



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Masteroppgave 2022 30 stp**  
Fakultet for realfag og teknologi

# **Muligheter for å effektivisere og utvikle fornyelsen av vann- og avløpsnett med kompetanseløft, innovative anskaffelser og samspillskontrakter**

Sofia Basma Moen  
Industriell økonomi

---

# Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på min mastergrad i industriell økonomi ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet.

Oppgaven har introdusert meg for de mange utfordringer vann- og avløpsbransjen står overfor. En så viktig infrastruktur blir dessverre ikke prioritert høyt nok, og det har vært utrolig spennende å få sette seg inn i feltet og komme med forslag til hvordan bransjen bør handle.

Først og fremst vil jeg takke informantene for deres tid og energi til å gi meg nyttige og spennende svar med ulike infallsvinkler! Det har vært gøy å se hvor engasjerte informantene har vært for tema, og fått meg til å føle at jeg skriver oppgave om et viktig og svært reelt problem. Jeg vil særlig takke sivilingeniør Christen Ræstad for gode råd - dine innspill har vært essensielle for utvikling av problemstillingen og ferdigstilling av oppgaven.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min eksterne biveileder universitetslektor Tom Baade-Mathiesen ved Oslo Met for nyttig veiledning og tilbakemeldinger under hele perioden. Videre vil jeg vil takke min hovedveileder professor Harsha Ratnaweera ved NMBU og min biveileder førsteamanuensis Zakhar Maletskyi ved NMBU for all hjelp underveis.

I tillegg vil jeg takke medstudent Tresor Kadibu for gode samtaler om tema for oppgaven, og medstudent Joel Gianni og min far Lars Kristian Moen for korrekturlesing.

Til slutt vil jeg takke alle de fantastiske menneskene jeg har møtt på Ås for år jeg aldri vil glemme.

Ås, Mars 2022

Sofia Basma Moen

---

## Sammendrag

Det norske ledningsnett for vann og avløp står overfor en rekke utfordringer de neste tiårene. Det er høy lekkasjeandel og utskiftningsraten møter ikke behovet for fornyelse. Etterslepet på vedlikehold fører til et behov for økte vann- og avløpsgebyrer. Ved å ha fokus på å fornye ledningene på en effektiv måte med innovativ teknologi, i tillegg til å fornye de riktige ledningene, kan dette bidra til å redusere investeringsbehovet.

Hensikten med denne studien er å kartlegge hva som er de viktigste barrierene og de største mulighetene knyttet til en mer effektiv og innovativ ledningsfornyelse av vann- og avløpsledninger. Det har blitt benyttet kvalitativ metode ved 10 semistrukturerte intervjuer med kommune, entreprenør, leverandør, rådgiver og enkeltmanns rådgivende firma.

Studien identifiserer at de største utfordringene knyttet til god ledningsfornyelse er mangel på insentiver til innovasjon og lav forvaltning- og bestillerkompetanse i kommunen. I tillegg fører konvensjonelle anskaffelser og kontrakter i prosjekter til motsetninger i roller, konflikter i prosjektet og ubenyttet potensialet i entreprenørens og leverandørens kompetanse. De største mulighetene er å skape insentiver for innovasjon og kompetanseløft i kommunen, og mer bruk av innovative anskaffelser og samspillkontrakter i prosjekt.

Funnene danner grunnlag for anbefalinger til hvordan aktørene i bransjen bør handle for å møte behovet for en mer effektiv og tilpasset ledningsfornyelse på en økonomisk og bærekraftig måte. Hovedmomenter er at bransjen som helhet bør investere i kompetanseutveksling på tvers av kommuner ved å danne digitale nettverk hvor det deles erfaringer fra prosjekter, fordeler og ulemper ved ulike typer teknologi og metoder samt tilgjengelige leverandører og entreprenører på markedet. Det bør være mer samarbeid mellom kommunene, gjerne som interkommunale selskap.

Kommunen må bli flinkere til å arbeide mot definerte mål, og evaluere hvordan prosjekter har gått i ettertid. Beslutninger bør tas på et fullstendig informasjonsgrunnlag, noe kompetanseutvekslingsnettverk og digitale løsninger for forvaltning kan bidra til. Det bør samles inn data for ledningsnett som struktureres, systematiseres og digitaliseres, noe som fører til at kommunen får bedre oversikt over *hvor* ledningsnett ligger og *hva* som er tilstanden og kapasiteten til rørene. Dette hjelper kommunen med å legge langsiktige strategier for fornyelse, og å arbeide med systematisk vedlikehold for å redusere behov for fornyelse. Kommunen bør i mindre grad leie inn eksterne konsulenter. Kommunen bør ha tidligere markedsdialog, basere anskaffelser på behov, benytte funksjonskrav og godta alternative løsninger. Leverandører og entreprenører bør dessuten premieres for å være innovative. Mange kommuner, og særlig de mindre, bør bli flinkere på å vurdere om NoDig skal benyttes.

En av studiens viktigste funn er fordelene samspillkontrakter medfører for samtlige parter i prosjekt. Grunnet en lengre planleggingsperiode hvor kommune, entreprenør og rådgiver sitter sammen fører samspillkontrakter til at den best egnede metoden blir valgt ved ledningsfornyelse. Samspill fører dessuten til mindre konflikter, kompetansedeling blant partene, mindre endringer

---

fra entreprenør, bedre flyt mellom prosjektering og gjennomføring, mindre feil og misforståelser samt økt forutsigbarhet.

Denne oppgavens resultater viser at samspillskontrakter over en lengre periode fører til kontinuitet, mer bruk av NoDig og høyere fornyelsesrate. Studien viser positive erfaringer med å ha samspillskontrakter med samspill i prosjektering og totalentreprise i gjennomføring når kontrakten inkluderer flere prosjekter og det er høy grad av tillit mellom partene. Samspillskontrakter med målpris og deling av risiko gjennom hele prosjektet gir insentiver til alle parter for kostnadseffektiv ferdigstillelse, og denne studien anbefaler særlig insentivkontrakter i prosjekter hvor det er større sjanse for uforutsette forhold og hvor kommune og entreprenør ikke har opparbeidet et tillitsforhold.

---

## Abstract

The Norwegian pipeline network for water and sewage is facing several challenges in the coming decades. The proportion of leakage is high, and the replacement rate does not meet the need for renewal. The backlog of maintenance leads to a need for increased water and sewage fees. By focusing on renewing the lines in an efficient way with innovative technology, in addition to renewing the right lines, this can help reduce the need for investment.

The purpose of this study is to identify the most important barriers and the greatest opportunities associated with a more efficient and innovative pipe-renewal of water and sewage pipes. Qualitative method has been used in 10 semi-structured interviews with municipality, entrepreneur, supplier, consultant and private consulting company.

The study identifies that the biggest challenges associated with good pipe-renewal are the lack of incentives for innovation and low competence in management and ordering in the municipality. Moreover, conventional procurements and contracts in projects lead to contradictions in roles, conflicts in the project and a disuse of the potential from the entrepreneur's and supplier's expertise. The biggest opportunities are to create incentives for innovation and a boost in competence in the municipality, and the use of more innovative procurements and partnering contracts in projects.

The findings form the basis for recommendations for how the actors in the industry should act to meet the need for a more efficient and adapted pipe-renewal in an economical and sustainable way. The main points are that the industry should invest in competence-exchange across municipalities by forming digital networks where experiences from projects, advantages and disadvantages of different types of technology and methods, as well as available suppliers and entrepreneurs on the market, are shared. There ought to be more cooperation between the municipalities, preferably through inter-municipal companies.

The municipality must become better at working towards defined goals and at evaluating how projects have managed afterwards. Decisions should be made on a complete information-basis, something which networks for exchange of competence and digital solutions for management can contribute to. Structured, systematized and digitized data should be collected for the pipeline network, which contributes to the overview the municipality has of where the pipeline network is located and what the condition and capacity of the pipes are. This helps the municipality to establish long-term strategies for renewal, and to work with systematic maintenance to reduce the need for renewal. The municipality should to a lesser extent hire external consultants. The municipality should have a previous market dialogue, base procurement on needs, use functional requirements and accept alternative solutions. Suppliers and entrepreneurs should also be rewarded for being innovative. Many municipalities, and especially the smaller ones, should become better at assessing whether NoDig should be used.

One of the study's most important findings is the benefits partnering contracts led to for all parties in the project. Because of a longer planning period, where the municipality, entrepreneur and

---

consultant sit down together, the partnering contracts will lead to the most suitable method being chosen for pipe renewal. Interaction also leads to less conflicts, division of competence among the parties, minor changes from entrepreneur, better flow between design and implementation, fewer errors and misunderstandings and increased predictability.

The results of this thesis show that partnering contracts over a longer period lead to continuity, more use of NoDig and a higher renewal rate. The study shows positive results from partnering contracts in planning period and turnkey contracts in execution period when the contract covers several projects and there is a high degree of trust between the parties. Partnering contracts with target price and risk sharing throughout the project gives incentives to all parties to have an costefficient completion, and this study recommends incentiv contracts particularly when the probability for unforeseen circumstances to arise is higher, and where the municipality and contractor have not built up a relationship of trust.

# Innhold

<b>Forord</b>	i
<b>Sammendrag</b>	ii
<b>Abstract</b>	iv
<b>Figurer</b>	x
<b>Tabeller</b>	xi
<b>Definisjoner og forkortelser</b>	xii
<b>1 Introduksjon</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Dokumentstudie for kartlegging av dagens status	3
1.2.1 Innovative anskaffelser	4
1.2.2 Innkjøpsamarbeid	5
1.2.3 Kommunesammenslåing og kjernekompetanse	6
1.2.4 Effektivisering av bransjen	8
1.2.5 Digital vannstatistikk og verdiforvaltning	9
1.2.6 Sammenligning av Norsk VA-bransje med utvalgte Europeiske land	11
1.2.7 Mulighetsstudien for VA-sektoren	11
1.2.8 Gjennomføringsmodell for kommunale VA-prosjekter	13
1.2.9 Samspillskontrakter	15
1.2.10 Vanlig praksis for fornyelsesplanlegging	16
1.2.11 Lean i Oslo VAV	18
1.2.12 Oppsummering av tidligere forskning	18
1.3 Formål og hensikt	18
1.3.1 Relevans	19
1.3.2 Målgruppe	19
1.4 Problemstilling	19
1.4.1 Forskningsspørsmål	19
1.4.2 Avgrensing	20
1.5 Oppbygning av oppgaven	21
<b>2 Teori</b>	<b>22</b>
2.1 Oppbygning av teorigapittel	22
2.2 Innovasjon	22
2.2.1 Innovasjonskapabilitet	23
2.3 Beslutningsprosesser	24
2.3.1 Stiavhengighet	25

2.4	Gjennomføringsmodeller i prosjekt	26
2.4.1	Kontraktstrategi	26
2.4.2	Virkemidler i kontraksstrategien	28
2.4.3	Innovative anskaffelser og tidlig markedsdialog	30
2.4.4	Samspillskontrakter	33
2.4.5	Integrert prosjektering	38
2.5	Arbeidsprosesser og lean	39
2.5.1	Ressurseffektivitet og flyteeffektivitet	39
2.5.2	Sløsing	41
2.5.3	Vertkøy og metoder	41
2.5.4	Standardisering	42
<b>3</b>	<b>Metode</b>	<b>43</b>
3.1	Strategi for valg av metode	43
3.1.1	Forskningsdesign	43
3.2	Dokumentstudie	44
3.2.1	Begrensninger ved dokumentstudien	45
3.3	Forskningsintervju	45
3.3.1	Metodetilnærming	45
3.3.2	Utvalg av informanter	45
3.3.3	Rekruttering av informanter	47
3.3.4	Planlegging av metodegjennomføring og intervjuguide	47
3.3.5	Gjennomføring av metode	49
3.3.6	Transkripsjon av forskningsintervju	49
3.3.7	Analyse av forskningsintervju	49
3.3.8	Gyldighet, pålitelighet og generaliserbarhet	50
3.3.9	Begrensninger ved metoden	51
3.3.10	Etiske avveininger	52
<b>4</b>	<b>Casestudier</b>	<b>53</b>
4.1	Case 1: NoDig Challenge	53
4.2	Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune	54
4.2.1	Andre prosjekter med samspill	56
<b>5</b>	<b>Resultater</b>	<b>58</b>
5.1	Oppbygning av resultatkapittel	58
5.2	Beslutningskultur	59
5.2.1	Beslutningskultur, forvaltningskompetanse og ledningsfornyelse	59
5.2.2	<i>Eksempel 1: Kjeldaas som innovativ entreprenør innen NoDig</i>	62
5.2.3	Arbeidsprosesser	63
5.2.4	<i>Eksempel 2: Oslo VAV som innovativ kommune</i>	64
5.2.5	Kompetanseutveksling, samarbeid, krav og finansiering	65



5.3	Gjennomføringsmodeller	69
5.3.1	Det teknologiske markedet: er det behov for radikal innovasjon?	69
5.3.2	<i>Eksempel 3: Breivoll Technologies som leverandør av radikal innovasjon</i>	70
5.3.3	<i>Eksempel 4: Hawle som suksessfull leverandør av armaturer</i>	71
5.3.4	Innkjøpsregler	72
5.3.5	Anskaffelser og funksjonsbeskrivelser	73
5.3.6	Motsetning i roller mellom kommune, entreprenør og rådgiver	74
5.3.7	Samarbeid mellom parter i prosjekt	77
5.4	Case 1: NoDig Challenge	79
5.4.1	Kommunalt perspektiv	79
5.4.2	Leverandørperspektiv	80
5.4.3	NoDig Development	81
5.5	Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune	81
5.5.1	Kommunalt perspektiv	81
5.5.2	Entreprenørperspektiv	84
<b>6</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>86</b>
6.1	Beslutninger i kommunen	86
6.1.1	Beslutningskultur, forvaltningskompetanse og ledningsfornyelse	86
6.1.2	Arbeidsprosesser	88
6.1.3	Kompetanseutveksling, samarbeid, krav og finansiering	89
6.2	Gjennomføringsmodeller	90
6.2.1	Anskaffelser, innkjøpsregler og funksjonsbeskrivelser	90
6.2.2	Motsetninger i roller og samarbeid i prosjekt	92
6.2.3	Samspillskontrakter	94
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>97</b>
7.1	Svar på forskningsspørsmål	98
7.2	Anbefalinger	101
7.2.1	Anbefalinger til kommune	101
7.2.2	Anbefalinger til bransjen som helhet	102
7.3	Begrensninger ved studien og videre arbeid	104
<b>8</b>	<b>Referanseliste</b>	<b>106</b>
<b>9</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>112</b>
9.1	Vedlegg 1: Kontrakter for bygg- og anleggsprosjekter	112
9.2	Vedlegg 2: Innføring i NoDig-metoder	113
9.3	Vedlegg 3: Informasjonsskriv utsendt til informanter	115
9.4	Vedlegg 4: Intervjuguider	118
9.4.1	Intervjuguide til semistrukturert intervju	118
9.4.2	Fokusert intervjuguide Case 1: NoDig Challenge	119

9.4.3	Fokusert intervjuguide Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune	. 120
-------	--	-------

## Figurer

1	Prognose for gebyrvekst (Norsk Vann, 2021)	1
2	Kjernekompetanse som bør være internt i kommunen (Kinei, 2019)	7
3	Balanse mellom planlagt og ikke-planlagt vedlikehold (Norsk Vann rapport 243, 2018)	10
4	Gjennomføringsmodell for mindre komplekse prosjekter (Skaar, 2021)	15
5	Gjennomføringsmodell for mer komplekse prosjekter (Skaar, 2021)	15
6	Beslutningsmodell for fornyelsesplanlegging (Fjelle et al., 2019)	17
7	Kapabilitet for å gjennomføre IOA (Foran, 2019)	23
8	Virkemidler for utvelgelse (Lædre, 2009)	27
9	Valg av type innovativ anskaffelse (Norsk Vann Rapport 260, 2021)	31
10	Fremgangsmåte for å oppnå innovasjon (Innovative anskaffelser, 2020)	32
11	Prosjektets faser (Lilleland-Olsen, 2019)	33
12	Mulighet for prosjektoptimalisering og kostnader (Brodtkorb & Entreprenørfor- eningen, 2013)	33
13	Prosjektgjennomføring med samspillskontrakt (Honerud, 2021)	35
14	Fordeler ved samspill, basert på fem kilder (Andersen et al., 2020)	37
15	Gravefri tilkobling fra bolig til hovedvannledning (Rørinspeksjon Norge, 2021)	53
16	Organisering av samspillskontrakter i Porsgrunn kommune 2018-2020 (Intervju med informant fra Porsgrunn kommune, 2021)	55
17	Rollefordeling i NoDig Challenge, 2021	76
18	Innkjøring av borerigg ved metoden boring (Båsum Boring)	113
19	Strømpeføring med glassfiberstrømpe i selvfallsledning (Olimb rørfornyning)	114
20	Installering av kevlararmert PE-liner (Primus Line DN500) (Kjeldaas, 2021)	114

## Tabeller

1	Tilstand på dagens VA-tjenester (Norsk Vann rapport bedre VANN, 2020)	2
2	Kjernespørsmål ved verdiforvaltning (Norsk Vann rapport 243, 2018)	9
3	Samspillsselementer for suksess i følge 10 samspillsprosjekter (Wøien, 2016)	16
4	Samspillsselementer i prioritert rekkefølge ut fra hva intervjuobjektene anses som viktigst (Andersen et al., 2020)	38
5	Stegvis arbeidsrekkefølge	43
6	Oversikt over informanter og type intervju	46
7	Besparelse i Porsgrunn kommune etter bruk av samspillskontrakter (Porsgrunn kommune, 2021)	83
8	Fornyelsesrate i Porsgrunn kommune (Porsgrunn kommune, 2021)	83

## Definisjoner og forkortelser

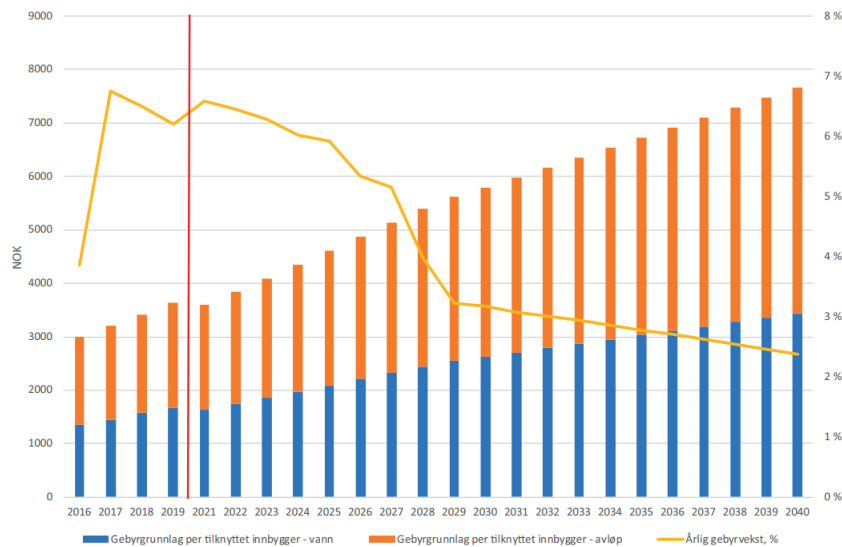
- Arbeidsprosess = «*En serie aktiviteter eller delprosesser som resulterer i et bestemt produkt*» (Schieffoe, 2014, s. 3)
- Asset Management / verdiforvaltning / kapitalforvaltning = «*Ethvert system som overvåker og vedlikeholder eiendelene til en gruppe eller enhet for å øke dets verdi.*» (Norsk Vann, 2018a, s. 7)
- bedreVANN = «*Verktøy for å måle og vurdere tilstand og kostnader for kommunale VA-tjenester*» (bedreVANN, u.å.)
- Benchmarking = «*En metode hvor man systematisk og på kontinuerlig basis sammenligner egne ytelser med hva andre bedrifter/enheter presterer*» (Evanger-Hansen & Fjærvik, 2018, s. 3)
- Doffin = Nasjonal kunngjøringsdatabase for offentlige anskaffelser
- FDV = Forvaltning, drift og vedlikehold
- Fornyelsesplanlegging = Fornyelsesplanlegging kan deles inn i tre stadier; strategisk, taktisk og operativ (Ødegaard, 2014). Strategisk planlegging er planlegging med lang tidshorisont, og er på ledelsesnivå. Taktisk planlegging går ut på prioritering av prosjekter ved å kartlegge hvor ledningsnettene har størst behov for fornyelse. Etter det er bestemt at et prosjekt skal gjennomføres går operasjonell planlegging ut på å velge best egnet teknologi.
- Fremmedvann = Vann som uønsket har lekket inn i rørene
- IKS = Interkommunalt selskap (ved interkommunalt samarbeid skrives fullstendig setning)
- IOA = Innovativ offentlig anskaffelse
- KF = Kommunalt foretak
- KOFA = Klagenemnda for offentlige anskaffelser
- Kostra = Egenrapportert statistikk fra kommuner og fylker til SSB
- KS = Kommunesektorens interesseorganisasjon
- KPI (Key Performance Indicator / Indikator for nøkkelytelse) = Kvantitativ mål av oppnåelse (Investopedia, 2021)
- LCA (Livssyklusanalyse) = Vurderer total miljøpåvirkning til et produkt eller en prosess og inkluderer hele verdikjeden; fra råvare til distribusjon til gjenvinning (Norsk Vann, 2018a)
- Levetid for ledningsnettene = Tiden det tar før det blir nødvendig med fornyelse i form av renovering eller utskiftning (Ødegaard, 2014)

- Leverandør = Leverer et produkt eller tjeneste, dereav både leverandører og entreprenører
- Norsk Vann = Nasjonal interesseorganisasjon for vannbransjen
- NoDig = Gravefri ledningsfornyelse (mer i vedlegg 2)
- RIF = Rådgivende ingeniørers forening
- ROS-analyse = Risiko- og sårbarhetsanalyse
- Overvann = Overflatevann som følge av regn og smeltevann (Ødegaard, 2014)
- Selvkostprinsippet = «*Selvkostprinsippet innebærer at inntekter fra gebyret for en tjeneste eller et produkt ikke skal overstige kostnadene ved å produsere tjenesten eller produktet*» (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, u.å., kap. 1.3, s. 4)
- SSB = Statistisk sentralbyrå
- Transaksjonskostnader = Kostnader knyttet til utføring av en handel (Civita, 2020)
- Virksomhetsledelse = «*Virksomhetsledelse handler om prioritering og valg av prosjekter som bidrar til ønskede resultater og videre vekst*» (Kolltveit et al., 2009, s. 379)

# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Norsk vann- og avløpsbransje står overfor store utfordringer de neste tiårene. Sammenlignet med andre land er det i det norske vann- og avløpsnett høy lekkasje, lav utsikftningsrate og høye vann- og avløpsgebyrer. Rensekravene er ofte ikke oppfylt og ledningsnettet lekker grunnet gammelt og foreldet nett (FHI, 2018). Kommunale gebyrer finansierer drift og vedlikehold av VA-nettet, men etterslepet i vedlikehold er såpass stort at det må skje en endring i bransjen for å unngå en kraftig økning i Ola Nordmanns kommunale avgifter. Med dagens investeringstakt forventes VA-gebyrene å fordobles mot 2040, noe figur 1 illustrerer. Gjennomsnittlig gebyr for en husholdning ligger i dag på 7400 kr per år, men varierer fra kommune til kommune (Norsk Vann, 2021a). I følge Norsk Vanns rapport om effektiv organisering av vannbransjen (2021d) er ikke huseierne skeptiske til gebyrøkning i seg selv, men det er en skepsis til ubegrunnet økning.



Figur 1: Prognose for gebyrvekst (Norsk Vann, 2021)

I følge Norsk Vann (2021a) ligger etterslepet på vedlikehold av ledningsnett og avløp- og vannrensing på 332 milliarder kroner. Dette inkluderer ikke private ledninger, overvannsledninger i riks- og fylkesveger og nye anlegg finansiert av private aktører. Gjennomsnittlige investeringskostnader for VA-nettet har vært på 11,6 milliarder kroner årlig, men for å møte behovet for oppgradering bør investeringskostnadene ligge på 16,6 milliarder kroner. Behovet for investering av ledningsnett er jevn over de neste 20 årene. Regjeringen har satt mål om fornyelsesrate for nettet på 2 prosent frem mot 2035, men beregninger i rapport 259 (Norsk Vann, 2021a) en foreslår derimot at nødvendig rate bør være på like under 1 prosent. Dagens gjennomsnittlige fornyelsesrate ligger på 0,66 prosent (FHI, 2018), men det er stor variasjon mellom kommuner.

Rådgivende ingeniørers forening (RIF, 2021) har klassifisert dagens VA-nett til karakter 3, hvor karakterskalaen går fra 1 til 5 og sistnevnte er høyeste måloppnåelse. De har fastslått at det kreves

250 milliarder kroner for oppgradering av vannforsyning og 320 milliarder kroner for oppgradering av avløpsnett og rensing for å få nettet opp til karakter 4. For å få til dette på en økonomisk og bærekraftig måte som sikrer god kvalitet på drikkevannet er bransjen avhengig av god teknologi for å oppdage, lokalisere og redusere lekkasjer og bruk av gravefri ledningsfornyelse.

Det er grunn til å tro at VA-bransjen er en trygghetssøkende og konservativ bransje hvor det er mer fokus på økonomi fremfor innovasjon (Norsk Vann, 2021b). Likevel kan innovasjon føre til økonomiske besparelser på sikt, høyere kvalitet, bedre effektivitet, lengre levetid og mer bærekraftige løsninger. Faktorer som påvirker grad av innovasjon er økonomi, marked, kultur, organisatorisk struktur, rammevilkår, kunnskap og kompetanse.

BedreVANNs tilstandsvurdering for 2020 (Norsk Vann, 2020a) inkluderte 76 kommuner og 9 IKSer, og konkluderte med at kvalitet og sikkerhet i de minste kommunene ikke er god nok. Desto mindre kommune, desto mer avbrudd i vannforsyning, mer hygieniske barrierer og dårligere vannkvalitet, mindre alternativ forsyning, mer kjelleroversvømmelser og mer lekkasje. Samtidig oppgir rapporten at rensekravene for avløp er bedre overholdt i små kommuner, det er mindre utslipp av overvann inn på nettet og dermed mindre fremmedvann som ender i renseanleggene. Selv om de små kommunene er gode på avløp, er gebyrene høyere og fornyelsesraten lavere. Behovet for fornyelse er riktignok noe lavere i små enn i store kommuner.

På landsbasis øker både planlagte og ikke planlagte avbrudd (Norsk Vann, 2020a). Omtrent halvparten av Norges befolkning er tilknyttet renseanlegg for avløp som overholder kravene. Flere måltall som beskriver tilstanden på dagens VA-tjenester er illustrert i tabell 1.

Mål for vann- og avløpstjenestene	Norge 2020	Kommuner med ulik tilknytning til kommunalt nett		
		> 20 000 innb.	5' - 20 000 innb.	< 5 000 innb.
<b>Tjenestekvalitet for brukerne</b>				
Vann: God hygienisk kvalitet % av innb.tilkn.1	99 %	100 %	100 %	98 %
Vann: Gode hygieniske barrierer, % av VBA. (% MBA) 2	89 - 97 %	97 % (57%)	95 % (40 %)	89 % (9 %)
Vann: Ikke planlagte avbrudd, timer/innb.,år 1	0,16	0,10	0,19	0,22
Vann: God alternativ forsyning, % av innb.tilkn. 2	< 60 %	57 %	< 60 %	< 30 %
Vann: Lekkasje fra vannledningsnett, % av leveranse 1	29 %	31 %	31 %	25 %
Vann: Lekkasjer bedreVANN-komm., % av leveranse 2		36 %	40 %	
Avløp: Kjelleroversvømmelser, ant/1000 innb.1	0,11	0,05	0,12	0,2
<b>Tjenestekvalitet for miljøet</b>				
Avløp: Rensekrav er overholdt, % innb.tilkn.1	49 %	47 %	53 %	55 %
Avløp: Utslipp fra overløp på nettet, % pe tilkn 2	1 - 5 %	4,5 %	1,5 %	< 1%
Avløp: Fremmedvann til renseanlegg, % av tilførsel 2	30 %	50 %	30 %	< 30%
Avløp: Gjenbruk av slam/biorest til jordforbedring 1	77 %			
VA: % anvendt energiproduksjon av forbruket 2	32 %	50 %	<1%	<1%
VA: Klimagassfotavtrykk (tonn CO2ekv/år) 2	707 000			
<b>Årsgebyr for vann og avløp:</b>				
VA gebyr - kr/år inkl. mva middel/maks 1	10 241/21 750	8 640/14 260	9 719/19 314	11 049/21 750
VA gebyr - snitt/maks % av medianinntekt 4	1,9 %/4,0 %	1,6 %/2,6 %	1,8 %/3,6 %	2,1 %/4,0 %
<b>Fordelingsvirkninger:</b>				
Fornyelse av vannledningsnett, fornyet/behov 1/2/3	0,70 %/0,83 %	0,87 %/1,00 %	0,69 %/0,85 %	0,44 %/0,70 %
Fornyelse av spillvannsnett fornyet/behov 1/2/3	0,69 %/0,88 %	0,94 %/0,95 %	0,55 %/0,75 %	0,42 %/0,70 %

Kilder: 1. KOSTRA. 2. bedreVANN. 3. Kommunalt investeringsbehov for vann- og avløp 2021 - 2040. NV-rapport 259/2021  
4. SSB. Medianinntekten for norske husholdninger etter skatt var i 2020 var på kr 560 000 i 2020

**Tabell 1:** Tilstand på dagens VA-tjenester (Norsk Vann rapport bedre VANN, 2020)



I rapporten fra bedreVANN er det utviklet følgende delmål for VA-bransjen:

- Lekkasjeandel på mindre enn 20% innen 2030
- Fornyelsesrate for vannledninger på 1,2% innen 2040
- Fornyelsesrate for avløpsledninger på 1% innen 2040
- Andel fremmedvann som renses som avløpsvann skal reduseres med 30% innen 2030
- Utslippskrav skal overholdes til enhver tid
- Energiforbruket skal halveres fra 2014 til 2030
- Flest mulig kommuner skal benytte klimaregnskap i 2030

## 1.2 Dokumentstudie for kartlegging av dagens status

For å kartlegge status på dagens forskning er det benyttet dokumentstudie. Dette skal gi grunnlag for utvikling av problemstilling og avgrensing av oppgaven.

Ved dokumentstudien er det valgt relevante temaer som er listet opp nedenfor. De fleste dokumentene handler om VA-bransjen som helhet, og ikke kun angående ledningsnett. Noen av dokumentene handler om kommunesektoren som helhet, og noen om byggebransjen. I disse tilfellene har det ikke eksistert relevante dokumenter kun om VA-bransjen.

- Innovative anskaffelser
- Innkjøpsamarbeid og kommunesammenslåing
- Effektivitet i VA-bransjen
- Digital vannstatistikk og verdiforvaltning
- Norsk VA-bransje sammenlignet med lignende land
- Mulighetsstudien for VA-sektoren
- Gjennomføringsmodell for VA-prosjekter
- Erfaringer med samspillskontrakter i byggeprosjekter
- Praksis ved fornyelsesplanlegging i VA-bransjen
- Lean i Oslo VAV

Resultatene fra dokumentene danner grunnlaget for status rundt innovasjon og effektivitet i VA-bransjen. På bagrunn av dette er det utviklet forskningsspørsmål som tar utgangspunkt i dagens kunnskapsstatus for å finne ytterligere svar på hvordan fornyelsen av vann- og avløpsnett kan utvikles og effektiviseres. Disse forskningsspørsmålene skal gi svar som danner grunnlag for

anbefalinger som er relevante for kommune, entreprenør, leverandør, rådgiver og myndigheter innen VA-bransjen.

### 1.2.1 Innovative anskaffelser

I Norsk Vanns rapport om innovative anskaffelser (Norsk Vann, 2021b) er det kartlagt kommuners og interkommunale selskapers erfaringer med innovative anskaffelser. Innovative anskaffelser forklares nærmere i kapittel 2.5.2. Det ble kartlagt at kommunene hadde en kultur, strategi, ledelse og kompetanse til å beskrive behov fremfor løsning. Disse faktorene tilrettela for innovasjon, men på den annen side hadde kommunene begrensninger for i hvilken grad de kunne benytte seg av de innovative anskaffelsene. Dette gikk på dårlig økonomisk kapasitet, ikke riktig kompetanse rundt innovasjon hos de ansatte, et regelverk som ikke bidrar til innovasjon og ingen positiv synlig effekt av å velge innovative anskaffelser fremfor konservative anskaffelser.

Rapporten avdekker et engasjement og ønske om å få til mer innovasjon (Norsk Vann, 2021b). Rapporten om innovative anskaffelser presenterer flere funn rundt hva som kjennetegner kommuner og IKS'er som har gjennomført innovative anskaffelser. Mesteparten av kommunene har relativt god økonomi, men ved større prosjekter er de avhengig av å få finansiell bistand eller å samarbeide med andre kommuner. Samtidig er ikke nødvendigvis en innovativ anskaffelse dyrere enn en tradisjonell anskaffelse.

Rapporten viser flere barrierer for innovative anskaffelser (Norsk Vann, 2021b). Kommunen kjenner ofte ikke til mulige innovative løsninger, da det er for tidkrevende å være oppdatert på teknologien som finnes i markedet. Det er lav risikovillighet til å prøve ut nye løsninger. Regelverket oppleves som komplisert og tidkrevende å sette seg inn i og det kreves høy kompetanse for å benytte seg av det på riktig måte og for å vite om man holder seg innenfor regelverket eller ikke. Det oppleves at regelverket legger til rette for innovasjon, men at kompetanse og kunnskap rundt innovative anskaffelser er det som mangler for å kunne benytte seg av det. Dette gjelder også støtteordningene, noe som fører til at kun store kommuner har ressurser til å benytte seg av dem. DFØ sine metoder oppleves for mange som vanskelige å følge. Mangel på kompetanse og tid fører til at mange kommuner leier inn konsulenttenester. Flere uttrykker usikkerhet rundt i hvilken grad innovasjon kan finansieres av selvkost. Dette er avhengig av tolkningen av lov 16 nr. 12 (Lovdata, 2021) om kommunale vann- og avløpsgebyrer i lovdata og forståelsen av hva som går under en «nødvendig» kostnad.

Når det kommer til det organisasjonsmessige viser funnene at de ansatte i kommunene opplever at ledelsen og deres strategi legger til rette for innovasjon (Norsk Vann, 2021b). Dette er riktignok ikke tilstrekkelig, da ledelsen bør jobbe aktivt, og ikke bare legge til rette for, implementering av innovasjon. Norsk Vanns teknologutviklingsnetterk er et nettverk bestående av de største IKS'ene og kommunene. De arbeider med innovasjonsprosjekter og innovasjonssatsinger. Det blir nevnt at ved å for eksempel kjøre satsinger på spesifikke behov kan mindre kommuner også bli inkludert. Videre viser rapporten at det er en kultur i kommunene til å ha mer samarbeid med andre kommuner, selv om det er få som faktisk gjennomfører det. Det er avdekket at kommunene

ofte feilaktig tror at de er de eneste som har det problemet de eventuelt står overfor, og at godt innarbeidede rutiner fører til en motvilje mot å samarbeide med andre kommuner.

