Kun en fortalte om forskel vedrørende de mindre vandværker ude på landet. De gik således ikke så meget op i reglerne.



Figur 18: Otte ud af ni.

### **HVAD SYNES DU OM DE 2 ÅRS GARANTI, SOM AALBORG KOMMUNE STILLER TIL LEDNINGSGRAVER? OG HVAD SYNES DU OM LÆNGERE GARANTIPERIODE END DE 2 ÅR?**

Otte ud af ni respondenter synes at to års garantien er fair. En tilføjede, at de fleste sætninger ville komme frem, inden for det første år.

Kun en af respondenterne fortalte, at de arbejdede efter betingelser fra AB92, dvs. med et års afhjælpning og så fem års garanti. Dvs. ofte garanti på 15 % af entreprise summen, der så bliver nedskrevet til 10 % ved afleveringen, nedskrevet til 2 % ved 1 års eftersyn og så frigivet ved 5 års garanti perioden.

Når respondenterne blev spurgt om en længere garantiperiode end de 2 år, så var de alle sammen enige om at 2 år var nok. Seks ud af ni gav den forklaring, at hvis den var længere, så kunne det være svært at finde ud af, hvem der har ansvaret, hvis der sker sætninger. Der kan godt være at nogen anden ledningsejere vil komme senere og grave samme sted og eller han vil grave på tværs af den tidligere grav, hvilket muligvis kan give sætninger og så ved ingen hvem der er, der har ansvaret.

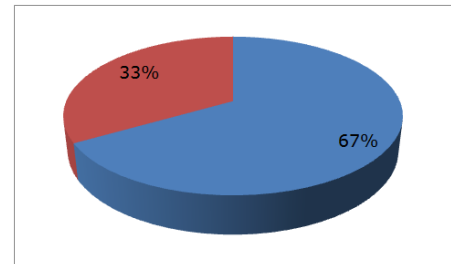
En fortalte, at det ikke var nødvendigt, fordi de havde jo 5 års ansvar, ifølge AB92.

### **HVORDAN TROR DU AT SAMARBEJDET KAN FORBEDRES MELLEM FIRMAET OG AALBORG KOMMUNE? OG HVAD ER DET, SOM AALBORG KOMMUNE KAN GØRE ANDERLEDES?**

Ud af ni respondenter var der tre, der synes, at det er fint som det er. En af disse tre foreslog at kommunen måske prøvede nogle partnerings projekter.

De seks, se Figur 19, der ikke synes det gik så godt, havde nogle bud på forbedringer hos kommunen:

Der manglede en mere fornuftigt dialog og personlig samtale mellem kommunalt ansatte og entreprenørerne.



Figur 19: Seks ud af ni.

Der var snak om, at der var for meget udfyldning af blanketter omkring opgaver, og frem og tilbage sendinger af disse blanketter, hvis de ikke var udfyldt korrekt, i stedet for at holde et møde eller anvende telefonen.

Planlægning var noget, der kunne arbejdes mere på, og især bedre samarbejde og arbejde på tværs, mellem forskellige afdelinger hos kommunen. Her var der snak om gnidninger mellem kloakforsyningen og vejafdelingen. En respondent fortalte, at det nogle gange var svært at få godkendelse fra vejafdelingen, når en vej skulle krydses.

I forhold til retablering kan der være en diskussion omkring hvem der betaler, hvis:

- Forsyningsselskaberne vil retablere som det var
- Vejbestyrelsen vil have det lidt bedre

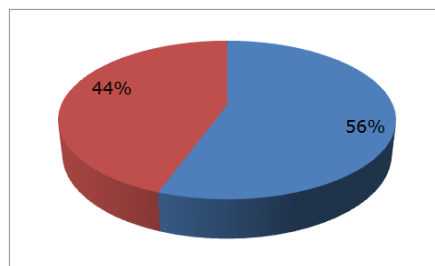
Og entreprenøren står i midten af konflikten mellem afdelingen og ved ikke hvad han skal forholde sig til.

Respondenterne var heller ikke så glad for dem, der kom ud i marken og prøvede at styre som nogle "Skrivebords Generaler". Sådan opførsel skabte hellere konflikter end noget andet. Det er vigtigere at acceptere hinanden, tolerere hinanden og snakke sammen på en fornuftig måde.

Til sidst så syntes respondenterne at der mangler erfaring hos nogle af de kommunale ansatte vedrørende jordarbejdes og reetablerings opgaver hos kommunen. En af respondenterne fortalte, at manglende erfaring har skabt gnidninger mellem aktørerne.

### ***HVEM SØGER EFTER GRAVETILLADELSE HOS DE ENKELTE LEDNINGSEJERE? OG ER DER FORDEL I AT I SØGER EFTER GRAVETILLADELSE I STEDET FOR LEDNINGSEJEREN?***

Fem ud af de ni respondenter, se Figur 20, fortalte, at ledningsejeren selv søgte om gravetilladelse, de andre fire fortalte, at entreprenøren gjorde det.



Figur 20: Fem ud af ni.

Fem ud af ni fortalte, at der ingen fordel var, mens en fortalte, at vejafdelingen ikke gav entreprenøren lov til selv at søge gravetilladelse.

Tre var inde på, at det var en vis fordel at søge gravetilladelsen selv. Så kunne de få lige det område som de skulle arbejde med.

### **5.1.3 SPØRGSMÅL OM LEDNINGSEJERE**

#### ***ER DER FORSKEL MELLEM DE LEDNINGSEJERE SOM I ARBEJDER FOR?***

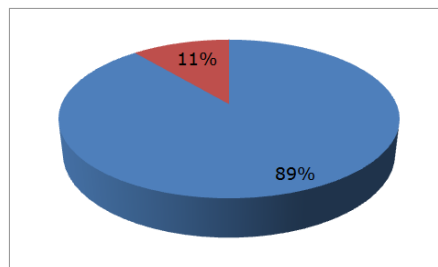
En af respondenterne arbejdede kun med kloak inden for sit firma, så han havde ingen kommentarer her.

Tre af respondenterne syntes, at der meget lille forskel var mellem ledningsejerne, og de eneste kommentar var, at ledningerne var i forskellige dybder.

De fem, som syntes, at der var en forskel - og i nogen tilfælde stor forskel - havde noget andet at sige. De havde kommentarer om forskellige krav, som ledningsejerne lægger på entreprenørerne, nogle havde mange specifikke krav, imens andre ikke gik så meget op i kraverne. Nogle af ledningsejerne ville genanvende materialet ved udgravningen imens andre ville få det hele udskift. En respondent fortalte, at kloakforsyningen havde godt styr på sine ting, imens de andre ledningsejere, mere giver det videre til entreprenørerne.

### **ER DER NOGEN LEDNINGSEJERE, DER IKKE VIL HAVE FOR MEGET KOMPRIMERING PÅ LEDNINGERNE?**

Otte ud af ni, se Figur 21, sagde nej til dette spørgsmål og nogle af forklaringerne var på den måde at, ledningsejerne havde krav om hvor meget dæklag skulle ligge ovenpå ledningerne før der var



Figur 21: Otte ud af ni.

komprimeret, at der skulle komprimeres i forskellige lagtykkelser for de forskellige ledningsejere, sand skulle være stenfri før de gik i gang med komprimering og en sagde at man skulle passe godt på ikke at komprimere mere end omgivelserne da det kunne give differenssætninger.

Den ene som svarede ja til spørgsmålet, sagde at kommunikationsledningsselskaberne var nervøse for sine rør og ville derfor ikke have komprimering for tæt på.

### **ER DER NOGEN LEDNINGSEJERE, DER STILLER KRAV TIL, HVILKEN SLAGS UDSTYR I ANVENDER, NÅR I ARBEJDER FOR DEM?**

Fem ud af ni sagde nej, to af disse tilføjede at der kun var krav om sikkerhed omkring maskinparken og at de nogle steder i midtbyen omkring gamle huse skulle passe på, når de komprimerede for at undgå skader.

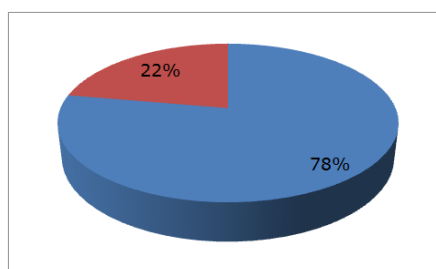
De fire, som sagde ja til spørgsmålet havde også forskellige ting at tilføje. En sagde, at maskinerne skulle være sikkerhedsmæssigt forsvarlige. Andre fortalte om krav til skovl-størrelse på gravemaskiner og at entreprenøren ikke skulle anvende udstyr, der kunne skade ledninger. En sagde, at der var beskrevet i udbudsmaterialet, hvilket slag udstyr de skulle anvende.

### **ER I TILFREDS MED DET TILSYN, DER SER EFTER JERES ARBEJDE?**

Syv ud af ni, se Figur 22, sagde ja, men tre af disse syv tilføjede;

- Hvor de bløde ledningsejere har gravet før, har der nogle gange været dårligt udført arbejde og derfor må der have været manglende tilsyn.
- Der kan godt opstå konflikter ind-i-mellem.
- Kloakforsyningen ser mere fornuftigt på tingene og respekterede mere entreprenørens erfaring, imens de andre er mere dikterende, specielt vand- og varme forsyningerne.

De to, der sagde nej, var ikke tilfredse med, den lille erfaring de tilsynsførende havde i dag. En af disse to sagde, at tilsynskompetencer har været faldende i gennem en årrække, for mange af de ældre gået på pension og de unge manglende vilje til at komme ud i marken og tage beslutninger.



Figur 22: Syv ud af ni.

### **HAR TRÆNGSEL I LEDNINGSGRAVE (ANDRE LEDNINGER) INDFLYDELSE PÅ JERES ARBEJDE?**

Her kan det godt konstateres, at ni ud af ni sagde ja til dette spørgsmål. Den ene der sagde nej, tilføjede, at det eneste, der havde indflydelse på hans arbejde var, hvor meget der var af andre ledninger.

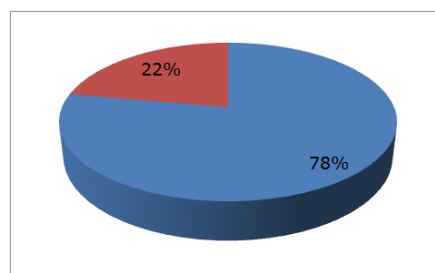
Kommentar til spørgsmålet:

- Svært at overholde gravedybder, når der er så mange ledninger i gravene.
- Svært at overholde respektafstanden mellem ledningerne.
- Svært at lave ordentligt jordarbejde, specielt komprimering.
- Ventetid, når der skal afbrydes strøm på højspændingsledninger, der må ikke arbejde inden for respektafstanden, når der er strøm på disse ledninger.
- Ventetid, når andre ledninger end dem entreprenøren arbejder med, skal flyttes. Han skal vente på den entreprenør, der har kontrakt med vedkommende ledningsejere.

- Hvis du skal grave en af de dybere ledninger, fx vand så er det nødvendigt at du graver under alt andet og dette gør reetableringsarbejdet meget svært.
- Fortovene er fyldt med kommunikationsledninger, specielt fiberkabler, der ligger i rør.
- Før var det muligt at anvende gravemaskiner, men i dag sker det for tit, at entreprenøren er nødt til at håndgrave for at undgå skader på andre ledninger.
- Ledningsejerne tager ikke hensyn til andre ledninger, når de laver udbudsmateriale.
- Koordinering er besværlig med så mange ledningsejere.

### ***HVORDAN TROR DU, AT LEDNINGSEJERE KAN ARBEJDE BEDRE SAMMEN HER I KOMMUNEN?***

To ud af ni, se Figur 23, synes, at de arbejder godt sammen, syv synes der kan laves nogle forbedringer. I følgende punktopstilling opstilles kommentarer og forslag til forbedringer:



Figur 23: To ud af ni.

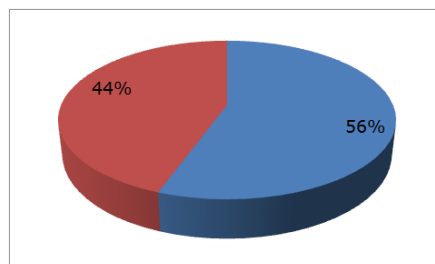
- En form for oplysningspligt mellem ledningsejerne for at få dem til at arbejde bedre sammen, fx fælles udnyttelse af grave, specielt i vejkryds.
- Der burde være regler om, at hvis der skal graves under vej, så skulle alle ledningsejere give svar på om de vil være med eller ikke.
- Anlægning af ekstra rør for senere anvendelse, når ledningsejere graver i gennem veje. Disse rør kunne måske være udlejet eller solgt til andre ledningsejere der behøver at lægge ledning under en vej.
- Mere fællesudgravning, bedre koordinering, bedre dialog og mere samarbejde hos ledningsejere.
- Pligt til dem der skal anlægge ledninger i fælles projekt, til at være med på opstartsmøder.
- Mere og bedre planlægning i opstartsfasen, mange gange er den tid for kort.



- Kommunikationsselskaberne er ikke flinke til at møde op til opstartsmøder, og de er ikke meget med i planlægningen.
- Møder skal styres bedre, de er alt for lange og der er alt for meget snak om ingenting.

### **HVORDAN TROR DU, AT SAMARBEJDET KAN FORBEDRES MELLEM FIRMAET OG TILSYNET FRA LEDNINGSEJERNE?**

Fem ud af ni synes, at samarbejdet går fint som det er. De andre fire synes, at der kunne være nogle forbedringer. De kom med disse kommentarer:



Figur 24: Fem ud af ni.

- Bedre og mere dialog sammen, respekt for hinanden og bedre planlægning.
- Der er manglende forståelse for, når noget ikke er muligt at lave ifølge reglerne, og i stedet må laves som et fornuftigt kompromis. .
- Nogle af dem der fører tilsyn kan være for teoretiske, de mangler den praktiske tilgang som de gode tilsynsførende har.
- Nogle går mere op i, at papirerne er korrekt udfyldt, i stedet for hvad der står i dem.
- For stramme tidsplaner.

### **ER DER FORSKEL MELLEM TILSYN FRA FORSKELLIGE LEDNINGSEJERE?**

Svarene på dette spørgsmål var meget forskellige mellem respondenterne. Som der ses fra Tabel 4 side 52, så arbejder ikke alle entreprenørerne for alle forsyningsselskaberne. Derfor bliver alene de relevante kommentar præsenteret.

- Mere tilsyn omkring kloak arbejde end andre ledningsopgaver.
- Telefon ser vi ikke meget af, de har tillid til os.
- Kloakforsyningen hyrer rådgivningsfirmaer til opgaven og rådgivningsfirmaerne bruger mere tid på tilsyn end tilsyn, der kommer direkte fra andre forsyningsselskaber.

- Andre forsyningsselskaber end kloak kører mere på rammeaftaler til nogle år og derfor går de ikke så meget op i tilsyn, de har mere tillid til entreprenøren.
- De bløde ledningsejere har ikke så meget tilsyn.

#### ***HVILKE LEDNINGSEJERE LÆGGER MEST VÆGT PÅ ARBEJDE OMKRING SELVE LEDNINGERNE, FX MED SAND?***

Kloak- og varmforsyningen blev nævnt seks gange, de blødeledninger fire gange, gas tre gange, og vand to gange.

#### ***SYNES DU, AT TILSYNET HAR FORSTÅELSE FOR, HVORDAN DER SKAL RETABLERES?***

Her sagde fem respondenter direkte ja, tre svarede ja med nogle kommentar:

- Generelt ja, men i enkelte situationer har de ikke forståelse for reetableringen.
- Det med at genanvende materiale, som entreprenøren ikke synes kan genanvendes skaber problemer.
- De bløde ledningsejere er mindre opmærksomme på det, end de andre.

En af respondenterne sagde nej og hans forklaring var, at dem der har med tilsyn at gøre, både tilsyn fra ledningsejerne og rådgivende tilsyn, er for meget ved skrivebordet, de mangler erfaring vedrørende jordarbejde. Han tilføjede, at han var nødt til at gøre som de sagde, ellers ville han ikke få flere opgaver.

#### **5.1.4 GENERELLE SPØRGSMÅL**

##### ***HVAD SYNES DU KAN GØRES BEDRE, HVIS DU SER PÅ HELE FORLØBET?***

Her vil svarene blive vist i punkt-form:

- Bedre hvis der blev snakket mere om de problemer der opstår i forløbet.
- Det føles nogle gange som om der er for langt i mellem arbejdes stedet og bestemmelses stedet, beslutningerne skal igennem for mange, og det ser ud til, at der ikke er nogen der tør tage en beslutning.
- For mange og for lange byggemøder, de må være kortere og mere præcise. Store byggemøder er gode i starten, men ikke når opgaven er i gang, så vil det måske være bedre at have dem færre og kortere.

- Der mangler koordinering i planlægningsarbejdet hos ledningsejerne og kommunen. Der skulle være længere opstart, bedre forberedelse og bedre planlægning i opstarten.
- Ledningsejerne og kommunen burde være bedre til at skifte alle ledninger ud i store opgaver og sætte nyt materiale i vejassen. Det sker alt for tit, at én entreprenør kommer for at grave og anvender det gamle materiale. Så efter et år kommer en anden og graver samme sted og igen anvender det samme materiale. Blanding af gammelt og nyt materiale kan resultere i sætninger senere.
- For mange gange skal entreprenørerne anvende det gamle materiale fordi vejafdelingen ikke vil betale for udskiftningen.
- Der mangler flere folk hos vejafdelingen i kommunen.