### 1.2.2 Innkjøpssamarbeid

Oslo Economics et al. sin rapport om innkjøpssamarbeid i kommunesektoren som helhet (2021) fastslår at samarbeid om innkjøp gir bedre dekning av behovet, lavere transaksjonskostnader og bedre kontraktsbetingelser. Dette gjelder alle typer samarbeid, men formaliserte og helhetlige samarbeid gir i tillegg bedre kontraktsoppfølging. Formaliserte, helhetlige samarbeid defineres som *«Avtalefestede samarbeid forankret i en felles operativ innkjøpsfaglig kompetanse, med et generelt innkjøpsmandat og myndighet til å utføre innkjøp på vegne av deltakerne»* (Oslo Economics, et al., 2021, s. 114). Sak til sak samarbeid er andre typer samarbeid som ikke er avtalefestet og varierer mellom kategorier. Blant innkjøpssamarbeid i kommunen er kun 2 % innen vann, avløp eller renovasjon.

Oslo Economics et al. (2021) presenterer fem anbefalinger for kommunesektoren som helhet; 1) små kommuner bør inngå formaliserte samarbeid fremfor sak til sak samarbeid, 2) danne samarbeid basert på felles behov og ha god kontraktsoppdeling mellom partene, 3) ha muligheter til å inngå ulike typer samarbeid; avhengig av behov og tilgjengelige leverandører, 4) bruke nasjonale avtaler der det passer seg og 5) øke nettverket (også vertikalt mellom kommunalt og regionalt nivå) samt øke bruken av veiledere og informasjonsnettsteder.

Rapporten poengterer at innkjøpssamarbeid også kan ha negative virkninger på små og lokale leverandør- og entreprenørbedrifter da de faller ut av konkurransen når innkjøpsvolumet blir såpass stort ved samarbeid (Oslo Economics et al., 2021). Store kommuner kan også overkjøre mindre kommuner og redusere grad av demokratisk styring. Små kommuner kan bli utelatt fra samarbeid siden større kommuner ikke vil tjene noe på å samarbeide med de mindre da distribusjon koster mer enn lønnsomheten på å kjøpe inn større volumer.

Videre peker Oslo Economics et al. (2021) på årsakene til de viktigste utfordringene vannbransjen står overfor. Når det gjelder hvorfor det er lite ledningsfornyelse i små og middels store kommuner kan årsakene være manglende kompetanse, lite nasjonal ledelse og som kun blander seg i noen saker, ingen store praktiske konsekvenser per i dag og et ønske om å ikke øke gebyrene for innbyggerne. For utilstrekkelig avløpsrensing er årsakene like, men i tillegg er det en trend å utsette krav til rensing fra myndighetene. Dårlig overvannshåndtering skyldes en uklar oversikt over fordeler og ulemper i tillegg til at nye regler ikke er gjeldende enda. Lite interkommunalt samarbeid er grunnen til ofte manglende alternativ vannforsyning.

Samarbeid på tvers av kommuner er som nevnt vanlig i flere bransjer, men lite vanlig i VA-bransjen. 66 av 356 kommuner samarbeider om vannproduksjon og avløpsrensing, og kun 4 kommuner samarbeider om totalansvaret for vann og avløp (Oslo Economics et al., 2021). Rapporten fra Oslo Economics ble diskutert under Norsk Vanns digitale årskonferanse (7. og 8. september 2021), og det ble konkludert med at interkommunalt samarbeid ikke reduserer gebyrene. Da må det

ytterligere kommunesammenslåing til. Utover dette har interkommunale samarbeid stort potensial. I Sverige har de større kommuner, men likevel mer samarbeid, noe som tyder på at det absolutt bør være mulig å øke graden av samarbeid i Norge. For å få til innovasjon nevnes det at arbeid i klynger og gjerne sammen med privat sektor ses på som mer gunstig enn krav og lover fra myndighetene.

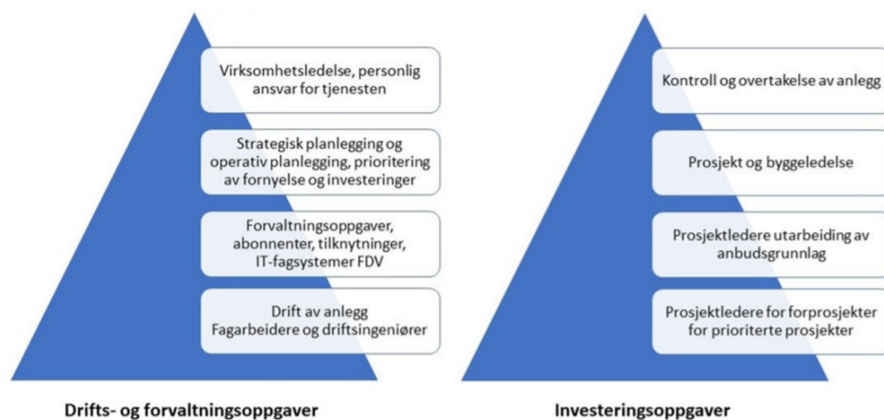
### 1.2.3 Kommunesammenslåing og kjernekompetanse

Norsk Vann har utbredet en rapport om kommunesammenslåingens påvirkning på VA-tjenestene (Norsk Vann, 2021c), hvor seks nylig sammenslåtte kommuner, et KS og et AS ble undersøkt. Dette var riktignok bare ett år etter sammenslåingen, og alle potensielle resultater er derfor sannsynligvis ikke målbare per dags dato. Hensikten med reformen var å øke kvaliteten fremfor å få mer effektive kommuner, men stordriftsfordeler vil gjerne øke effektiviteten i tillegg. Personer tett tilknyttet sammenslåingen ble intervjuet, og supplert med tall fra KOSTRA og bedreVANN. Kommunereformen gjorde at 119 kommuner ble slått sammen til 49.

Rapporten viser at organiseringen og arbeidsmetoder i de nye kommunene ligner hvordan det ble gjort i den største opprinnelige kommunen (Norsk Vann, 2021c). I de sammenslåtte kommunene ble fagmiljøene større, og dermed større muligheter for spesialisering og økt kunnskapsdeling. I tillegg ble det færre aktører i vannområdeforvaltningen, selv om sammenslåingene ikke nødvendigvis fører til at alle i den nye kommunen ligger innen samme forvaltningsnivå. Intervjuede ansatte i de små og store kommunene er fornøyde med sammenslåingen, imens ansatte i de mellomstore kommunene er både fornøyde og misfornøyde.

I følge Norsk Vanns rapport om rekrutteringsbehov (Norsk Vann, 2020b) bør det være minst fem VA-ingeniører i en kommune for at kommunen skal ha tilfredstillende kompetanse. Blant de 50 kommunene og IKS'ene som har svar på undersøkelsen i rapporten er det 19 som ikke har sivilingeniørkompetanse, og kun en tredjedel av kommunene med under 10 000 innbyggere har sivilingeniørkompetanse. Som følge av kommunesammenslåing har andel med mastergrad eller doktorgrad i det fleste tilfeller økt, og gjennomsnittlig utdanningsgrad i alle kommunene har økt (Norsk Vann, 2021c).

Rapporten beskriver videre at *«en VA-virksomhet som skal løse sine oppgaver på en god måte bør har et så stort fagmiljø at det er mulig å ha kjernekompetanse i egenregi med fagarbeidere på drift og vedlikehold og ingeniørfaglig kompetanse på strategisk planlegging og -utvikling av tjenesten»* (Norsk Vann, 2021c, s. 60). Denne typen kjernekompetanse er det ikke vanlig å ha i små kommuner som leier inn konsulenttjenester når de har oppgaver med stor nødvendighet for å løse (Kinei, 2019). I følge Kinei (2019) er denne kjernekompetansen essensiell for å ha god tjenestekvalitet, tilstrekkelig fornyelse og investeringer, og den største grunnen til at dette er mangelfullt i små kommuner.



**Figur 2:** Kjernekompetanse som bør være internt i kommunen (Kinei, 2019)

Figur 2 viser hvilken kjernekompetanse en VA-virksomhet bør ha internt (Kinei, 2019). Etter sammenslåing har det vært en økning i årsverk knyttet til virksomhetsledelse, strategisk planlegging, forvaltningsopp-gaver, økonomi og personal samt prosjekt og byggeledelse (Norsk Vann, 2021c). Anleggsutførelsen er lik, og drift har økt i alle de intervjuede kommunene - med unntak av Asker. Kommunesammenslåingen har også ført til bedre planlegging av drift. Det er vanlig praksis i små kommuner å ordne opp i problemer når de skjer, grunnet mangelfulle rutiner. Ansatte innen VA i en liten kommune har gjerne et bredt ansvarsområde som gjør det vanskelig å arbeide langsiktig og strategisk. I tillegg er forvaltningskompetansen ofte dårlig. Videre har sammenslåingen ført til høyere kompetanse på VA og bedre gjennomføringsevne, noe som kan forårsake at kommunen driftes mer kostnadseffektivt. Når det gjelder gebyrene har disse både økt og minket, avhengig av gebyr i den opprinnelige kommunen.

Sammenslåingen har økt kompetansen og fagmiljøet i kommunene, og kan bidra til å gjøre kommunene mer attraktive for jobbsøkere (Norsk Vann, 2021c). Halvparten av de intervjuede kommunene har fått økt antall søkere etter sammenslåing. Organisasjonene som er organisert som selskap eller foretak kan i større grad avgjøre lønnen selv, og stiller derfor kanskje sterkere i rekrutteringsprosesser grunnet høyere lønninger. Kvaliteten på tjenesten som er levert har økt for de små kommunene.

Når det kommer til kommunenes innovasjon- og omstillingsevne samt fokus på sirkulær økonomi konkluderer Norsk Vann (2021c) med at dette ikke ser ut til å ha vært en prioritering under sammenslåingen. Innovasjon- og omstillingsevne er som regel høyere i større kommuner, muligens grunnet deltakelse i innovasjonsprosjekter, men denne sammenhengen kan ikke sies å være signifikant.

Videre gir rapporten noen forslag til hvordan kommunene kan oppnå en vellykket gjennomføring (Norsk Vann, 2021c). Her er det viktig å ha gode hovedplaner i tillegg til tilstrekkelig kjernekompetanse. I følge Bruvoll et al. (2019) bør disse punktene følges for god gevinstrealisering; gode metoder for å identifisere potensielle gevinster, en godt planlagt gevinstrealisering med interessentanalyse og nullpunktsmåling og god oppfølging med indikatorer som gjør det enkelt å

måle oppnåelsen. Dette kan for eksempel være at lekkasjeandelen skal reduseres til 20% innen 2030.

#### 1.2.4 Effektivisering av bransjen

Norsk Vanns rapport om effektivisering av VA-bransjen (2021d) har sett på i hvilken grad VA-bransjen er ineffektiv og eventuelle årsaker. Den konkluderer med at det er vanskelig å måle effektivitet i bransjen, det er ingen konsekvenser for feilrapportering og det er ikke en god og sammenlignbar gebyrmodell hvor kommunene illustrer hva de faktiske kostnadene går til. Gjennom en obligatorisk sammenligning av aktører i bransjen, såkalt «benchmarking», ville datagrunnlaget blitt bedre. Det er heller ingen felles kunnskapsbase på tvers av kommunene, og fagmiljøene og deres utvikling står hver for seg.

Effektivitet kan i stor grad oppnås ved standardisering (Norsk Vann, 2021d). Rapporten illustrerer dette ved å gi eksempler fra entreprenørenes side, som opplever at til tross for felles standarder har hver kommune ulike krav. I tillegg opplever de anbudsregimet som ineffektivt. Økt standardisering og forbedret samhandling med de ulike aktørene påpekes som nøkkelen til å oppnå mer effektive prosjekter. Digitalisering kan dessuten være en faktor som stimulerer til effektivitet.

Norsk Vanns rapport (2021d) poengterer at jo mindre en kommune er, jo mer problemer er det. De minste kommunene har de høyeste gebyrene, mer behov for ledningsfornyelse og mer avbrudd i vannforsyning. Disse kommunene har dessuten mer problemer rundt gjennomføring av investeringsplaner, bemanning og planlegging i tillegg til usannsynlig god selvtillit knyttet til interkommunalt samarbeid. Fagmiljøet i de små kommunene er ofte små, og har ikke vokst etter kommunesammenslåingen. Fagmiljøet i en kommune bør være såpass stort at rådgivere kun er nødvendig ved særlig høye belastninger eller ved spesielt krevende og spesifikke oppgaver. Antall høyt utdannede i kommunene går ned, men opp i privat sektor. Små kommuner har problemer med å rekruttere kvalifisert arbeidskraft. Det er vanlig at rådgiverne planlegger og utbygger, og at kommunene står for driften. Dette kan påvirke kompetansen kommunene har til å gjennomføre innovative innkjøp fra leverandørene.

En offentlig utredning fra Sverige konkluderte med at det bør være minst 50 000 innbyggere tilknyttet en VA-organisasjon (Norsk Vann, 2021d). Å inndele VA-organisasjoner på tvers av kommuner og i større enheter kan øke kompetansen og kunnskapsnivået, stimulere til innovasjon, føre til mer effektiv og kostnadsbesparende infrastruktur og gi bedre tilbud til alternativ vannforsyning.

Rapporten påpeker at et mer oversiktlig lovverk og en felles VA-norm og en vanntjenestelov kan øke effektivitetsgraden. Det bør også legges til rette for at innovasjon og teknologiutvikling skjer innenfor selvkostregimet. Om kommuner med lav effektivitet utnytter ressursene like godt som effektive kommuner kan de effektiviseres med 30 til 35 %, viser en analyse gjort av SØF (Norsk Vann, 2021d). Hvis man sammenligner den gjennomsnittlige kommunen med den mest effektive ligger effektivitetspotensialet på 41 prosent for vannforsyning og 37 % for avløp. Disse tallene

ligger på henholdsvis 26 % og 22 % hvis man ser på potensialet hos alle kommunene samlet.

### 1.2.5 Digital vannstatistikk og verdiforvaltning

Dette avsnittet handler om hvordan man kan forvalte VA-systemene på en bedre måte, uten å nødvendigvis bygge nye eller rehabilitere ledningene.

Norsk Vanns rapport om digital vannstatistikk (2020c) er et forprosjekt for å sette i gang et større prosjekt for en ny rapporteringsløsning til miljødirektoratet, mattilsynet og SSB. Det finnes systemer for rapportering, men det er varierende hvorvidt kommuner har tatt i bruk disse systemene. Å rapportere manuelt er tidkrevende og fører til flere feilkilder. At kommunene har en felles kravspesifikasjon i tillegg til tilskuddsordninger kan føre til at kommunene i større grad tar i bruk rapporteringssystemer. Riktig rapportering er viktig for å ha et godt vurderingsgrunnlag over ledningsnett, da data for lekkasjetap, fremmedvann, alternativ forsyning, sikkerhet i forsyningen ikke alltid rapporteres. Å ha obligatorisk rapportering av disse dataene vil føre til et bedre vurderingsgrunnlag, bedre forvaltningskompetanse, redusert ressursbruk på rapportering, bedre kvalitet på tjenestene og bedre oversikt over hvor det er behov for forbedring.

Når det kommer til verdiforvaltning beskriver Norsk Vann (2018a) viktigheten av å ha et verdiperspektiv for VA-nettet fremfor å kun ha fokus på vedlikehold og nybygging. Rapporten behandler spørsmålet om systematisk vedlikehold kan utsette investeringer, ved å optimalisere nettets ytelse, minimere risiko og livssyklus kostnader før man tar stilling til fornying og velger finansieringsstrategi. Tabell 2 beskriver hvordan man stegvis skal gå frem for å avgjøre finansieringsstrategi.

Kjernespørsmål
<p>1. Hva er den aktuelle tilstanden på anleggsdelene ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hva eier jeg?</li> <li>• Hvor er det lokalisert?</li> <li>• Hvilken tilstand er det i?</li> <li>• Hva er den gjenværende levetiden?</li> <li>• Hva er dens økonomiske verdi?</li> </ul>
<p>2. Hva er mitt ønskede og påkrevde servicenivå?</p>
<p>3. Hvilke av komponentene er avgjørende for vedvarende ytelse ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvordan svikter komponentene?</li> <li>• Hva er sannsynligheten for svikt i systemet?</li> <li>• Hva koster det å reparere svikten?</li> <li>• Hva er konsekvensen av svikten?</li> </ul>
<p>4. Hva er de laveste livssyklus kostnadene, og hva er de beste drifts- og vedlikeholdsstrategiene ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvilke andre rehabiliteringsalternativer finnes?</li> <li>• Hvilke er mest gjennomførbare?</li> </ul>
<p>5. Gitt ovenfor, hva er min beste langsiktige finansieringsstrategi ?</p>
<p>Anvendelse av verdiforvaltning av VA-infrastruktur</p>

**Tabell 2:** Kjernespørsmål ved verdiforvaltning (Norsk Vann rapport 243, 2018)

Nøkkelord er å planlegge - utføre - kontrollere - korrigere, og å ha en optimal balanse mellom planlagt (preventivt) og ikke-planlagt (korrektivt) vedlikehold og er illustrert i figur 3 (Norsk Vann, 2018a). Det er dessuten lønnsomt å benytte seg av ROS-analyser og feiltreanalyser. Feiltreanalyser benyttes for å se på ringvirkninger av uønskede hendelser.



**Figur 3:** Balanse mellom planlagt og ikke-planlagt vedlikehold (Norsk Vann rapport 243, 2018)

Å innhente sluttdokumentasjon fra entreprenør eller rådgiver er viktig for å ha god forvaltningskompetanse, enten dette er BIM-modeller, tegninger, skjemaer eller produktark (Norsk Vann, 2018a). Det er dessuten essensielt å ha gode hoved-, sanering- og årsplaner på henholdsvis strategisk (10-30 år), taktisk (3-5 år) og operativt (1-2 år) nivå. Strategisk planlegging er planlegging med lang tidshorisont, og er på ledelsesnivå (Ødegaard, 2014). Taktisk planlegging går ut på prioritering av prosjekter ved å kartlegge hvor ledningsnettets største behov for fornyelse. Etter det er bestemt at et prosjekt skal gjennomføres går operasjonell planlegging ut på å velge best egnet teknologi (Ødegaard, 2014).

### Innovasjonsprogram

Folkehelseinstituttet har utredet et program for teknologiutvikling i vannbransjen (FHI, 2018), og de beskriver at innovasjon fører til kostnadseffektive løsninger og dermed billigere og raskere utskiftning av VA-nettet. Hovedsatsingen er basert på ni hovedområder klassifisert av Norsk Vann. Satsingene relevant for fornyelse av ledningsnettets er:

- sensorer for lekkasjesøking
- tilstandsvurdering og inspeksjon
- fremmedvann
- overløpsmåling og vannforbruk
- NoDig-teknologi
- smarte systemer i vannbransjen
- sikker distribusjon



### 1.2.6 Sammenligning av Norsk VA-bransje med utvalgte Europeiske land

Norsk Vann (2018b) har sett på og sammenlignet VA- bransjen i blant annet de fire landene Norge, Sverige, Danmark og Skottland. Blant nevnte land er Norge det eneste landet uten en egen lov for vann- og avløpssektoren. Lekkasjeandelen i Sverige og Danmark er lavere enn i Norge, og Skottland har et betydelig lavere gebyrnivå. Det er derfor interessant å se på hva som skiller Norge fra de øvrige landene.

Den Norske vann- og avløpssektoren består av 1100 vannverk og 2250 avløpsanlegg, hvor alle lovfestet er eid av kommunen (Norsk Vann, 2018b). Før kommunesammenslåingen er sektoren organisert gjennom 411 organisatoriske enheter. Disse enhetene er som regel kommunale etater, men kan også være interkommunale selskap, kommunalt foretak eller aksjeselskap. Det finnes ikke en *egen* lov for vann- og avløpssektoren, men bransjen undergår ulike lover og forskrifter i flere departementer.

Vann- og avløpsbransjen i Sverige er organisert gjennom 290 organisatoriske enheter. (Norsk Vann, 2018b) Sverige har en lekkasjeandel på 15% (RIF, 2019). Tjenesten leveres kommunalt, men interkommunale selskaper er mer vanlig enn i Norge. Sverige har en sektorlov for vann og avløp som skal sikre et tydelig tjenestansvar for alle kommuner. Sverige benytter seg også av selvkost, og en gjennomsnittlig husstand betaler 6000 kr årlig.

Den danske vann- og avløpssektoren består av 330 vannverk og 780 renseanlegg, og er organisert gjennom 87 vannselskaper og 110 avløpssekskaper som er kommunalt eid (Norsk Vann, 2018b). 30% av befolkningen får drikkevann fra private anlegg. Danmark har en lekkasjeandel på 6% (RIF, 2019). Finansiering skjer via gebyrer betalt til kommunene, men disse er basert på statlige rammer regulert av vannsektorloven. Rammene er bestemt ut i fra selskapets kostnader og reguleres av Forsyningssekretariatet. En gjennomsnittlig husstand betaler 7000 kroner årlig. De økonomiske rammene til selskapene er for de store selskapene blant annet bestemt ut fra et effektivitetskrav som er basert på «benchmarking».

I Skottland er vann- og avløpstjenestene eid av et offentlig selskap, Scottish Water (Norsk Vann, 2018b). Det er 20 lisensierte tilbydere av vann og avløp. Vann- og avløpstjenestene finansieres gjennom abonnementbetaling innen pristaksregulering. De fleste kundene betaler en sum ut fra eiendomsverdi, men noen ut i fra forbruk. Om Scottish Water går i overskudd, kan de bruke overskuddet på det de ønsker. En gjennomsnittlig husstand betaler så lite som 4000 kroner årlig.

### 1.2.7 Mulighetsstudien for VA-sektoren

Oslo Economics, COWI og Kinei har utarbeidet en mulighetsstudie for VA-sektoren som helhet, som består av nåsitausjonsanalyse, en teknisk og organisatorisk mulighetsstudie og samfunnsøkonomisk analyse (Oslo Economics et al., 2022).

Studien påpeker at noen av årsakene til mye lekkasje er at det er et usynlig problem, god tilgang på vann i Norge, dårlig kompetanse som gjør at kommunen ikke har mulighet til å

holde seg oppdatert på ny teknologi og nye metoder, eksterne konsulenter benyttes for mye og dårlig forvaltningskompetanse som fører til mangelfull lekkasjesøk og overvåking (Oslo Economics et al., 2022). Kommunen har dessuten mulighet til å overføre kostnader til neste generasjon. Lokalpolitikere påvirker kommunen til å begrense gebyrveksten. Myndighetene stiller ikke krav til måling, datakvalitet, rapportering og lekkasjeandel. Det er dessuten begrensede ressurser myndighetene bidrar til VA-sektoren med.

Studien presenterer deretter en teknisk mulighetsstudie (Oslo Economics et al., 2022). Disse hovedpunktene er relevante for denne masteroppgaven:

### 1. Planlegging og drift av nettet

- Bedre kartlegging i form av en 1) kartbasert løsning med dokumentasjon, hendelsesdagbok, planer & bestilling og statistikk fra alle kommuner og 2) driftskontrollsystem med overvåking av avvik og tilstand, styring av prosesser og rapportering av driftsdata.
- Bedre planlegging av befolkningsvekst, fokus på hoved-, sanering- og årsplan, mer bruk av ROS-analyser, beredskapsplan og overvannsplan.
- Mer samhandling i planlegging. VA bør komme tidligere inn i areal- og reguleringsplanlegging.
- Bedre planlegging av drift og vedlikehold, som spyleplan og lekkasjekontroll.

### 2. Den intelligente nettet

- Det er god kontroll på produsert mengde vann, nokså god kontroll på trykk og mengde vann for drikkevannsledninger, og dårlig oversikt over mengde vann i avløpsledninger.
- Anbefaler mer fokus på måling og styring, med mengdemåler i kummer for avløpsledninger.

### 3. NoDig

- NoDig er gunstig ved ledningsfornyelse, men i flere tilfeller vil en kombinasjon av graving og NoDig vær beste løsning.
- Barrierer for bruk av NoDig er kapasitet, kompetanse, normer, standarder og lovverk, avstand til NoDig-entreprenør, oppdragsstørrelse, behov for graving av tilkoblinger, oversikt over ledninger, kabler og stikkledninger, mange ledninger og behov for overvannsreparering samt behov for teknologiutvikling rundt NoDig.
- Muligheter for bruk av NoDig er samfunnsøkonomiske kostnader, gjennomføringstid, klimafotavtrykk, tettbebygde strøk, påvirkning på tredjepart, sparte kostnader, krav til grunnforhold og grøftesikring.

#### 4. Anskaffelser og kontraktsformer

- Anbefaler innovative anskaffelser når det er behov for teknologiutvikling ved særskilte behov som ikke dekkes av markedet.
- Innovative anskaffelser med fokus på åpen dialog, kartlegging av behov og bruk av funksjonskrav, kontraktsvilkår som muliggjør innovasjon.
- Ved «standard» oppdrag som ledningsfornyelse anbefales det å fordele risiko til den part som er best rustet til det.
- Anbefaler totalentreprise når det er god kunnskap om tilstanden.
- Anbefaler samspill når det er nødvendig å utnytte leverandørens kompetanse.

#### 5. Drift og vedlikehold

- Mer sensorovervåking til å se behov for selvrens og tømning av sandfang og gatesluk.
- Bedre lekkasjesøk ved å se på trykkfall, bruke sensorer, og systematisk strategi ved å se på materiale, erfaringer, alder på nettet og grunnforhold.
- Skape holdningsendring hos forbruker ved bruk av forbruksmåler.

Oslo Economics et al. (2022) presenterer deretter en organisatorisk mulighetsstudie. Det anbefales å ha mer systematisk statlig styring i form av krav til blant annet ledningsfornyelse og insentiver til samarbeid. I tillegg anbefales det å ha regional organisering for tjenesteanvar, anlegg og fagfolk. For regional organisering vil fylkeskommunen bli grensesnittet mot kommunene, og fylkeskommunen er ansvarlig for fordeling av ansvar innad fylket.

#### 1.2.8 Gjennomføringsmodell for kommunale VA-prosjekter

Skaar (2021) foreslår to gjennomføringsmodeller i sin masteroppgave, som er basert på resultater fra forprosjektet Nytt Vann 2020 og hennes egne kvalitative intervjuer. Med gjennomføringsmodell menes entreprisreform, kontraktstrategi, anbudsprosesser, vederlagsform, prosjektorganisering og prosjektkarakteristika.

Forprosjektets hensikt var å kartlegge ulike kontrakt- og prosjektmodeller som benyttes i bransjen og deres fordeler og ulemper, og bestod av en spørreundersøkelse og kvalitative intervjuer med personer fra kommunen. I spørreundersøkelsen var 44% del av driftsassistansen og 9% del av IKS av de 109 deltakerne. Undersøkelsen viser at i kommuner med over 5000 innbyggere oppleves det at prosjektleder har stor frihet til å jobbe innen satte rammeverk. Videre oppleves det at politikerne er opptatt av spørsmål knyttet til VA. Få kommuner benytter seg av totalentreprise og samspillkontrakter, og blant de som benytter totalentreprise i størst grad finner vi kommuner med mindre enn 5000 tusen innbyggere og samspill benyttes mest i kommuner på mellom 5000 og 20 000 innbyggere. Andelen som benytter totalentreprise og samspill er størst blant IKS-medlemmer,

og nokså stor blant driftsassistanse. Få svarer at deres kontrakter inneholder innovasjon i en stor grad.

Når det kommer til anskaffelser er det for oppgradering og utbygging av ledninganlegget vanligst å benytte åpen anskaffelse, etterfulgt av avrop på rammeavtale. Det er generelt vanligst at enhetslederen tar beslutninger. Videre opplever deltakerne at samspillet i VA-prosjekter er nokså godt og at det kun er konflikter til en viss grad. Årsakene til eventuelle konflikter er typisk interessekonflikter mellom byggherre og entreprenør, endringsmeldinger eller mangelfull beskrivelse fra rådgiver. Når det kommer til årsakene til utfordringer i VA-prosjekter nevnes 1) planlegging, 2) kommunikasjon, 3) kompetanse, 4) økonomiske rammer og 5) beskrivelse og ansvarsfordeling av grunnforhold. Det går igjen at entreprenørens kompetanse og samarbeidsvilje i tillegg til kommunikasjon med entreprenøren er essensielt for et vellykket prosjekt. Forprosjektet undersøker også tanker rundt innovasjon. Det er en nokså stor enighet i at det er behov for innovasjon og at kommunene ønsker nytenking, noe kulturen internt oppleves som understøttene til. Samtidig oppleves kapasiteten til å gå i gang med en innovativ anskaffelse som dårligere. De fleste kommuner har utviklet en prosjektmodell; noen benytter Difi sin - men de fleste benytter en modell utviklet internt.

Videre ble det i forprosjektet intervjuet representanter fra kommune, entreprenør og rådgiver hvor det ble skilt mellom suksessfulle og mislykkede prosjekter. Med utgangspunkt i karakteristikken til de vellykkede og mislykkede prosjektene (gikk over budsjett og tid) er disse punktene typisk for vellykkede prosjekter:

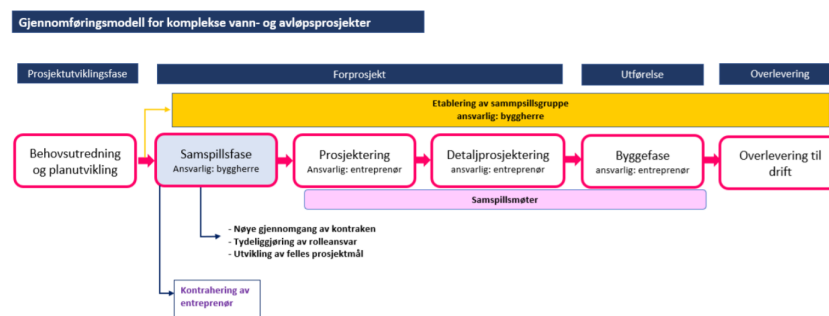
- Bruk av samspillskontrakter
- Interessenter inkludert i planleggingen og beslutningstakingen
- Interne prosjektledere i gjennomføring
- Få endringer i ledelsen
- Modent prosjekt når det gikk fra forprosjekt til gjennomføring
- Gjennomføringsmodell ble fulgt gjennom hele prosjektet
- Godt konkurransegrunnlag i anbudsprosessen
- God kommunikasjon mellom prosjekterende enhet og entreprenør som skal detaljprosjekttere

Basert på forprosjektets resultater, intervjuet Skaar (2021) til sammen 10 representanter fra både kommune, entreprenør og rådgiver med tilhørighet til prosjekter hvor samspill er blitt benyttet, både i VA-bransjen og i nærliggende bransjer. Hvorvidt entreprenøren kom inn etter forprosjektering og stod for detaljprosjektering, eller om entreprenøren var med helt fra start, varierer mellom prosjektene. At entreprenøren går fra å prise prosjekter til å være med på prosjektering krever omstilling, og tillit er viktig. Å gå fra pris som det viktigste momentet i anskaffelsen til å vekte kvalitet mer, vil føre til den samme effekten i gjennomføring. Samtidig

vises det til erfaringer hvor samspill fører til høyere kostnader og lengre prosjekter, grunnet lengre oppstartsfasen. Derfor anses samspill kun som nyttig i prosjekter som er komplekse og hvor interessekonflikter er sannsynlig. Videre nevnes det at samspill kan føre til for mye fokus på konflikter, og at samspillsmodellen må følges grundig for at det blir vellykket. Forfatteren har utviklet to gjennomføringsmodeller, hvor modell 1 anbefales for mindre komplekse prosjekter og modell 2 for mer komplekse prosjekter. Kommuner som ikke har benyttet samspillskontrakter før anbefales å starte med modell 1. Modellene er illustrert i figur 4 og 5.



Figur 4: Gjennomføringsmodell for mindre komplekse prosjekter (Skaar, 2021)



Figur 5: Gjennomføringsmodell for mer komplekse prosjekter (Skaar, 2021)

Skaar (2021) konkluderer med at hovedfokuset i samspillskontrakter bør være å definere risiko og å skape kostnadseffektivt prosjekt, og at entreprenør bør kontraheres tidlig i prosjektet. Å ha et stort fokus på relasjoner og samarbeid i samspillsmøtene er best egnet for store og komplekse prosjekter med høy sannsynlighet for konflikt. Dessuten viser resultatene at personligheter er viktig for et vellykket samspillsprosjekt.

### 1.2.9 Samspillskontrakter

De to masteroppgavene (Wøien og Nielsen) om samspillskontrakter er skrevet for byggebransjen. Grunnet mangel på oppgaver rundt samspillskontrakter i VA-bransjen vil oppgaver knyttet til byggebransjen studeres istedenfor.

#### Suksess i samspillsselementer (2016)

Wøien (2016) ser i sin masteroppgave på hvilke samspillsselementer som gir suksess i byggeprosjekter. Det ble gjennomført 16 intervjuer med byggherre og entreprenør knyttet til 10 ulike

prosjekter hvor samspill er benyttet. Det er syv samspillselementer som er en del av alle de 10 prosjektene: tidlig involvering av entreprenør, økonomisk mest fordelaktig tildelingskriterium, samspillsavtale, totalentreprise, oppstarts-workshop, funksjonsbeskrivelser, totalentreprise og byggherres termeneringsmulighet. Disse inkluderte både suksessfulle og mislykkede prosjekter, og blant de 7 suksessfulle prosjektene var også inkludering av konsulent, arkitekt og entreprenør i samspillsavtalen et element. At de syv elementene nevnt tidligere også var en del av de mislykkede prosjektene betyr at disse virkemidlene ikke fører til suksess alene. Forfatteren har kommet med anbefalinger til elementer som åpen bok økonomi og at alle parter er inkludert i utviklingen av målpris, prekvalifisering da dette var tilstede i 6 av 7 vellykkede prosjekter samt frivillig gruppesammensetning. Wøien (2016) konkluderer med viktigheten av myke samspillselementer som kommunikasjon, kompetanse og tillit må supplere de harde elementene for å oppnå vellykkede prosjekter. Felles og anbefalte elementer illustreres i tabell 3.

Felles harde elementer	Anbefalte harde elementer	Myke elementer
Økonomisk mest fordelaktig tildelingskriterie	Prekvalifisering	Felles mål
Funksjonsbeskrivelser	Frivillig gruppesammensetning	Byggherres evne til å fatte beslutninger
Samspillsavtale	Felles mål	Workshops i oppstart og under gjennomføring, samt teambuilding aktiviteter
Totalentreprise	Målpris med bonus-malus	Tillit må starte på toppen
Tidlig involvering av entreprenør	Åpen bok økonomi	Forpliktelse til prosjektet og de felles målene
Workshop i oppstart	Inkludering av hele samspillsgruppen i målpris	Kompetanse om samspill
Inkludering av arkitekt, konsulenter og tekniske entreprenører i samspillsavtale		Felles og åpne kommunikasjonskanaler. BIM er et anbefalt verktøy for å kommunisere med brukere
Byggherrens mulighet til å terminere avtalen		Velge riktige folk til prosjektet, for å sikre effektive team.