### **ER DER NOGET SOM DU VIL TILFØJE?**

Der var kun to ud af de ni, der ville tilføje noget til sidst i interviewene. En af dem syntes, at der manglede fokus på komprimering omkring de bløde ledninger, der er for mange små rør tæt sammen og der dannes luftrum imellem disse ledninger hvor der kan være svært at fylde op med materiale. Materialet omkring disse ledninger var heller ikke altid optimalt.

Den anden ønskede at de forskellige afdelinger inden for kommunen kunne kommunikere lidt bedre, når de laver projekter. Det sker alt for tit at vi føler, at vi er ved at lave noget halvt, fordi der måske er en anden afdeling, der ikke vil deltage i projektet.

### **HVOR TROR DU AT FEJLEN LIGGER, HVORFOR KOMMER SÆTNINGER?**

Dette spørgsmål var stillet til dem, der var villige til at forsætte interviewet. Den var ikke på den oprindelige interviewguide. Kommentarerne var følgende:

- Arbejde ved reetablering i dårlige vejr, som regnvejr og om vinteren kan skabe problemer senere.
- Komprimering af materialer bliver svære i regnvejr og om vinteren.
- Reetablering i frost vejr og sne resulterer mange gange i sætninger, fordi der skal asfalteres hurtigst muligt.

Når der er graves frit under ledninger, er det svært og næsten umuligt at komprimere ordentligt bagefter. Vand kan være en løsning her, til at få materialet ned i lufthullerne der dannes mellem alle de forskellige ledninger, der ligger tæt på hinanden.

## 5.2 INTERVIEW AF RÅDGIVENDE TILSYN

I dette afsnit vil der være gennemgået de interviewspørgsmålene som respondenterne fra de rådgivende ingeniørfirmaer svarede på. Lige som sagt før, så vil spørgsmålene ikke være gennemgået på den samme måde og de er opsæt i interviewguiden, spørgsmål der er knyttet til hinanden vil være sammen.

Der var 34 spørgsmål i interviewguiden for respondenterne fra de rådgivende ingeniørfirmaer, seks af disse spørgsmål handlede om kommunen, seks om ledningsejeren, otte om entreprenøren og så 12 direkte om det rådgivende ingeniørfirma og respondentens arbejde.

De respondenter fra de rådgivende ingeniørfirmaer der blev interviewet i forbindelse med projektet, arbejdede alle sammen kun med kloak. Nogle af dem arbejde også ved koordinering i større opgaver hvor der var flere ledningsejere, men ikke som tilsynsførende for de enkelte ledningsejere, undtagen kloak forsyningen. I Tabel 7, kan det ses hvor meget de enkelte havde med de enkelte ledningstyper at gøre, hvor 1 betyder ingen ting og 5 betyder meget. Tabellen var bearbejdet ud fra spørgsmål 14 i interview guiden, *"Hvilke ledningsejere arbejder I mest for, på skala 1-5 hvor 5 er højest?"*.

|   | Kloak | Vand | Varme | Gas | El | Telefon |
|---|-------|------|-------|-----|----|---------|
| A | 5     | 3    | 1     | 1   | 1  | 1       |
| B | 5     | 1    | 1     | 1   | 1  | 1       |
| C | 5     | 1    | 1     | 1   | 1  | 1       |
| D | 5     | 1    | 1     | 1   | 1  | 1       |
| E | 5     | 1    | 1     | 1   | 1  | 1       |

Tabel 7: Bogstaverne repræsenterer de 5 respondenter, og talerne siger til om hvad meget de beskæftiger sig med de arbejder med de forskellige ledningstyper. Et tal (1) betyder at de ikke arbejder noget for vedkommende.

### 5.2.1 SPØRGSMÅL VEDRØRENDE RÅDGIVENDE TILSYN

#### **HVORDAN SIKRER I, AT JERES MEDARBEJDERE GØR DERES ARBEJDE ORDENTLIGT?**

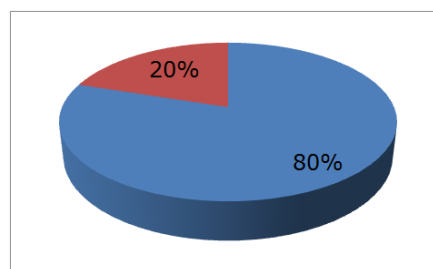
Der var forskellige former, som de rådgivende ingeniørfirmaer anvender til at sikre at medarbejderne udfører sit arbejde på den bedst mulige måde. Her var nævnt:

- Kvalitetssikringskontrol system
- Tilsynskurser
- Dokumentation der var påkrævet at gå igennem når vedkommende fører tilsyn
- Tillid til medarbejderne
- Mentorordning for de ny ansatte
- Tilknytning til en ældre medarbejder for de ny ansatte
- Påkrævet uddannelse vedrørende arbejdet
- Åbent arbejdes miljø, hvor der er nemt at snakke om tingene

En svarede også, at i sidste ende så ligger ansvaret for at gøre arbejdet ordentligt hos den enkelte medarbejder.

### **HAR I JERES EGEN TILSYN, DVS. INDRE TILSYN?**

Her var der fire ud af de fem, se Figur 25, der nævnte et system kvalitetssikring, som blev anvendt for at sikre et godt produkt. Den sidste respondent fortalte at det firma som han arbejder i, lavede tilsynsrapporter der var så sent til bygherren. Kun en af de fem fortalte at der var taget stikprøver hos de ansættede, til at se hvordan deres arbejde gik.



Figur 25: Fire ud af fem

### **TAGER I BILLEDER FØR ENTREPRENØREN GÅR I GANG MED ET GRAVEARBEJDE?**

Fem ud af fem sagde ja til dette spørgsmål. En fortalte at de ældre medarbejder ikke anvendte billeder til dokumentation. Anden fortalte at det var et krav fra kommunens side og den tredje snakkede om at de holder vejsyn med vejafdelingen fra Aalborg Kommune og den dokumentation der blev lavet der indeholdte billeder.

### **ER FØR-BILLEDER KRAV FRA LEDNINGSEJERE?**

Det var kun en af de fem der sagde ja til, at det var et krav, men de andre fire enten viste det ikke eller troede at det ikke var et krav. Tre af disse fire sagde at de tog billeder alligevel.

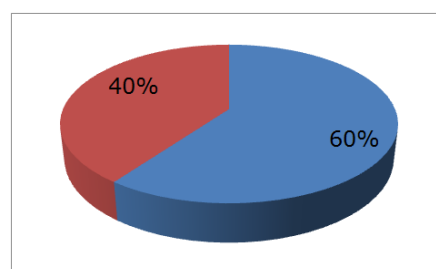
**ER DET I ORDEN AT ANVENDE GRAVEMASKINERNE VED KOMPRIMERING, NÅR EN GRAV SKAL RETABLERES?**

Alle var enige om at det er ikke i orden at anvende gravemaskine ved komprimering. To kommenterede yderlige:

- Det kan medføre deformation af rørene
- Det står ingen steder at det ikke må

**KENDER DU TIL EN LILLE PJECE, DER HEDDER "RIGTIG RETABLERING"? OG ER DEN PJECE NOGET, SOM I ANSKAFFER TIL ENTREPRENØREN?**

To kende ikke til denne pjece, men tre gjorde, se Figur 26. Disse tre sagde alle sammen at de ikke anskaffede entreprenøren denne pjece.



Figur 26: Tre ud af fem.

**HVAD FORKLARER BEDST, HVORDAN GRAVE- OG RETABLERINGSARBEJDE SKAL FOREGÅ: FIGURER, TEKST, VIDEO?**

Alle sammen snakkede om kombination af tekst og billeder eller figurer. Fire snakkede om video kunne være god måde til at illustrere tingene på et kursus. Andre kommentarer var:

- Figurer for entreprenøren pga. uddannelsesniveau
- Dialog mellem aktørerne
- Pjece

**HAR DU ELLER DINE ANSATTE, DELTAGET I KURSET "VEJEN SOM ARBEJDSPLADS"?**

Fem ud af fem sagde ja til dette spørgsmål og to af dem tilføjede:

- Det er et krav
- Det skal vi, hvis vi arbejder i Aalborg Kommune

**HAR KURSET HJULPET VED AT UDFØRE JERES ARBEJDE BEDRE?**

Alle sagde ja til dette spørgsmål, men en af respondenterne fortalte at den var mere for de nyansatte og entreprenører, ikke for dem der havde erfaring.

### **HAR DU HAFT NOGLE ANDRE KURSER VEDRØRENDE JORDARBEJDE?**

De kurser som respondenterne har deltaget i var meget forskellige, de er:

- Kloakkursus
- Jordbundsikring og stabilgrus
- Reetablering af veje
- Komprimerings kurser
- Koordineringskurser
- Sikkerhedskurser

### **HVOR STOR VÆGT LÆGGER I PÅ ARBEJDE OMKRING LEDNINGSGRAVER, PÅ SKALA 1-5 HVOR 5 ER HØJEST?**

Kun to sagde 5, de andre sagde:

- Det skal være i orden
- Vi bruger alt vores tid på det
- Det lægger vi stor vægt på, det er det vi tjener vores penge på

## **5.2.2 SPØRGSMÅL VEDRØRENDE ENTREPRENØREN**

### **HVAD SYNES DU OM ENTREPRENØRENS FAGLIGE DYGTIGHED OG KOMPETENCE?**

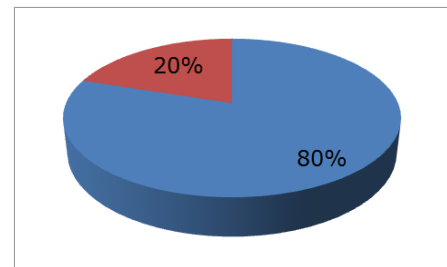
Generelt set så var de fem respondenter enige om at de entreprenører der arbejdede med ledningsgraver i Aalborg og havde nogen erfaring, var faglige kompetente og dygtige. Men der var også noget snak om nogle som prøvede at komme ind på markedet, begge to store entreprenører i Danmark og så mindre entreprenører fra omkringliggende kommuner. Disse entreprenører var alt for mange gange ikke god nok til at udføre ledningsgravearbejdet, og de mindre overlevede ikke længe. Men alligevel så miste de entreprenører der var til stedet på markedet, nogen omsætning på grund af dette. Den store entreprenør der var nævnt her før, hyrer maskinfører her i Aalborg som er ikke faglig dygtig til at udføre arbejde som den store entreprenør har vundet hos Kloak A/S. Disse entreprenører skaber visse problemer, ifølge respondenterne.

En af respondenterne fortalte at de entreprenører som han arbejder med her i Aalborg, er gode til at komme med nogle gode løsningsmuligheder, når det var nødvendigt.

En anden respondent påpegede at den vigtigste person i hele forløbet, når udføre skal et godt ledningsarbejde, er formanden hos entreprenøren, hvis han var god så var det næsten lige meget hvem entreprenøren var.

### **HVORDAN TROR DU AT SAMARBEJDET KAN FORBEDRES MELLEM JERES TILSYN OG ENTREPRENØRER?**

Kun en respondent, se Figur 27, af de fem synes at det går fint som det er og de havde godt samarbejde med entreprenørerne i Aalborg. De andre fire have nogle kommentar men ikke de store.



Figur 27: En ud af fem.

Tre af de fire snakkede om mere og bedre kommunikation mellem partnerne for at forbedre samarbejdet. De mente, at ved en god dialog var det muligt at fjerne mange af de problemer der opstår i projekter.

To snakkede om tillid mellem tilsyn og entreprenører, det var en vigtig del af et godt arbejdsforhold mellem parterne. En respondent snakkede om at der nogle gange manglede forståelse for entreprenørens arbejde hos de tilsynsførende. Tilsynet skulle være mere dygtigt til at snakke med entreprenørerne, gå på besøg i skuren og få en kop kaffe. Der manglede også hos tilsynet at gå mere ned i graverne, i stedet for at stå op på bakken og kigge ned på entreprenørerne. Det var vigtigt for at skabe respekt. Men man skulle også pas på at give ikke slip på kraverne, men det behøves ikke at gøre med distance.

### **STILLER I KRAV OM, AT ENTREPRENØREN OPDELER JORDEN, NÅR HAN GRAVER? OG HVORDAN SKAL ENTREPRENØREN OPDELE JORDEN?**

Alle respondenterne sagde ja til, at de stiller krav til entreprenøren med at opdele jorden der var gravet op. Svarerne på hvordan man opdelte jorden lignede også hinanden: brugbart materiale skulle genanvendes og ikke brugbart skulle køres væk. En tilføjede at der var vigtigt at holde jordarterne adskilt.

### **HVOR STOR VÆGT LÆGGER I PÅ, AT ENTREPRENØREN KOMPRIMERER FLERE GANGE, NÅR EN GRAV SKAL RETABLERES?**

Alle var enige om at de lagde en stor vægt på at der skulle være komprimeret flere gange i reetableringsprocessen. De havde også følgende kommentar:



- Der skal komprimeres i tyndt lag, max 30 cm adgangen
- Der skal udføres komprimeringskontrol lagvis
- Entreprenøren skal aflevere analyse af komprimeringsgraden
- Entreprenørerne er generelt interessant i at overholde kraverne, det er det som skal lave det om hvis de komprimerer ikke ordentligt.

### ***HVOR STOR VÆGT LÆGGER I PÅ, AT ENTREPRENØREN HAR GODT Udstyr TIL LED- NINGSgrave- OG RETABLERINGSARBEJDE?***

Respondenterne lagde ikke stor vægt på hvilken slags udstyr entreprenøren anvender, kun at han anvendte det udstyr der var egnet og passede til formålet.

### ***HVOR STOR VÆGT LÆGGER I PÅ, AT ENTREPRENØREN BLIVER HURTIGT FÆRDIG MED Grave- OG RETABLERINGSARBEJDE?***

Alle respondenterne lagde stor vægt på at entreprenøren blev færdig ifølge tidsplanen. Tre tilføje at det var vigtigt med hensyn til borgerne, og en af disse sagde at entreprenørerne også vil være færdige hurtigst muligt. En snakkede om at tidsplanen skulle overholdes, men ikke på bekostning af kvaliteten. En respondent sagde at entreprenøren skulle overholde tidsplanen, men tilsynet lyttede hvis der opstod problemer.

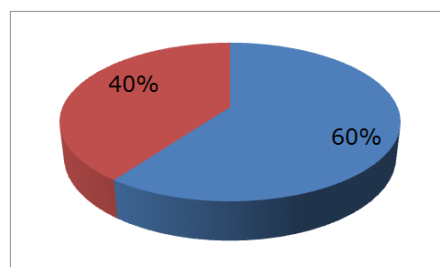
### ***SYNES DU, AT ENTREPRENØREN HAR FORSTÅELSE FOR, HVORDAN DER SKAL RE- TABLERES?***

Alle respondenterne sagde ja til dette spørgsmål, to kommenterede videre at der nogle gange var dårlige entreprenører der prøvede at komme ind på markedet og misforstod det hele, men heldigvis så levede de ikke længe, ifølge respondenterne.

## **5.2.3 SPØRGSMÅL OM AALBORG KOMMUNE**

### ***ER I TILFREDS MED TILSYNET FRA AALBORG KOMMUNE?***

Tre ud af fem, se Figur 28, var tilfreds med tilsynet fra Aalborg Kommune. De to der var ikke så tilfreds pegede på problemer og konflikter imellem vejafdelingen, inden for kommunen og så Kloak A/S.



Figur 28: Tre ud af fem.

Disse to respondenter pegede på at det næsten var hver gang diskussioner omkring asfalt tykkelse på ældre veje. Vejafdelingen har klassificeret vejnettet i Aalborg og ifølge klasserne så skulle vejene have en vis asfalttykkelse. Så hvis kloak forsyningen graver i en ældre vej der har en fx fem cm asfalt tykkelse, men ifølge klassificeringen så skulle den vej have 10 cm, så skulle kloakforsyningen lave 10 cm lag tykkelse af asfalt med tilhørende omkostninger, i stedet for fem cm. Og det var lige meget hvis det var et hul eller hel strækning.

### **HVORDAN TROR DU AT SAMARBEJDET KAN FORBEDRES MELLEM JERES TILSYN OG AALBORG KOMMUNE?**

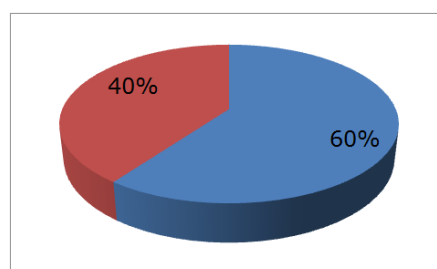
Alle af respondenterne havde nogen kommentarer til dette spørgsmål. Ud af de fem så var der tre som havde mindre kommentar, disse kommentar var:

- De kommer ikke så tit ud på arbejdspladsen, jeg tror det har noget at gøre med økonomi.
- Der mangler mere og bedre dialog, vi behøver at kende hinandens krav bedre.
- De er i gang med at holde erfaringsmøder, en gang om året, det er en god ide.

De sidste to kom ind på det som var tidligere nævnt, konflikter i mellem kloak forsyningen og vejafdelingen hos kommunen. Der var snak om at det altid var de samme personer der havde disse konflikter i mellem sig. Respondenterne ønske at der vil blive fundet en løsning på de problemer der er i mellem disse afdelinger, fordi nogle gange så var det yderst langsomt og vanskeligt at arbejde sammen med kommunen. De foreslog flere penge til vejafdelingen, så de kunne være med i de projekter som kloakforsyningen udbyder.