Tabell 3: Samspillselementer for suksess i følge 10 samspillsprosjekter (Wøien, 2016)

### Samspill i byggeprosjekter (2019)

Nielsen (2019) har i sin masteroppgave undersøkt samspillskontrakter i fire prosjekter innen byggebransjen. Halvparten av casene trekker frem at samlokalisering gir gode løsninger, at samspill fører til lavere kostnader men at å finne felles løsninger kan være krevende. Tre av fire mener videre at samspill krever en omstilling fra alle parter.

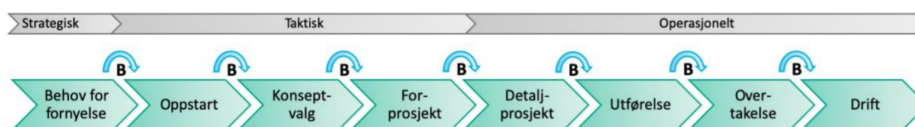
#### 1.2.10 Vanlig praksis for fornyelsesplanlegging

Fjelle og Rønvig (2019) ser i sin masteroppgave på beslutningsprosesser i prosjektgjennomføringen ved fornyelsesplanleggingen av VA-infrastruktur. Utfordringene ved vanlig praksis deles inn i kategoriene gjennomføringsevne, beslutningsgrunnlaget og mulighetsrommet. Metoden i oppgaven var spørreundersøkelse og intervju med 16 kommuner. Spørreundersøkelsen viste at 36% av kommunene prosjekterer internt imens 54% leier inn konsulenter til prosjektering. Det er mest bruk av NoDig og beslutningsverktøy på Østlandet. Jo større kommune, jo vanligere å utføre prosjekteringen selv, mer bruk av NoDig og beslutningsverktøy. 34% av kommunene benytter

NoDig kun av og til eller aldri, og 39% benytter ikke beslutningsverktøy. Over 60% pekte på bemanning som en årsak til lav effektivitet.

Resultatene fra intervjuene viste at rundt halvparten mente de hadde en prosjektmodell (Fjelle et al., 2019), hvor Trondheim og Porsgrunn kommune kunne skissere sine modeller. Samtlige intervjuede kommuner nevnte hovedplanen som et strategisk dokument for planlegging og som et godt grunnlag for politiske beslutninger. Det taktiske nivået av planleggingen handler om hvordan kommunen skal oppnå målene i hovedplanen. Her utarbeider noen kommuner en arbeidsplan for et eller et halvt år, mens andre benytter seg av forprosjekter eller saneringsplaner. Noen kommuner benytter LTP-analyser for å kartlegge sårbarheten i nettet og inkluderer eventuelle konsekvenser. Resultatene viser et sprik i hvilken grad beslutningene er begrunnet i dokumentasjon. Noen kommuner benytter ISO-sertifisering, mens andre innrømte at de at de kan forbedre seg innen kvalitetssikring. NoDig benyttes mer i tettere steder, og hvis en kommune først benytter seg av NoDig ligger andelen på mellom 20 og 70%. Blant kommunene som ikke benyttet seg av NoDig var det begrunnet i at graving ikke påvirket infrastrukturen negativt, anboringer som lå for tett, grunnforhold som krevde sprenging eller ledninger som skulle separeres. I tillegg ble det nevnt av flere kommuner at de hadde bedre kontroll på anleggsutførelsen ved konvensjonell graving og en uvesentlig tidsbesparelse ved NoDig.

Fjelle et al. (2019) konkluderer med at bemanning og tid, også hos rådgiver og entreprenør, kan begrense fornyelsestakten. For noen kommuner er det en barriere at de kun benytter en gruppe entreprenører, som begrenser omfang og metode i prosjekter. Det ble også nevnt et forbedringspotensial i å følge opp rådgiverne bedre. Videre nevnes det at politiske beslutninger kan forsinke prosjekter, og at det er vanskeligere å få bevilgning da VA-tjenestene er skjulte og det kreves mer ressurser for å få støtte. Når det kommer til forvaltningskompetanse varierer det når kommunene startet å benytte seg av elektronisk kartdatabase. Kartdatabasen kan også være oppbygd av hva ansatte husker, uten ordentlig dokumentasjon. Derfor kan avvik mellom kart og virkelighet oppstå. Etter samtale med kommunene ble det tydeliggjort at tidspunktet varierer for når de tok i bruk en elektronisk kartdatabase som informasjonsbase. Det påpekes at kvaliteten på historisk input i databasen kan være noe varierende og at de dels er personavhengig. Noen påpekte at dagens kartlegging var basert på tidligere ansattes kjennskap til ledningsnett som på et tidligere tidspunkt kun eksisterte i deres eget hode. Til tross for en relativt korrekt gjengivelse forekommer avvik mellom digitalisert kart og virkeligheten. Masteroppgaven presenterer til slutt en beslutningsmodell som kan benyttes av kommuner, og er illustrert i figur 6.



**Figur 6:** *Beslutningsmodell for fornyelsesplanlegging (Fjelle et al., 2019)*

### 1.2.11 Lean i Oslo VAV

I sin masteroppgave (2016) undersøker Chernysheva hvilke forutsetninger som må være til stede for å lykkes med lean implementering i seksjon utredning i Oslo kommunes vann- og avløpsetat. Mer om lean i kapittel 2.2. Metoden i oppgaven var intervjuer og spørreundersøkelse blant ansatte i seksjonen. Spørreundersøkelsen viste at de aller fleste vet noe om lean, men kun 30 til 40% oppga at de benytter seg av det i sitt daglige arbeid og blant disse så alle resultater av lean. De hadde hørt om lean gjennom kurs eller ledelsen, og flest forbandt lean med å optimalisere ressursutnyttelsen. Nesten alle vil lære mer om lean. Resultatene fra intervjuene viste at de ansatte har en positiv holdning til lean, men bruker det sjeldent og at kunnskapen om lean ikke er tilstrekkelig. I tillegg er arbeidsprosessene ulike mellom de ansatte, og det mangler en samlet forståelse av hvordan man skal oppdage, registrere, analysere og løse problemer. Kommunikasjonsprosessene mellom de ansatte bør derfor forbedres. Oppgaven konkluderer derfor med at før en implementeringsprosess av lean må lederen vise engasjement og begrunne implementeringen med mål for endringen og begrunnelse for hvorfor den er nødvendig. Dette vil føre til motiverte ansatte som ser nytten av å benytte seg av lean.

### 1.2.12 Oppsummering av tidligere forskning

Eksisterende forskning viser at kommunen har et lavt kompetansenivå, lav effektivitet og dårlig forvaltningskompetanse. Det er mangel på ressurser som bemanning og tid, lite standardiserte prosesser, beslutninger tas basert på ufullstendig dokumentasjon og mange kommuner mangler kunnskap rundt og ser ikke fordelene ved bruk av NoDig. I tillegg er det mangel på felles krav og normer, ulike krav mellom kommuner, mye bruk av eksterne konsulenter, lite interkommunale samarbeid og usikkerhet rundt hvorvidt selvkost kan finansiere innovasjon.

Tidligere forskning viser også at det ligger muligheter i mer bruk av innovative anskaffelser. I prosjekter er det barrierer knyttet til særlig planlegging og ansvarsfordeling, og at samspillskontrakter og nye gjennomføringsmodeller kan ha mange positive gevinster. Det viser seg også at lean-tankemåten kan bidra til mer flyt i arbeidsprosesser og bedre kommunikasjon, og at denne tankemåten har potensiale i kommuner.

## 1.3 Formål og hensikt

Formålet med oppgaven er å få et overordnet bilde av hvilke tiltak bransjen bør ta for å oppnå en fornyelse av vann- og avløpsnett som er mer effektiv og bedret tilpasset behov. Dokumentstudien har gitt status på dagens forskning. Med bakgrunn i dette har jeg identifisert kunnskapshull som det bør forskes videre på og som gir grunnlag for problemstillingen.

Jeg har identifisert kunnskapshull rundt *hvorfor* kommunen er ineffektiv og har dårlig forvaltningskompetanse, utover å se på kompetansenivå. Jeg vil derfor undersøke om det også er et holdningsproblem ved å se på beslutningskulturen, og undersøke hvordan beslutningskulturen i kommunene fører til lav grad av nytenking, og om kommunene kan gagne av mer kompetanseut-



veksling og endrede arbeidsprosesser.

Jeg vil også undersøke innovative anskaffelser nærmere, ved å se på synspunkt fra både kommune, entreprenør og leverandør. Jeg vil undersøke hvordan man kan skape mer innovative anskaffelser og kartlegge kommunens bestillerkompetanse. Dessuten vil jeg belyse om ny teknologi vil bidra til en bedret ledningsfornyelse, eller om det eksisterer mange gode tekniske løsninger på markedet som ikke blir benyttet i stor nok grad.

Videre ønsker jeg å gå dypere inn på endrede gjennomføringsmodeller. Mye av tidligere forskning er innen byggebransjen, og det er derfor hensiktsmessig å fokusere på VA-prosjekter. Jeg vil derfor rette fokus mot endrede gjennomføringsmodeller for å se på gevinstene knyttet til dette. Tidligere forskning rundt samspillkontrakter i VA-bransjen anbefaler hovedsaklig samspill i komplekse prosjekter, og jeg ønsker å undersøke om dette er generaliserbart.

### 1.3.1 Relevans

Formålet med oppgaven er å gi anbefalinger som kan føre til en utvikling av fornyelsen av ledningsnett og som kommune, myndigheter, entreprenører og rådgivere kan ta til seg. Disse anbefalingene vil være av høy relevans, da det er ønskelig at de kan bidra til en økt fornyelse-rate, tilstrekkelig kompetanse til å fornye de riktige ledningene og til å arbeide med strategisk vedlikehold.

For å best mulig svare på problemstillingen vil jeg intervju ulike parter i bransjen, både fra kommune, rådgivende firma, entreprenør og leverandør. I tillegg vil jeg inkludere informanter fra enkeltmanns rådgivende firma, da de muligens har et mer nøytralt syn. Dette med den hensikt å se om de ulike partene har forskjellige synspunkter på problematikken. Den tidligere forskningen har en tendens til å rette seg kun mot opplevelser hos ansatte i kommunen, og jeg mener man dermed ikke får representative svar på hvilke utfordringer bransjen som helhet har.

### 1.3.2 Målgruppe

Målgruppen for oppgaven er ansatte fra kommune, myndigheter, entreprenør, rådgivere og leverandører innen VA-bransjen i Norge.

## 1.4 Problemstilling

Med bakgrunn i formålet til oppgaven har jeg formulert følgende problemstilling:

*«Hvordan kan fornyelsen av vann- og avløpsnett effektiviseres og utvikles med endret beslutningskultur og innovative gjennomføringsmodeller i anskaffelser og prosjekter?»*

### 1.4.1 Forskningsspørsmål

Forskingsspørsmål i kvalitativ forskning er ofte fleksible og uten å rette spørsmålet i en bestemt retning (Bouchrika, 2021). Derfor vil deres mål ofte være å forklare, utforske eller oppdage et

fenomen. De kan deles inn i ulike typer; kontekstuelle som vil beskrive noe som allerede eksisterer, deskriptive som vil beskrive et fenomen, forklarende som ser på grunner til at noe eksisterer og utforskende spørsmål som undersøker lite utforskede felt. I denne oppgaven benytter jeg utforskende forskningsspørsmål, da feltet jeg undersøker er nokså lite utforsket.

Bouchrika (2021) beskriver videre at det er tre elementer som er viktige ved utvikling av forskningsspørsmål i kvalitative studier. Disse er populasjonen som studeres, eksisterende forhold og å ha utfall som er interessante. Jeg har utviklet forskningsspørsmålene med utgangspunkt i å få svar fra de ulike partene i bransjen. Videre har jeg tatt utgangspunkt i eksisterende forskning, og satt opp forskningsspørsmålene som i størst grad vil gi interessante utfall.

Med grunnlag i problemstillingen har jeg formulert fire forskningsspørsmål som gjør at jeg kan svare på problemstillingen på en ryddig måte ved at hvert spørsmål bygger videre på det foregående:

#### **Forskningsspørsmål**

1. Hvordan er beslutningskulturen i kommuner og samarbeid i prosjekter barrierer for effektivitet og innovasjon knyttet til ledningsfornyelse?
2. Hvilke muligheter gir endret beslutningskultur i kommunen for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?
3. Hvilke muligheter gir endrede gjennomføringsmodeller i prosjekter for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?
4. Hvilke forutsetninger bør være til stede i bransjen som helhet for å utnytte potensialet i endret beslutningskultur og nye gjennomføringsmodeller?

#### **1.4.2 Avgrensning**

Denne masteroppgaven er en overordnet oppgave som har fokus på vann- og avløpsbransjen som helhet fra et administrativt synspunkt. Grunnet omfanget og kompleksiteten til tema vil det ikke være et stort fokus på hvordan tekniske løsninger fungerer eller på økonomiske beregninger. Likevel har det blitt dannet et naturlig fokus på NoDig og denne teknologiens fordeler. Ulike typer NoDig teknologi og hvilken som er best egnet ved ulike tilfeller er ikke beskrevet. Selv om overvannshåndtering kan påvirke ledningsfornyelse for avløpsledninger er dette ikke inkludert i denne oppgaven grunnet begrensning i tid. Det samme gjelder valg mellom trykk eller selvføllsledninger for avløp.

Fokus vil ligge på prosesser innad organisasjonene, samarbeid mellom parter i prosjekter, anskaffelsesmetoder og kompetanseutveksling. Fokus ligger på ledningsnett med forvaltning og fornyelse av dette, og ikke på vannbehandling, avløpsrensing eller overvannshåndtering.

## 1.5 Oppbygning av oppgaven

For å svare på problemstillingen vil det knyttes sammenhenger mellom tidligere forskning, relevant teori og resultater fra forskningsintervjuer. Derfor vil oppgaven presentere relevant teori, før det redegjøres for valg av metode. Videre presenteres valgte Caser og funn fra forskningsintervjuene i resultatkapittelet. I diskusjonskapittelet analyseres resultatene og det knyttes paralleller med tidligere forskning og teori. Dette danner grunnlaget for å gi anbefalinger til bransjen.

## 2 Teori

### 2.1 Oppbygning av teorikapittel

Teorikapitlet er bygd opp for å kunne svare på de presenterte forskningsspørsmålene:

1. Hvordan er beslutningskulturen i kommuner og samarbeid i prosjekter barrierer for effektivitet og innovasjon knyttet til ledningsfornyelse?
2. Hvilke muligheter gir endret beslutningskultur i kommunen for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?
3. Hvilke muligheter gir endrede gjennomføringsmodeller i prosjekter for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?
4. Hvilke forutsetninger bør være til stede i bransjen som helhet for å utnytte potensialet i endret beslutningskultur og nye gjennomføringsmodeller?

Kapitlet delt inn i tre deler:

1. **Beslutningsprosesser** for å svare på forskningsspørsmål 1 og 2
2. **Gjennomføringsmodeller** for å svare på forskningsspørsmål 1 og 3
3. **Lean** for å svare på forskningsspørsmål 2 og 3

Kapitlet starter med å introdusere begrepet «innovasjon». Videre presenteres ulike beslutningsmodeller og stivhengighet, for å knytte til forskningsspørsmål 1 og 2 om beslutningskulturen i kommunen. Teori rundt gjennomføringsmodeller knyttes opp mot forskningsspørsmål 1 og 3 om samarbeid i prosjekt og mulige gjennomføringsmodeller. Deretter presenteres filosofien lean, som vil knyttes opp til forskningsspørsmål 2 og 3 ved at denne tankemåten kan benyttes for å oppnå endret beslutningskultur, endrede samarbeidsformer og arbeidsprosesser.

### 2.2 Innovasjon

Innovasjon ble introdusert av Joseph Schumpeter i 1934 (Holmen & Ringholm, 2019). Han beskrev innovasjon som «*en introduksjon av et nytt produkt eller tjeneste, en ny produksjonsmetode eller utnyttelse av en ny type råvare eller ved at et produkt eller tjeneste som allerede eksisterer implementeres i et nytt marked*» (Rønning, 2021, kap. 2 s. 19). En ny organisering av en virksomhet, næring eller bransje ble også regnet som innovasjon. Å ta i bruk allerede eksisterende løsninger kalles *adopsjon*, og å spre en løsning videre til andre organisasjoner kalles *diffusjon* (Kolltveit et al., 2009).

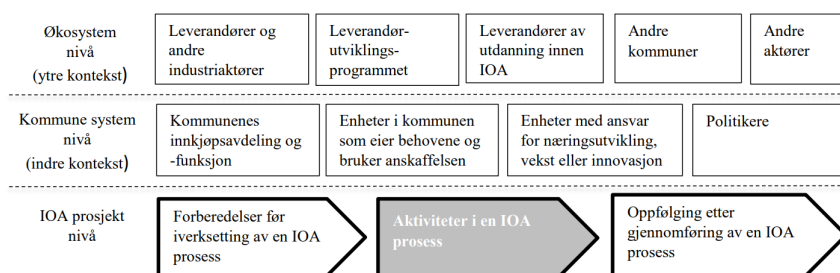
*Radikal innovasjon* er når den nye varen eller tjenesten skiller seg såpass ut fra eksisterende marked at brukernes forventning og etterspørselen etter samme type produkt endres (Difi, 2017).

*Hverdagsinnovasjon* handler derimot om små endringer og forbedringer, og denne typen innovasjon kalles også skrittvis, inkrementell eller kontinuerlig innovasjon (Rønning, 2021). Mye av fokuset her er å danne bærekraftige løsninger, og kan skapes ved at kjøper av anskaffelsen legger vekt på behov i form av funksjoner fremfor løsning (Norsk Vann Rapport 260, 2021). Denne typen innovasjon kan oppstå både gjennom tradisjonelle og innovative anskaffelser.

Koch & Windrum (2008) har delt innovasjon inn i 8 kategorier: tjenesteinnovasjon, tjenesteleveringsinnovasjon, administrativ og organisasjonsmessig innovasjon, begrepsmessig innovasjon, politisk innovasjon og systematisk innovasjon. I denne oppgaven fokuserer jeg på hvordan man kan skape tjeneste-, administrativ, organisasjonsmessig og systematisk innovasjon i VA-bransjen. Tjenesteinnovasjon er at nye tjenester etableres eller måten eksisterende tjenester utnyttes på endres (Ørstavik, 2019). Administrativ og organisasjonsmessig innovasjon handler om å forbedre og endre den organisatoriske strukturen. Systematisk innovasjon går ut på å starte eller forbedre eksisterende samarbeid med andre organisasjoner og kunnskapsinstitusjoner.

### 2.2.1 Innovasjonsskapabilitet

Innovasjonsskapabilitet handler om evnen en organisasjon har til å implementere nye produkter, tjenester, prosesser eller atferd som en reaksjon på endret ekstern påvirkning (Alves et al., 2012). I FORAN-prosjektet fra 2020 til 2024 skal det utvikles en ny modell for effektivisering og forankring av innovative anskaffelser i kommunen. Ifølge FORAN (2019) finnes det ikke studier med fokus på kommunens innovasjonsskapabilitet innen anskaffelser. Derfor har deltakerne i prosjektet utviklet et forslag til kapabilitet for å gjennomføre innovative offentlige anskaffelser (IOA) som er illustrert i figur 7.



**Figur 7:** Kapabilitet for å gjennomføre IOA (Foran, 2019)

For å styrke kommunenes kapabilitet rundt innovative anskaffelser kan en økt bruk av forskning benyttes (FORAN, 2019). Dette krever riktignok at de ulike kommunenes erfaringer med IOA og ulike typer anskaffelser systematiseres, så kunnskapen om IOA kan knyttes til hver enkelt anskaffelse. FORAN-prosjektet har som mål å styrke den innovative anskaffelseskapaabiliteten i kommunen ved å se på potensielle endringer i anskaffelsesprosessene, i det organisatoriske systemet og i samhandlingen mellom kommunen og eksterne aktører.

## 2.3 Beslutningsprosesser

En beslutning defineres som «et valg mellom ulike alternativer, der valget innebærer en forpliktelse til handling» (Jacobsen & Thorsvik, 2007, s. 279). Beslutningsprosessens faser er 1) innsamling av informasjon, 2) valg mellom alternativer og 3) iverksetting. I klassisk beslutningsteori antas mennesket som perfekt rasjonelt. Det vil si at beslutningstakeren har klare mål, hen har all tilgjengelig informasjon om mulige løsninger som gjør at hen kan rangere alle alternativer fra mest til minst attraktiv, og hen kan velge det alternativet som gjør at målet nås i størst mulig grad.

Det er riktignok slik at mennesker aldri er perfekt rasjonelle. For det første kan mål være uklare og ikke konsistente innen organisasjonen (Jacobsen & Thorsvik, 2007). I flere tilfeller er mål noe som dannes etter handling, og brukes heller som en måte å rettferdiggjøre ens handlinger i ettertid. Når det gjelder informasjonsbehandling er det ofte slik at mennesker kun baserer beslutninger på én del av informasjonen vi besitter. Hvis vi har all informasjon tilgjengelig, men ikke klarer å analysere den riktig, har den ikke noen verdi. Holdninger og tidligere erfaringer vil også påvirke hvordan vi tolker informasjonen. Videre er tanken om å ha all informasjon tilgjengelig usannsynlig grunnet et ikke-tilstrekkelig tidsperspektiv.

Det er vanlig at individer vil unngå å endre sin eksisterende atferd, selv om ny informasjon indikerer at man kan oppnå bedre resultater med endret atferd. Individet legger mye ressurser i å forsvare sine handlinger, og er aversive mot å akseptere et nederlag grunnet disse (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Hvordan alternativer er formulert har også en effekt på beslutningen, da beslutningstakeren heller mot å velge alternativer med positivt ladede ord. Beslutningsprosessen til det begrensede rasjonelle mennesket er altså at man har mål, men de er uklare. Man vurderer kun noen alternativer og kun noen konsekvenser av hvert alternativ, og vurderer ikke alle alternativene samtidig. Ved valg av alternativ vil det første som tilfredsstillende målene velges, og denne type beslutningsatferd kalles satisfiserende (Jacobsen & Thorsvik, 2007).

Ansattes beslutningsatferd påvirkes av en rekke faktorer (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Dette kan være organisatoriske forhold som mål, strategier, struktur, organisasjonskultur eller maktforhold. Personlige forhold som identitet, personlighet, beslutningsstil og personlige behov som trygghet eller prestisje vil også forme en ansatts beslutning. I tillegg er det egenskaper til den enkelte beslutningssituasjon som kan påvirke en ansatts beslutning. Disse er tilgang på informasjon, press fra ulike kanter, tilgjengelig tid og ressurser, om det er en stabil, skiftende, oversiktlig eller uoversiktlig situasjon. Det kan dessuten oppstå barrierer ved iverksetting, om en beslutning først tas, som motstand fra eksterne krefter.

Organisatoriske, personlige og situasjonsmessige forhold påvirker det begrenset rasjonelle individene til å følge en av seks beslutningsmodeller (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Modell 1 er *organisasjonen som rasjonell aktør*, og handler om at organisasjonen som helhet kan betraktes som en rasjonell aktør. Hver ansatt har bestemte arbeidsoppgaver og har forventninger til hvordan øvrige medlemmer i organisasjonen vil løse sine utfordringer. Organisasjonen styrer atferden til alle ansatte. Modell 2 kalles *regelmodellen* og handler om hvordan de ansatte skal ved hjelp av

regler styres til å handle rasjonelt.

I modell 1 og 2 ses organisasjonen på som én rasjonell aktør. I modell 3, *forhandlingsmodellen*, er organisasjonens medlemmer uenige om mål og fremgangsmåte, og forhandlinger vil være oppskriften på å komme frem til en beslutning (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Modell 4 baseres på *kommunikativ rasjonalitet* som går ut på at organisasjonen er bygd opp av mange individer som ved hjelp av kommunikasjon kommer frem til en felles forståelse. Rasjonalitet er her ikke basert på objektive forhold som regler og satte forventninger. Det er menneskene som sammen danner en forståelse som kan betraktes som rasjonell.

I modell 5, som baseres på *inkrementell handling*, vil individene handle uavhengig av hverandre og det vil ikke finnes retningslinjer eller mål (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Målsetting skjer på samme tid som analysen av de ulike alternativene, det er liten grad av analyse av konsekvenser til hvert mål, beslutninger kan endres på kort tid og beslutninger baseres på hva flest ansatte er enige i. Modell 6 kalles *organisert anarki* da den er karakterisert av mye usikkerhet rundt hva som er problemet og hvilke løsninger som er best egnet. Det er i denne modellen mange ulike problemer, løsninger, deltakere og mulige beslutninger.

Modell 1, 2 og 4 er normative og de resterende deskriptive. Normative modeller baseres på teori og forklarer hvordan beslutninger bør tas for å være mest mulig rasjonelle. Deskriptive modeller vil predikere hvordan individene i en organisasjon faktisk tenker og handler (Jacobsen & Thorsvik, 2007).

### 2.3.1 Stiavhengighet

Stiavhengighet går ut på at en beslutning ikke bare er basert på tidligere beslutninger, men at såkalte stier vokser frem i organisasjoner som avgjør hvilke nye beslutninger som er mulige (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Beslutninger bør altså studeres som en strøm og kan illustreres med beslutningstrær. Hvordan en beslutning vil påvirke en fremtidig beslutning kan skje på flere måter. En tidligere beslutning kan både åpne og lukke for senere valg, eller den kan fremkalle nye problemer eller muligheter. Den kan starte en strøm av nye beslutninger for å løse disse problemene eller mulighetene, eller den kan gjøre en senere beslutning overflødig.

Sewell definerer stiavhengighet som *«tilfeller hvor det som har skjedd på et tidligere tidspunkt, vil påvirke de mulige utfallene av en sekvens med hendelser som finner sted på et senere tidspunkt»* (Sewell, 1996, Referert i Holmen & Ringholm, 2019, s. 179). Denne definisjonen har blitt kritisert ved at den ikke får frem at det ofte er ressursene som mangler for å reversere tidligere avgjørelser, og ikke aktørens holdning. Pierson utviklet fire kjennetegn som preger stiavhengige prosesser (Pierson, 2000, Referert i Holmen & Ringholm, 2019). Disse er at det er mange mulige utfall, at hendelsene er små men kan ha en stor innvirkning om de skjer på riktig tidspunkt, at hendelsen skjer på riktig timing (typisk tidlig i en sekvens) og at det er en organisatorisk treghet (at utfallet av en beslutning er motstandsdyktig mot endring).

Det er argumentert for at lean vil implementeres mindre effektivt hvis stiavhengigheten ikke er

ordentlig forstått før implementeringen starter (Dainty et al., 2012). For en vellykket implementering av lean i en organisasjon kreves det en holdningsendring hos ledelsen og de ansatte. Det vil derfor være viktig å se på hvordan deres reaksjon på endringer er avhengige av tidligere beslutningsstier og er tilpasset organisasjonens omstendigheter (Dainty et al., 2012). Tilpasningsteorien argumenterer for at lean ikke kan implementeres på samme måte i alle organisasjoner, det må tas hensyn til stivhengighet og lokale faktorer. Stivhengighet kan nemlig være den største barrieren til endring.

Ebbinghaus (2005, s. 17) beskriver to scenarier for en institusjonell transformasjon som en vei ut av stivhengigheten og som er relevante for denne oppgaven. Det første handler om å stabilisere stien ved å «*adaptere til eksterne endringer uten å endre organisasjonens kjerneprinsipper*». Det andre handler om å forlate stien ved å ha en «*gradvis og delvis fornyelse av institusjonelle ordninger og omdirigering av kjerneprinsipper*».

## 2.4 Gjennomføringsmodeller i prosjekt

I dette kapittelet er teorien knyttet til bygg- og anleggsbransjen som helhet, grunnet mangel relevant teori kun for VA-bransjen.

Gjennomføringsmodeller beskriver hvordan et prosjekt er organisert og hvordan rollene er fordelt (Johansen et al., 2020). Gjennomføringsmodeller handler om hvilken kontraktsstrategi som velges, herunder utvelgelse av leverandør og ansvarsfordeling i prosjektet. Gjennomføringsmodeller kategoriseres gjerne som tradisjonelle, separasjonsbaserte, eller mer innovative, integrasjonsbaserte. I de separasjonsbaserte ligger styringen hos oppdragsgiver, men ved integrasjonsbaserte modeller flyttes styringen i større grad over til leverandør (Lædre, 2009).

### 2.4.1 Kontraktstrategi

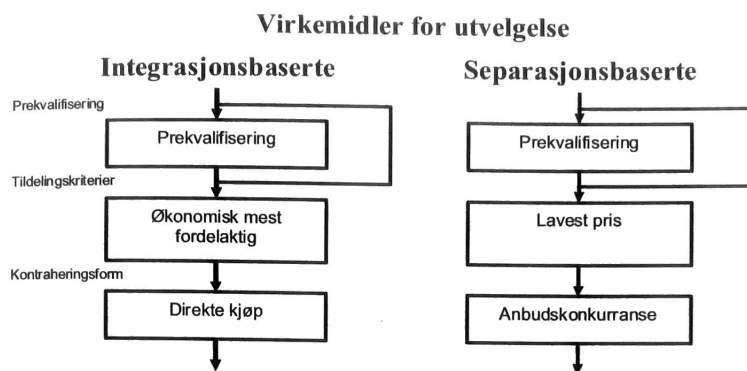
Lædre (2009) beskriver to ytterpunkter i kontraktsstrategi, nemlig integrasjonsbasert og separasjonsbasert strategi. Ved separasjonsbasert strategi har byggherre ansvar for både usikkerheter og styring. Ved integrasjonsbasert strategi involveres leverandører og entreprenører i større grad, og en større del av usikkerheten og styring overføres til dem.

Ved hver kontraktsstrategi er det ulike virkemidler:

1. Innen utvelgelse: *prekvalifisering, tildelingskriterier og kontraheringsform*
2. Innen ansvarsfordeling: *ytelsesbeskrivelse, entrepriseform og kontrakttype*

Ved integrasjonsbasert strategi skal man velge entreprenør og leverandør basert på flere faktorer enn kostnad, noe som står i motsetning til en separasjonsbasert strategi. Ved integrasjonsbasert strategi kan byggherren danne mer langsiktige avtaler og relasjoner med leverandør og entreprenør, men på den annen side kan denne strategien føre til en mindre rettferdig og åpen konkurranse (Lædre, 2009). Figur 8 illustrerer hvordan virkemidler for utvelgelse er ulike mellom de to strategiene.





**Figur 8:** Virkemidler for utvelgelse (Lædre, 2009)

Ved fordeling av ansvar vil det være typisk for integrasjonsbasert strategi å benytte funksjon for å beskrive ytelse, ha totalentreprise og fikssum som kontrakttype (Lædre, 2009). Ved separasjonsbasert strategi benyttes det heller mengde for å beskrive ytelse, ha delte entrepriser og regningsarbeid som kontrakttype.

Ved valg av strategi vil det være avgjørende i hvilken grad det er byggherre eller entreprenør som har best kompetanse og ressurser til å styre prosjektet og koordinere de ulike partene (Lædre, 2009). Ved integrasjonsbasert strategi vil beredskap ligge hos entreprenøren, men byggherren har fortsatt et ansvar om denne ikke er tilstrekkelig. Kontraktene ved integrasjonsbasert strategi er utradisjonelle og har fokus på samarbeid, i motsetning til separasjonsbaserte som er mer tradisjonelle hvor partene har klart avgrensede ansvarsområder.

Ved separasjonsbasert strategi er det mer sannsynlig at kostnadene blir lavere enn ved integrasjonsbasert fordi leverandøren eller entreprenøren ikke må ha betalt for å styre (Lædre, 2009). Samtidig vil det være mer usikkerhet knyttet til kostnadene ved separasjonsbasert strategi, og leverandøren og entreprenøren har ikke like mye incentiver til å øke produktiviteten siden de blir kompensert om de bruker lengre tid på å fullføre.

Det er også mulig å ha en mellomting mellom de to strategiene (Lædre, 2009). Ved å verken la all ansvaret og usikkerheten ligge hos en part, men å heller fordele det. Incentivkontrakter kan benyttes for å fordele ansvar og usikkerhet, og forklares nærmere i underkapittel 2.5.3.

Ved valg av kontraktsstrategi er det flere faktorer som påvirker (Lædre, 2009). Faktorer som passer med integrasjonsbasert strategi er:

- tid, kostnad, omfang og kvalitet er ikke fast bestemt
- få og uklare grensesnitt innen prosjektstrukturen
- påvirkbar og systematisk usikkerhet
- byggherre har lite behov for å styre, men prosjektet har en stor betydning
- stort behov for entreprenørmedvirkning

- ukomplisert prosjekt
- kort varighet på prosjektet
- byggherre har preferanser for å kontrollere fremfor å styre

### 2.4.2 Virkemidler i kontraktsstrategien

De ulike virkemidlene i kontraktsstrategiens utvelgelse og ansvarsfordeling forklares nærmere i følgende rekkefølge:

1. Prekvalifisering
2. Tildelingskriterier
3. Kontraheringsform
4. Ytelsesbeskrivelser
5. Entrepriseform
6. Kontrakttype

#### **Prekvalifisering**

Prekvalifisering er en forberedning til anbudsrunder, der uegnede leverandører ekskluderes og antall tilbydere begrenses (Lædre, 2009). En ulempe med prekvalifisering er at nye eller små leverandører ikke blir inkludert grunnet mangel på erfaring og ressurser.

#### **Tildelingskriterier**

Tildelingskriterier handler om hva utvelgelsen av tilbyderne skal baseres på. Tildelingskriteriene kan enten være å velge tilbyderen med lavest pris eller den økonomisk mest fordelaktige (Lædre, 2009). Om tilbyderen velges på lavest pris bør byggherren ha kvalifikasjonskrav rundt kapasitet, organisering og kvalifikasjoner, slik at tilbyderen med lavest pris er en seriøs aktør. Lavest pris som tildelingskriterium kan føre til at leverandøren priser risiko lavt og antar høyere produktivitet enn det som er reelt. At leverandøren er presset til å tilby lav pris kan også være en barriere for at de utvikler seg. Om tildelingskriterium er økonomisk mest fordelaktig vil kriteriene være kompetanse/kvalitet, fremdrift og omfang i tillegg til pris.