### **ER DET NOGET SOM AALBORG KOMMUNE KAN GØRE ANDERLEDES?**

To af respondenterne, se Figur 29, snakke om den tidligere nævnte problem i mellem vejafdelingen og kloakforsyningen, og der burde findes en løsning på problemet. En af de fem, sagde nej til spørgsmålet



Figur 29: To ud af fem.

og tilføjede at Aalborg Kommune havde en god projektlederhåndbog. Anden af respondenterne snakke om at vejafdelingen, inden for

kommunen, manglede flere penge til at udføre sine opgaver bedre, men de optimerede det som de havde på fornuftig måde.

***HVAD SYNES DU OM DET 2 ÅRS GARANTI, SOM AALBORG KOMMUNE SÆTTER PÅ LEDNINGSGRAVER, NÅR DE ER FÆRDIGE? OG HVAD SYNES DU OM LÆNGERE GARANTIPERIODE END 2 ÅR?***

To af de fem syntes at det var en god idé, imens en havde ingen holdning til spørgsmålet og de sidste to snakkede om at de kende kun til 5 års garanti, ifølge AB92, med 1 års eftersyn. Andre kommentarer var:

- Hvis noget fejler så vil det komme op i gennem tv inspektionen (kloak)
- Hvis noget er galt så vil det komme frem inden for de to år
- Hvorfor to års garanti, oftest bliver gravet i vejen, alligevel indenfor de to år

Ved spørgsmålet der omhandlede længere garantiperiode, så syntes to af respondenterne at 2 år var nok, en af kommentarerne hertil var at sætninger vil ske inden for de to år. En respondent havde ingen holdning til spørgsmålet. Anden refererede til sit tidligere svar og syntes 5 år var passende. Andre kommentarer var:

- Længere periode er god ide, men på den anden side så er garantibeløbet ikke stort efter 2 år.
- Hvis der sker sætning på en cm så er det lige meget, da vejen bliver fræset senere og der asfalteres på ny .

***ER DER FORSKEL MELLEM BYER, SOM DU HAR ARBEJDET FOR HER I KOMMUNEN, MED HENSYN TIL REGLER, PROCEDURER OG TILSYN (BEDST VS. VÆRST)?***

Alle respondenterne sagde nej til dette spørgsmål.

#### **5.2.4 SPØRGSMÅL OM LEDNINGSEJERE**

Som tidligere forklaret så arbejder alle de tilsynsførende for kloak forsyningen, og derfor er svarene farvet af deres meninger og holdninger omkring kloak, men ikke så meget omkring andre ledningsejere. Men på den anden side så har de noget med koordineringsarbejde i større projekter at gøre, og er derfor i god kontakt med tilsynsførende hos de andre ledningsejere.

### **ER DER FORSKEL MELLEM DE LEDNINGSEJERE, SOM I ARBEJDER FOR? HVILKEN FORSKEL?**

Alle respondenterne forklarede i starten af samtalerne at de kun arbejder for Kloak A/S. Men alligevel har de set hvordan de andre arbejder igennem koordinerings arbejde af større opgaver. Og de havde disse forskellige kommentar omkring de andre ledningsejere:

- Nogle gange er der for tynd slidlag hvor andre ledningsejere har gravet.
- Reetablering er ikke efter forskrifterne.
- Nogle ledningsejere stiller ingen krav til entreprenøren vedrørende komprimering.
- Kun forskel i hvordan de graver, indtil 170 cm må du grave lodret, over 170 cm skal du grave med anlæg
- For lidt tilsyn hos de andre ledningsejere
- Forskel i procedurer hos vand og kloak forsyningen
- Lovgivningsmæssigt og regelmæssigt er det det samme

### **ER DER NOGEN LEDNINGSEJERE, DER IKKE VIL HAVE FOR MEGET KOMPRIMERING PÅ SINE LEDNINGER?**

Her kunne respondenterne kun svare vedrørende kloakledninger. De var enige om at kloakledninger ikke kunne tåle direkte komprimering oven på, det var nødvendigt med et dæklag oven på ledningen før der blev komprimeret. Dette dæklag er beskrevet i kravene fra Kloak A/S og DS normerne, ifølge en respondent så har Kloak A/S skærpet nogle af sine krav i forhold til DS normerne.

### **HVILKET KRAV SÆTTER LEDNINGSEJERE TIL JERES ARBEJDE?**

Ifølge respondenterne så har Kloak A/S meget skarpe krav vedrørende sine ledninger og arbejde omkring dem, de skal kunne leve i 100 år ifølge en af de interviewede. De tilsynsførende skulle gå igennem en lang procedure, hver gang de var på tilsyn, og de ting som de skulle holde øje med er beskrevet i en projekthåndbog, eller udbudsmateriale fra Kloak A/S.

### **ER DER PÅ NOGEN MÅDE FORSKEL IMELLEM LEDNINGSEJERE?**

Kun en respondent fortalte at han ikke viste hvad andre end kloak lavede, så han kunne ikke svare på dette spørgsmål. De andre sagde ja til spørgsmålet og tilføjede disse kommentar:

- Kloak tager sit arbejde mest seriøst, den kan være fordi de ligger dybest
- De andre ledningsejere går ikke så meget op i kvalitet som kloak gør
- Der er kun forskel i hvordan de graver
- Der er forskellige krav til rådgiverne, entreprenørerne, vedrørende materialet, dokumentationskrav og krav om møder

### **HVILKE LEDNINGSEJERE LÆGGER MEST VÆGT PÅ ARBEJDE OMKRING SELVE LEDNINGERNE, FX SAND?**

Alle respondenterne sagde at kloak lagde størst vægt på selve arbejdet omkring ledningerne. Anden kommentar var:

- Kloak har flere definerede krav end de andre forsyningsselskaber
- Kloak gør det, de er dybest og dyrest, det betyder mere for dem hvis noget går galt.

### **5.2.5 GENERELLE SPØRGSMÅL (MANGLER BEDRE OVERSKRIFT)**

#### **HVEM HAR ANSVARET, NÅR DER SKER EN NIVEAUFORSKEL I VEJ ELLER STI I FORBINDELSE MED LEDNINGSGRAVEARBEJDE?**

Alle af respondenterne sagde at der kunne være flere forskellige faktorer der havde indflydelse på, når der sker sætninger i veje i forbindelse med ledningsgravearbejde. Fire gange var entreprenøren der udførte arbejdet nævnt som ansvarshavende. Fire gange var der nævnt at der kunne være nogen dårlig underbund der gjorde vejen dårlig i forvejen, og her med fx bevægelse i undergrunden eller blød undergrund/blødbund. I disse tilfælde er der spørgsmålet, hvem der har ansvaret når der sker sætninger, er det bygherren eller vej ejeren.

En af respondenterne fortalte om en løsning der har været anvendt tidligere med et godt resultat: Hvis de troede at der var en mulighed for sætninger så var der ikke lagt slidlag

ud med det samme, men lod der i stedet gå et stykke tid, minimum et halvt år, inden slidlaget blev lagt.

En af respondenterne snakkede om at vejvæsenet i Aalborg Kommune vil have en vej-kasse der er bygget op som ny vej, selvom der kun er gravet et hul. Sådant en reetablering kan resultere i differenssætninger. Men Vejdirektoratets krav er at materialet skal genanvendes og så er virkeligheden der i mellem.

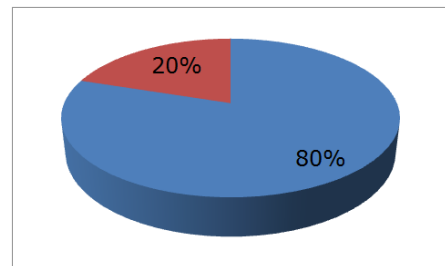
Andre kommentarer var:

- Forudsætninger for projektet kunne have ændret sig
- Ingeniør fejl
- Forkert udbudsmateriale

#### **HVAD SYNES DU KAN GØRES BEDRE, HVIS DU SER PÅ HELE FORLØBET?**

Kun en af de fem respondenter, se Figur 30, syntes at det gik fint som det går i dag.

To af de fem respondenter snakkede om at nogle gange så skulle entreprenøren være dygtigere til at læse udbudsmaterialet og kende reglerne for vedkommende projekt. Det var som om de ikke havde i tid til at læse udbudsmaterialet og derfor kun tilbudslisten.



Figur 30: Fire ud af fem.

En syntes at der manglede mere personlig dialog mellem alle aktørerne.

Den sidste pegede, for tredje gang, på problemerne mellem vejafdelingen og kloakforsyningen.

#### **HVOR TROR DU AT FEJLEN LIGGER NÅR DER SKER SÆTNINGER?**

Kun to af respondenterne svarede på dette spørgsmål. En af dem troede at sætninger havde noget at gøre med materialet, ikke selve komprimeringen. Han pegede på at hvis det hele var skiftet ud så vil der være en stor chance for differencesætninger, det var bedre at anvende det materiale der var i forvejen og lave et sandwichlag, så der vil være sammenhæng ved set som ligger udenom. Til sidst snakkede han igen om at vente med at lægge slidlaget, og hellere have graven til at sætte sig i seks til ni måneder.