#### **Tradisjonelle kontraheringsformer/anskaffelser**

Kontrahering går ut på å inngå en avtale med leverandør, og de tradisjonelle kontraheringsformene er egenregi, direkte kjøp og anbudskonkurranse (Lædre, 2009). Ved en anbudskonkurranse konkurrerer leverandørene på like vilkår og er den beste måten å få leverandørene til å tilby best mulig kvalitet til lavest pris. På den annen side vil det være kostnader for byggherren ved å detaljere konkurransegrunnlaget, utlysningen og evaluere tilbudene. Om en leverandør har et bedre eller annerledes tilbud enn det som er beskrevet vil det kanskje ikke bli premiert grunnet strenge krav til likebehandling. Det er heller ikke mulig å forhandle om tilbudet. En annen utfordring med anbudskonkurranse er leverandørs mulighet til å ta forbehold som ikke kan forhandles om før

etter kontrakten er underskrevet. Det kan være gunstig for leverandør å gi et godt tilbud, og ha forbehold på forhold hvor det kan dannes endringer og tillegg.

Direkte kjøp krever mindre ressurser enn nevnte kontraheringsformer, men er kun mulig om anskaffelsen er på mindre enn 500 000 kroner (Lædre, 2009). Direkte kjøp kan skape en god relasjon mellom leverandør og byggherre, men krever oppmerksomhet fra byggherrens side for at prisen ikke blir unaturlig høy. Direkte kontrahering kan være egnet når det er vanskelig å vite på forhånd akkurat hvilke funksjoner det ønskede produktet skal ha eller om det er nødvendig med en sjelden kompetanse eller utstyr.

Lov om offentlige anskaffelser krever at alle tilbydere skal konkurrere med like vilkår, og hvis en leverandør har konkurransefortrinn som å ha deltatt i tidligere faser i et prosjekt kan denne leverandøren bli utestengt fra konkurranseforhandlingen til senere faser (Lædre, 2009). Fortrinn som geografisk nærhet, kunnskap eller gjennomførte tidligere lignende oppgaver går ikke under denne loven.

Utover de tradisjonelle kontraheringsformene eksisterer det mer innovative former; konkurranse med forhandlinger, konkurransepreget dialog, innovativt partnerskap og førkommersiell anskaffelse. Disse forklares nærmere i underkapittel 2.5.3.

### **Ytelsesbeskrivelser**

Ytelsesbeskrivelser beskriver hva leverandøren skal levere, og er en beskrivelse av mengde, funksjon eller en blanding mellom de to (Lædre, 2009). Mengdebeskrivelser er nyttig når byggherren vet hva som ønskes levert, og er detaljerte. Funksjonsbeskrivelser beskriver heller ønsket funksjon, og ikke akkurat hva som skal leveres, noe som åpner for innovative løsninger.

### **Entrepriseform**

Blant de tradisjonelle entreprisene skilles det mellom utførelsesentreprise og totalentreprise (Lædre, 2009). Ved utførelsesentreprise har oppdragsgiver ansvar for prosjektering, mens ved totalentreprise er det entreprenøren som har ansvaret for prosjekteringen (Direktoratet for byggkvalitet, 2021). Entreprenørene kan være organisert som delte, general- eller hovedentrepriser. Ved delte entrepriser vil det være flere entreprenører, mens det ved generalentrepriser vil kun være én entreprenør. Hovedentrepriser går ut på at det er én hovedentreprenør med ansvar for byggingen, men at andre entreprenører har ansvar for de installasjonstekniske arbeidene (Johansen et al., 2020).

### **Kontraktstyper**

Kontrakttype går ut på hvordan leverandørens godtgjørelse skal beregnes (Lædre, 2009). Disse kan være fikssum, fastpris, enhetspris, sumkontrakt eller regningsarbeid.

Ved regningsarbeid fakturerer leverandør medgått tid etter timespriser og medgåtte materialer i form av en påslagprosent (Lædre, 2009). Leverandør får i tillegg et påslag som en prosent av kostnadene eller en fastsatt sum. Mye av risiko er hos byggherre, da han tar ansvar for timer og mengder, og eventuelle endringer i dem. Ved regningsarbeid kan leverandøren bindes til en kontrakt for både prosjektering og gjennomføring, men på den annen side kan det oppstå endringer

i timer og mengder grunnet leverandørs uproduktivitet eller uforutsette hendelser. Leverandøren vil ha bedre inntjening jo lenger arbeidet er og jo mer materialer som brukes, og kan dermed tjene på å være mindre produktiv og å ikke bruke ressurser på å begrense materialbruken. Tiltak for å unngå endringer kan være pristak eller god oppfølging av leverandør. I tillegg vil leverandøren få betalt uavhengig av levert produkt, noe som kan gjøre det gunstig å sette den minst kvalifiserte bemanningen på prosjekter med regningsarbeid. Samtidig kan en regningsarbeidkontrakt kreditere leverandør for kreativitet, detaljeringsgrad eller produsert volum. Internt hos leverandøren vil de ansatte tjene penger uavhengig av arbeidsprestasjon, noe som kan føre til dårligere arbeidsmoral. For at regningsarbeid skal være gunstig er det nødvendig å ha god tillit mellom partene.

Ved fikssumkontrakter er kontraktsummen og mengdene satt på forhånd (Lædre, 2009). Dette krever en kontrolleringsperiode før kontrakten underskrives. Risiko er på leverandør. Denne typen kontrakter egner seg best i prosjekter hvor konseptet er klart på forhånd og usikkerheten liten. Fikssum fører til en bedre konkurranse på pris, og leverandørene vil konkurrere på produktivitet og muligens redusere risikopremien. Samtidig kan det være vanskelig for byggherre og prosjekterende å vite hvor mange timer som er nødvendig for prosjektet. Leverandøren ønsker også ofte et økonomisk tillegg for å godta risikoen fikssum medfører. Leverandøren har heller ikke insentiver til å levere mer enn minimumskravet.

Kontrakter med enhetspriser beregnes ut fra brukte mengder med forhåndsbestemte priser (Lædre, 2009). Usikkerhet rundt pris ligger hos leverandør og usikkerhet rundt mengde hos byggherre. Det er viktig å huske på at leverandøren kan arbeide i den retning av å bruke mer av de høyt prisede enhetene. Fastpriskontrakt er nokså likt fikssumkontrakten, men sluttsummen kan reguleres om mengdene endres. Sumkontrakten ligner fastpriskontrakt, men her kan også prisene reguleres. Usikkerhet rundt mengdene ligger hos byggherre og ansvar for produktivitet hos leverandør.

En annen løsning for fordeling av ansvar for usikkerheten er insentivkontrakt (Lædre, 2009). Denne ligger mellom fiksum (med risiko på leverandør) og regningsarbeid (med risiko på byggherre). Insentivene kan være rundt budsjett, fremdrift, driftskostnader, brukertilfredshet eller samarbeid. Den ses på som en form for belønning eller straff, vanligvis i form av økonomi, men kan også være i form av nye eller ekstra oppdrag. Dette kan gjøres via samspillskontrakter, og forklares nærmere i underkapittel 2.5.4.

### 2.4.3 Innovative anskaffelser og tidlig markedsdialog

#### Innovative kontraheringsformer / anskaffelser

Ved innovative anskaffelser søker oppdragsgiveren en vare eller tjeneste som ikke allerede finnes i markedet (DFØ, 2021). Hvis det er nødvendig med forskning, videreutvikling eller ytterligere tilpasning før anskaffelsen skjer bør det benyttes en innovativ anskaffelse (Norsk Vann, 2021b). De viktigste typene innovative anskaffelser er innovasjonspartnerskap, før-kommersiell anskaffelse, konkurranse med forhandlinger og konkurransepreget dialog, og er illustrert i figur 9.



**Figur 9:** Valg av type innovativ anskaffelse (Norsk Vann Rapport 260, 2021)

Ved innovasjonspartnerskap inngår oppdragsgiver og leverandør et samarbeid (Norsk Vann, 2021b). Formålet er å danne nye varer, tjenester eller prosesser som ikke finnes i markedet, og det må derfor en grundig markedsundersøkelse til. Før-kommersielle anskaffelser går ut på å ha en innovasjonskonkurranse hvor beste løsning vinner. Ved begge er det behov for forskning før anskaffelsen skjer.

Ved konkurranse med forhandlinger og konkurransepreget dialog er det ikke behov for forskning før anskaffelsen finner sted (Norsk Vann, 2021b). Konkurranse med forhandlinger er gunstig når det er mulig å beskrive ønsket løsning i form av produkt eller tjeneste, mens ved konkurransepreget dialog presenterer oppdragsgiver kun et behov uten preferanser rundt ønsket løsning.

Ved konkurranse med forhandlinger kan byggherre og leverandør i større grad diskutere seg frem til den beste løsningen (Lædre, 2009). Leverandøren kan riktignok kreve et høyere påslag enn ved anbudskonkurranse, men grunnet mindre tilleggsregninger kan sluttsummen bli lavere. Ved denne kontraheringsformen vil også partene bruke mer tid på å avklare usikkerheter, som kan føre til mindre misforståelser.

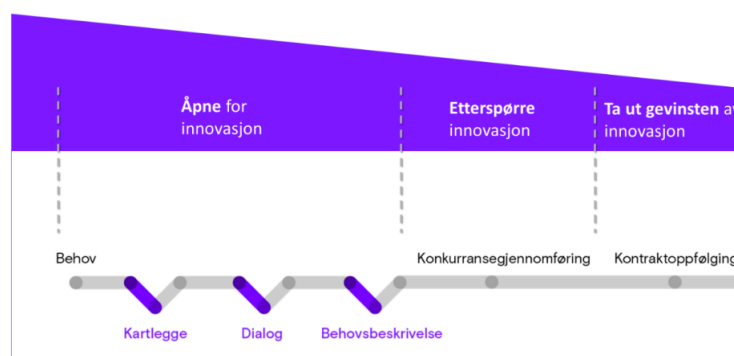
Førkommersielle anskaffelser og innovasjonspartnerskap starter dermed med at kunnskap om ønsket løsning ikke eksisteres (Norsk Vann, 2021b). For å komme frem til en løsning må det følges en stegvis modell; 1) idé, 2) konsept, 3) prototype og 4) testing. Deretter er oppdragsgiveren første kunde, og ved førkommersiell anskaffelse stopper anskaffelsen opp etter dette. Ved innovasjonspartnerskap vil dermed partnerskapet mellom leverandør og oppdragsgiver fortsette til det dannes et kommersielt produkt. Konkurranse med forhandlinger og konkurransepreget dialog starter på testing da forskning ikke er nødvendig. Sluttproduktet er ved konkurransepreget dialog i form av et kommersielt produkt som ny kunnskap eller en ny løsning (Norsk Vann, 2021b).

### Tidlig markedsdialog

Innovative anskaffelser (2020) nevner tre gode grunner til å ha en tidlig markedsdialog i offentlige anskaffelser; større konkurranse som resulterer i bedre tilbud, mer optimaliserte og innovative tilbud og leveranser, samt utvikling av nye løsninger når behov beskrives fremfor ønsket løsning.

Det kan være gunstig å ha dialog med markedet før en konkurranse settes i gang. Dette kan være hvis oppdragsgiver ikke er sikker på hvilken løsning eller tjeneste de er ute etter, om de ikke er oppdatert på markedet, de ønsker at leverandørene skal foreslå nye eller forbedrede produkter, de er usikre på hvilken konkurranseform som bør følges og vet ikke hvilken leverandør eller løsning som bør velges eller at oppdragsgiver ønsker å øke kvaliteten på kontrakten.

Ved tidlig markedsdialog kan nye leverandører rekrutteres og det oppstår kompetansehev hos leverandører for å være kvalifiserte til konkurransen (Innovative anskaffelser, 2020). Når det gjelder den interne organisasjon hos oppdragsgiver vil større engasjement og tilhørighet til anskaffelsene skapes i tillegg til at oppdragsgiveren oppnår større markedsføringskrets.



**Figur 10:** Fremgangsmåte for å oppnå innovasjon (Innovative anskaffelser, 2020)

Det er viktig at oppdragsgiveren bruker tid på å beskrive behovet før det dannes en dialog med markedet, slik figur 10 illustrerer. En god behovsbeskrivelse oppnås ved å først kartlegge markedet, og så inngå en dialog med markedet (Innovative anskaffelser, 2020). Det er ulike måter å avholde markedsdialoger på, og noen eksempler er workshops, RFI (request of information), innspillsnotater, befaringer, konferanser og konkurransegrunnlag på høring.

Markedsdialogen vil gi grunnlaget for en bedre forståelse og beskrivelse av behov. Etter behovsbeskrivelsen avgjøres konkurranseform og type kontrakt, og det bør velges kvalifikasjonskrav og tildelingskriterier (Innovative anskaffelser, 2020). Ut i fra hvor lang tid det tar å løse behovet avgjøres det hvor langt tidsrom det bør være mellom markedsdialog til behovet bør dekkes. Om det kun kreves en forbedring av dagens løsninger er en normal tidshorisont på ett til tre år. Ved utvikling av nye løsninger er det vanlig med en tidshorisont på fem til åtte år.

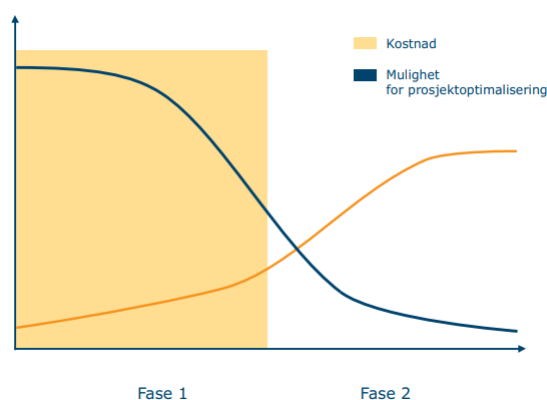
Tidlig markedsdialog er en del av å strebe mot en god tidligfase. Lilleland-Olsen (2019) forklarer verdien av god tidligfase, og at flere prosjekter ikke lykkes grunnet mangelfulle analyser, vurderinger og utredninger i tidligfase. Figur 11 viser prosjektets faser, hvor konseptfasen er tidligfasen. Skisse/forprosjektfasen blir også ansett som en del av tidligfasen i flere tilfeller. Lilleland-Olsen hevder at god og dårlig tidligfase har en mye større påvirkning på den langsiktige verdien enn god og dårlig gjennomføring. Dette gjelder riktignok byggeprosjekter.



Figur 11: Prosjektets faser (Lilleland-Olsen, 2019)

#### 2.4.4 Samspillskontrakter

Ved samspillkontrakter vil partene i prosjektet involveres tidlig, og man samarbeider mot et felles mål (Brodtkorb & Entreprenørforeningen, 2013). Denne typen kontrakt skiller seg fra tradisjonell gjennomføring hvor rådgiver er med på prosjekteringsfase før prosjektet overleveres til entreprenør i gjennomføringsfase. I følge Brodtkorb & Entreprenørforeningen (2013, s. 6) hviler «samspillsentreprisen på grunntanken om at tidlig involvering av de sentrale aktørene i utviklingsfasen i prosjektet gir større muligheter for besparelser, verdiskapning og optimalisering av prosjektet.» Figur 12 illustrerer hvordan mulighetene for prosjektoptimalisering og minimering av kostnader er størst i fase 1 (prosjekteringsfasen).



Figur 12: Mulighet for prosjektoptimalisering og kostnader (Brodtkorb & Entreprenørforeningen, 2013)

Den typiske og tradisjonelle gjennomføringsmodellen i dag er bruk av utførelsesentreprisen (Honerud, 2021). Det vil si at rådgiver involveres tidlig i prosjekteringsfase, og entreprenør involveres først i gjennomføringsfase med regningsarbeid som kontraktstype. Honerud (2021) viser til mye endringer fra entreprenør, og en mangelfull planleggingsfase. Fra behovet for prosjektet oppstår til prosjekteringen starter er det kort tid. Tradisjonelle gjennomføringsmodeller har ofte resultert i konflikter og mislykkede resultater, da det blir et gap mellom prosjektering og faktisk produksjon og bygging (Bygballe et al., 2019).

Ifølge Johansen et al. (2020) bør usikkerheten og styringsmulighetene ligge på den part som er best rustet til å håndtere usikkerheten. Ved totalentreprise er usikkerhet på entreprenør og ved utførelsesentreprise på byggherre. En mulighet er å fordele usikkerheten mellom partene ved bruk av insentivkontrakt. Samspill kan kombineres med insentivkontrakt ved at samspill benyttes ved prosjektering og insentiver ved gjennomføring (Honerud, 2021). Ved insitament i gjennomføring benyttes det regningsarbeid med forhåndsavtalt fordeling i tilfelle over- eller underskrivelse av målpris (Brodtkorb & Entreprenørforeningen, 2013). Ved to-parts kontrakter er samarbeidet kun mellom byggherre og entreprenør, mens ved flerparts kontrakter kan også rådgiver og leverandør inkluderes.

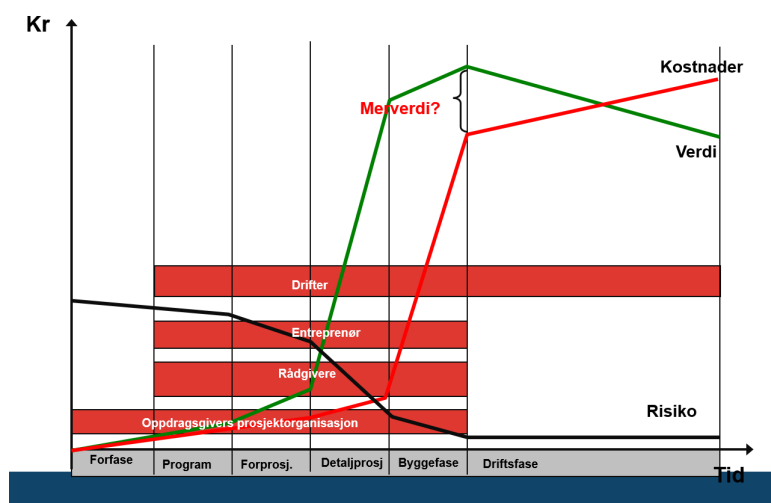
Samspillsentrepriser kan også kombineres med totalentreprise ved at prosjekteringsfasen utformes som en samspillskontrakt før det ved gjennomføring utformes en totalentreprisekontrakt (Dfø, 2020). Det er timespris i prosjektering, og målpris eller fastpris i gjennomføring (Honerud, 2021). Usikkerheten reduseres utover prosjektet, og det kan derfor være gunstig å ha regningsarbeid i prosjektering og fikssum i gjennomføring (Lædre, 2009).

Samspill kan også kombineres med insentivkontrakt ved at samspill benyttes ved prosjektering og insentiver ved gjennomføring (Honerud, 2021). Ved insitament i gjennomføring benyttes det regningsarbeid med forhåndsavtalt fordeling i tilfelle over- eller underskrivelse av målpris (Brodtkorb & Entreprenørforeningen, 2013). Ved to-parts kontrakter er samarbeidet kun mellom byggherre og entreprenør, mens ved flerparts kontrakter kan også rådgiver og leverandør inkluderes.

Om det benyttes insentivkontrakt vil avviket fra budsjettert målpris gå til alle partene, ut fra forhåndsatte prosenter (Codex Advokat & Entrepriserettsadvokater, 2021). Partene kartlegger muligheter og risiko for prosjektet i fase 1, prosjekteringsfasen, og partene starter ofte samarbeidet før det settes funksjonskrav. Kontraktsummen beregnes ut fra tid og materialer med et insentivt påslag. Insentivt påslag går ut på at fortjenesten øker eller reduseres ut i fra hvor mye kostnadene overskrider eller underskrider det samme målet (Johansen et al., 2020).

Hensikten til samspillskontrakter er økt verdiskaping. Som illustrert i figur 13, vil verdiskapingen øke drastisk fra forprosjekt er ferdig til byggefase starter (Honerud, 2021). I tradisjonelle kontrakter er verdien når byggefase starter betydelig lavere. Dette er fordi det i samspillskontrakter inngås kontrakt før løsning er valgt. Partene kommer dermed *sammen* frem til den beste løsningen ved å dele kompetanse og benytte mye tid på planlegging. Tildelingskriterer kan i samspillskontrakter være oppdragsforståelse, kompetanse, organisasjon, bærekraft i tillegg til pris.





Figur 13: Prosjektgjennomføring med samspillskontrakt (Honerud, 2021)

Det presiseres av flere at en vellykket samspillprosess er avhengig av god dialog, tillit, åpenhet og felles mål (Brodtkorb & Entreprenørforeningen, 2013; Honerud, 2021). Kontinuitet og dyktige medarbeidere kan bidra til gode samspillsprosjekter (Honerud, 2021).

Samtidig er det utfordringer knyttet til bruk av samspillskontrakter (Honerud, 2021). For det første kan det være man ikke får en fullstendig priskonkurranse på løsningen som skal utføres fordi andre kriterer som oppgaveforståelse og organisasjon står sterkere. I tillegg finnes det ikke en standardkontrakt for samspill. Derfor kan det enten benyttes NS8401 eller NS8402 ved prosjektutvikling og NS8407 ved detaljprosjektering og utførelse, eller en NS8407 med tilpasninger for hele prosjektet. Se vedlegg 1 for nærmere forklaring av kontraktene.

Lædre (2009) vektlegger at funksjonskrav må avklares godt under planlegging. Selv om partene jobber mot en målpris, kan det være gunstig for leverandøren å redusere kvaliteten om det reduserer kostnadene. Reduserte kostnader er positivt for alle parter, men redusert kvalitet er kun negativt for byggherre.

### Definisjon av samspill

Samspillskontrakter har i litteraturen flere ulike definisjoner (Andersen et al., 2020), men det er blant flere en enighet i at samspill er en anskaffelsesmetode, et rammeverk eller en «verktøykasse». Samspillskontrakter går under såkalte relasjonskontrakter, som inkluderer prosjektallianser, offentlig-privat samarbeid og integrert prosjektering i tillegg til samspill. Samspillskontrakter krever mindre konkrete kontrakter enn de nevnte formene for relasjonskontrakter, da samspill heller er et verktøy som kan benyttes under deler av prosjektet. Construction Industry Institute definerte samspill som «En langvarig forpliktelse mellom to eller flere organisasjoner med det formål om å oppnå spesifikke forretningsmessige mål ved å maksimere effektiviteten til hver deltakers ressurser. Dette krever å endre tradisjonelle relasjoner til en delingskultur uavhengig av organisasjonenes naturlige grenser. Forholdet må være basert på tillit, felles mål og forståelse for hverandres individuelle forventninger og verdier Forventede effekter av en slik tilslutning er økt

*effektivitet, økt potensiale for innovasjon og kontinuerlig forbedring av kvaliteten til egne produkter og tjenester.» (CII, 1991, Referert i Andersen et al., 2020, s. 80).*

Andersen et al. (2020) sammenligner teori og praksis fra bygg- og anleggsbransjen knyttet til samspill for å, med fokus på harde elementer, utvikle en definisjon på samspill. Harde elementer er kontraktsfestede og formelle faktorer, imens de myke elementene er faktorer knyttet til relasjonsmessige forhold. Det poengteres at både harde og myke elementer er viktig for å oppnå et godt samspill.

**Myke** samspillselementer er i følge Andersen et al. (2020):

- Tillit
- Samarbeid
- Kommunikasjon
- Felles mål
- Kompetanse
- Troskap
- Frivillig gruppesammensetning

**Harde** samspillselementer er:

- Workshops
- Byggherrens termeneringsmuligheter
- Tidlig involvering av entreprenør
- Kontraktfestet rett til å skifte ut enkeltpersoner/bedrifter
- Funksjonsbeskrivelser
- Økonomisk mest fordelaktig tildelingskriterium
- Inkludering av rådgiver i samspillsgruppe
- Inkludering av underentreprenør i samspillsgruppe
- Samspillsavtale ved langvarig samspill
- Intensjonsavtale
- Bindende samarbeidsavtale
- Åpen bok økonomi
- Workshop ved oppstart, underveis og avslutning

- Målpris med bonus/malus
- Inkludere rådgiver/underentreprenør i bonus/malus
- Inkludere rådgivere/underentreprenør i samspillsavtalen
- Prekvalifisering
- Underveismåling
- Konflikthåndteringsmekanismer
- Driftsansvar til totalentreprenør
- Samlokalisering
- Godtgjørelse for godkjente tilbud

Teori fra fire kilder (Black m.fl. 2000; Chen & Chen 2007; Swan and Khalfan 2007; Haugseth m.fl. 2014, Referert i Andersen et al., 2020) viser at samspill fører til fordeler som mindre konflikt, kortere utførelsestid, økt kostnadseffektivitet og fleksibilitet, mer innovasjon, bedre kvalitet og bedre arbeidsmiljø. Fordelene er størst ved strategisk samspill (langvarige kontrakter), men det er også fordeler ved bruk av samspill på enkelte prosjekter. Andersen et al. (2020) illustrerer videre i figur 14 hvilke fordeler samspill fører til basert på fem kilder.

Fordel	Eriksson (2010)	Bennett og Jayes (1995)	Larson (1995)	Naoum (2003)	Cheung m.fl. (2003a)	Chan m.fl. (2010)
Økt effektivitet						
Økt kvalitet						
Innovasjon						
Håndtering av tvister / uenighet						
Økt kundetilfredshet						
Unngå suboptimaliserende forhold						
Levedyktig / bærekraft						
Sikkerhetsprestasjon						
Redusert risiko / delt risiko						
Forbedret kommunikasjon						
Kontinuerlige forbedringer						

**Figur 14:** Fordeler ved samspill, basert på fem kilder (Andersen et al., 2020)

Samtidig nevnes det utfordringene ved benyttelse av samspill. Mangel på en felles definisjon av samspill ble trukket frem som en årsak til utfordring fra prosjektene i artikkelen. Det tar også tid å omstille seg til en ny måte og arbeide på, og at det ikke er en standard for avtaleform til samspill er en utfordring.

I de undersøkte casene ble tidlig involvering av entreprenør benyttet i 80% av prosjektene, og

målpris i halvparten av prosjektene. De intervjuede fra prosjektene i artikkelen (Andersen et al., 2020) har listet opp samspillselementer i prioritert rekkefølge (illustrert i tabell 4, hvor man ser at inkludering av rådgiver i samspillsgruppen anses som svært viktig etter tidlig involvering av entreprenør og benyttelse av målpris.

Nr	Samspillselement	Nr	Samspillselement
1	Tidlig involvering av entreprenør	16	Tildelt basert på økonomisk mest fordelaktig
2	Målpris med bonus/malus	17	Inkludering av rådgiverne i bonus/malus
3	Inkludere rådgivere i samspillsgruppen	18	Workshop ved slutføring
4	Samlokalisering av samspillsgruppen	19	Måldokument
5	Inkludere underentreprenører i samspillsgruppen	20	Samspillsavtale
6	Inkludere arkitekt i samspillsgruppen	21	Intensjonsavtale
7	Workshops underveis i prosjektet	22	Godtgjørelse for anbud ved tilslag
8	Funksjonsbeskrivelser	23	Prekvalifisering
9	Inkludering av underentreprenører i bonus/malus	24	Inkludering av underentreprenør i kontrakt
10	Workshop i oppstartsfasen	25	Inkludering av rådgiverne i kontrakt
11	Overført driftsansvar til totalentreprenør	26	Inkludering av arkitekt i kontrakt
12	Inkludere arkitekt i bonus/malus	27	Konflikthåndteringsmekanismer
13	Åpen bok økonomi	28	Kontraktsfestet rett til å skifte ut enkeltpersoner
14	Underveisevaluering	29	Kontraktsfestet rett til å skifte ut bedrifter
15	Byggherres termineringsmulighet		

**Tabell 4:** Samspillselementer i prioritert rekkefølge ut fra hva intervjuobjektene anses som viktigst (Andersen et al., 2020)

Disse elementene avviker nokså mye fra de harde elementene skildret i litteraturen og nevnt ovenfor. De myke elementene nevnt i litteraturen går riktignok igjen i samtlige prosjekter. Det nevnes at harde elementer ofte må være til stede for å lykkes med de myke elementene. Likevel hadde flere av prosjektene få harde elementer, og der var det gjerne de myke elementene som gjorde samspillet suksessfullt. Artikkelen (Andersen et al., 2020) konkluderer med at det eksisterer et avvik mellom de tre punktene; teori, elementer i prosjektene og elementer informantene fra prosjektene ser på som viktigst.

### 2.4.5 Integrert prosjektering

Integrert prosjektering er et helhetlig tankesett, hvor samspillskontrakter er et verktøy. Under integrert prosjektering vil alle deltakerne i et prosjekt være involvert i alle faser, og det er en modell for gjennomføring av bygg- og anleggsprosjekter. Dette inkluderer forholdet mellom partene, ledelse og kontrakter (Bygballe et al., 2019). Integrert prosjektering kalles ofte integrert prosjektleveranse og forkortes som IPD («Integrated project delivery»). IPD kan hjelpe bygg- og anleggsprosjekter med å redusere fragmentering (Bygballe et al., 2019), og kan dannes ved å benytte samspillkontrakter.

Bygballe et al. (2019) adresser flere suksesskriterier basert på en litteraturstudie for å vellykket implementere IPD. Disse er gode ordninger for fordeling av risiko og gevinster, tidlig planlegging samt kommunikasjon og tillit mellom prosjektdeltakerne. Partene må ha dannet felles mål med felles beslutninger, og benytte seg av samspillskontrakter. I tillegg er det anbefalt at prosjektdeltakerne har god forankring i og forberedelse til prosjektet. Hva hver part jobber med bør hele tiden deles med de resterende, og det kan lønne seg å ha samlokalisering.

Digitale hjelpemidler som BIM kan være nyttig for å bedre kommunikasjonen og bidra til å ha en «åpen bok». BIM er en forkortelse for «Building Information Modelling» og er en delt digital plattform av det som skal bygges, og skal benyttes for både design, prosjektering, bygging og drift (NGI, 2021). I følge Blanco & Chen (2014) vil bruk av BIM-modeller føre til økt kvalitet på designet, lavere kostnader, bedre informasjonsflyt, redusert tidsbruk og forbedret prosjektstyring.

Gapet mellom prosjekteringen og den faktiske byggingen kan være grunnet mange overføringer. I store prosjekter er det ofte mange faser, hvor prosjektet overføres mellom mange aktører (Kolltveit et al., 2009). Disse overføringsprosessene kan være vanskelige å styre. I hvilken grad det er overlapp mellom fasene kan ha stor påvirkning på den totale prosjekttiden. Det kan ofte være et press om å starte gjennomføringsfasen så tidlig som mulig, noe som kan føre til at konseptfasen overlapper med gjennomføringsfasen. Dette kan igjen føre til forandringer som reduserer produktiviteten og øker kostnadene. Det anbefales å ha en lang konseptfase og en kort gjennomføringsfase slik at den planlagte løsningen er god og kan implementeres raskt uten endringer (Kolltveit et al., 2009).

## 2.5 Arbeidsprosesser og lean

Lean betyr smidig og er en driftsstrategi som er delt inn i tre hovedprosesser (Dyve, 2020). Det er fokus på hvilken verdi som skal skapes for kunden og prosessene i verdikjeden må ha en jevn flyt. Hver prosess i verdikjeden som ikke bidrar til at den ønskede verdien skapes bør fjernes, og prosessene bør standardiseres. I tillegg bør ikke kunnskap sitte hos den enkelte ansatte, men det bør være systemer som passer på at kunnskapen sitter hos organisasjonen.

For å oppnå en langsiktig implementering av lean-filosofien må den ikke bare finnes hos enkelte ansatte, men i hele organisasjoner (Modig & Åhlstrøm, 2019). Derfor bør arbeidet med å implementere lean i praksis starte med å endre filosofien til arbeidsplassen som helhet. Det må starte med et ønske om å øke verdien for kunden og redusere sløsing. Det må også jobbes for at filosofien integreres i daglige prosesser. Lean kan benyttes når organisasjonen ønsker å forbedre sin effektivitet, og hvor det er gunstig å ha fokus på å bedre flyteffektiviteten fremfor ressurseffektiviteten.

### 2.5.1 Ressurseeffektivitet og flyteffektivitet

Ressurseeffektivitet er den vanligste måten å definere effektivitet på, og handler om å bruke ressursene man har i størst mulig grad. Flyteffektivitet handler om hvor lang tid det går fra et behov identifiseres til det blir tilfredsstilt (Modig & Åhlstrøm, 2019). Flytenheten kan være et

produkt som må behandles i ulike faser, informasjon som må gjennom ulike stadier eller en kunde som må gjennom ulike aktiviteter.

Ressurseffektivitet kan eksempelvis være hvor raskt en ansatt i kommunen behandler en søknad om økonomisk støtte til et innovasjonsprosjekt, og handler altså om effektivitet i en viss periode. Med effektivitet menes verdiskapende tid i forhold til total tid. Ressurseffektivitet ser på en enkelt ressurs og behandlingen av flere flytenheter. Flyteeffektivitet er i dette eksempelet hvor lang tid det går fra kommunen ser behov for økonomisk støtte til pengene er utbetalt og handler altså om effektivitet i gjennomløpstiden til flytenheten. Flyteeffektivitet ser på en enkelt flytenhet, men på flere ressurser.

Det er et kjent problem at organisasjoner har vanskeligheter med å oppnå flyteeffektivitet i prosesser. Loven om flaskehals kan hjelpe til med å forstå hvordan prosesser fungerer (Modig & Åhlstrøm, 2019). En flaskehals er et stadiet i en prosess med lang syklustid eller hvor flytenhetene stopper opp. Tilbake til eksempelet; hvis søknaden om økonomisk støtte stopper opp hos en leder som skal kontrollere søknaden vil dette være en flaskehals. Det er alltid kø foran en flaskehals og aktivitetene etter en flaskehals må vente på flytenhetene. Det er to grunner til at flaskehals oppstår; 1) stegene i en prosess må skje i en viss rekkefølge og 2) ulike flytenheter krever ulik behandling.

Variasjon oppstår hovedsakelig fra tre ulike kilder; ressurser, flytenheter og ytre faktorer. I eksempelet kan ressurser være variasjon i datasystem eller kompetanse til den ansatte, flytenheter kan være ulike typer søknader med ulikt omfang og ytre faktorer kan være forsinkelse fra andre parter som har tilknytning til søknaden eller mengden søknader som sendes i et visst tidsrom. Flaskehals og variasjon vil sammen med økende syklustid og antall flytenheter øke gjennomløpstiden. Om verdiskapende tid ikke øker, vil en økende gjennomløpstid redusere flyteeffektiviteten. En forbedret flyteeffektivitet kan oppnås ved å redusere syklustiden og antall flytenheter, redusere variasjon eller å øke kapasiteten.

Å legge for mye vekt på å skape ressurseffektivitet trenger ikke å skape bedre flyteeffektivitet (Modig & Åhlstrøm, 2019). Selv om ressursene man har arbeider effektivt, kan flaskehals, mange flytenheter og høy variasjon føre til at den totale effektiviteten ikke blir høyere. At økt ressurseffektivitet ikke øker flyteeffektiviteten kalles effektivitetsparadokset. En ressurseffektiv organisasjon kan likevel ha lang gjennomløpstid, mange flytenheter med mange gjenopptakelser per flytenhet som fører til lav flyteeffektivitet. Mange gjenopptakelser fører til mye tidsbruk på kategorisering og det å starte på den samme oppgaven flere ganger krever mye tid til forberedelser. Om det er samme personen som utfører oppgaven og må sette seg inn i den gang på gang, eller om det er mange overleveringer hvor det er risiko for at feil eller forvrengt informasjon blir sendt videre, fører mange gjenopptakelser til dårlig flyt. Når en søknad i kommunen skal arkiveres må flere gjenopptakelser til. Søknaden må struktureres etter dato, sorteres etter type søknad og hva den handler om før den arkiveres og dokumenteres. Det å klare å se på flyteeffektivitet fremfor ressurseffektivitet kan være vanskelig, men det er nettopp dette verktøyet lean kan hjelpe til med.

### 2.5.2 Sløsing

Lean går altså ut på å redusere sløsing. Sløsing, også kalt “muda”, er ikke bare aktiviteter som er unødvendige, det er også unødvendig venting, overlager, overproduksjon, defekte produkter, feil metode, unødvendig transport, for stor lagerbeholdning eller arbeidssteder hvor de ansatte må bevege seg unødvendig mye rundt (Chernysheva, 2016). Womack et al. (2003) har utviklet fem prinsipper for å forhindre ineffektivitet:

1. Definere hvilken verdi som skal skapes.
2. Identifisere verdistrømmen av ressurser, kompetanse og kapasitet, og eliminere steg som ikke er verdiskapende.
3. Skape flyt i verdistrømmen. Her skal det skapes en sammenhengende prosess hvor ansatte har oversikt over hele verdikjeden og hvor verdistrømmen ses på som én hel prosess.
4. Implementere et “pull”-system. “Pull” betyr at det skal produseres etter etterspørsel, og ikke være varer som venter på lager.
5. Strebe etter perfektjon. Det skal hele tiden være fokus på forbedringer av punktene over.

### 2.5.3 Vertkøy og metoder

Å skape flyt kan også kalles “Just-in-time”, som går ut på å levere kundens ønskede mengde til ønsket tid (Modig & Åhlstrøm, 2019). En forutsetning for å lykkes med “Just-in-time” er et konsept som heter “Jidoka”. Dette handler om at alle i organisasjonen har oversikt over alt som skjer og hva andre ansatte gjør til enhver tid. Dette er riktignok vanskelig å få til 100%, men å ha oversikt over alle prosessene vil føre til at man lettere kan identifisere årsakene til at feil oppstår.

For å få gjennomføre de ovennevnte stegene kan metoder som verdistrømskartlegging, 5S, de 5 hvorfor, Genbutsu eller Kaizen benyttes (Chernysheva, 2016). Verdistrømskartlegging har som hensikt å kartlegge alle prosesser i bedriften for å analysere hvilke som skaper verdi og ikke. Det vil være gunstig å se på verdikjeden fra ulike ståsted, prosjektets (entreprenørens) verdikjede så vel som rådgivernes, leverandørens og oppdragsgiverens verdikjede (Kolltveit et al., 2009).

5S går ut på å sortere, systematisere, skinne, standardisere og sikre. Denne metoden skal hjelpe til med å rydde arbeidsplassen, og sikre en lean produksjon med visuell kontroll. De 5 hvorfor skal stilles for å virkelig få et svar på hvorfor et problem finnes. Hver feil skal undersøkes så man finner roten til problemet. Dette vil forårsake et systematisk bilde av hvorfor feilene oppstår. Genbutchu går ut på at lederen skal kjenne til hva og hvordan ting skjer i organisasjonen, fremfor å kun kontrollere resultater. Riktige fakta skal finnes ved å gå helt ned til roten av problemet (Modig & Åhlstrøm, 2019). Kaizen går ut på å produsere med mindre ressurser og for lavere kostnader (Chernysheva, 2016), og å hele tiden strebe etter forbedring.

For å gjennomføre ovennevnte metoder kan bedriften benytte verktøy som visualiseringstavle. Denne kan hjelpe til med å synliggjøre alle prosessene i en bedrift og hvilke avvik som finnes. For lean i den daglige drift er det hensiktsmessig å benytte en kanban-tavle. På tavlen deles arbeidsprosessene inn i kolonner hvor det plasseres post-it lapper som representerer aktivitetene

(Högstrand, 2019).

#### **2.5.4 Standardisering**

Standardisering kan hjelpe en organisasjon mot å bli mer effektiv. Basert på diverse kilder har Siniarski & Winsnes (2021) samlet fordeler og ulemper ved standardisering av prosjekteringsfasen i byggebransje. Fordeler ved standardisering er å oppnå bedre kvalitet, bedre prosesser og prosjektering, bedre vurdering av måloppnåelse, færre endringer, mindre sløsing, mer flyt, mindre negative iterasjoner, prefabrikkerte løsninger, redusert konfliktnivå, kostnader og variasjon, økt effektivitet og produktivitet, redusert tidsbruk og økt forutsigbarhet. Ulemper ved standardisering kan være å etablere standarder for gjennomføring, få til repeterbare løsninger, mangel på forståelse av langsiktig gevinst, mangel på investering i standardiseringsarbeidet, motstand mot endring, kjedelige og gjentakende byggeprosesser og ferdige produkter, nødvendig med tidlig involvering av aktører i prosjekt, mangel på autonomi.



## 3 Metode

### 3.1 Strategi for valg av metode

I idéfasen til oppgaven var tema hvordan VA-bransjen som helhet kan skape insentiver til innovasjon og bedret vedlikehold, hvordan rollefordelingen bør være og hvordan bransjen kan gjøres mer bærekraftig og sirkulær. Å svare på alle disse problemstillingene viste seg å være svært bredt for en masteroppgave på 60 studiepoeng. For å avgrense oppgaven startet dermed arbeidet med et dokumentstudie, som gikk ut på å lese meg opp på tidligere forskning. De første referanseintervjuene ble dessuten holdt relativt tidlig, og fungerte som en pekepinn på hvor oppgavens fokus burde ligge.

Under de første referanseintervjuene (en fra kommune, en fra enkeltmanns rådgivende firma og en fra et større rådgivende selskap) ble det et naturlig fokus rettet mot ledningsfornyelse. Jeg bestemte meg derfor at oppgaven skal handle om fornyelsen av ledningsnett, og ikke ha fokus på vannbehandling og avløpsrensing. Jeg lagde meg et fokus mot å skape insentiver til innovasjon og bedret vedlikehold. Hvordan fornyelsen av VA-nettet kan gjøres mer sirkulært og bærekraftig fremkommer av resultatene. Hvordan rollefordelingen i bransjen bør være blir ikke belyst i særlig detalj i denne oppgaven, og er noe mulighetsstudien i større grad har fokusert på. Det fremkommer likevel noen svar rundt dette av resultatene.

#### 3.1.1 Forskningsdesign

Selv etter avgrensingen anser jeg tema for denne oppgaven som bredt, hvor hensikten er å belyse bransjens utfordringer og muligheter rundt fornyelsen av ledningsnett. For å kunne svare på forskningsspørsmålene så jeg det som hensiktsmessig å arbeide i rekkefølgen tabell 5 illustrerer ved å benytte den logiske tilnærmingen abduksjon. Den går ut på at man først vil samle inn rådata, for å så koble det opp mot teorien, men teorien spiller også en rolle i forkant av og under datainnsamlingen (Tjora, 2021).

Rekkefølge	Steg
1.	Dokument- og litteraturstudie for å kartlegge dagens status på forskningen og teori på feltet
2.	Referansestudier for å kartlegge dagens status i praksis
3.	Dokument- og litteraturstudie for å kartlegge dagens status og teori rundt ny informasjon fra intervjuer
4.	Utføre flere referanseintervjuer
5.	Utføre caseintervjuer for to valgte temaer

**Tabell 5:** Stegvis arbeidsrekkefølge

I abduksjon utvikles sammenhenger ut fra enkeltobservasjoner, hvor det første tilfelle vil testes opp mot teorien etter deduktiv metode. Deduktiv metode vil si å sjekke om teorien stemmer overens med virkeligheten, og her vil det altså si at man tester resultatene dannet fra induktiv metode med enkeltobservasjonene. Induktiv metode vil si å arbeide fra rådata til teori. Det har altså blitt benyttet stegvis-deduktiv-induktiv forskningsdesign. Det arbeides induktivt, det vil si at man går fra rådata til teori, men at resultatene testes deretter deduktivt (Tjora, 2021). Deretter vil det testes om de resterende tilfellene stemmer overens med de tidligere, og konklusjonen vil anses som sannsynlig uten å kunne fastslå at den er helt sann (Briseid, 2018).

Ved induktiv metode skal det altså skapes teori ut i fra empiri, mens ved deduktiv metode skal teorien bekreftes av empiri (Tjora, 2021). Deduktiv metode er derfor gunstig i de tilfellene det foreligger mye forskning på feltet, og induktiv om det derimot foreligger lite forskning på feltet. I mitt tilfelle foreligger det nokså mye forskning, men ikke i en særlig stor grad. Det er til en viss grad forskning på feltet knyttet til VA-bransjen, men ikke i en særlig stor grad. Ofte er det kun én rapport eller én masteroppgave knyttet til et tema for VA-bransjen, og det er derfor nødvendig å supplere disse resultatene med ytterligere forskning. Induksjon kan forklares som en generalisering basert på et utvalg, og deduksjon som å teste det generelle med et lite utvalg (Adams et al., 2007). I denne studien vil det være gunstig å både teste det generelle (tidligere forskning og teori) med informantenes opplevelser, men også å kunne generalisere resultatene fra intervjuene.

## 3.2 Dokumentstudie

Jeg har benyttet dokumentstudie både i forkant og underveis av intervjuene, og dokumentene har fungert som bakgrunnsdata. Disse dokumentene har vært rapporter, masteroppgaver og annen litteratur.

Dokumentstudien startet med at jeg oppdaterte meg på dagens status på forskning innen feltet. Det var gunstig å benytte Norsk Vann sine rapporter, og jeg så gjennom Norsk Vann sine rapporter for å trekke ut de mest relevante. Her var det kildehenvisninger til øvrige rapporter, og som jeg dermed oppdaget ved snøballmetoden. Utover dette fant jeg artikler knyttet til innovasjon ved å benytte søkestrengen Google Scholar. Jeg benyttet i tillegg bøker om innovasjon, beslutningsmodeller, lean og gjennomføringsmodeller i forkant av intervjuene. Dette var bøker jeg hadde erfaring med fra tidligere emner, eller som jeg ble tipset om av medstudenter.

Etter gjennomførte intervjuer utførte jeg en ytterligere dokumentstudie gjennom strukturert søk. Jeg oppdaget at det var flere relevante masteroppgaver som var levert for kort siden, og så det derfor som gunstig å plukke ut de mest relevante og gå gjennom disse grundig. Disse fant jeg ved å søke på søkeord som «samspillskontrakter», «lean», «beslutninger i VA-bransjen», «gjennomføringsmodeller» i søkemotorene Brage og NTNU Open.

Jeg gjennomførte deretter et utvidet litteraturstudie. Her benyttet jeg meg av søkestrengen Google Scholar ved å benytte søkeord som «path dependency», «lean and path dependency», «integrated project delivery», «gjennomføringsmodell» og «samspillskontrakter». Jeg ønsket å finne litteratur

på både norsk og engelsk, men å rette hovedfokuset mot norsk litteratur.

### **3.2.1 Begrensninger ved dokumentstudien**

En svakhet ved dokumentstudien kan være at jeg ikke har benyttet forskning av VA-bransjen i flere land utover landene nevnt i Norsk Vanns rapport 246. Hvorvidt jeg har brukt litteratur som ikke er fra Norge er også begrenset. I tillegg er litteraturen knyttet til gjennomføringsmodeller og noen av masteroppgavene egentlig tilegnet byggebransjen med større prosjekter.

## **3.3 Forskningsintervju**

### **3.3.1 Metodetilnærming**

Ut i fra forskningsspørsmålene og resultatene fra dokumentstudie så jeg kvalitativ metode som mest hensiktsmessig. I kvantitativ metode hentes datamaterialet fra større datasett, ofte som tallverdier, og i kvalitativ metode fra mindre datasett, ofte fra intervjuer eller observasjoner. Kvantitativ metode egner seg når det er en hypotese dannet fra tidligere teori som skal bevises eller når sammenhenger blant et datasett skal finnes (Nygaard, 2017). Ifølge Nygaard (2017) er kvantitativ metode dessuten egnet når objektivitet er sannsynlig. Kvalitativ metode er egnet når objektivitet ikke er sannsynlig (Nygaard, 2017), og er egnet til å finne ut hvorfor mennesker handler som de gjør. Kvalitativ metode er dessuten egnet når man ønsker forståelse fremfor forklaring og en mer åpen og nærere interaksjon mellom forsker og informant (Tjora, 2021), og når man vil undersøke sosial interaksjon, kommunikasjon, rutiner og vaner, institusjoner og strukturer. Denne metoden er anbefalt når man vil få mer informasjon om informantenes opplevelser, hvorfor de mener det de gjør og hvilke konsekvenser meningene deres har (Tjora, 2017). I denne studien er forskningsspørsmålene formulert på en åpen og utforskende måte, som «hvordan?» og «hva er?». Dette passer med kvalitativ metode, og denne metoden ble et naturlig valg for innhenting av primærdata.

### **3.3.2 Utvalg av informanter**

Tjora (2021) anbefaler kriterieutvalg og casestudie om avgrensning er nødvendig. I denne studien er feltet som undersøkes bredt, og det var derfor nødvendig med avgrensning. Kriterieutvalg går ut på å velge ut informanter basert på kriterier. Casestudier er gunstig når det er lite forskning på et felt. For de valgte casene kan det finnes en del forskning for byggebransjen, men lite som retter seg spesifikt mot VA-bransjen. De to casene ble valgt med bakgrunn i at de er paradigmatisk, som vil si at en prototypisk generalisering kan dannes basert på casene, og danne grunnlag for videre forskning (Tjora, 2021).

For å få et helhetlig bilde av problemet benyttet jeg referanseintervjuer som ga resultater som var relaterbare til alle tre forskningsspørsmål. For å gå dypere innpå og få mer grundige svar på forskningsspørsmålene om anskaffelser og samspillskontrakter synes jeg det var gunstig å studere spesifikke caser nærmere, noe som la grunnlag for å benytte NoDig Challenge og

Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune som caser.

Ved kvalitative metoder anbefales det å benytte triangulering for å i større grad kunne beskrive resultatene som sanne (Nygaard, 2017). Triangulering går ut på å samle data fra kilder med ulike innfallsvinkler og ved hjelp av flere metoder. I denne oppgaven er de ulike innfallsvinklene forholdet mellom kommune, entreprenør og rådgiver - hvor informantene fra enkeltmanns rådgivende firma står på sidelinjen som mer nøytrale. At informantene har ulike bakgrunner vil øke grad av generaliserbarhet.

Utvelgelsen av informanter har blitt gjennomført som en blanding av strategisk utvalg og snøballmetoden. Snøballmetoden går ut på å bli tipset om relevante informanter. Min bi-veileder tipset meg om personer med lang og relevant erfaring fra bransjen. Videre ble jeg av informanter under intervjuene tipset om andre mulige intervjuobjekter, og denne utvalgstilnærmingen kalles snøballmetoden. Dette gjorde listen over mulige informanter lang, og jeg dannet deretter et strategisk utvalg som jeg mente i størst grad kunne svare på forskningsspørsmålene. Ved dybdeintervjuer er det ifølge Tjora (2021) vanlig å ha 10 til 15 intervjuer, og ifølge Brinkman & Kvale (2019) vanlig med 5 til 15 intervjuer. Brinkman & Kvale nevner dessuten at nyere intervjuundersøkelser viser at det kan være en fordel å ikke ha for mange intervjuer, for å heller bruke til på forberedelser og analysering. Ifølge Patton (2002) samles det inn data inn til man oppnår en «metning», noe som vil si inntil forskeren får ny informasjon fra sin forskning. Etter 10 gjennomførte intervjuer opplevde jeg at jeg hadde samlet inn mye ny informasjon som kunne gi svar på problemstillingen, og at det var mest hensiktsmessig for oppgaven å bruke den resterende tiden på å analysere resultatene.

Det har blitt gjennomført 10 intervjuer, hvorav seks har vært referanseintervjuer og fire har vært en del av casestudier. Informantene med deres bakgrunn er listet opp i tabell 6.

Informantens bakgrunn	Type informant	Type intervju	Varighet
Stor kommune	Referanseintervju	Dybdeintervju	1 t
TroVA	Referanseintervju	Dybdeintervju	1 t 45 min
Christen Ræstad	Referanseintervju	Dybdeintervju	2 t 30 min
Kinei	Referanseintervju	Dybdeintervju	1 t 10 min
Større rådgivende selskap	Referanseintervju	Dybdeintervju	2 t
Entreprenørfirma Kjeldaas	Referanseintervju	Dybdeintervju	1 t
Oslo VAV	Case 1: NoDig Challenge	Dybde & fokusert intervju	2 t
Leverandørfirma Hawle	Case 1: NoDig Challenge	Dybde & fokusert intervju	1 t 10 min
Porsgrunn kommune	Case 2: Samspillskontrakter	Dybde & fokusert intervju	1 t 40 min
Entreprenørfirma	Case 2: Samspillskontrakter	Fokusert intervju	35 min

**Tabell 6:** Oversikt over informanter og type intervju

### 3.3.3 Rekruttering av informanter

Rekruttering av informanter ble utført over e-post, hvor jeg presenterte meg selv, tema for oppgaven og en forespørsel om å bli med på et intervju på maksimalt én time (eksempel på mail i vedlegg 3). Svartiden var i de fleste tilfellene svært kort, og jeg opplevde et engasjement for å stille opp på intervjuene i kort tid etter jeg sendte ut forespørsel på e-post.

Etter informanten takket ja til intervjuet fikk de tilsendt informasjonsskriv og samtykkeerklæring (vedlegg 3). I samtykkeerklæringen fremgår det at informanten når som helst kan trekke seg fra forskningen, både før og etter intervjuet, eller hen kan be om at deler av intervjuet ikke benyttes i forskningen. Informanten må også godkjenne bruk av lydopptak, og de må velge om de vil være anonyme eller om de godtar at deres navn og arbeidssted blir inkludert i oppgaven om behov.

I etterkant av intervjuet ble transkriberte data oversendt informanten om informanten har opplyst et ønske om det, og informanten har dermed fått muligheten til å ta en sitatsjekk. Ved forskning er sitatsjekk ikke et krav, da lydopptak dekker nødvendigheten av riktighet (Tjora, 2021). Det er riktignok lurt å sjekke at oppgitte fakta eller saksopplysninger er korrekte, og om jeg siterer direkte til en informant som ikke er anonym har jeg i hver situasjon sendt dem de aktuelle tekstene og bedt dem om å ta en sitatsjekk.

### 3.3.4 Planlegging av metodegjennomføring og intervjuguide

Ved kvalitative forskningsintervjuer kan det benyttes dybdeintervjuer, fokuserte intervjuer, spørreskjema og fokusgrupper (Tjora, 2021). Dybdeintervjuer benyttes når man vil finne holdninger, meninger og erfaringer, og utvalg av informanter er basert på kriteriene erfaringer, opplevelser og problemer. For å svare på forskningsspørsmålene var det mest gunstig å benytte dybdeintervju. Ved fokuserte intervjuer bør informantene hatt en spesifikk erfaring eller brukt et spesifikt verktøy, tema for intervjuet er avgrenset og intervjuet bør ikke behandle særlig sensitive områder.

I caseintervjuene ble det gjennomført dybdeintervju med et fokusert intervju som supplement i tre av tilfellene, og et fokusert intervju i ett tilfelle. Dybdeintervjuene ble utført som semistrukturerte intervjuer, og jeg bestemte meg for å benytte semistrukturerte intervjuer hvor strukturen kun til en viss grad er bestemt på forhånd (Tjora, 2021). Dette ønsket jeg fordi jeg visste at jeg ville undersøke noen spesifikke tema, men jeg var også åpen for at det var aspekter ved tema jeg ikke hadde tenkt på og ønsket at informanten skulle lede an fokus i intervjuet, dog alltid innenfor rammene til forskningsspørsmålene. For casestudiene supplerte jeg de semistrukturerte intervjuene med fokuserte intervjuer, og i et tilfelle ble det kun holdt et fokusert intervju. I dette tilfelle hadde jeg fått mange gode resultater, og så det som hensiktsmessig å kun ha et intervju som kun fokuserte på det aktuelle tema.

Jeg valgte å ikke benytte meg av spørreundersøkelse. Spørreundersøkelse benyttes når man allerede har mye kunnskap om et tema og man ønsker å studere utbredelsen av et fenomen eller en type erfaring (Tjora, 2021). Det er til en viss grad kunnskap om tema, men jeg synes likevel jeg trengte flere svar på hvorfor det er slik, fremfor å kun undersøke utbredelsen av allerede eksisterende

resultater.

Jeg ønsket å starte intervjuet med oppvarmingsspørsmål hvor jeg stilte spørsmål rundt personalia, arbeidsoppgaver, ansvar og tidligere arbeidserfaring. Deretter gikk jeg over på refleksjonsspørsmål. Jeg hadde på forhånd informert om at intervjuene ville vare i maksimalt en time.

I følge Tjora (2021) kan det passe at dybdeintervjuer på en time har tre til seks «grand tour» spørsmål, men med mulige oppfølgingsspørsmål. Denne typen spørsmål kan eksempelvis være om informantene kan beskrive en viss opplevelse. Her vil svaret fra informantene variere i lengde, og det vil derfor være nødvendig med oppfølgingsspørsmål om informantene ikke svarer særlig utfyllende på refleksjonsspørsmålene. Som avslutning hadde jeg utformet noen avrundings spørsmål på hvordan informantene ønsker å få tilsendt dataene fra intervjuene og hvordan de ønsker å gi eventuelle tilbakemeldinger.

Jeg valgte å dele opp dybdeintervjuet i 15 refleksjonsspørsmål, men under temaene for de tre forskningsspørsmålene. Jeg så det ikke hensiktsmessig å måtte kutte ut noen viktige tema da oppgaven min studerer et bredt felt, til tross for anbefaling fra Tjora (2021). Jeg la til rette for at hvert spørsmål kunne ha flere oppfølgingsspørsmål ut fra i hvilken retning samtalen gikk. Jeg ønsket å ha en klar struktur på intervjuet, men som la opp til lengre refleksjoner om informantene ønsket det.

Intervjuguiden ble delt opp i tematiske forskningsspørsmål, med underliggende intervju spørsmål. Disse intervju spørsmålene er lett forståelige, og bygd opp som «hvordan?» og «hva?» spørsmål. Bringman & Kvale (2019) argumenterer for at spørsmål bygd opp som «hvorfor?» kan gi overreflekterte svar og deres egne forklaringer på årsaken til en hendelse. «Hvordan»- og «hva»-spørsmål vil derimot føre til at intervjuobjektet gir spontane beskrivelser av deres handlinger og synspunkter, og intervju spørsmålene bør være korte og lette å forstå.

Det er typisk at informantene forventer spørsmål som ligner et spørreskjema og et formelt intervju. Likevel er det anbefalt å føre dybdeintervjuet over i en mer samtalepreget form, da man på denne måten kan gå mer i dybden på informantens erfaringer og refleksjoner (Tjora, 2021). For at informantene skal oppleve intervjuet som styrt av intervjueren og som en asymmetrisk interaksjon, men samtidig som en samtale, kan refleksjonsspørsmålene være ferdig formulerte, men oppfølgingsspørsmålene mer stikkordbasert.

I arbeidet med utvikling av intervjuguide benyttet jeg teori og tidligere forskning for å ha tilstrekkelig kunnskap til å stille de rette spørsmålene. Før en planleggingen av intervjuguiden finner sted, må den tematiseres (Brinkman & Kvale, 2019). Tematisering går ut på å definere formålet med studien, danne seg forhåndskunnskap om feltet og hvordan man i best grad kan få svar på forskningsspørsmålene. I dette tilfellet ble det valgt intervjuer, og intervjuguiden burde legges med spørsmål som i størst mulig grad gir svar på informantenes opplevelser, synspunkter og holdninger. Intervjuguiden er utforskende, noe som vil si at formålet er å avdekke et problemkompleks med ny informasjon og ulike innfallsvinkler (Brinkman & Kvale, 2019).

I forkant av hvert intervju undersøkte jeg informantens bakgrunn, noe som førte til at jeg i noen tilfeller måtte endre litt på intervjuguiden. Intervjuguiden holdt likevel nogenlunde lik form ved samtlige intervjuer, og i vedlegg 5 finnes «standard» semistrukturert intervju samt fokuserte intervjuer.

### **3.3.5 Gjennomføring av metode**

Jeg startet hvert intervju med å introdusere meg selv og oppgaven, da intervjuobjektet i større grad vil fortelle fritt om sine opplevelser om de har en klar oppfatning av intervjueren (Brinkman & Kvale, 2019). Blant de 10 intervjuene ble 3 gjennomført i virkelig liv og de resterende over Teams. Jeg opplevde det som svært vellykket å ha intervjuene digitalt, men intervjuene i person førte kanskje til hakket bedre kommunikasjon.

Jeg opplevde et sterkt engasjement for tema i de fleste intervjuene. Selv om avsatt tid var på maksimalt en time, gikk flere informanter frivillig over tiden. Jeg brukte intervjuguiden til å veilede intervjuet, men tilpasset det slik at intervjuene i større grad ble en samtale. Hvis det var noen spørsmål jeg ikke hadde fått svar på gjennom intervjuet la jeg til dette der det passet, og fulgte ikke rekkefølgen på intervjuguiden slavisk. Flere intervjuobjekter ga eksempler og fortalte om aspekter rundt tema jeg ikke hadde tenkt på før. Om det var nødvendig stilte jeg oppklarende spørsmål som ikke var planlagt i intervjuguiden.

Jeg bestemte meg for å ikke notere i særlig stor grad underveis i intervjuene. Dette er fordi jeg opplevde ved første intervju at dette førte til at jeg ikke klarte å fokusere fullstendig på samtalen. Derfor var lydopptakene helt essensielle for innhenting av resultatene. Dessuten var min beslutning basert på Brinkmans & Kvaless (2019) anbefaling om å være en aktiv lytter for å stille gode oppfølgende spørsmål.

### **3.3.6 Transkripsjon av forskningsintervju**

I etterkant av samtlige intervjuer transkriberte jeg intervjuene. Dette ble gjort nøyaktig, og grunnet omfanget resultater fra intervjuene var denne prosessen svært tidkrevende. Hele prosessen med å høre intervjuet på nytt, transkribere og deretter analyse transkripsjonen har vært mer tidkrevende enn antatt, men utrolig lærerikt og givende for denne oppgaven.

### **3.3.7 Analyse av forskningsintervju**

Etter fullført transkripsjon satt jeg igjen med store mengder forskningsmateriale, og det føltes nesten overveldende å skulle analysere dette på en god måte. Jeg benyttet Tjoras (2021) anbefaling til analyse av kvalitative data ved benyttelse av stegvis deduktiv-induktiv metode. Analysen starter med koding, som utføres ved å danne «knagger» i transkripsjonen, som vil si å danne koder for spesifikke avsnitt eller utsagn. Ved koding benyttes empirisk-analytiske referansepunkter, som vil si at man i løpet av kodingen kobler resultatene opp mot analytiske idéer. Det blir ofte et stort antall koder, og neste steg er dermed å sette kodene innenfor ulike tema, og dette

steget kalles kategorisering. Kategorisering gjøres med et induktivt utgangspunkt. Neste steg er å utvikle konsepter, og her knytter man teorien sammen med de empiriske resultatene. Under konseptutvikling kan det forekomme at empiriske resultater ikke stemmer overens med teori, og da vil det være nødvendig for en abduktiv tilnærming.

Ved konseptutvikling kan det utvikles både ny teori og nye konsepter (Tjora, 2021). I denne studien erfarte jeg at noen av resultatene avvirket fra tidligere forskning eller teori, eller at resultatene ikke var forsket på tidligere. Konsepter vil bidra til «å forstå fenomener uten at fenomenene har en klar struktur» (Tjora, s. 250, 2021). Denne studiens resultater har gitt grunnlag for konseptutvikling i form av anbefalinger i kapittel 7.2.

Under analysen av de kvalitative dataene la jeg merke til hvordan en muntlig fremstilling avviker fra hva som er beste formulering i en skriftlig fremstilling. Jeg har derfor vært nødt til å endre noe på oppbygningen av informantenes uttalelser.

### 3.3.8 Gyldighet, pålitelighet og generaliserbarhet

Gyldighet går ut på at studiens funn har en logisk sammenheng med spørsmålene man ønsker å få svar på og den virkelige verdenen (Tjora, 2021). Jeg har i mitt arbeid hele veien hatt fokus på at resultatene jeg får fra intervjuene skal knyttes opp mot forskningsspørsmålene. Samtidig har det ofte vært digresjoner under intervjuene. I disse tilfellene har jeg forsøkt å knytte relevans til oppgavens problemstilling, og hvis dette har vært umulig har jeg ekskludert disse resultatene fra studien. Forskningens gyldighet kan ifølge Tjora (2021) testes ved å svare på spørsmålet om hvorvidt studiens funn kan føre til endring. Jeg mener funnene fra denne studien, og anbefalingene jeg har dannet basert på disse, i praksis vil kunne føre til en endring ved at kommunene endrer sine arbeidsprosesser og implementerer nye gjennomføringsmodeller.

I denne studien har jeg studert informantenes praksis ved å ha intervju, noe som kun gir et bilde av deres praksis ved at informanten forteller om hvordan de erfarer sin praksis og tanker rundt den. Dette gjør det desto viktigere at sammenhengen mellom forskningsspørsmål, teori og praksis er godt begrunnet (Tjora, 2021) for å sikre god gyldighet. Jeg har i under hele arbeidet gått tilbake til forskningsspørsmålene og teori for å sikre at mine resultater virker gyldige i henhold til eksisterende forskning. Dette styrker også studiens pålitelighet (Tjora, 2021).

Pålitelighet handler om sammenhengene som dannes innad studien (Tjora, 2021), og det er dermed viktig å ha riktige koblinger mellom den empiriske forskningen, teorien og analysen hvor deres sammenhenger studeres. I kvalitativ forskning er påliteligheten avhengig av å i størst mulig grad trekke ut de mest relevante delene og sitatene fra intervjuene og en god redegjørelse for hvilke informanter studien inkluderer (Tjora, 2021). For å styrke studiens pålitelighet har jeg valgt ut de informantene fra listen over potensielle informanter som jeg mente i størst grad ville gi svar på forskningsspørsmålene, men også de som har lang og relevant erfaring fra bransjen. På denne måten sikret jeg at informantenes uttalelser var godt forankret i empiri. Transkripsjonen ble dessuten utført nøyaktig, og de tilfellene jeg var usikker på en informant uttalelser kontaktet jeg



den respektive informanten over e-post for oppklaring. Jeg har i flere tilfeller dessuten benyttet direkta sitat, noe som gir leseren et enda riktigere bilde av informantenes bidrag (Tjora, 2021).

Det er viktig å nevne at jeg i denne studien blant annet har benyttet tidligere masteroppgaver som kilde. De valgte masteroppgavene handlet om felt som var svært relevant for min oppgave, og jeg så på disse kildene som hensiktsmessige å sammenligne med mine funn. Jeg har altså ikke basert min forskning på disse masteroppgavene, men heller sammenlignet mine funn med deres, for å øke påliteligheten til resultatene denne studien gir.

Jeg har dessuten vært bevisst på å gjøre forskningen transparent, noe som vil si at leseren selv kan gjøre opp en mening rundt studiens pålitelighet ved at jeg redegjør for valg av metode og analyse (Tjora, 2021). I kvalitative studier vil forskerens erfaringer og tolkningner påvirke studien, og ved å gjøre studien transparent vil leseren i større grad kunne avgjøre forskningens kvalitet. Jeg har økt studiens transparens ved å i de tidligere underkapitlene redegjøre for min fremgangsmåte

Ved kvalitativ metoder anbefales det å benytte triangulering, for å i større grad kunne beskrive resultatene som sanne (Nygaard, 2017). Triangulering går ut på å samle data fra kilder med ulike innfallsvinkler og ved hjelp av flere metoder. I denne oppgaven er de ulike innfallsvinklene forholdet mellom kommune, entreprenør og rådgiver - hvor informantene fra enkeltmanns rådgivende firma står på sidelinjen som mer nøytrale. Jeg har hatt informanter med ulike innfallsvinkler både i referanseintervjuene og de to casene. Jeg har benyttet tidligere forskning fra rapporter og masteroppgaver, teori, dokumenter fått fra informanter og resultater fra intervjuer. Disse ulike metodene har styrket oppgavens validet og reliabilitet.

Generaliserbarhet handler om hvorvidt forskningen er relevant utover enhetene som er undersøkt i studien (Tjora, 2021). Denne studien forsøker å si noe om VA-bransjen som helhet, og ikke bare knyttet til utvalgte informanter. Derfor har det vært viktig for meg at resultatene er generaliserbare, noe som har ført til at jeg har benyttet konseptuell generalisering. Denne typen generalisering har som hensikt *«å utvikle nye konsepter og typologier, som også har relevans for andre tilfeller enn de som er studert i studien»* (Tjora, 2021). Konseptuell generalisering kan oppnås ved å støtte de empiriske funnene opp mot tidligere forskning og teori, noe jeg gjør i diskusjonskapittelet. Jeg har dessuten benyttet både referanseintervjuer og caseintervjuer, hvor casene har fungert som eksempler på informasjon fått fra referanseintervjuene, og dermed økt oppgavens generaliserbarhet.

### 3.3.9 Begrensninger ved metoden

Det har i denne studien blitt intervjuet 10 informanter med ulike bakgrunner. Jeg har ønsket at studien skal baseres på ulike innfallsvinkler, da å se på motsetninger i roller er essensielt for å svare på oppgavens problemstilling. Her har studien en svakhet ved at antall informanter fra hver part kunne vært større. Jeg har eksempelvis kun én informant fra et større rådgivende selskap, og kun én fra leverandørfirma. Dessuten har jeg i case om samspillskontrakter kun intervjuet kommune og entreprenør, men ikke rådgiver. I dette tilfelle har blitt oversendt dokumenter som

gir svar på rådgiverens synspunkt. I case om NoDig Challenge har jeg kun intervjuet kommune og leverandør, men ikke Techni (utvikler) eller NCC (entreprenør). I dette tilfelle prøvde jeg å avtale et intervju med NCC, noe som var vanskelig grunnet tidsaspektet.

Samtidig mener jeg at jeg har fått mange gode og nyttige svar på bakgrunn av de 10 holdte intervjuene. Jeg så det som hensiktsmessig å bruke den resterende tiden på analyse av disse, fremfor å samle inn ytterligere data. Jeg valgte med andre ord å fokusere på å øke oppgavens pålitelighet.