Den anden der kommenterede på dette spørgsmål, pegede på vejret. Det var meget mere vanskeligt at komprimere nogle typer af materialer når der regner meget, så går sandet i toppen og stenene ligger i bunden. Denne respondent pegede også på at hvor entreprenører i dag har meget travlt, og skal videre til den næste opgave, så kunne det være at lagtykkelsen når der var komprimeret, var for tyk.

***ER DET NOGET SOM DU VIL TILFØJE TIL SIDST?***

Fire ud af fem respondenter ville ikke tilføje noget. En snakkede om at koordineringen i de store opgaver var det vigtigste i hele processen.

# Del 4

## Resultater



## 6 RESULTAER

En videnskabelig rapport har det som formål at informere andre forskere og offentligheden om resultaternes betydning og troværdighed. Denne rapport har som formål at bidrage med ny viden til udvikling og forhåbentlig forbedring i det område der kaldes ledningsgravearbejde i Aalborg.

Først i dette afsnit vil der være diskuteret de svar som respondenterne gav i interviewerne.

Dernæst i afsnittet vil de konklusioner som er muligt at kunne drage ud fra interviewerne blive gennemgået på en sådan måde at, entreprenører er for sig, rådgivende tilsyn er for sig og der efter de punkter der er fælles mellem disse to.

Til sidst vil der være kommet ind på nogle mulige råd og anbefalinger for aktørerne der har med ledningsgravearbejde i Aalborg at gøre.

### 6.1 DISKUSSION

I dette afsnit vil svar fra både entreprenørerne og de rådgivende tilsyn, blive diskuteret på baggrund af problemformuleringen.

I problemformuleringen blev der opstillet følgende problemer:

- Trængsel i ledningsgraverne
- Regler og procedure, der anvendes i Aalborg Kommune
- Entreprenører, der arbejder ved ledningsgraver
  - Selve jordarbejdet, der med reetableringen
- Rådgivende tilsyn
- Tilsyn fra ledningsejere
- Interesse konflikter hos aktørerne fx.
  - Reetableringsøkonomi, hvem betaler hvad

Disse problemstillinger ledte til opstilling af hypoteser for problemerne, de lyder:

3. *H<sub>0</sub>: "Sætninger i veje, pga. ledningsgravearbejde i Aalborg, sker pga. entreprenørerne eller de tilsynsførende."*

4. H<sub>1</sub>: "Sætninger i veje pga. ledningsgravearbejde i Aalborg, sker pga. ledningsejeren eller vejejerens."

Disse 6 punkter, vil blive gennemgået i diskussionen, men det formål at komme frem til, hvorvidt analysens resultater gør, at hypoteserne kan afvises eller kan regnes for sandsynlige.

### **6.1.1 ENTREPRENØRER**

#### **SELVE ENTREPRENØREN**

Respondenterne fra entreprenørerne var enige i, at hvis der fremkom sætninger i en vej, hvor der tidligere havde været gravet og anlagt ledninger, så var det på entreprenørens ansvar.

Fire ud af fem respondenter fra det rådgivende tilsyn nævnte entreprenøren som ansvarlige for sætninger, men alle nævnte også andre muligheder, eksempelvis en dårlig undergrund, og så vil ansvaret være bygherrens eller vejejerens, ifølge en af respondenterne. Tilsynet var også enige i, at entreprenørerne i Aalborg havde en god forståelse for, hvordan der skal reetableres, og var generelt set tilfreds med entreprenørerne og deres arbejde. Undtagelsen her på var de nye entreprenører der prøver at komme ind på markedet. Respondenterne fra de rådgivende tilsyn snakkede om at erfaringen og den faglige kompetence var på meget højere plan hos de tilstede værende, end hos dem der prøvede at komme ind på markedet.

Respondenterne hos entreprenørerne var enige i at selve formanden var en vigtig del til at få et godt et godt stykke arbejde udført. Her var respondenterne fra det rådgivende tilsyn enige og en tilføjede, at formanden i mange tilfælde var mere vigtig end entreprenøren selv. Men alligevel syntes respondenterne fra tilsynet at der kunne laves forbedringer i mellem disse to parter, og forbedringerne var ikke kun på entreprenørens side. Her var lagt vægt på mere og bedre kommunikation, tillid og respekt for hinandens arbejde.

#### **JORDARBEJDE, MED FOKUS PÅ REETABLERINGEN**

Hvis der skal udføres jordarbejde i gennem en vej i forbindelse med ledningsarbejde, er åbning af befæstelsen den første opgave. Savning eller fræsning er den metode som en-

treprenørerne anvender til dette formål, udtagen hvis befæstelsen består af fliser eller brosten. Dog var det sådan at de entreprenører der havde med de blødeledninger at gøre, hellere savede end fræsedde. Det interessante vedrørende dette spørgsmål var, at det var valgfrit for entreprenøren, hvilken metode de anvendte. Og alligevel mente nogle af respondenterne fra entreprenørens side, at trappefræsning var den bedste metode til at binde asfalten sammen. På trods af dette har kommunen droppet kravet om trappefræsning.

Ifølge respondenter fra både entreprenørerne og det rådgivende tilsyns side var det vigtigt at genanvende materiale der var gravet op. Vigtigt på den måde for entreprenørerne, at ledningsejeren eller tilsynet sætter det som krav, men vigtigt hos det rådgivende tilsyn, fordi det var den bedste måde at bygge vejen op igen i forholdt til omgivelserne. Ifølge Vejdirektoratet så er der lagt stor vægt på at genanvende materiale og det er anbefalet i AB92 også.

Spørgsmålet her er, hvorfor entreprenøren er så meget i mod det at anvende det eksisterende materiale, hvis det er godt nok ifølge tilsynet? Dette kan eventuelt skyldes, at det ved opgravningen er meget vanskeligt ikke at blande materialerne sammen, og så ved reetablering bliver det meget vanskeligt at genopbygge efter forskrifterne. Respondenterne fra entreprenøren mener, at der er mere fare for sætninger senere, hvis materiale er genanvendt, sætninger som entreprenøren skal muligvis betale reparationer på. Hvis der er anvendt nyt materiale i graven så er der risiko for differenssætninger, hvis materialet i hele vej-kassen ikke er udskiftet på samme tidspunkt. Her må en løsning antages at kunne være, at hvis der er genanvendt materiale, eller nyt materiale er lagt i og der er risiko for sætninger i begge tilfælde, så bør slidlaget ikke lægges på med det samme. Sådan en løsning kan være meget ubehagelig for borgerne, fordi der dannes huller i materialet hvor graven er. Derfor behøver entreprenøren at se efter om der er nok materiale i graven hele tiden. Dette kan tage mange måneder og spørgsmålet er, er det måske billigere at asfaltere med det samme og reparere senere, hvis det behøves.

Komprimering er en betydningsfuld del af processen for både respondenter fra entreprenørerne og det rådgivende tilsyn. Begge parter forklarede hvordan der skulle komprimeres lagvist og senere tages komprimeringsprøver som dokumentation. Her skal der

i konklusionerne tages hensyn til at det rådgivende tilsyn og kun halvdelen af respondenterne fra entreprenøren side arbejder med kloak. En respondent fra det rådgivende tilsyn sagde at det skulle komprimeres max 30 cm lag af gangen. Respondenterne fra entreprenørens side, der havde med de ledninger der lå dybere end de blødeledninger, fortalte at der skulle komprimeres 40-50 af gangen. Og en af respondenterne der arbejder kun med bløde ledninger fortalte at der kun skulle komprimeres 50-60 cm af gangen. En af respondenterne fra det rådgivende tilsyns side, der havde meget med koordineringsarbejde at gøre mellem de forskellige ledningsejere, mente at andre ledningsejere end kloak ikke stillede krav til entreprenørerne vedrørende komprimering.

På grund af de forskellige opfattelser der er påpeget i ovenstående afsnit, vurderes det, at det her er noget som kommunen burde se nærmere på, her burde der være mere sammenhæng mellem tingene. Er det her problem opstået fordi Kloak A/S har skarpere regler end de andre ledningsejere?

### **6.1.2 TRÆNGSEL I LEDNINGSGRAVERNE**

Ifølge otte ud af ni respondenterne hos entreprenørerne, er mængden af ledninger i vejarealer et stort problem i Aalborg. Disse ledninger gør det svært at grave og senere, reetablere selve graven, med komprimeringen. Ifølge respondenterne, så lægger entreprenører stor vægt på komprimering, men det er meget vanskelig, når det ikke er muligt at anvende de maskiner, der er egnet til formålet.