En annen begrensing ved studien kan være at jeg kun har vært i kontakt med svært «engasjerte» informanter som ser på VA-bransjen med et kritisk blikk. Dette gjelder særlig informantene fra kommune og enkeltmanns rådgivende firma. Om jeg derimot hadde benyttet informanter som ikke er like engasjerte i å utvikle bransjen kan resultatene ha fått en mer positiv trend.

### **3.3.10 Etiske avveininger**

Jeg har i hele prosessen vært bevisst på viktigheten av at informantenes ønsker hensyntas. Jeg har hatt fokus på å ikke publisere noe som ikke er godkjent fra informantenes side. Informantene har stilt opp frivillig, og vist et stort engasjement for tema. Det har derfor vært viktig for meg å korrekt videreføre deres synspunkter, slik at studien gir svar som også kan gagne dem. Det har dessuten vært et ønske fra min side at informantene opplevde tillit til meg som forsker. Å se et stort engasjement for tema, og at informantene i flere tilfeller er pådrivere til å holde intervjuene dobbelt så lenge som avtalt, har gitt meg både motivasjon og ansvarsfølelse til å fullføre denne oppgaven på best mulig måte.

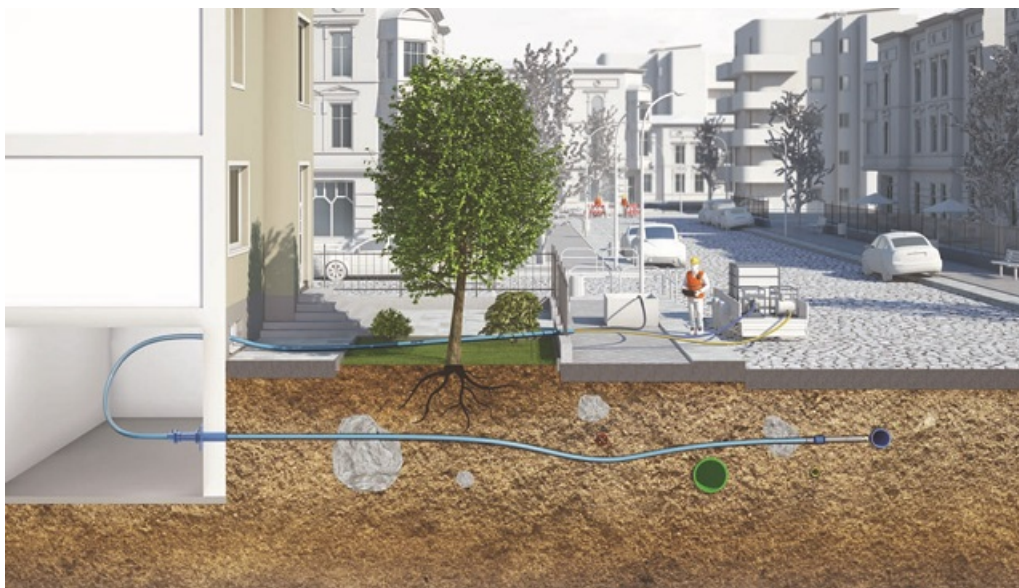
I forkant av intervjuene søkte jeg om å få forskningen godkjent hos Norsk Senter for Forschungsdata (NSD), og fikk godkjent forskningen. Dette var et krav ettersom studien innhentet personlige opplysninger om informantene og at det ble gjort lydopptak. Jeg benyttet NSD sin mal for å utarbeide informasjonsskriv og samtykkeerklæring (vedlegg 3).

Videre har jeg så godt jeg klarer prøvd å formidle informantenes synspunkter så etisk som mulig. Det vil si at jeg prøvd å på ingen måte få resultatene til vekke i en spesifikk retning, og å holde meg objektiv. Objektivitet vil si å ikke bli påvirket av personlige holdninger (Brinkman & Kvale, 2019). Dette har jeg gjort ved å i størst mulig grad la forskningsobjektet snakke og ved å oppfatte informanten som objektivt, noe Brinkman & Kvale (2019) anbefaler som en vei til å oppnå objektivitet i kvalitative studier. Jeg har dessuten prøvd å la resultatkapittelet inneholde omtrentlig like mye innspill fra hver informant. Dette har vist seg å ikke være helt oppnåelig, da noen intervjuer ga mer relevante resultater. Når jeg har utviklet mine anbefalinger til bransjen har jeg hele veien forsøkt å holde meg nøytral, og å knytte tidligere forskning, teori og resultater sammen for å danne grunnlag for mine personlige anbefalinger og forslag.

## 4 Casestudier

### 4.1 Case 1: NoDig Challenge

NoDig Challenge gikk ut på å finne en gravefri metode for å koble private stikkledninger på hovedledningene. Ledningene skulle borres eller trykkes fra kjellere til hovedvannledning. Slik det er i dag graves det opp for å koble til stikkledningen ved hvert hus (Oslo kommune, 2014). Kostnadsbesparelsen ligger på 40% og grunnet tidsbesparelse vil flere ledninger bli rehabilitert (Oslo kommune, 2021).



**Figur 15:** Gravefri tilkobling fra bolig til hovedvannledning (Rørinspeksjon Norge, 2021)

Som anskaffelsesmetode ble det benyttet før-kommersiell anskaffelse (Oslo kommune, 2014). Dette startet med en dialogkonferanse og tilbudskonferanse med interesserte leverandører. Deretter vil alle interesserte leverandører ha muligheten til å bli med på den første fasen som går ut på å utvikle idé. De beste konseptene går videre til neste fase om å utvikle en løsning før de beste løsningene går videre til fasen med utvikling av prototype. Konkurransen ble avsluttet i 2017, og det ble dannet avtaler med NCC Construction AS, Hawle Water Technologies, Techni og Båsum Boring (Oslo kommune, 2021). Deretter fulgte den siste fasen; felttesting, og kun de tre sistnevnte leverandørene var med hit.

Hawle er leverandør av produkter til vannforsyningsledninger (Hawle, 2021), Techni tilbyr FoU-tjenester innen mekanisk, elektronisk og industrielt design (Techni, 2021) og Båsum boring tilbyr løsninger innen gjennomboring, utblokking, vannbrønner, energibrønner, frostsikring og fundamentering (Båsum Boring, 2021). NCC er et entreprenørselskap som tilbyr prosesser, produkter og tjenester innen bygg, anlegg og infrastruktur (NCC, 2021). Hawle er et Østerriksk firma som lager amatører primært til vannforsyningsindustri, men også noe til alvøp og gass.

NoDig Challenge kom ikke helt i mål, grunnet mangel på penger og behov for mer tid til testing

og utvikling (Rørinspeksjon Norge, 2021). Derfor er NoDig Development satt i gang, hvor målet er å ha en kommersiell løsning for gravefri tilkobling fra hus til hovedledning innen første halvdel av 2023.

## 4.2 Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune

I Porsgrunn kommune har det blitt benyttet samspill på en portefølje av prosjekter, hvor kontraktene ble skrevet i 2018 og gått i fire år, med en fornyelse av kontraktene på fire nye år. Prosjektene har vært innen rehabilitering, med eksempelvis en stor bygatefornyelse som har inkludert både VA og vei.

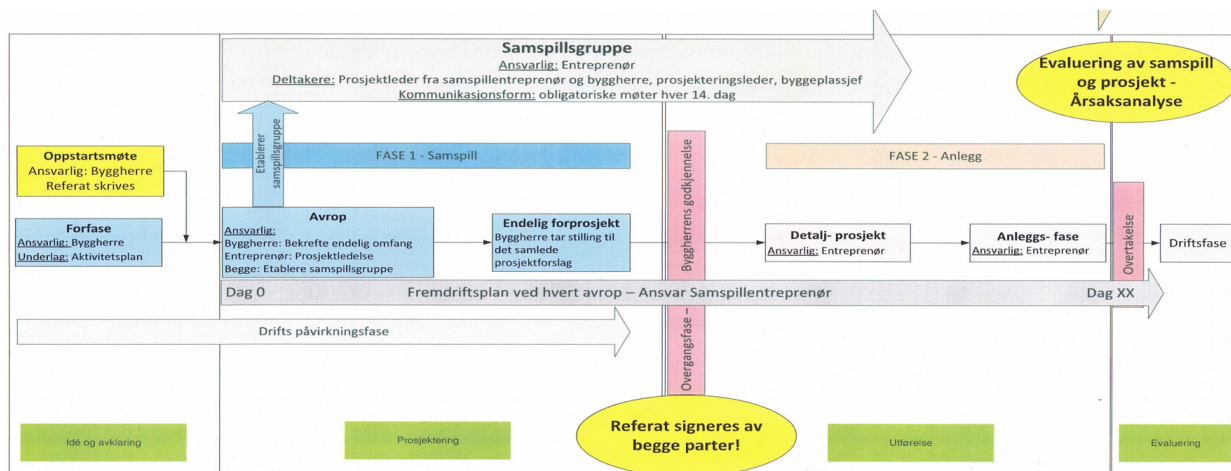
Samspillmodellen har gått ut på å ha samspill på prosjektering og totalentreprise i gjennomføring, men det er laget en samspillmodell for visse usikkerheter i gjennomføringen i tillegg.

I prosjektering ble partene betalt som vanlig redningsarbeid. Konsulenten var underleverandør til entreprenør. Rådgiver og entreprenør hadde ingen andre insentiver til å ferdigstille raskere eller med høyere kvalitet utenom økt ordreservert i nye avrop. Usikkerhet rundt om prosjektering tok lengre tid enn antatt lå på kommunen.

Gjennomføringen var totalentreprise med fastsumkontrakt, som vil si at kontraktsum var satt på forhånd, men at den var regulerbar ved endring av mengdene. Risiko har dermed hovedsakelig vært på entreprenør, med unntak av visse forhold. Ved disse unntaksforholdene, som ved visse grunnforhold, ble det etablert en risikodeling på forkant. I praksis betydde dette at kommunen overtok kostnadsrisikoen. Denne risikoen ble identifisert med måleregelen, som går ut på at det gjøres en reell oppmåling av grunnforhold på forkant. Den samme modellen skal fortsette i de neste fire årene.

Tildelingskriteriene ved valg av entreprenør 30% pris, 50% menneskelige ressurser som erfaring og kompetanse, 10% løsning av oppgave og 10% miljøfaktorer. Ved rekruttering av entreprenører var det mange interesserte, men informanten forteller at det var litt krevende å evaluere riktig.

I figur 16 illustreres organiseringen av samspill i Porsgrunn fra 2018 til 2020. Prosjektene starter med en idéfase (fase 0) før prosjekteringsfase (fase 1). Her dannes samspillgruppen hvor entreprenør er ansvarlig, og prosjektleder fra byggherre og entreprenør, prosjekteringsleder og byggeplasssjef er inkludert. Deretter følger gjennomføringsfasen (fase 2) hvor entreprenør er ansvarlig for detaljprosjektering og anleggsfase. Det har vært en styringsgruppe hele veien med representanter fra byggherre og entreprenør som har hatt møte minst to ganger per år.



**Figur 16:** Organisering av samspillkontrakter i Porsgrunn kommune 2018-2020 (Intervju med informant fra Porsgrunn kommune, 2021)

### Evaluering av samspill i Porsgrunn

Evaluering av samspill etter kontraktene fra 2018 til 2021 ble gjennomført i januar 2021, av kommunen, entreprenører og konsulent <sup>1</sup>. Samspill har resultert i at alle partene har et felles eierskap til anleggene, bedre forberedt entreprenør, økt forutsigbarhet og mindre feil.

Som forbedringsforslag nevnes det at konsulentens oppgaver, krav og forventninger bør presiseres bedre i fase 0, altså før prosjektering. I tillegg bør eksterne rammevilkår og reguleringsplaner avklares tidligere, som utbygging og bymiljø-tiltak i område, om NoDig eller graving er mest hensiktsmessig, eksisterende ledninger og kabler, flomveier, driftsavdelingens krav og konkretiseringa av miljøkrav. Videre er det viktig å ha fokus på optimal prosjektering, den skal være nøyte men uten dobbeltarbeid og unødvendig detaljer. Prosjektlederne i kommunen mener at entreprenøren bør ha en sterkere styring av sine konsulenter.

En entreprenør har vurdert samspill i prosjektering sin største fordel å ha god kjennskap til prosjektet før anleggsarbeidet starter. I tillegg blir det mindre feil og misforståelser, og entreprenøren tjener dessuten mer penger - hovedsakelig fordi de unngår konflikter. Som en forbedring nevner entreprenøren at rammevilkår fra drift, vei og kabel bør tidligere inn - drift er myndighet i gjennomføringsfase, men rådgiver i prosjekteringsfase.

En annen involvert entreprenør nevner mye av det samme som førstnevnte, men at innholdet i samspillet bør bli bedre definert. Ved områder som ikke omhandler VA kan det bli behov for andre konsulenter. Samspillsprosjektene gir entreprenøren forutsigbarhet og kontinuitet ved at de skriver kontrakter for flere prosjekter over flere år, og de føler på et sterkere eierskap til samspillsprosjektene sammenlignet med konvensjonelle prosjekter. Dessuten gir dette rom for langsiktig planlegging, som å investere i miljøvennlige maskiner og biler, og fører til mer effektiv drift og bedre utnyttelse av masser, maskiner og personell. Entreprenøren er enig i at samspill fører til bedre utnyttelse av kompetansen til de ansatte. Det har ikke vært noe behov for advokater, om

<sup>1</sup>Dokument fått fra informant: Evaluering av samspill i Porsgrunn kommune

ting er usikkert diskuteres det frem til en felles løsning. Partene blir godt kjent, og entreprenøren mener dette fører til en kortere vei fra problem til løsning, da de i større grad kjenner hverandres styrker og svakheter.

Etter gjennomføring går partene gjennom sluttoppgjøret hvor de har en felles pott, som de blir enige om hvordan skal fordeles ved tidsoverskridelser eller endringsmeldinger. Som en forbedring nevner entreprenøren bedre planlegging i fase 0 - idéavklaringsfasen. Det går ut på å avklare rammevilkår og arbeidsfordeling mellom entreprenør og konsulent bedre i tillegg til å ha en felles befaring før fase 1. I tillegg kan prioritering av hva som skal gjøres (og i hvilken rekkefølge) i prosjekteringsfasen bedres. Denne entreprenøren nevner også at samarbeidet med drift kan bli bedre, og at det kan virke som om samspillet ikke er godt nok innøvd i kommunens drift- og veiavdeling. I gjennomføringsfase har det blitt erfart oppgaver med litt for stort omfang og i stort antall over kort tid, noe som kan påvirke motivasjonen.

Konsulentenes tilbakemeldinger støtter i stor grad opp mot entreprenørens tilbakemeldinger. En konsulent har opplevd betydelige forbedringer mellom hvert prosjekt i perioden. Konsulenten er positiv til å ha en ansvarsandel ved neste prosjektperiode, også i gjennomføringsfase. Som utfordring nevnes at oppstartsdato iblant forskyves, og at konsulenten bør ha en viktigere rolle i kvalitetssikring. Også konsulent påpeker at kabel og vei bør inkluderes tidligere. Det andre konsulenten er enig i at samspill er positivt, og forhindrer konflikter. De påpeker viktigheten av en grundig prosjektering. Konsulenten har erfart at en del beslutninger tas internt av byggherre i fase 1, og at entreprenør og konsulent bør inkluderes mer. Til slutt poengterer konsulenten at hvis fase 1 utsettes, må fase 2 og sluttid utsettes like mye.

Kommunen har erfart utfordringer med diskusjon rundt bruk av NoDig eller graving. Graveentreprenører vil helst grave, og konsulentene mangler kompetanse på NoDig. Kommunen mener ikke NoDig er beste løsning uansett, men at NoDig alltid skal vurderes.

Enkeltmanns rådgiver Christen Ræstad har gitt sine anbefalinger, for å styrke entreprenørens gjennomføring er det ikke nødvendig å bruke konsulent mer enn det som allerede gjøres. Men ved å forsterke entreprenørens ansvar for konsulenten og la entreprenør betale konsulenttimene, vil entreprenøren i større grad utnytte konsulentens kompetanse. Prosjektlederne i kommunen uttrykte positivitet til dette, men var usikre hvorvidt det lar seg gjennomføre i praksis.

Videre i samspillsprosess presiseres det at det er viktig å ha fokus på bærekraft, og sikre fornyelse som fører til lang levetid på ledningene; helst på mer enn 50 til 100 år. Derfor må det være enda mer fokus på miljø i anskaffelsene og i planlegging, men løsningene må være operative og møte betalingsviljen. Elektriske gravemaskiner er dyrere enn dieselbaserte, og separering krever graving.

#### **4.2.1 Andre prosjekter med samspill**

##### **Bymiljøetaten ved Tullinløkka**

I prosjektet ble VA-nettet oppgradert sammen med å bedre trikkens punktlighet ved å fjerne

møteforbud og å oppgradere fortau, gater og holdeplasser<sup>2</sup>. Prosjektet gikk fra 2015 til 2019. Entreprenørene presenterer deres perspektiver ved bruk av samspill. De positive erfaringene med prosjektet var at de var innen budsjett og tidshorizont, høyere kvalitet, ingen skader, ingen konflikter og advokater, mindre kronglete ved endringsordre, risiko, usikkerheter og endringer som inngår i kontrakter i tillegg til bedre arbeidsprosesser. Ved feil utvikles en løsning sammen, som deretter utføres og dokumenteres. Ved konvensjonelle kontrakter vil feilen oppstå hos entreprenør før den i flere omganger går innom konsulent og byggherre og ender med faktura.

Det presenteres også noen utfordringer. Det tar tid å tilpasse seg en ny måte å arbeide på med nye rutiner og systemer, da man er vant til å jobbe med tradisjonelle metoder. Ansvarsrollene er uvante. Alle parter må være villig til å ta sin del av risiko, og bidra med dedikerte ressurser.

### Odense i Danmark

Prosjektledere i Vandcenter Syd AS har gitt sine vurderinger for bruk av samspill på fire store samspillsprosjekter<sup>3</sup>. Disse prosjektene strakk seg fra 2003 til 2015. Vandcenter Syd AS er et regional VA-selskap og Odense kommune er hovedeier. Prosjektene har hovedsaklig vært om fornyelse og utvidelse av avløpsledninger. Gevinster og risiko er fordelt med 60% entreprenør, 30% på byggherre og 10% på konsulent. Konsulenten er uavhengig av entreprenør. På de fire store prosjektene har takprisen blitt truffet med kun et 5% avvik.

Det oppgis en planleggingstid på et minst et halvt år etter anbudet før takpris besluttes, og det er derfor viktig at tilbudsforespørselen tydeliggjør at entreprenør har ressurser og tid til å bli med på en lang planleggingsfase (Ræstad, 2015). Mye av tiden under planlegging brukes på risikostyring, og det opplyses om at usikkerhetsbeløpet ligger på 6 til 8%. Å få inn entreprenørens kompetanse og kreativitet, og at konsulent ikke sitter adskilt med prosjektering alene, gir fordeler. Et eksempel på tildelingskriterier er 5% økonomi, 15% baseres på teknisk kreativitet, 15% på input til partneringprosessen, 15% på bemanningen/organisasjon/prosjektleder samt 15% på referanser og erfaringer.

Bedre løsninger, sikrere prosjektstyring og bedre samarbeid oppgis som hovedgevinstene. Det er en felles interesse fra alle parter at den satte takprisen ikke overskrides, og endringsmeldinger og tilleggsregninger har ikke oppstått i prosjektene. Videre nevnes det at åpenhet og tillit er helt nødvendig for å få til en samspillsentreprise, men at en utfordring kan være å få alle medarbeidere til å være helt trygge. Etter kontrakt er skrevet med entreprenør gjennomgås prosjektet på nytt, og entreprenøren bidrar med sine erfaringer og kompetanse til å heve kvaliteten. Selv om samspill ikke gir store økonomiske besparinger, fører det til en mer forutsigbar økonomi i tillegg til bedre kvalitet. Dessuten er det en hyggeligere og morsommere kontraktsform uten konflikt.

---

<sup>2</sup>Dokument fått fra informant: Samspillskontrakter ved Tullinløkka

<sup>3</sup>Dokument fått fra informant: Samspillskontrakter i Odense

## 5 Resultater

### 5.1 Oppbygning av resultatkapittel

I dette kapitlet presenteres funn fra forskningsintervjuene med utgangspunkt i forskningsspørsmålene, og inndeles derfor i beslutningskultur og gjennomføringsmodeller. Resultater som er felles for alle informanter, eller hvor det ikke er betydelig hva bakgrunnen til informanten er, vil samles. Der resultatene varierer ut fra informantens bakgrunn og hvor dette har betydning av tolkningen av resultatet, vil informantens bakgrunn presiseres.

I mange tilfeller er informantene fra kommune og enkeltmanns rådgivende firma enige, og informantene fra enkeltmanns rådgivende firma har erfaring fra kommune. Her omtaler jeg informantene som «informanter med erfaring fra kommune». Når jeg kun mener informanter som har nåværende stilling i kommunen omtales de som «informanter fra kommunen».

Resultatkapitlet er delt inn i fire hovedkapitler med respektive underkapitler:

1. Beslutningskultur
  - (a) Beslutningskultur, forvaltningskompetanse og ledningsfornyelse
  - (b) *Eksempel: Kjeldaas som innovativ entreprenør innen NoDig*
  - (c) Arbeidsprosesser
  - (d) *Oslo VAV som en innovativ kommune*
  - (e) Kompetanseutveksling, samarbeid, krav og finansiering
2. Gjennomføringsmodeller
  - (a) Det teknologiske markedet: er det behov for radikal innovasjon?
  - (b) *Eksempel: Breivoll Technologies som leverandør av radikal innovasjon*
  - (c) *Eksempel: Hawle som suksessfull leverandør av armaturer*
  - (d) Innkjøpsregler
  - (e) Anskaffelser og funksjonsbeskrivelser
  - (f) Motsetning i roller mellom kommune, entreprenør og rådgiver
  - (g) Samarbeid mellom parter i prosjekt
3. Case 1: NoDig Challenge
  - (a) Kommunalt perspektiv
  - (b) Leverandørperspektiv



- (c) NoDig Development
- 4. Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune
  - (a) Kommunalt perspektiv
  - (b) Entreprenørperspektiv

## 5.2 Beslutningskultur

### 5.2.1 Beslutningskultur, forvaltningskompetanse og ledningsfornyelse

#### Beslutningskultur og målsetting

Flere informanter erfarer at beslutningene i kommunen er for lite fakta- og målbaserte, og er heller tilfeldige, avhengig av person eller basert på tidligere erfaringer. Dette er informanter som både har erfaring fra kommunen, og som har samhandlet med kommunen utenifra. Beslutningene bør i større grad baseres på å ha en god plan med satte mål, og at beslutningene må redegjøres for. Det er også en dårlig evaluering av hva som har gått galt i mislykkede prosjekter. En informant fra kommune forteller at *«vannetatenes evne til å gå systematisk til verks og jobbe strukturert burde vært bedre»*.

En informant fra enkelt manns foretak forteller at kommunen ikke er positive til å prøve nye løsninger hvis de har hatt dårligere erfaringer med den tidligere. Dette til tross for at det gjerne er flere år siden denne løsningen har blitt utprøvd, og det er ikke noe kjennskap til *hva* som ikke fungerte. Informanten forteller at *«dette bunner i mangel på evaluering av hva som har gått galt. Det bør dannes et måle- og arbeidsprogram med dokumentasjonsdel. Det er mangel på en akademisk tankegang, og analytisk kunne gå fra A til Å.»*

En informant fra kommunen trekker frem benyttelse av måltall og KPI'er. Informanten påpeker at KPI er et nokså lett forståelig konsept, men at kanskje noen ansatte i kommunen unngår å benytte seg av dette da det høres avansert ut. Informanten forteller at *«fremmedgjøring av ord og avansert språk for ganske praktiske og enkle konsepter kan føre til mindre bruk av konseptene. En del foredrag, særlig fra forskningsinstitusjoner, fremmedgjør mer enn de oppklarer. Ting bør forklares så enkelt at en selv og andre skjønner det.»*

En informant fra et større rådgivende selskap forteller at flere kommuner er skeptiske til nye løsninger, som lokal overvannshåndtering. Informanten forteller at *«et eksempel er en kommune som var skeptisk grunnet en hendelse med kloakk i gatene 40 år tilbake.»*

Informanten fra Hawle har inntrykk av at det ofte i Norge velges produkter basert på erfaring. Hen har opplevd at mange ikke vet om produkter Hawle har tilbydd i 10 til 20 år. Informanten legger til at dette ikke bare gjelder kommunen, men også entreprenører. Om Hawle tilbyr produkter med for store endringer er entreprenøren avers mot å benytte seg av dem, for da må de tenke nytt og bruke tid på opplæring.

### Beslutningsvegring i kommunen

Alle informanter med erfaring fra kommunen har erfart en grad av beslutningsvegring. Det er en tendens i å ville sende ansvaret for beslutninger fra seg. Flere informanter påpeker at det er et stort fokus på innkjøpsregler og Kofa, noe som fører til en motvilje til å prøve nye løsninger. Anskaffelsesregelverket anses som et hinder for innovasjon. Flere informanter påpeker at beslutningsvegringen kan være størst blant nyutdannede, men at de med lang erfaring på den annen side har et mer konservativt beslutningsmønster. Flere av informantene påpeker at unge mennesker fort lærer av de gamle. En informant fra kommunen forteller at *«nyutdannede er entusiastiske, men ikke så kritiske til det de ser»*.

Det trekkes frem av flere av informantene med erfaring fra kommune at ansvar legges på den enkelt ansatte, noe som fører til en motvilje til å ta risiko. Det er ingen økonomisk gevinst om innovative beslutninger blir vellykket, men det er konsekvenser om det blir mislykket. Disse konsekvensene kan være negativ oppmerksomhet fra politikere og media. Det er en enighet om at man i kommunen ikke jobber under rammevilkår som legger opp til å ta sjanser. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at *«lederne ofte er skeptiske til innovasjon siden de sitter i et konservativt system. Mange innovasjonsprosjekter i bransjen er knyttet til enkeltpersoner, og det er kanskje flere innovasjonspositive personer som ikke slipper til på grunn av nettopp ledelsen. Det er tankegang om at fallhøyden ved å ta risiko er for stor, og det er en kulturendring som må til.»*

Flere informanter med erfaring fra kommunen opplyser om at det allerede er ved bestillingen man kommer skjevt ut, da mange kommuner ikke vet hva de skal ha. En informant fra kommunen forteller at *«det mangler akademikerkompetansen på bestillersiden, og dermed brukes det samme typen utstyr hele tiden»*. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at når kommunen har et problem, har de ikke en gang kjennskap til *hva* som er problemet og årsaken til det.

### Ulikheter mellom kommuner

Samtlige informanter opplever store ulikheter mellom kommuner når det kommer til beslutningskultur, noe som kan være avhengig av politiske aspekter. En informant fra enkeltmanns rådgivende firma forteller at det *«særlig er de mindre kommunene som preges av underledelse, uklare ansvarsforhold for tjenesteproduksjon, mange roller og mange oppgaver organisasjonen og ledelsen har for lite kompetanse på.»*

Informantene med erfaring fra kommunen opplever at de større kommunene er mer innovative og effektive. I mindre kommuner er det ikke tid og ressurser til å holde seg oppdatert på nye metoder og produkter. En ansatt i en liten kommune er typisk ansvarlig for både VA, vei og annen infrastruktur, noe som kan føre til en mangel på ressurser, tid og engasjement til å være oppdatert på nye løsninger. I små kommuner er det noen få entreprenører i nærområdet som benyttes over lang tid. Dette fører heller ikke til at entreprenørene må være innovative for å få konkurransefortrinn. På den annen side har en informant fra enkeltmanns rådgivende firma erfart

at de små kommunene er mer tilpasningsdyktige. En informant fra entreprenørfirma har erfart at de i små kommuner kan være mer takknemlig for hjelpen og kompetansen til entreprenøren i forhold til i de store kommunene. En annen informant fra entreprenørfirma har erfart et stort sprik i ønske til rørmateriale, og at det har vært overraskende at kommunene ikke har en standard type materiell de skal følge.

### Forvaltningskompetanse

Samtlige informanter fra kommunene beskriver en dårlig forvaltningskompetanse, noe som fører til at ledningsstrekke skiftes ut unødvendig. Det bør være fokus på å skifte ut de *riktige* ledningene fremfor *så mange som mulig*. En informant fra kommunen forteller at mange kommuner ikke har ledningskartverk, og dermed vet de ikke hvor ledningene er til tross for at dette egentlig er et krav fra mattilsynet og statsforvalteren. Sommerstudenter har ofte blitt brukt til å registrere nettet, men de ser på er kummene og ikke ledningene mellom dem.

For å kartlegge ledningenes kapasitet opplyser en informant fra med erfaring fra kommunen at det kan utføres trykkberegninger for vannledninger, men ikke for avløpsnettet. Informanten forteller at for *«for avløpsnettet kan 9 av 10 ikke svare på hvilken kapasitet nettet deres har»*. En annen informant fra kommunen forteller at de har jobbet med grunnlagsdata og informasjon som har ført til at de kan se fremmedvanns-andel i avløpsnettet, og dermed prioritere hvor det er viktigst med fornyelse. En informant fra kommunen forteller at når det kommer til ledningenes tilstand kan det for avløpsrør filmes, men vannledninger må i så fall settes ut av drift.

En informant fra kommunen mener at det første og enkleste steget for å bedre bransjen er å samle inn og standardisere data. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma mener det ligger et stort potensial i datahuber som sammenstiller alle data som foreligger og gir styringsinformasjon. Informanten forteller at *«det er få kommuner som faktisk bruker datahubverktøy og samler dataene de har i et system. Dette er målinger av drift, prosessanlegg og lekkasjeandel som kan brukes til å se forbruk. Om det hender noe unormalt kan dette automatisk knyttes mot et lekkasjeteam.»* Informanten legger til at å ha automatisert drift som kobles med prognoser for nedbør kunne også vært nyttig.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller om et eksempel fra en kommune hvor 8 mann driftet 45 pumpestasjoner og 2 renseanlegg i 1998. *«I dag er det 8 mann som drifter 110 pumpestasjoner og 8 renseanlegg. Denne utviklingen er grunnet digitalisering, og ikke lenger en nødvendighet av å kjøre rundt til hver pumpestasjon og hvert anlegg. Før ble det kjørt rundt hver tredje uke, både til anlegg med behov for det og ikke. Små kommuner holder fortsatt på slik, noe som fører til høye kostnader da det kreves mange ansatte.»*

### Ledningsfornyelse

Flere informanter med erfaring fra kommunen forteller at kommunene, som nevnt tidligere, de samme metodene som de har benyttet før. Når det kommer til ledningsfornyelse vil det si at valget faller på å grave fremfor NoDig. Informantene er derfor enige i at NoDig brukes for lite. Dette til tross for at NoDig alltid skal vurderes først, men flere informanter har opplevd at kunnskapen til

å kunne vurdere NoDig ikke er tilstrekkelig. En informant forteller at en kommune på omtrent 20 000 innbyggere ble overrasket da de fikk vite at det mulig å skifte ut og reparere kummer uten å grave opp.

En informant fra kommunen nevner at det skal ifølge loven om offentlige anskaffelser alltid utføres livssyklusanalyse, og da vil NoDig slå ut i 9 av 10 tilfeller. Likevel er det vanlig å sette kostnader opp mot hverandre. Det tas ikke med samfunnsøkonomiske kostnader som stengte gater og CO<sub>2</sub>-utslipp ved graving.

Samtlige informanter er enig i at man ofte sparer kostnader og alltid klimagassutslipp ved bruk av NoDig. En informant fra et større rådgivende selskap forklarer at en barriere for bruk av NoDig er usikkerhet rundt kostnadene og levetid. Informanten forteller at *«ved NoDig gir entreprenøren et prisoverslag med mange forbehold og er forsiktige med å oppgi risiko, og derfor kan kostnadene øke uventet underveis.»* Informanten forteller at om man har en grøft med vann-, spill- og overvannsledning kan det være mest gunstig å grave opp, fordi man vet at alt blir nytt og helt riktig. Informantene fra entreprenørfirma opplever at det ikke gunstig å benytte seg av NoDig i tettbebygde strøk, grunnet mange anboringer. Dette vil riktignok bedres om stikkledninger går til kum.

En informant fra kommunen har erfart at rådgiverne ikke alltid har nok kunnskap til å kunne vurdere NoDig. En informant fra entreprenørfirma forteller at kommunen ofte hører på rådgiveren fremfor entreprenøren, og om rådgiveren ikke har nok kunnskap om NoDig faller det tilbake på graving.

### 5.2.2 Eksempel 1: Kjeldaas som innovativ entreprenør innen NoDig

Kjeldaas er et entreprenørfirma som holder til i Sande i Vestfold, og som blant annet tilbyr grøftefri ledningsfornyelse. Kjeldaas består av omtrent 150 ansatte, hvor rundt 20 jobber med NoDig. Kjeldaas tilbyr ulike NoDig-metoder til fornyelse av avløpsledninger med selvfal og trykkledninger for både vann og avløp (mer om metodene Kjeldaas benytter i vedlegg 2).

Kjeldaas benytter glassfiberarmerte strømper som utherdet med UV-lys. Grøftefri ledningsfornyelse er i seg selv gunstig for miljøet, og ved lysharding vil det i tillegg ikke være utslipp av prosessvann og en kort installasjonstid som reduserer overpumping og belastning på omgivelsene. Glassfiberarmerte strømper har dessuten minimal veggtykkelse, noe som fører til redusert vekt og dermed lavere klimafotavtrykk ved produksjon, transport og installasjon.

Informanten forteller at det er flere krav i bransjen som ikke nødvendigvis legger opp til den mest miljøvennlige løsningen. Informanten opplyser om at krav som stilles til ringstivhet fører til en unødvendig stor veggtykkelse, da kravene ofte ikke er helt tilpasset glassfiberarmerte strømper. Dette kan føre til en unødvendig tung strømpe, noe som øker klimafotavtrykket.

Videre forteller informanten at et noe misvisende argument mot å bruke strømpereovering er at innvendig diameter i det nye røret blir litt lavere sammenlignet med diameter i eksisterende rør.

Kapasiteten i røret vil likevel være større etter strømperenovering. Dette er grunnet rustknoller i eksisterende rør som allerede har ført til redusert diameter og økt ruhet. Når rustknollene fjernes ved installering av strømpen fører dette til at den totale kapasiteten økes.

Informanten opplyser om at Kjeldaas var nr. 1 i Europa og nr. 2 i verden på å installere glassfiberarmerte strømpes i vannledninger i 2016. Likevel fikk de ikke deres første installasjon i Oslo VAV før i mars 2021.

### 5.2.3 Arbeidsprosesser

Flere informanter fra kommunen mener at det i kommunen mangler analytisk jobbing og struktur for å få til innovasjon. Det er lite innsikt i hvordan man jobber, uklare roller, mye å sette seg inn i og mye byråkrati. En informant trekker frem at det i tillegg er dårlig måling av effektivitet, en ansatts produktivitet kun måles ansattelsestilfredshet under medarbeiderundersøkelser.