Det kan være vanskeligt at finde en brugbar løsning på dette problem. Er det muligt at mindske mængden af ledninger i gaderne og fortovene? Måske er problemet her at der mangler organisering fra kommunens side, af hvor de enkelte ledningsejere ligger, og hvor meget plads de må anvende. Men da forholdene er således at det kan være nødvendigt at anlægge tre eller flere fiberkabler i samme bygningen fra tre eller flere selskaber, er det tydeligt, at der mangler en form for organisering for at få styr på tingene. Hvis det ikke er muligt at organisere og muligvis mindske mængden af ledninger i gaderne og fortovene, så må den anden løsning og måske den eneste, antages at være anvendelse af vand ved komprimering, til at få materialer i alle de små hulrum der kan dannes i mellem ledningerne. En af respondenterne fra entreprenørerne, fortalte at de havde an-

vendt vand ved komprimering med gode resultater og de havde ikke været ude for sætninger i vej nettet ret tit.

### **6.1.3 RÅDGIVENDE TILSYN OG TILSYN FRA LEDNINGSEJERE**

De respondenter der arbejder med bl.a. kloakledninger, er mere tilfredse med tilsynet der ser efter kloakarbejdet end de resterende respondenter. De påpeger at kraverne er skarpere og tilsynet er mere dedikeret i sit arbejde, i modsætning til manglende opmærksomhed fra tilsynet fra de bløde ledningsejere. Både respondenter fra entreprenørerne og det rådgivende tilsyn synes at mere og bedre dialog og kommunikation mellem parterne er nødvendig. Fire ud af fem respondenter fra entreprenørens side synes at der mangler bedre planlægning i starten af opgaverne.

### **6.1.4 AALBORG KOMMUNE OG LEDNINGSEJERNE**

Respondenterne fra entreprenørerne havde generelt god forståelse for de krav som Aalborg Kommune stillede til deres arbejde omkring ledningsgraver. Syv ud af ni respondenter fra entreprenøren, synes at ledningsejere kunne forbedre sig i forhold til regler og samarbejde. Respondenterne fra det rådgivende tilsyn mente at der manglede mere dialog mellem de tilsynsførende og kommunen, en af respondenterne var glade for de nye erfaringsmøder som kommunen er begyndt at holde.

Her kan det være muligt for kommunen at komme ind og få ledningsejere til at deltage i mere og bedre samarbejde, hvis ikke for dem så for borgerens skyld. Der var også tale om oplysningspligt mellem ledningsejerne, specielt når der skulle graves igennem veje. De fleste af respondenterne fra entreprenørerne fortalte om ledningsejere der gravede den samme strækning som en anden lige havde gjort, men kun nogle få måneder senere. Sådan en pligt kunne oplyse ledningsejerne om hvad de andre planlægger og graver, og giver dem dermed mulighed for at deltage. Men dette problem er måske vanskeligt at udrydde helt, da der kan opstå situationer hvor ledningsejere er nødt til at grave den samme strækning som en anden lige har gravet, det kan fx skyldes uforudseelige reparationer. Men i det hele taget så kan der godt prøves mellem ledningsejerne i Aalborg at deltage mere i fællesudgravninger, koordinere bedre og anvende mere og bedre dialog mellem partnerne.

Respondenterne fra det rådgivende tilsyn var enige i at de krav som Kloak A/S stillede til både tilsynet og entreprenørerne var skarpere og mere detaljeret, end hos andre ledningsejere. Denne opfattelse havde de fra det koordineringsarbejde som de havde med at gøre i større udbuds projekter. Der skal her tages hensyn til at respondenterne fra det rådgivende tilsyn er tilsynsførende for Kloak A/S, men tilsynet fra andre ledningsejere samarbejdede med det rådgivende tilsyn.

Ifølge alle respondenter så når pjecen "*Rigtig Reetablering*" få gange ud til folket der laver arbejdet, her burde der være sat mere fokus på at få den ud til dem der står i graven med skovlen og ledningerne i hånden.

Ifølge respondenterne er der mange forskellige kurser som det er muligt at deltage i. Kun ét kursus er obligatorisk, "*Vejen som arbejdsplads*", hos Aalborg Kommune. En løsning i forhold til efteruddannelse henvendt mod dette fokus område, må antages at være at sætte flere kurser som obligatorisk hos entreprenører og tilsyn der arbejder med ledningsgraver, fx i forbindelse med reetablering af ledningsgrave, opbygning af genanvendte materialer og komprimering.

#### **6.1.5 INTERESSEKONFLIKTER HOS AKTØRERNE FX.**

En respondent fra entreprenørerne og to respondenter fra det rådgivende tilsyn, snakkede om konflikter mellem vejafdelingen hos Aalborg Kommune og Kloak A/S. Disse konflikter har måske ikke meget at gøre med sætninger i veje, men ligesom de fleste af respondenterne pegede på i interviewerne kunne der være bedre kommunikation mellem de forskellige afdelinger inden for kommune. Hvis der mangler samarbejde mellem disse afdelinger så kan det antageligt føre til et dårligt arbejde der senere fører til sætninger i veje.

#### **6.1.6 RESUMÉ AF DISKUSSIONEN**

Ud fra de oplysninger der var samlet igennem interviewerne, kan der ses hvor hovedvægten ligger hos entreprenørerne og det rådgivende tilsyn. Der mangler mere og bedre samarbejde generelt mellem alle aktørerne der deltager i projekter inden for anlæg af ledninger. Ledningsejerne burde være bedre til at snakke sammen og planlægge tingene i forvejen, i stedet for at arbejde hver på sit. Nogle af kommunikationsledningsejerne har startet at arbejde sammen under navnet

„Telekommunikationsindustrien i Danmark“, formålet at benytte samgravning. Sådan et samarbejde er en godt start, men der burde være flere ledningsejere der deltager i opgaven, og der burde LER stå i spidsen i samarbejde med kommunerne.

Omkring selve gravearbejdet burde der være sat mere fokus på selve komprimeringen, specielt omkring de bløde ledninger og når der er mange ledninger. Mængden af ledninger i graver skaber problemer og der burde findes løsninger på hvordan der skal reableres omkring alle disse ledninger, da det ikke er nok at have forskrifter for hver enkelt ledningstype.

Samarbejdet mellem ledningsejere og Aalborg kommune er noget der er nødvendigt at sætte fokus på, her går det ikke at der er nogle personlige konflikter mellem tidligere og nuværende afdelinger inden for Aalborg Kommune, der står i vejen for bedre samarbejde og mere fornuftige løsninger. I den sidste ende er det jo borgerne i Aalborg der betaler, og forsyningsselskaberne skulle være fokuseret på at betjene dem på dem bedst mulige måde. Ikke kun med den direkte tjeneste, men også i form af samarbejde mellem aktører når der handler om ledningsgrave arbejde.

## **6.2 KONKLUSION**

I dette afsnit vil der blive konkluderet på de emner der har været diskuteret her foroven, disse emner har været:

- Bedre koordinering og organisering af planlægning ledningsanlæg i Aalborg, Aalborg Kommunen kunne være førende i denne sag.
- Anvendelse af vand ved komprimering.
- Mere og bedre kommunikation mellem parterne.
- Oplysningspligt for ledningsejerne for at styrke fællesudgravninger og mere koordinering ledningsejerne imellem.
- Praktiske vejledninger for reetablering skal ud til manden med skovlen i hånden.
- Det kan overvejes at lave flere kurser obligatoriske for entreprenører og tilsyn – eksempelvis omkring reetablering.
- Formanden er en vigtig del af processen.
- Trængsle i ledningsgrave

- Skarpere tilsyn fra de rådgivende ingeniører.

En af de konklusioner der er muligt at trække fra diskussionen at ifølge respondenterne er det entreprenørerne der er skyldig når der sætninger i veje. Men er det så enkelt? Kan det være at det er nemmere for entreprenøren at påtage sig skylden for at gå videre til næste opgave og dermed holde ledningsejeren og kommunen tilfreds, for ikke at ende med færre opgaver senere og dermed dårligere indtjening.

Formanden, ifølge respondenterne er en meget vigtig del af processen når der handler om jordarbejdet og selve arbejdet omkring ledningerne. En af respondenterne fra det rådgivende tilsyn talte om erfarings møder for tilsynet, er kunne det være en god ide at trække formændene ind og høre deres meninger og erfaringer.

Når der skal graves eller fræses igennem befæstet areal er det i Aalborg, under entreprenøren at vælge hvilken metode han skal anvende, før var det krav fra Aalborg Kommune at trappefræse, ifølge en af respondenterne. Dog virker det underligt, at en metode der virker godt hos entreprenøren, og kan være god til at mindske de revner i asfalten, er droppet som krav fra kommunens side. Det er muligt at kommunen tidligere har haft krav om, hvilken slags metode og dermed udstyr entreprenørerne skulle anvende når de skulle skære igennem asfalten, et krav der så ikke var muligt at opfylde på grund af lovgivning.

Ved komprimering, hvor mange ledninger er til stedet i en grav, burde der været kigget mere på den løsning, at anvende vand til at få materialet i alle de hulrum, der svært er at se, når mange ledninger ligger sammen. Disse hulrum kan muligvis senere føre til sætninger i veje.