En informant med erfaring fra kommune forteller at VA-etaten er avhengig av flere parter som arealplanlegging i rådhuset, reguleringsplaner, vei og byggdrift. Små kommuner har fordelene med at alle enhetene er samlet og prosesser går dermed kjappere, men samtidig har en person flere roller. En informant med erfaring fra kommunen erfarte at mye av problemet lå på i reguleringsplanene fremfor i det tekniske.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at det ikke er en naturlig kommunikasjon innad kommuner, som mellom avdeling for vann og for avløp. Dette er spesielt i de større kommunene som Oslo og Bergen som har et mer spredt miljø. I Bergen er eksempelvis forvaltningsregime i en enhet og drift og vedlikehold i en annen. Flere informanter med erfaring fra kommunen mener at rehabilitering av vann og avløp i større grad bør samkjøres med annen infrastruktur innad hver kommune.

En informant fra entreprenørfirma forteller om at det har vært et overraskende moment hvor mange fag som involveres for den minste ting i kommunen; det være vei, energi eller landskapsarkitekter. En informant fra et rådgivende enkeltmanns firma påpeker derimot viktigheten av å ha samhandling mellom vei, energi og VA. Denne informanten trekker frem et eksempel da en gravemaskin traff en høgspenkabel i Oslo. Det ble benyttet en reservekabel som begynte å brenne og dermed forårsaket at alle fiberkablene som lå i nærheten brant. Dette førte til at man var uten internett og jernbaneforbindelse, og hendelsen kostet titalls millioner.

Det går igjen i resultatene at informantene fra kommunen ser nytte i å ha bedre dokumentering og evaluering av tidligere prosjekter. En informant fra et større rådgivende selskap forteller at de har prisdatabanker i deres organisasjon, men at systemet for resultater fra tidligere prosjekter er for dårlig. Informanten er positiv til å at prosjekteringen i større grad skal bygge på tidligere resultater i form av generiske gjennomføringsmodeller. I disse vil kompetansen systematiseres og det vil være oversikt over hva som skal være ferdig ved ulike faser i prosjektet.

Flere informanter med erfaring fra kommunen trekker frem standardisering som viktig for å bedre

effektiviteten. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma trekker riktignok frem at å standardisere på den annen side kan sammenlignes med å systematisere gårdsdagens metode, og at man ikke må glemme å tenke kreativt.

#### 5.2.4 *Eksempel 2: Oslo VAV som innovativ kommune*

Informanten fra Oslo VAV opplever i større grad at de ansatte er åpne og smidige for nye løsninger, sammenlignet med informantene fra mindre kommuner. Dette gjelder også når det endres metoder i prosjekteringsavdelingen, hvor informanten opplever at utredningsavdelingen er åpen for endringene. Dette gjenspeiler inntrykket av Oslo VAV hos flere andre informanter; det er en fremoverlent og innovativ kommune. Oslo har vært gode til å ta i bruk forskning og har i tillegg bidratt til utvikling. Informanten opplyser at i Oslo VAV er det en materialkomité som ser på nye produkter og måter å gjøre ting på, hvor noen ansatte kun jobber med dette. Informanten legger til at beslutningsprosesser kanskje går raskere i mindre kommuner, men hen har erfaringer av å få positive tilbakemeldinger på nye innspill.

Informanten fra Oslo VAV forteller at det benyttes 87% NoDig på hovedledninger for avløp og 40% på hovedvannledninger (HVL). Hen forteller videre at det stadig er nødvendig med teknologiutvikling for gravefri rehabilitering av HVL, da nåværende NoDig-metoder ikke er mulig å benytte i mange sammenhenger, derav kun 40% NoDig på HVL. Mye av grunnen til dette skyldes problemstillingen med håndtering av stikkledninger når man bruker gravefrie metoder på HVL og det antas at fornyelse av HVL med NoDig vil øke betraktelig når det finnes gravefrie løsninger for å håndtere stikkledninger. Det benyttes PU-belegg i stor utstrekning, men man begynner å gå tom for egnede steder for å benytte dette i Oslo. Det stilles mange krav til gravefri tilkobling under trykk, og det er nødvendig med innovasjon for å finne teknologi som kan benyttes i alle vannrør. Prisen på PU-belegg ligger på under 10 000 per løpemeter, imens den i snitt ligger på 60 000 for graveprosjekter. Dette gjør det nødvendig med teknologiutvikling for å opprettholde fornyelsesraten. Fornyelsesraten er på over 1% på alle ledninger, men man ligger bedre an på avløp enn vannledninger hvor den ligger på rundt 1,6%. Det er et kontorlandskap med tre personer som spesialisert på strømpekjøring i VAV.

Informanten fra Oslo VAV forteller at prosjektene må innom mange parter. Først er det utredningsseksjon med utredere som ser på behov for ledningsfornyelse på ledningsnett og synergier (hva må tas på likt) og samler det i en prosjektpakke. De ser på behov og mulige løsninger og danner et grovt estimat på kostnadene. Deretter sendes prosjektet videre til forprosjekt i prosjekteringsseksjonen, og deretter detaljprosjektering, for å så gå til innkjøp. Til slutt er prosjektet i anleggsfasen der byggeleder har hovedrollen. Informanten poengterer at de har blitt flinkere til rollefordeling og prosesser slik at det er overlapp og mellom rollene og partene er inkludert underveis. Før var det mer som en stafettpinne, og da er det fort noe som glipper i hver overføring. Informanten forteller at prosjekteringsavdelingen kanskje blir involvert helt fra utredning og prosjektleder er med på beslutninger i tidligfase. Det er ikke en egen innovasjonsavdeling i Oslo VAV, men en innovasjonskoordinator. Materialkomiteen ser dessuten på hvilke løsninger som

finnes der ute for å finne den beste løsningen. I Oslo er det to heltidsstillinger rettet mot nye produkter og nye metoder.

Informanten opplyser om at det i Oslo VAV er blitt utført et eget prosjekt for gjennomgang av prosesser og roller, og man har online funksjonsskjema som prøver å kartlegge alt som foregår (prosesser) og hvem som har ansvaret (roller). Informanten deler også sine tanker om hvordan det kunne vært gunstig å ha ansatte som ikke tar del i de vanlige oppgavene, men som går på siden av «samlebåndet» hvor deres jobb er å skape et konstant trykk på å effektivisere. Informanten forteller at om det er nødvendig å endre noe i prosjekteringsavdeling med bakgrunn i faglige argumenter, er ikke det noe problem. Det må riktignok forankres hos prosjektutvikler. Det er en del byråkrati, prosedyrer og detaljstyring i Oslo VAV. Det genererer arbeid, men informanten påpeker at hvis det blir gjort riktig får man en tydelig rolleavklaring og en likhet i utførelse. Informanten mener det i store kommuner bør være et konstant trykk på å forbedre prosesser og hvordan man jobber. Det er mye krav og skjemaer, og det ville vært lønnsomt å standardisere og stadig oppdatere dette i systemer. Det bør være konstant fokus på å jobbe med roller, standardisering og effektivisering samt vedlikehold av disse.

### 5.2.5 Kompetanseutveksling, samarbeid, krav og finansiering

#### Kompetansenivå

Informantene med erfaring fra kommunen opplever at det er for få VA-ingeniører. VA-kunnskapen er generelt ikke høy nok, også i rådgiverbransjen. Informantene med erfaring fra kommunen har en felles oppfatning om at kompetansenivået i kommunen går ned. Flere informanter nevner at nyutdannede søker seg til konsulentbransjen fremfor kommunen. Dette fører til at det i kommunen ansettes folk uten akademisk utdanning, som er gode på øyeblikksløsninger men har for lav kompetanse til strategi og innovasjon. En informant fra enkeltmanns rådgivende firma forteller at det i kommunen ofte løses utfordringer når de oppstår, fremfor å jobbe langsiktig. En informant fra et større rådgivende selskap har inntrykk av at VA-utdanningen ikke har endret seg mye de siste 20 årene.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at å få bedre kompetanse inn i kommunene er nøkkelen til utvikling av bransjen. Derfor er rekruttering viktig. Informanten forteller at et høyere kompetansenivå vil kunne få frem iverksetting av hovedplanprosesser og benyttelse av eksempelvis ROS-analyser. Det bør være høy nok kompetanse hos ledelsen til å kunne regelverket godt og dermed kunne argumentere politisk. Informanten forteller at *«grad av utvikling og vedlikehold er bra i store kommuner, men mindre bra i kommuner med under 20 000 innbyggere. De små kommunene har størst etterslep på fornyelse, og trolig mest lekkasje. Disse kommunene har for lite kompetanse, og må derfor leie det inn etter behov. Det krever oversikt over tilstanden, som tilstandskart og kapasitet på renseanlegg, og definerte mål og behov for å bestille noe. Hvis kommunen mangler denne oversikten, vet de ikke at VA-systemene deres har mangler.»* Informanten mener at det må en endring i organiseringen til, både hos kommunen og myndighetene, for å heve kompetansenivået.

### Kompetanseutveksling

Informantene er enige om at det bør bli mer erfaringsutveksling. På den annen side er flere av informantene enige i at samarbeidet mellom kommunene er nokså bra. En informant fra kommunen forteller at *«det er et godt samarbeid mellom kommuner, og kommunene er veldig villige til å dele erfaringer og materiell med hverandre. Der kommunene ikke ligger tett og ikke deler nett, og dermed ikke kan organisere seg bedre, er det fordelaktig å kommunisere på et administrativ nivå. Det er helt åpenbare stordriftsfordeler innen vann og avløp.»*

Videre påpeker flere av informantene med erfaring fra kommunen at det ikke er en plattform hvor forskning samles, og det er ingen kompetansekoordinator mellom parter i bransjen. Flere av informantene nevner at de ikke har sett at det finnes noen digitale banker hvor erfaringer fra prosjekter kan deles. Her kan kostnader, tidsbruk i prosjekt, og tid for å få innpass i markedet samt når man tjener penger er faktorer som kunne ha blitt delt her. En informant fra kommunen forteller at det bør startes med å samle inn og strukturere data, for å så systematisere og standardisere dataene. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma mener at for å få til å ha en fungerende kompetansebank er det viktig at noen har en ansvarsrolle, med god struktur og mottar betaling for å drive den. Informanten trekker frem at Norsk Vann kunne vært et forslag til den ansvarlige for kompetansebanken.

Flere informanter med erfaring fra kommunen har erfart at i hvilken grad kommunen tar i bruk forskning minker med kommunens størrelse. Likevel opplever noen informanter at heller ikke de store kommunene flinke nok til å bruke resultatene. Når det kommer til kompetanse- og erfaringsutveksling er det store ulikheter i behov mellom de store og små kommunene. I de store kommunene investerer man mer i byggingen så det skal bli lettere å drifte. Det blir et valg om å investere i bygging for å ha fleksibilitet om noe må endres eller repareres, mot å bygge billig og heller bruke litt penger hvis det skulle bli behov for endringer. En informant fra en stor kommune forteller at hen har opplevd at små kommuner synes større kommuner har dyre og tungvinte løsninger, som mange ventiler og store kummer.

En informant fra enkeltmanns rådgivende firma forteller om teknologiutvekslingsnettervirket VASK, som var et forum til å formidle et teknologiutvekslingsbehov og få fokus på innovasjon. Det er nå lagt ned, men intensjonen med nettverket var å ansvarliggjøre alle de 10 største kommunene. Hvis en av disse kommune hadde et forslag var de 10 andre pliktet til å støtte forslaget økonomisk. Slik fikk man forankret nye innovative ideer og penger til å starte. Alle skrev under på avtalen utenom én kommune. Forumet fikk inn 140 caser, men listen er forsvunnet. Informanten forteller at ting forsvinner lett kjennetegner bransjen.

Informanten fra Oslo VAV opplyser om at de har delt erfaringer om innovative løsninger og forretningsutvikling med andre kommuner. Informanten har sett at mange kommuner har benyttet seg av førkommersielle anskaffelser. Hen mener kompetanseutvekslingen i bransjen er god blant de kommunene som er store nok til å avse folk til å til å delta. Informanten synes også de små kommunene bør samles mer grunnet likhet i behov. Nasjonalt kompetansesenter trekkes frem som



en potensiell samlende kraft som kan gi VA-bransjen et kjempeløft med tanke på «Best practice», samling av behov og felles innovasjonsprosjekt.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma trekker frem et eksempel hvor hen fant en ny metode innen VA-teknikk. Den ble utført i ni år og informanten holdt flere foredrag om metoden. Nylig fikk informanten vite at et leverandørfirma har startet et prosjekt for å finne en løsning på den samme problematikken. Informanten har generelt sett at når hen har holdt foredrag om prosjekter er det sjeldent andre i bransjen vet om prosjektene fra før.

### **Samarbeid mellom kommuner**

Flere av informantene fra kommune, enkelt manns rådgivende firma og større rådgivende selskap mener at VA-bransjen har et fragmentert og lite sammensatt miljø, og at IKS'er ville bedret dette. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma mener IKS'er med minst en stor kommune med, ville løst flere utfordringer. IKS'er, hvor en stor kommune tar med sin kompetanse, fører til klarere ledelse og ansvar samt mer spesialisert kompetanse som bidrar til å ta riktige beslutninger og en mer kostnadseffektiv infrastruktur. Informanten forteller at ved kommunereformen forble de fleste små kommune små, og derfor skjedde det ikke vesentlige endringer.

En informant fra enkeltmanns rådgivende firma har vært med på flere utredninger for å få til IKS-organisering, men det pleier ikke å gjennomføres til tross for at det hadde ført til regional infrastruktur og bedre alternativ forsyning. Informanten forteller at *«interkommunale selskap ikke kan pålegges fordi kommuner har organisasjonsfrihet. Det er også per definisjon privatisering for fagforeningene, og de er derfor skeptiske. De er positive til interkommunalt samarbeid, men ikke til interkommunale selskaper. Større og kompetente enheter er en forutsetning for mer innovasjon og effektivisering av bransjen, og for utvikling av mer sirkulære tjenester.»*

Flere informanter med erfaring fra kommunen er positive til interkommunale samarbeid og IKS'er. En informant fra større rådgivende selskap forteller at *«IKS'er gjør at den totale kompetansen blir spredd over flere kommuner og det blir lettere å bygge et miljø.»* En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma påpeker at både NoDig og samspill er vanskelig å få til i små prosjekter og små kommuner uten nok kompetanse. Entreprenører som driver med NoDig ser ikke lønnsomheten med å være med på små prosjekter, og samspill krever kompetanse og prosjektstørrelse for å lykkes.

En informant fra leverandørfirma trekker frem konseptet samvirker, og mener det er den beste måten å drive VA-bransjen på. Forbrukerne fra en bestemt vannkilde betaler gebyrer for å hente vann fra den bestemte kilden og fungerer samtidig som eiere av vannkilden. Dette fører til at forbrukerne er villig til å betale litt ekstra høye gebyrer for å ha gode teknologiske løsninger og mindre avbrudd.

En informant fra kommunen mener det hadde vært gunstig å samarbeide med andre kommuner med tanke på spesialisering; som for eksempel flomanalyser. Informanten forteller at *«dette er noe man ikke trenger i hver kommune, men det kunne vært lønnsomt for kommunene å ha en ekspert*

*på det internt fremfor å betale en rådgiver for jobben.»* Det går igjen hos flere informanter med erfaring fra kommunen at mange kommuner bruker ekstern rådgiver for mye, men en informant fra kommunen nevner derimot at det flere kommuner burde blitt benyttet rådgiver i større grad.

### **Lovert og krav**

Samtlige intervjuede informanter vektlegger viktigheten av mer samlede krav og normer. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma mener det bør være et nasjonalt krav hvor kommunene må dokumentere andelen innovative anskaffelser og hvor mye av investeringsmidlene som bør gå til innovative anskaffelser.

En informant fra kommunen mener det bør være et tydeligere statlig leveransekrav og mer fokus fra myndighetene, noe som hadde gjort at man hadde vært nødt til å jobbe litt annerledes. Det er vannressursdirektiv, EUs krav til lekkasje og en vanntjenestelov som er i utarbeidelse, men i Norge kan man bli påvirket at vi har gode resipienter og tilstrekkelig med vann.

Noen av informantene mener at å ha en egen minister for vann og avløp kunne vært gunstig, da det nå er mange departementer og tilsyn som har ansvar for det. En informant fra et større rådgivende selskap påpeker at det på den annen side er det kommunalt selvstyre, noe som fører til komplikasjoner når staten skal forvalte noe kommunen skal utføre. I tillegg er det hundrevis av normer for å lage VA-nett, og at det kunne vært lettere med nasjonale krav om det var én felles norm.

### **Finansiering**

En informant fra kommunen forteller at det har vært diskusjon rundt hvorvidt selvkost kan finansiere FoU-prosjekter, men at det er landet på at det kan det inn til en viss grense. Informanten mener derimot at kanskje selvkost fører til mindre grad av innovasjon og effektivitet. Dette er en informant fra et enkeltmanns rådgivende firma enig i. Informanten forteller at *«så lenge kommunen holder seg innen selvkost-grensen, har de ingen insentiver til å drifte så kostnadseffektivt som mulig. Entreprenøren har heller ikke noe i mot at anleggstiden blir lengre enn nødvendig, da de ofte får dekket riggekostnader per uke. Det ender ender med at innbyggerne betaler dette gjennom unødvendig høye gebyrer.»* En informant med erfaring fra kommunen vil påstå at kommunen har nok penger til innovative anskaffelser hvis de vil. Hen legger vekt på at det i kommunen er lett tilgang til økonomi, og forbruket bør derfor kvalitetssikres.

En informant har sett at noen land som har privatisert bransjen har gått tilbake til offentlig forsyning. *«Privatiseringen har ikke ført til mer innovasjon, det har heller ført til insentiver til å drifte så billig som mulig og å få så mye profitt som mulig. Det har heller ikke blitt mer innovasjon.»*

En informant fra enkeltmanns rådgivende firma mener at selvkostprinsippet er en vesentlig årsak til lav villighet til innovasjon i kommunen. *«Uansett hvor dyrt et anlegg blir, og uansett hvilke feil og forsinkelser som oppstår, så kan kommunen sende hele regningen til sine abonnenter. Det er ingen insitamenter for kommunen og lederne / prosjektlederen til å ta risiko knyttet til*

*innovasjon.»*

## 5.3 Gjennomføringsmodeller

### 5.3.1 Det teknologiske markedet: er det behov for radikal innovasjon?

Flere informanter fra ulike bakgrunner legger vekt på at det ikke er tung teknologiutvikling bransjen trenger, det er heller å se ut i verden etter tekniske løsninger og måter å tenke på som vil løfte VA-bransjen.

En informant fra kommunen forteller at hen tror *«bransjen definitivt har mest nytte av å kopiere allerede implementerte løsninger. Både tekniske løsninger og måter å tenke på. Det er mange teknologier og erfaringer som man kan benytte seg av, og det er derfor ikke nødvendig å sette i gang nye og tunge forskningsprosjekter. Hvis man skal utvikle ny teknologi bør man gjøre det sammen med bransjen, som et offentlig utviklingsprosjekt eller lignende. Behovet for ny og radikal teknologi hører til sjeldenheten.»* Informanten legger til at *«vannetatene i Norge burde innovere på et betydelig lavere nivå. I Norge er vi flinke til å unnfange teknologi, men spedbarnsdødeligheten er høy.»*

Flere av informantene med erfaring fra kommunen erfarer at nye leverandører og entreprenører mangler markedskompetanse. De forstår ikke kundens behov og har problemer med å stille spørsmål som gjør at kommunen kan svare. Nye leverandører har kanskje lettere for å komme inn på markedet med små komponenter som ventiler.

En informant fra enkeltmanns rådgivende firma påpeker at ved innovasjon går gjennom følgende faser: idé, utvikling, dokumentering og markedskommersialisering. Det er på markedskommersialiseringen det stopper opp, og noe gründere har for lite kunnskap om. Informanten trekker frem NoDig Challenge som eksempel. En annen informant fra kommunen forteller at det er relativt gode ordninger for at innovasjonsprosjekter får finansieringsmidler, men at det er etter den teknologiske utviklingen det skjærer seg, altså når teknologien møter markedet. Informanten legger til at i innovasjonsprosjekter overdrives ofte fordelene og ulempene underdrives når det kommer til tid og kostnad.

En informant fra kommunen forteller at det er relativt bra finansieringsordninger i Norge. En informant fra Oslo VAV er enig, og er svært positiv til Innovasjon Norge. Informanten legger dog til at de i NoDig Challenge ikke valgte å benytte seg av tilbudet på grunn av byråkratiet som følger med og fordi VAV er en såpass stor organisasjon med jurister innad prosjektgruppa – som gjør at den interne kompetansen god nok. I tillegg forteller informanten at Innovasjon Norge tilbyr en pakke, men VAV trengte kun spesifikke ting. Informanten nevner også nytten av å høre reelle problembeskrivelser med utfordringene som følger med innovasjon, fremfor at det gis et bilde av at innovasjon er lett og greit – noe det ikke alltid er. Her kan kanskje Innovasjon Norge gi et litt for positivt bilde, avslutter informanten.

En informant fra leverandørfirma forteller at om man har radikal innovasjon i Norge, vil det

være vanskelig å komme inn i et utenlandsk marked med ny teknologi. En av informantene forteller at en årsak til dette kan være konflikter rundt patenter, og en motvilje til at patent på en ønskelig teknologi skal være hos et firma i et annet land. Dette samme gjelder i motsatt tilfelle; to informanter med erfaring fra leverandørfirmaer forteller om «Not Invented Here»-tendensen, altså at det er en aversjon mot å kjøpe produkter fra andre land.

En informant fra et leverandørfirma påpeker at det er ganske ganske omfattende å få godkjent nye produkter for drikkevann, selv om produktet endres med utgangspunkt i det samme materiale.

### 5.3.2 Eksempel 3: Breivoll Technologies som leverandør av radikal innovasjon

En informant har vært med på et leverandørfirma som leverte radikal innovasjon til VA-bransjen. Dette var med firmaet «Breivoll Inspection Technologies» (BIT) som tilbyr teknologi for å vurdere tilstanden og behov for vedlikehold og oppgradering til metalliske vannrør (Breivoll Inspection Technologies, 2021). Det benyttes akustisk resonansteknologi som fra innsiden av rørene kan måle tykkelsen på rørveggen, grad av korrosjon inn- og utvendig og lekkasje. Teknologien kan også benyttes i fjernvarmerør. BIT ble dannet i 1998 og har per 2017 inspisert over 115 km med rør i Norge, Sverige, Danmark, Frankrike, Nederland, Tyskland, Finland og Russland (Breivoll Inspection Technologies, 2021). I 2018 ble selskapet startet opp på nytt etter en finansiell omorganisering, og etter dette har teknologien kun blitt benyttet i fjernvarmerør.

Informanten forteller at firmaet var internasjonalt aktivt, men at det var en opplevelse av at det var vanskelig å nå ut til andre land med teknologi utviklet i Norge. Informanten forteller at det er viktig å få fotfeste i hjemmemarkedet før man kan gå ut, og at det å utvikle teknolog i et så lite land som Norge til et globalt marked kan være vanskelig. Derfor ville det kanskje ha vært annerledes om teknologien ble utviklet i et annet land. Det ble likevel utført inspeksjoner i mange land, men det ble eksempelvis ikke gjort inspeksjoner i Nederland før BIT fikk en Nederlandsk salgssjef. Til tross for inspeksjoner i flere land var det ikke nok til å tjene penger.

Informanten forteller at BIT «fikk de fem største kommunene med oss til å finansiere, og de skulle ta i bruk teknologien når den var på markedet. Når det kom til stykket ble den ikke brukt i tilstrekkelig grad til at vi gikk i overskudd. Vi hadde god relasjon til kommunene, men kostnaden definerte de likevel som for stor.» BIT mottok støtte fra Innovasjon Norge, Forskningsrådet og EU.

*«Teknologien gikk ut på å gå inn i trykkledninger, altså vannforsyningsledninger, for å måle tykkelsen på rørveggen. Det var en form for lavfrekvent ultralyd hvor impulsen viste tykkelsen på metalliske vannrør. Teknologien var opprinnelig tenkt benyttet av Veritas i oljebransjen. Vi var overbeviste om at teknologien på sikt kunne føre til økonomisk gevinst, noe vi klarte å bevise. Likevel var det praktiske barrierer. I Oslo skar det seg for eksempel fordi rørleggerne ikke ønsket teknologien selv om ledelsen ønsket det. De måtte ut å grave opp og koble på rør for å få innslusingsmekanisme, og det syntes de var unødvendig.»*

Informanten forteller at de fant ut at tilstanden på rørene ofte var bedre enn fryktet, da det var

flere steder hvor kun deler av rørene var ødelagt. Informanten legger til at teknologien definitivt burde vært brukt mer. Informanten kjente i tillegg på at om BIT tilbydde å undersøke rør med 300 mm i diameter, ble det forespurt at de heller skulle undersøke rør med diameter på 350 eller 250 mm selv om det var mange rør på 300 mm. Informanten legger til at det er et hinder for innovasjon.

Informanten forteller at *«ny og radikal teknologiutvikling hører til sjeldenheten. Jeg har vært med på en slik sjeldenhet, og det lyktes ikke. Vi fikk årets ingeniørbragd fra teknisk ukeblad, og det ble sagt at det var det største innovasjonsprosjektet som hadde vært i vannbransjen. Vi vakte også internasjonal oppsikt, men lyktes likevel ikke. Firmaet var langt fremme, og var invitert til å holde foredrag på alle mulige konferanser som gikk på "Asset management".»*

*«Teknologiutvikling tar tid. Å få teknologien på plass er en revolusjon, og så er det evolusjon. Der er ikke markedet særlig tålmodige. Jeg er overbevist om at kostnadene ville blitt spart inn på sikt. Vi hadde en opplevelse av at vannbransjen er konservativ.»*

Det eldste røret BIT inspiserte var et støpejernsrør fra 1890. Hvis det ligger i ikke-korrosive masser tar det evig lang tid før det er bort-korrodert. Derimot var rørene fra 60-70 tallet mye tynnere (duktilt rør), og ofte raskere gjennom-korrodert. På en strekning på 500 meter kan det være gode masser, men en eller to plasser kan det være endret grunnvannstand grunnet kryssing av vei eller lignende, og der kan det være 5 til 6 meter som er korrodert. Informanten forteller at da er det ikke nødvendig å skifte hele strekket. *«Ingen har den oversikten. På avløpsrør kan det filmes og få en bra vurdering av tilstanden, men på vannrør går ikke det.»*

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma har også gitt sitt perspektiv på Breivoll Inspection Technology. Informanten forteller at teknologien er god, men betalingsviljen ble overvurdert. Det var billigere for kommunene å anta at ledningene er korroderte og bytte dem ut fremfor å undersøke ledningene med denne typen teknologi. Det prosjektet manglet var derfor god markedsanalyse, konkluderer informanten.

### **5.3.3 Eksempel 4: Hawle som suksessfull leverandør av armaturer**

Hawle er et leverandørfirma fra Østerrike som er markedsledende på armaturer (ventiler, hydranter, koblinger osv.) til vannforsyningen i Europa. Informanten forteller at grunnen til at Hawle er blitt så suksessfullt er fordi firmaet har vært innovativt og lagd seg et stort navn.

Informanten fra Hawle forteller at *«en av våre mest solgte produkter har vært basert på enkel innovasjon. Dette var en løs flansje for å koble sammen rør, og gjorde at rørene kunne kobles sammen mye raskere.»*

*«Samtidig har vi også gjort feilgrep som ikke alltid har blitt en suksess. Et eksempel er en ventil uten skruer som unngår korrosjon. Denne ventilen ble ikke en suksess, uten at vi egentlig kunne forklare hvorfor. Etter min mening var årsaken at man ikke kunne skrive i en spesifisering at en ventil ikke kan ha skruer. Alle konkurrentene hadde skruer. Dermed ble den unike egenskapen*

*oversett og ikke adoptert på samme måte, og derfor utkonkurrert på pris.»*

Informanten forteller at det nylig har blitt laget en innovativ løsning, nemlig en chip som skal ligge i dekselet på hydranter. Det sendes ut et signal til mobiltelefonens GPS når hydranten brukes, og slik får brannvesenet nøyaktig posisjon på alle hydrantene. En slik chip kan også settes på hver eneste hovedvannledningsventil som er manuelt styrt. En stor andel av slike ventiler vet man ikke hvor er, og med denne chipen blir posisjonen lagret i et kart. Ved rørbrudd kan man da se på telefonen hvilke ventiler som skal skrus av. Teknologien til chipen er den samme som ved kontaktløs betaling, så det er tatt inspirasjon fra andre bransjer. Informanten legger til at denne type teknologi er utviklet etter Hawle har undersøkt hvilken type teknologi vannbransjen som helhet/kunden har behov for.

Hawle har i tillegg er produkt som heter kombifleks, hvor det ved hjelp av sensormetoder i brønner kan oppdages hvor det er lekkasje.

Informanten forteller at hver gang Hawle skal fremdrive en innovativ løsning beregnes det kostnader og potensiell inntjening. Deretter må investorer overbevises om at løsningen faktisk vil bli produsert. Hawle har både drevet med radikal innovasjon, men også små innovasjoner som å gjøre ting hurtigere, billigere og enklere.

#### 5.3.4 Innkjøpsregler

Flere av informantene med erfaring fra kommunen mener endrede innkjøpsregler og bedre kontrollsystem kan løfte bransjen. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at *«man får unntak fra innkjøpsreglene hvis det bare er én leverandør og én løsning. Da kan man direkte anskaffe, men likevel benyttes standardregler som krever at nye leverandører har 3 til 5 års referanseprosjekter og regnskap. Dette er noe gründerbedrifter ikke har.»*

Flere informanter med erfaring fra kommunen peker på innkjøpsreglene som en barriere for innovasjon da kommunene ikke legger opp til at nye leverandører kan komme inn på markedet. En informant fra kommunen forteller at *«det offentlige anskaffelsesregelverket har en del hinder for innovasjon sammenlignet med private aktører. Det offentlige bør i enda større grad identifisere behov som ikke løses av markedet og bruke penger på innovasjon nå for å spare store summer i fremtiden på ledningsfornyelse»*. En informant forteller at da hen var sjef for innkjøpsavdelingen i en kommune brukte hen rundt 30% av tiden på innkjøpsproblematikk. En annen informant fra kommunen forteller at anbudsregelverket definitivt er en fordyrende prosess.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at *«innkjøpsreglene bør endres på statlig nivå. Prinsippene til reglene er gode, men de bør være transparente, altså slik at alle kan se hva som er kjøpt. De ansatte bør kjøpe inn under ansvar og det bør være et kontrollsystem.»*

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma synes formaliseringen av konkurransereguleringen (Doffin og Kofa) har gjort at man har mistet gangsynet. Intensjonen i konkurranseutsettinger er så enkel som å velge tjenesteyteren som er best, og er noe som forsvinner i alt det formelle.

### 5.3.5 Anskaffelser og funksjonsbeskrivelser

Det er ulikheter rundt erfaringer knyttet til om anskaffelser bestilles med fokus på behov eller løsning blant informantene med ulike bakgrunner. Noen tror de vet akkurat hva som skal til fordi de har gjort det før, tenker ikke over at det har vært en utvikling, og bestiller dermed med fokus på ønsket løsning. Flere av informantene viser usikkerhet rundt om kompetansen i særlig mindre kommuner er tilstrekkelig til å kunne definere hvilken løsning som er mest optimal. En informant forteller at *«noen kommuner gjør det samme som de har gjort i 10 år og forteller hva som skal gjøres fremfor hvilket problem som skal løses. Innleide konsulenter vil ikke ta ansvar for nye løsninger.»*

En informant fra entreprenørfirma mener funksjonsbeskrivelser er viktig for å få til innovasjon og nyskaping. Det å forklare et problem og ønske best mulig løsning uten å beskrive akkurat hvilken løsning som ønskes. Flere informanter med erfaring fra kommunen og fra entreprenørfirma forteller riktignok at kommunen ofte stiller krav om at de ikke ønsker alternative løsninger, noe som er en barriere for innovasjon med mindre kommunen har tilstrekkelig kompetanse. En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at dette skjer når kommunen har hørt på konsulenten, og hvis konsulenten ikke er ajour med nye løsninger står man igjen med gårdsagens løsninger.

En informant fra kommunen forteller at *«når man er i en anbudsprosess kan man i de færreste tilfellene bruke tidligere erfaringer man har med en entreprenør. Enhver entreprenør eller leverandør stiller med blanke ark i neste anbudsrunde, noe som ikke gir leverandører eller entreprenører insentiver til å danne en god løsning. Det fører heller til det motsatte, leverandøren vet at utførelsen i dette prosjektet ikke får konsekvenser for neste gang. Det er typisk at leverandøren får profitt grunnet endringer. Om kommunen har beskrevet hva som skal gjøres i detalj, kan det likevel være noen detaljer som glemmes, og dette benytter leverandørene og entreprenørene til å komme med endringsmeldinger.»*

Informanten fra kommunen fortsetter med å fortelle at *«i tillegg kan leverandørene og entreprenørene gjøre kostnadene unødvendig høye fordi politikerne allerede har bestemt seg og planlagt et budsjett»*, og legger til at hen ikke vet dette med sikkerhet. Informanten forteller at det jobbes mot å i større grad evaluere leverandører og entreprenører. Dette er en komplisert prosess som krever strenge krav til evalueringen. Oppdragsgiver må redegjøre for evalueringskriteriene som benyttes og evalueringen må leveres til leverandøren i etterkant. Informanten er mer positiv til å legge ut en anskaffelse, og hente inn det tilbudet som ikke nødvendigvis er billigst eller best – men den tilbydereren som er positiv til å diskutere en løsning hvor man sammen kan bli enige om en kontrakt.

En annen informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller om bruk av intensjonskunngjøring (teknologiutvklingskunngjøring), som går ut på at man først hører om noen i markedet kan noe om det, og disse blir tatt videre i en tilbudsrunde. Denne løsningen kan legge til rette for innovasjon.

En informant fra kommunen forteller om en barriere for ny teknologi blant leverandørfirmaer. Nye leverandørfirmaer kommer ofte fra offshore og skal gå over til landbasert. I offshore er det

færre aktører, men det er strengere krav. De går kanskje fra å ha 10 offshoreselskap som kjøper tjenestene deres til 400 kommuner med ulike behov. Det er også vanskelig å finne ut hvem de skal nå ut til på kommunens hjemmesider.