Trængsel i ledningsgraver er et problem ifølge respondenterne fra entreprenørerne. Denne konklusion er udelukkende bygget på udtalelser i interviewene og der ligger derfor ikke yderligere undersøgelse bag forslaget, men dette er et emne som kommunen kan kigge nærmere på.

Det altid er muligt at forbedre samarbejdet, i form af mere og bedre kommunikation mellem aktørerne der har med ledningsgravearbejde at gøre. Ledningsejerne skulle også



være bedre til at kommunikere i mellem sig til at lave det bedst muligt projekt med så mange deltager som muligt.

Andre ledningsejere skulle måske i større grad prøve at arbejde på samme måde som Kloak A/S, og dermed sætte skarpere krav. Det er forståeligt at Kloak A/S har så skarpe krav, fordi deres ledninger ligger dybest og må derfor være de dyreste at reparere hvis noget går galt. Men det er ingen undskyldning for at lave reglerne, kraverne og tilsynet ikke så god som hos Kloak A/S.

### **6.2.1 BEHANDLING AF HYPOTESER**

På baggrund af ovenstående analyse samt den efterfølgende diskussion og konklusion, er der mange faktorer der ligger til grund for, hvorfor der opstår sætninger som følge af dårlig retablering. De to hypoteser opstillet i problemformuleringen samt i starten af afsnit 6.1 kan derfor forkastes, da de efter analysen viser sig at være for brede. Et videre arbejde med det fokusområde der ligger til grund for dette afgangsprøjet, kan derfor, på baggrund af analysen, være at formulere nogle mindre og mere detaljerede hypoteser. På den måde kan der i fremtiden laves flere små og målrettede analyser i arbejdet frem mod færre sætninger i forbindelse med retablering efter ledninggravearbejde.

## **6.3 RÅD OG ANBEFALINGER**

I dette afsnit gennemgås de råd og anbefalinger som interviewerne gav og forfatteren af rapporten fik, igennem hele processen.

- 1) Dokumentation og en database hos kommunen, hvor det er muligt for ledningsejerne at se, hvilken slags materiale der er i de enkelte veje og måske mere vigtigt deres alder og forventet levetid. I denne dokumentation er det måske også muligt at vælge de gader der er specielt udsatte for problemer i form af sætninger. På den måde er det måske muligt for ledningsejere at prioritere anderledes i stedet for at grave i veje der muligvis ville føre til sætninger.
- 2) Mere anvendelse af rådgivende ingeniører i form af koordinering af opgaver og planlægning for ledningsejerne i samarbejde med kommunen. Her kunne det være muligt for ledningsejere og kommunen at komme med fremtidig ønsker, hvilken gader der mangler at udskift, fx ledninger eller befæstelse.

- 3) Kommunen burde sætte nogle krav om, at der er ikke muligt at grave igennem veje der har befæstelse der ikke er ældre end måske 3-5 år. Det vil måske få ledningsejerne til at planlægge bedre. En anden lignende ide kunne være at når kommunen skifter belægning på en vej, så graver de rør på tværs nogle steder i vejen, og hvis så senere manglede at grave på tværs af vejen så vil kommunen sælge eller leje disse rør til vedkommende ledningsejere.



## BIBLIOGRAFI

Andersen, Henrik, interviewet af Hallbjörn. *Gasforsyningschef* (17. 8 2011).

Berg, Flemming. »Ledningspakken - en status.« *Dansk Vejtidskrift*, April 2004: 4-7.

Byrådet. »Aalborg Kommune.«  
[http://www.aalborgkommune.dk/Om\\_kommunen/Forvaltninger/teknik-miljoeforvaltningen/Documents/TM\\_juni2010.pdf](http://www.aalborgkommune.dk/Om_kommunen/Forvaltninger/teknik-miljoeforvaltningen/Documents/TM_juni2010.pdf) (senest hentet eller vist den 17. 8 2011).

Dal, Torben, interviewet af Hallbjörn. *ESV, Økonom Chef* (09. 08 2011).

DS. *Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, DS475*. København: Dansk Standard, 1994.

Folkersen, Niels, interviewet af Hallbjörn R.H. (24. juni 2011).

Forsyningsvirksomhederne. *Vandforsyning*. <http://www.forsyning.dk/vand> (senest hentet eller vist den 09. 08 2011).

FULS. *FULS.dk*. [fuls.dk](http://fuls.dk) (senest hentet eller vist den 9. 6 2011).

HEE Entreprise A/S. »<http://www.hee-entreprise.dk/entrepreneoararbejde/kloakering.html>.«  
[http://www.google.dk/imgres?q=kloak+r%C3%B8r&hl=da&sa=X&biw=1213&bih=715&tbs=isz:l&tbm=isch&prmd=ivns&tbnid=OO57v2\\_Ya41GBM:&imgrefurl=http://www.hee-entreprise.dk/entrepreneoararbejde/kloakering.html&docid=PLf9tOfb-E\\_fIM&w=1280&h=960&ei=Tf6CTqe1LMKI4gTz\\_4D](http://www.google.dk/imgres?q=kloak+r%C3%B8r&hl=da&sa=X&biw=1213&bih=715&tbs=isz:l&tbm=isch&prmd=ivns&tbnid=OO57v2_Ya41GBM:&imgrefurl=http://www.hee-entreprise.dk/entrepreneoararbejde/kloakering.html&docid=PLf9tOfb-E_fIM&w=1280&h=960&ei=Tf6CTqe1LMKI4gTz_4D) (senest hentet eller vist den 28. 09 2011).

Hejse, Paul Nygaard, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Hejse, Poul Nygaard, interviewet af Hallbjörn. (september 2011).

Henrik, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Ibsen, Jens, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Inreco.

»Inreco.«

<http://www.inreco.dk/index.asp?page=95&vpath=12|18|95|&docalc=yes&res=800>

(senest hentet eller vist den 09 2011).

Jepsen, Carl Christian, interviewet af Hallbjörn. *Afsnitsleder* (20. juni 2011).

Johannesen, Lars Lage, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Kastrup, Mikkel, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Kloakforsyningen. *Spildevandsplan Aalborg Kommune*. Aalborg: Aalborg Kommune, 2008.

Krammer, Lars, interviewet af Hallbjörn. *Fjernvarme forsyningen* (20. juni 2011).

Kvale, Steinar. *Interviews*. SAGE Publications Ltd., 1996.

Larsen, Leif. »Ledninger - æresgæster i vejarealer.« *Dansk Vejtidskrift*, September 1988.

Ledningsejerregistret, Erhvervs- og Byggestyrelsen - Sekretariat for. *Ledningsejerregisteret*. juni 2011. <http://ler.dk/> (senest hentet eller vist den 19. juni 2011).

Lundgreen, Kristian E., interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Madssen, Jørgen, interviewet af Hallbjörn R.H. (9. 6 2011).

Nielsen, Jørgen, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Nielsen, Jørgen, interviewet af Hallbjörn. *Gas forsyningen* (20. juni 2011).

Nielsen, Karl, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Nielsen, Karl, interviewet af Hallbjörn. *Kloak forsyningen* (21. juni 2011).

Pedersen, Harry, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Pedersen, Harry, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Petersen, Flemming, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

SAMKOM. *Vejsektoren.dk*. 14. april 2010.  
<http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=106750> (senest hentet eller vist den 20. juni 2011).

Stenberg, Jens, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Teknik og Miljø forvaltning. »Aalborg Kommune.«  
[http://www.aalborgkommune.dk/Om\\_kommunen/Forvaltninger/Documents/Aalborg\\_Kommune.pdf](http://www.aalborgkommune.dk/Om_kommunen/Forvaltninger/Documents/Aalborg_Kommune.pdf) (senest hentet eller vist den 17. 08 2011).

Trafikministeriet. »Vejsektoren.dk.« Februar 1995.  
[http://www.vejsektoren.dk/hent/VEJMAN/WebGT\\_vejledning/standardregulativ.asp](http://www.vejsektoren.dk/hent/VEJMAN/WebGT_vejledning/standardregulativ.asp)  
(senest hentet eller vist den 16. Juni 2011).

Trine, interviewet af Hallbjörn. (September 2011).

Trojka. *www.trojka.dk*. [http://www.trojka.dk/afs2006B/Afs\\_b\\_fig\\_11\\_11.pdf](http://www.trojka.dk/afs2006B/Afs_b_fig_11_11.pdf) (senest hentet eller vist den 5 2011).

Vejreglerådet. *Udbudsforskrifter for ledningsgrave*. Vejledning, Vejdirektoratet, 2008.

Winter L., Linde J.J., Jensen H.T., Mathiasen L.L., Johansen N.B. *Afløbsteknik*. Lyngby: Polyteknisk Forlag, 2006.

Aalborg Forsyning. *Aalborg Forsyning*. 2011. <http://www.forsyning.dk/aalborg-forsyning>  
(senest hentet eller vist den 7. september 2011).