### 5.3.6 Motsetning i roller mellom kommune, entreprenør og rådgiver

Flere informanter med erfaring fra kommune har erfart at entreprenøren er mer fleksibel og innovativ enn kommunen, og kommunen henger ikke med på utviklingen blant leverandører og entreprenører. Kommunen har fokus på kvalitet fremfor økonomi og effektivitet. Det er dårligere måling av effektivitet i kommune enn hos entreprenør og rådgiver. Til tross for innovative entreprenører, forteller informanten fra kommunen at konsulenter og entreprenører har økonomisk usikkerhet, og fordi de er redde for erstatningskrav tør de ikke benytte seg av nye løsninger. Prototypeprosjekter blir ansett som høy risiko.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma har sett at kommunen ofte sitter «mot» entreprenør og rådgiver. Hen har erfart at det i de siste årene har gått fra at byggherre og konsulent sitter på en side av bordet med entreprenør på andre siden av bordet til at konsulent sitter på samme side som entreprenøren. Informanten beskriver rådgiverne som i utgangspunktet flinke folk, men hvis de ikke er inni kommunen også i hverdagen lærer de ikke forvaltningsbehovet til kommunen. En annen informant fra kommunen forteller at rådgivningsbransjen er litt mer innovativ enn kommune, men ikke i tilstrekkelig grad.

En informant fra et leverandørfirma opplever at rådgiverne ikke driver frem innovasjon, selv om de burde vært mer innovative. Hen opplever at det er firmaene som produserer produktene som driver frem innovasjonen da de har interesse av å få konkurransefortrinn. Informanten forteller at det aldri har skjedd at de har fått etterspørsel om et produkt de ikke har, og det er alltid leverandøren som er lengst foran. Det som kan stoppe opp innovasjonen er lover og regler, som sertifikater på produkter, da det er strenge krav til vannforsyning. *«Det er veldig dyrt for en leverandør å utvikle et produkt til å bli eksempelvis helsemessig bedre, grunnet krav til testing for å sertifisere produktet på nytt. Det er noe som kan skremme investorer.»*

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at det er vanskelig å måle konsulent-selskapene på dyktighet, fordi de vinner anskaffelsesprosessen med grunnlag i laveste timespris. Vide forteller informanten at det er mye kopiering av tidligere prosjekter. Informanten forteller at flere konsulentfirmaer har aversjon mot å ta sjanser. En informant fra et større rådgivende selskap forklarer at kommunen kommer med ønsker til hvordan ting skal være, og at de prosjekterer deretter.

Informanten fra et større rådgivende selskap opplever en positivitet til å høre om nye metoder i sin organisasjon, men at det er fokus på at prosjektene er gjennomførbare og ikke overskrider budsjett. Informanten forteller at det må være nok ressurser til å følge opp nye løsninger, noe som kan bidra til å gjøre ting slik man har gjort det tidligere, da man vet hvordan det skal gjøres og hva det vil koste. Samtidig ser informanten endringer i form av mer digital prosjektering



og planlegging og mer fokus på bærekraft i sin organisasjon. Det er innovasjon i form av bedre rørmateriale med lengre levetid, som kan gjenvinnes og hvor det er enkelt å skifte ut dimensjoner senere. Informanten tror videre at mye av innovasjonen innen VA vil skje innenfor bærekraft og CO<sub>2</sub>-utslipp. *«å få vannledningene tette er praktisk mulig, men det er et kost-nytte forhold. Utviklingen går derfor på å gjøre ting mer effektivt, økonomisk og bærekraftig.»*

I konflikter mellom leverandør og kommune forteller en informant fra kommunen at leverandøren står sterkere. De har råd til bedre advokater, da kommune må innhente advokater på anbud. Leverandørene har også vært mer til stede når norske standarder har blitt lagt.

Informanten fra et større rådgivende selskap opplever en positivitet til å høre om nye metoder i sin organisasjon, men at det er fokus på at prosjektene er gjennomførbare og ikke overskrider budsjett. Om det er beslutningsvegning er det grunnet mangel på ressurser til å følge opp nye løsninger. Dette kan bidra til å gjøre ting slik man har gjort det tidligere, da man vet hvordan det skal gjøres og hva det vil koste.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma forteller at forståelsen av hvordan en entreprenør tenker er ikke åpenbar i det offentlige. *«Entreprenøren er noen hakk foran kommunen, og er veldig innovative. De har gode ideer og er mer rundt på messe. Hvis entreprenørens kunnskap skal anvendes trenger de å få betalt for det. Kommunen er for dårlig på entrepriseforespørsler, har dårlig kvalitetssikring og for mye omgjøring.»* En annen informant fra kommunen forteller at hen har møtt seg selv i døra i møte med entreprenørene etter hen begynte å jobbe i kommunen.

Informanten fra Oslo VAV forteller at entreprenøren ofte holder på med innovasjon, men det er sjeldent tverrfaglig produktutvikling i stor skala og ikke nødvendigvis den innovasjonen som er viktigst for ledningseiernes behov. Spesielt hvis det er krevende tverrfaglig, kostnadskrevende og risikofylt. Dette kan forklares med at ledningseiernes behov ikke nødvendigvis er andres behov og entreprenørene utvikler for egen regning og forholder seg til risiko og potensiell inntjening på sin utvikling. Mange entreprenører har det for eksempel fint med å grave, de tjener ikke noe på om markedet endrer seg til økning av NoDig prosjekter og mindre graving. For innovasjonsprosjekter slik som NoDig Challenge/Development må også entreprenøren ha kompetanse innen elektro, kybernetikk og maskin ingeniørfag. Utenom noen få store selskaper (NCC) blir entreprenørbransjen for liten og oppdelt. Rene innovasjonsfirma som ofte har all nødvendig kompetanse retter seg mot pengesterke bransjer som mot oljebransjen, der er betalingen god og innovasjonsprosjekter fullfinansieres. I oljebransjen finansierer aktører som EQN ofte flere utvalgte innovasjonsselskaper som utvikler hver sin løsning for å dekke et behov (og hvor beste løsning blir valgt). Dette er vanskelig å få til i vannbransjen da det er en offentlig bransje som forvalter innbyggernes penger, og med et anskaffelsesregelverk som ikke legger opp til det. Innovasjonspartnerskap er kanskje det som kommer nærmest.

Ledningseier, entreprenør, leverandør og investor har ulike roller og tankesett, og informanten fra Oslo VAV illustrerer dette i figuren nedenfor:

<p><b>Ledningseiere-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behovseier – Stort behov for utvikling</li> <li>• Har kapital – men strengt regelverk</li> <li>• Høy VA kompetanse</li> <li>• Ikke produktvilkingskompetanse</li> </ul>	<p><b>Entreprenør</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentiv for innovasjon mtp konkurransefordel – men ikke behov i utgangspunktet</li> <li>• Vanligvis ikke kapital</li> <li>• Høy VA kompetanse</li> <li>• Vanligvis ikke tverrfaglig produktvilkingskompetanse</li> </ul>
<p><b>Utviklere/Innovasjonsfirma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behov</li> <li>• Ikke kapital</li> <li>• Høy produktvilkingskompetanse</li> <li>• Ikke VA kompetanse i utgangspunktet</li> <li>• Jobber vanligvis for olje, våpen, bil, romfart</li> </ul>	<p><b>Investorer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke behov – Pre prototype prosjekt ansett som høy risiko – når går de i null – når tjener de penger og hvor mye? Attraktive prosjekter i olje, våpen, bil, «grønne» produkter etc.</li> <li>• Kapital</li> <li>• Ikke VA kompetanse</li> </ul>

**Figur 17:** Rollefordeling i NoDig Challenge, 2021

Figuren illustrerer hvordan det er motsetninger i rollene og ulike insentiver blant partene i VA-bransjen, med utgangspunkt i NoDig Challenge. Ledningseier har spesielle behov for utvikling, mens entreprenøren er vanligvis ikke avhengig av å skape ny teknologi – kun hvis det gir dem konkurransefordel. Innovasjonsfirmaene lever derimot av å skape ny teknologi for å holde seg konkurransedyktigelever av å skape ny teknologi, men er avhengige av å bli finansiert og å få oppdrag og har vanligvis ikke kapital til å finansiere utviklingen selv. VA-bransjen blir dermed utkonkurrert av andre bransjer da utviklerne får mer oppdrag her. Investorer er interesserte i å tjene penger, men har for lite kunnskap om VA- i sin helhet og behovene i bransjen, det er for lite penger å hente, det er høy risiko, ingen kommersiell eller teknologisk garanti og usikkerhet rundt mulige gevinster. Sistnevnte gjelder særlig pre prototype utviklingsprosjekter hvor alt kan tapes, og den potensielle inntjeningen bør være mye større enn investeringssummen.

Grunnen til at prosjekter som NoDig Challenge ikke har løst seg selv kan være grunnet motsetninger i roller, men også behovet for kapital og kompetanse innen flere ulike ingeniørfelt for å utvikle denne typen teknologi. Informanten forteller at det dermed i spesielle prosjekter som NoDig Challenge/Delvelopment må være behovseieren som betaler om prosjektet skal lykkes fordi behovet er soleklart ledningseiers sitt og i for liten grad andre aktører.

Informanten fra Oslo VAV mener man i større grad bør legge penger på bordet og gi entreprenøren eller utvikleren mulighet. Det kan virke feil å bruke offentlige penger til å støtte private aktører som så kan tjene stort på det i ettertid. Man må ikke være redd for at de tjener penger i ettertid, ledningseierne kommer til å spare mer penger enn det entreprenøren tjener hvis man ser på det på lang sikt. Hvis entreprenøren dekker et kritisk behov har de gjort en kjempetjeneste for VA-bransjen og Norge som helhet. Man bør belønne entreprenørbransjen og utviklere for utvikling og initiativ for å insentivere til utvikling for det offentlige. Det er sånn man kan øke innovasjonsraten i VA-bransjen som for øvrig ligger langt bak, konkluderer informanten. Slik det

er nå er det kun et fåtall av entreprenørene som holder på med innovasjon.

Det oppleves av flere informanter at det i andre bransjer er generelt mer villighet til å investere i nye løsninger, selv om avkastningen ikke er før langt frem i tid. Investorer er også villige til å investere mer da det er mer penger å hente i feks. olje- eller våpenbransjen. Offshore-bransjen gjør dessuten nøyere vitenskapelig arbeid. VA-bransjen og muligheter / behov er heller ikke særlig kjent hos innovasjonsfirmaer og investorer. Det er for dårlig markedsføring av behov i VA-bransjen. I tillegg har vann- og avløpsbransjen skjulte tjenester, og det er hele tiden vann i springen. Vi har gode resipienter og tilstrekkelig med vann i Norge, noe som ikke tvinger oss til å reparere lekkasje med en gang. En informant forteller at det er en tankegang om at vannbransjen er en bransje man ikke skal tjene penger på. En informant fra Hawle forteller at Tyskland kanskje er det landet som er lengst fremme på vannforsyning og teknologi, deretter Nederland og Danmark.

### 5.3.7 Samarbeid mellom parter i prosjekt

Alle informantene er enige i at det bør være mer samarbeid mellom oppdragsgiver, rådgiver og entreprenør. En informant fra et større rådgivende selskap påpeker at resultatene fra forvaltning, drift og vedlikehold bør gå tilbake til rådgiver - gjerne som BIM-modeller. BIM fører til bedre kommunikasjon som dermed gir bedre beslutningsgrunnlag og mindre dobbeltarbeid og misforståelser. Informanten forteller at *«etter prosjektering går prosjektet over til entreprenør og etter dette finnes det overføringer, men det kunne vært mer systematisert. Det er ikke sikkert de som bygger vet mest om drift. Det ville lønt seg for prosjektering å få inn erfaringer fra forvaltning, drift og vedlikehold som er kommunens hovedbeskjeftigelse. Det å få mer samarbeid i bransjen og jobbe i hele næringskjeden vil øke kvaliteten og effektiviteten.»*

Informanten fra et større rådgivende selskap mener samspillskontrakter kan lønne seg, hvor partene sammen finner ut hvordan ting bør være og det er fokus på kostnad, tid og kvalitet. Informanten forteller at *«samspillskontrakter vil også korte ned byggetiden og redusere konfliktnivå. Ved totalentreprise vil kostnadene være lave, men kvaliteten vil ikke øke. Ved samspillskontrakter er både kostnad, effektivitet og kvalitet i fokus. Totalentreprise blir likevel sett på som gunstig om oppdragsgiver ikke har tid til å følge opp prosjektet. Det finnes mange varianter av samspillskontrakter, men det er ofte slik at byggherren har en formening om hva som skal bygges og entreprenøren har en formening om hvordan det skal bygges. Rådgiverne vil oversette hva byggherre ønsker til en måte som entreprenøren klarer å bygge etter. Hvis byggherren har et ensidig fokus på kostnader i sin kontrahering vil det blir et kostnadspress hele veien. Hvis man ikke klarer å avklare ting underveis blir det disse store rettsakene til slutt.»* Positivitet til samspillskontrakter går igjen hos flere av informantene.

En informant fra et enkeltmanns rådgivende firma mener et stort problem ved konvensjonelle kontrakter er tilleggsregningene entreprenør kommer med. Entreprenøren leser gjennom anbudsbeskrivelsen og priser den for å vinne. Deretter er de klar over at faktorer som grunnforhold, ukjente høyspentkabler eller nødvendighet for sikringsarbeid vil føre til tilleggs kostnader. Dette er ikke kommunen klar over, og entreprenører har ingen grunn til å si fra om det. Informanten

påpeker at denne typen kontraktsform fører til store tidsoverskridelser og kostnadsoverskridelser, og at samspillskontrakter kan være løsningen. Samspill er basert på tillit og åpenhet og alle partene ønsker å jobbe sammen mot målprisen. Ved konvensjonelle kontrakter velges den billigste løsningen, men prisen ender opp med å dobles og prosjektet tar tre ganger så lang tid. Dette fører til høye gebyrer. Ved samspill jobber man for å finne den riktigste løsningen fremfor den billigste. En annen informant fra et leverandørfirma har dessuten erfart at ved konvensjonelle kontrakter velges entreprenør på pris, noe som fører til at entreprenøren velger det billigste produktet. Det burde også vært mer kontroll og testing av varene.

Informanten fra enkeltmanns rådgivende firma mener det burde være et belønningssystem med minst 50% på entreprenør, også i gjennomføring. Informanten forteller at det først er om entreprenøren er med på bonus/malus at de får insentiver til å tenke hvordan de skal jobbe på best mulig måte. Informanten trekker frem et eksempel hvor det ble oppdaget en kabel og maskinene til entreprenøren stod dermed stille over en tidsperiode. Maskinene ble ikke flyttet, fordi entreprenøren uansett ble betalt i timespris, men om entreprenøren stod for en del av risiko hadde maskinene blitt flyttet med en gang. Informanten er positiv til å ha riggekostnader per uke. Videre forklarer informanten at konsulentfirmaene ofte aversjon mot å ta sjanser, og er derfor negative til samspill. Dette til tross for at mange i disse firmaene kommer fra kommunen og bør ha interesse for utvikle bransjen.

En informant fra entreprenørfirma forteller at de har benyttet samspill i noen prosjekter. Informanten har erfart at partene lærer hverandre opp ved samspill, entreprenøren blir bedre kjent med produktet og konsulenten får i tillegg være med å se hvordan det fungerer ute i feltet og får ideer de kan bruke i senere prosjekter.

Informanten fra entreprenørfirma forteller at *«overskuddet ved samspill er ikke veldig stort, men faren for å gå i underskudd ved samspill er betydelig redusert i forhold til utførelseskontrakt. Samspill fører til bedre kvalitet og mindre konflikter grunnet tiden man bruker på å sette seg inn i jobben og vurdere alternative løsninger. Ved utførelseskontrakter velges i de fleste tilfeller den billigste løsningen som tilfredsstiller funksjonskravene.»*

Informanten forteller at samspillskontrakter er særlig gunstig i prosjekter man ikke helt vet hvordan skal løses på forhånd. *«Ved utførelseskontrakter tas forutsetninger som man ikke har kjennskap til. Dette fører til en risiko på entreprenør, som både kan være til fordel og ulempe for entreprenør. Dette gjør at samspill er en mer rettferdig løsning for å prise en jobb, og er en kontraktsform basert på tillit.»* Informanten mener at samspill kunne vært gunstig på standard prosjekter også, men man må starte et sted; og det er helt klart mest lønnsomt å starte med de kompliserte prosjektene.

Informanten legger til at det i noen tilfeller med samspillskontrakter har vært ønskelig med flere kritiske spørsmål fra byggherre. *«Selv om entreprenøren har god kompetanse er det gunstig å få spørsmål som ser på løsningen med et kritisk blikk.»*

## 5.4 Case 1: NoDig Challenge

### 5.4.1 Kommunalt perspektiv

NoDig Challenge startet i 2014 fordi Oslo kommune hadde behov for en løsning for gravefri håndtering av stikkledninger ved gravefri fornyelse av hovedvannledning, og dette behovet ble ikke dekket av bransjen. Informanten forteller at Oslo VAV dermed tok grep selv, og gjennomførte en førkommersiell anskaffelse - NoDig Challenge som fikk med leverandørene NCC samt konsortiet; Hawle, Techni og Båsum. Det ble utviklet prototyper på deler av planlagt løsning for gravefri stikkledning fra hus til hovedledning i løpet av anskaffelsen. Anskaffelsen ble avsluttet 2016 med konsortiet Hawle som vinner med en suksessfull prototype for boring. Utviklingen for Hawle stoppet opp etter avslutning av anskaffelsen. Hawle og NCC har de kommersielle rettighetene. Ved førkommersiell anskaffelse står leverandøren for alle kostnadene og har dermed alle rettighetene.

Innovasjonsfirmaet Techni utviklet prototypen for Hawle. Informanten opplyser om at Techni er et rent innovasjonsfirma, ikke bruker egne penger og blir typisk leid av eksempelvis oljebransjen / medisin / romfart som har behov for løsninger som ikke finnes i markedet. Hen forteller videre at Techni har høy produktutviklingskompetanse og ble fort gode på VA selv om de ikke kunne det i utgangspunktet.

Informanten forteller at grunnen til at prosjektet etter hvert stoppet opp var manglende vilje til ytterligere investeringer, da utviklingen var mer kostbar enn tidligere forventet. På dette tidspunktet var teknologien nesten i mål, men ikke helt. Det vil si at store deler av prototypen var utviklet, men det stoppet opp før prototypen var komplett. På dette tidspunktet ønsket Hawle investorer for å fortsette. Informanten påpeker at det er ideelt om det private markedet er med på å investere.

Informanten forteller videre at det at prosjektet ble avsluttet rett før tesen kunne bevises, kanskje gjorde at de hadde ikke noe komplett å illustrere overfor investorer og derfor ikke fikk noen firmaer til å investere. Informanten påpeker at dette er en spekulasjon, og hen kan ikke si det med sikkerhet. Når prototypen er utviklet og tesen er bevist er risikoen betydelig redusert. Dette er fordi man da kan bevise for investorer at teknologien ikke bare er teoretisk gjennomførbar, men også i praksis. Informanten legger til at hen håper Hawle ikke har skrinlagt teknologien helt, og at anskaffelsen dermed har provosert frem ulike prosesser og utviklingsløp.

NCC var med på anskaffelsen frem til prototypefase, men trakk seg fordi de ville utvikle teknologien med lavere intensitet. Informanten opplyser at ut fra signalene som er gitt fra NCC holder de på med videreutvikling av samme type prototypen. NCC hadde en litt annen teknologisk variant enn Hawle, men som skulle løse samme funksjonskrav.

Oslo kommune har som ledningseier mye å tjene på å få på plass NoDig-teknologi for tilkobling av stikkledninger for vann, fortsetter informanten. *«Det var et mål å ikke legge unødige føringer på utviklingen fordi det finnes sannsynligvis løsninger vi ikke har kunnet forutse, men som fortsatt løser oppgaven. Man har et bilde av hvordan det kan løses, men man vet ikke nødvendigvis hvordan*

*det best kan løses. Vi forsøkte å beskrive behovet fremfor ønsket løsning og la være å legge unødige føringer. Vi ga funksjonskrav til levetid, at løsningen skal være egnet for drikkevann og at den skal dekke kravene til Mattilsynet og TEK17. Ikke minst har vi gitt krav at om det skal være en fullstendig gravefri tilkoblingsmetode for stikkledninger ved rehabilitering av gamle hovedledninger. Vi ser i ettertid at vi likevel ga unødige føringer, blant annet at det skulle løses med tilknytning på hovedledning og at boring mot kum ikke ble vurdert. Kanskje vi hadde hatt en løsning nå hvis vi hadde latt dette være opp til utviklerene?»*

*«Hensikten med prosjektene var å sette i gang et innovasjonsprosjekt for løse et behov som markedet ikke har løst. VAV så det slik at behovet var primært et ledningseierbehov slik at VA-markedet antakeligvis ikke har insentiv til å ta på seg risikoen det er å utvikle på egen hånd. For å få til det har VAV brukt mye tid og krefter på å lære det offentlige anskaffelsesregelverket opp mot innovasjon for å finne hvilke muligheter som finnes innen disse rammene og sørge for at det er best mulig for innovasjon og at regler blir overholdt.»*

#### **5.4.2 Leverandørperspektiv**

Informanten fra Hawle forteller at NoDig Challenge startet med at Hawle engasjerte brainstorming-eventer hvor man skal komme med forslag til et nytt konsept. De som vant hadde et forslag om en NoDig-metode fra hus til hovedvannledning, og presenterte en grov skisse av idéforslaget. Helt tilfeldig så informanten senere at de skulle ha en konkurranse for å utvikle nettopp denne teknologien i Oslo. Det ble arrangert en bli-kjent dag, og Hawle traff da firmaer som kunne hjelpe dem videre i prosessen. Informanten forteller at det var veldig effektivt å få konstruktive partnere tidlig. Samarbeidet med Techni var veldig bra, og det ble utviklet en prototype.

Det tekniske fungerte godt, men informanten påpeker at å utvikle en teknisk løsning og å faktisk produsere den er to forskjellige ting. Techni kom med en idé og et idéutkast til en teknologi for gravefri tilkobling av stikkledninger, og teknologien ble utviklet, testet og fungerte. Videre ble ikke løsningen produsert og kommersialisert. Hawle hadde investert 6 millioner euro, og på dette tidspunktet ønsket eieren å ikke benytte mer penger på prosjektet.

Informanten forteller at Hawle har jobbet med å finne et firma som kan utvikle konseptet videre, men det kan være noe vanskelig å få firmaer som kan produsere dette til å være interesserte. Det er dessuten slik at et slikt firma i flere tilfeller vil vri på teknologien for å unngå patenter, og på den måten vil ikke Hawle stå igjen med noe. I tillegg vil «Not Invented Here»-tendensen spille inn, og om et slikt firma kommer fra et annet land enn oppdragsgiver er kanskje oppdragsgiver skeptisk. At firmaene ikke har noen referanseprosjekter er ikke en barriere for Hawle, men det kreves kapital. De kommersielle firmaene med nok kapital vil investere i løsninger store masser interesserer seg for, og vann og avløp er nok ikke den mest interessante.

Informanten forteller at Hawle fortsatt holder på å utvikle den samme teknologien som i NoDig Challenge, uavhengig av Oslo kommune. Det letes etter et firma som kanskje jobber med noe helt annet, men som har ressurser til å produsere teknologien. Teknologien er nyttig på internasjonal

basis, ikke bare i Oslo.

NoDig Challenge var en førkommersiell anskaffelse, og Hawle tok dermed den største delen av kostnadene. Informanten forteller at hen ikke tror det hadde hjulpet i særlig stor grad om Oslo VAV tok en større del av kostnadene (og dermed rettighetene). Hen poengterer at det som manglet var å få et firma til å produsere løsningen med helt fra starten. Dette burde vært et firma som produserer gravemaskiner og roboter. Det kreves et firma som har nok investorer, folk og riktig teknologi, konkluderer hen.

### 5.4.3 NoDig Development

NoDig Development er et nytt initiativ fra VAV for å få til full utvikling av teknologien. Det er her bestemt at det skal benyttes innovativt partnerskap. Informanten forteller at ved førkommersiell anskaffelse fasiliterte Oslo VAV anskaffelsen, men bidro kun med symbolske summer. Ved innovasjonspartnerskap har Oslo VAV derimot muligheten til å finansiere prosjektet i større grad og da kan det også stilles høyere krav og utviklingen kan følges tettere. Om utviklingen skulle stoppe opp er det eksempelvis lagt inn klausuler om at leverandøren ikke blir sittende med rettighetene. Da må de utvikle tjenestene videre eller sende det tilbake, så VAV ikke bruker penger på innovasjon som blir lagt bort men har mulighet til å ta IP videre til en annen teknologileverandør.

I tillegg spiller faktorer som støtte inn på valg av innovativt partnerskap. Oslo VAV har stor påvirkningsgrad på ting som skulle dukke opp underveis, og kan dermed styre utviklingen. Innovativt partnerskap virker dessuten attraktivt for leverandører, da Oslo VAV i denne runden har en større økonomisk pott.

Tilbydere til innovasjonspartnerskapet må komme med tilbud med løsningsforslag basert på funksjonskrav i tillegg til fremdriftsplan og økonomiplan for å kunne bli kvalifisert til å delta. Største endringen i kravspesifikasjonen er at stikkledningene skal gå til kum og ikke tilkobles til hovedledning, noe som ansees som mer komplisert og kostnadsdrivende for utviklingen. I tillegg er det blitt vanligere å ha praksis med stikkledninger i kum i Oslo og store deler av VA Norge for øvrig.

## 5.5 Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune

### 5.5.1 Kommunalt perspektiv

Informanten fra Porsgrunn kommune beskriver at den største fordelene med samspillskontrakter har vært forutsigbarheten, da det ikke har vært noen endringskostnader. Informanten beskriver også en reduksjon i krangling. Hen beskriver at 8405- og 8406-kontrakter tilrettelegger for at entreprenørens kreativitet går ut på å finne feil i kommunens måte å beskrive ting på, slik at de kan tjene mer penger ved hjelp av avvik og endringer. *«Mye tid og energi går med på slike konflikter, og denne typen kreativitet er ikke med på å løse problemet. 8405- og 8406-kontraktene er ikke effektive nok og ikke gode nok til å tilrettelegge for kreativitet som skaper den beste løsningen. Disse kontraktene har en stram ramme som ikke gir rom for kreative løsninger.»*

Informanten fortsetter med å fortelle at *«ved samspillskontrakter har kommunen opplevd at entreprenør og rådgiver tør å komme med forslag, i tillegg til at kommunen er mer kreativ. Det er tilfredsstillende, moro og lønnsomt å samhandle, og at man "aldri blir god alene". Ved samarbeid oppstår det litt magi, men man må være tålmodig. Den store innovasjonen kom ikke de to første årene.»*

Å ha kontrakter over flere år har også vært en fordel, forteller informanten. Når entreprenøren er med på flere prosjekter over fire år er det gunstig for han å ha et godt forhold til oss og til beboerne, opplyser informanten. *«At tredjeparten har en opplevelse av å bli ivaretatt, sett og samhandlet med under samspillprosjektene er en annen stor gevinst som ikke kan kronettes. I tillegg er det kontinuitet i prosjekteringen, når prosjektet går fra fase 1 til 2 startes det med neste avtale i fase 1. Entreprenøren får dermed mer langsiktige oppdrag og har bedre samhandling med beboerne.»*

Samtidig legger informanten vekt på at noe spenning mellom partene er viktig for å ikke bli for vant til at *«sånn gjør vi det»*, en holdning informanten forteller at kan føre til at man mister noe av kreativiteten.

Ved rekruttering av entreprenører var det mange interesserte, men informanten forteller at det var litt krevende å evaluere riktig. Når det kommer til prising opplyser informanten at avviket mellom målpris i samspillskontraktene og måten de kalkulerte prisene ved konvensjonelle kontrakter er på under 5%, og at treffbarheten dermed er god i samspillskontrakter.

Dessuten kjøres saksbehandling som varsel om pålegg parallelt med oppstart av fase 1, da prosjektet allerede er diskutert i idéavklarings-fasen. I prosjekteringsfasen diskuteres løsningen og entreprenøren gir en pris. Istedenfor å komme bort fra beskrivelsen vil entreprenøren følge beskrivelsen. Risiko reduseres ved å beskrive det som skal gjøres før det faktisk utføres.

Samtidig forteller informanten at uvanen entreprenør har til å lete etter endringer tok det litt tid å snu på. Dette gjelder også mistilliten kommunen opprinnelig hadde til entreprenørens evne til endre kommunens beskrivelser. *«I fire-årsperioden har det hele veien vært bedring, men det har vært mye avlæring og fjerning av uvaner for å etablere nye måter å arbeide på. Det var en oppstartperiode på 3 til 4 måneder hvor effektiviteten var litt lavere enn normalt, men etter ett år produserte kommunen det samme som ved konvensjonelle kontrakter. Deretter økte både effektiviteten og produktiviteten.»* Selv om det er lov å ha 8 års kontrakter opplyser informanten at valget falt på 4 års kontrakter da det gir muligheten til å ha mer kontroll på NoDig løsninger på markedet, eller om det dukker opp entreprenører som har noe nytt å tilføre.

Samspillprosjektene har ført til flere gode resultater. Kontraheringstid, løpemeterpris og prosentandel av anleggskostnad har gått ned og NoDig-andelen har gått opp. Se tabell [7](#). Kontraheringen går raskere både fordi møtene som inkluderer alle parter går mer effektivt og fordi prosjektene har bygd opp en kontinuitet. Det har blitt dannet rutiner for denne typen kontrakter, det blir en serieproduksjon uten at de kopieres helt. Dette har riktignok ført til at rådgiveren kanskje



taper penger, men totalt har rådgiveren like høy omsetning grunnet et større antall prosjekter. Fornyelsesraten har også økt etter samspillskontrakter har blitt benyttet, slik tabell 8 illustrerer.

Ar	Prosjektering		Utførelse		
	Kontrahering tid	Prosentandel av anleggskostnad	Kontrahering tid	NoDig andel	kr/lm
Pre 2020	2-3 mnd	12-15%	2-3 mnd	20 %	35.000
2020	1-2 uker	7,50 %	1-2 uker	45 %	26.000
prognose 2021	ca. 1 uke	6,50 %	ca. 1 uke	55 %	22.000

**Tabell 7:** Besparelse i Porsgrunn kommune etter bruk av samspillskontrakter (Porsgrunn kommune, 2021)

Ar	Vann / år	Avløp / år	Vann siste 3 år	Avløp siste 3 år	Mål fra K.styret
2017	1,43 %	1,86 %	0,80 %	1,16 %	1,00 %
2018	1,31 %	1,31 %	1,01 %	1,37 %	1,00 %
2019	0,84 %	0,84 %	1,19 %	1,34 %	1,00 %
2020	1,46 %	1,81 %	1,20 %	1,32 %	1,00 %
2021 prognose	2,50 %	3,40 %	1,60 %	2,02 %	1,00 %

**Tabell 8:** Fornyelsesrate i Porsgrunn kommune (Porsgrunn kommune, 2021)

Kommunen har hatt en liten kostnadsbesparelse, grunnet en større verktøykasse for NoDig-metoder. Informanten forteller at «det å sammen tørre å prøve noe nytt, og lete etter en løsning som er litt mer effektiv, raskere og miljøvennlig gir gevinst. Entreprenøren har også spart penger på samspill, særlig grunnet mindre konflikter. Ved konvensjonelle kontrakter har det vært vanskelig å beskrive behov for NoDig som gjør at entreprenøren kan prise det.»

«Det er mange store gevinster ved samspill, som vil gi kostnadsbesparelser over tid. Etter det første året med samspill hadde vi ikke spart nevneverdig mye i kroner, men det var andre gevinster som mindre konflikt mellom partene og med tredjepart samt mindre støy for kommunerepresentanter. Dette fikk en annen kommune som var nysgjerrig på samspill høre, men var ikke interessert når det ikke var store kostnadsbesparelser å vise til.»

Informanten forteller videre at det verste som kan skje ved bruk av samspill er at man lærer noe nytt, eller at prosjektet koster det samme og tar like lang tid som før - det er derfor helt klart verdt å prøve ut. «Vi i Porsgrunn kommune er ikke nødvendigvis langt fremme, men vi er gode på å tørre å prøve og på å evaluere. I Porsgrunn kommune har vi jobbet med å ha en kultur for å stille spørsmålsteget og være nysgjerrig på en konstruktiv måte, også når det er sjefen som har feil.»

Rådgiverne har også vært fornøyde, men mener at deres rolle i kvalitetssikringen burde verdsettes høyere. Informanten påpeker at det kanskje er fordi kommune og entreprenør kan føle seg noe styrt av rådgiver, men skal ta det med videre. Informanten kunne ikke forutse at rådgiver ønsker større forutsigbarhet og er positive til å diskutere ansvarsdeling, og nevner at det kunne vært

ønskelig å ha delt ansvar med rådgiver fra 2026. Videre beskriver informanten at rådgivernes BIM-modell ikke har blitt delt med kommunen, men at det hadde vært interessant å benytte BIM-modellene til drift og er åpne for å dele den med entreprenøren i fremtiden.

Informanten forteller at det har blitt benyttet gode advokater i forkant av prosjektet for å lage kontraktene. Informanten legger til at partene ikke nødvendigvis alltid enig ved samspill, men man har verktøy i kontrakten om hvordan usikkerhet skal prises og beskrives som dermed gjør eventuelle problemer lettere å løse.

Informanten konkluderer med at samspill er en god arbeidsform som fører til mer forberedte entreprenører, økt forutsigbarhet, lavere risiko for feil, felles eierskap og dyktige medarbeidere som samhandler med åpenhet og tillit.

### 5.5.2 Entreprenørperspektiv

Entreprenøren forteller om 12 samspillsprosjekter sammen med Porsgrunn kommune. Disse prosjektene har utgjort 40% av omsetningen til det respektive firmaet de siste årene. Prosjektene har stort sett vært saneringsprosjekter, kombinert med reetablering av vei. Entreprenøren forteller at det tok litt tid før de fant ut hva samspill gikk ut på, men da de fant ut at det gikk ut på å bli med på prosjekteringsfasen var de svært positive. Det har tidligere vært slik at de har motatt et dokument på ønsket prosjekt som de skal prise, men at ved samspill har de fått være med på å påvirke prosjektet fra planlegging. Informanten beskriver prosessen som spennende, lærerik og morsom.

Den største gevinsten har for entreprenøren har vært å ikke ha noen konflikter. Om det er utfordringer i fase 2 (utførelse og detaljprosjektering) som ikke er oppdaget i fase 1 (forprosjekt og prosjektering) har problemene blitt løst i felleskap. Det er en interesse å gjøre det beste for alle parter. Informanten forteller at for at samspill skal gå bra må kommunen være fornøyd, entreprenøren må tjene penger og konsulenten må gjøre det så godt han kan. Det har ikke vært nødvendig med advokater ved konvensjonelle kontrakter, men med tar tid med konflikter.

Videre nevner informanten gevinsten med å ha det forutsigbart, ved å ha flere prosjekter hvor nye avrop kommer under utføringen av det forrige prosjektet. Dette skaper kontinuitet. Dessuten forteller informanten at det har vært hyggelige mennesker å samarbeide med, med god kjemi og god stemning. Dette gjør kommunikasjonen ryddig og grei. Ved konvensjonelle kontrakter har partene i større grad vært motparter. Hvis det oppstår ting som krever tillegg forsvarer konsulenten seg, og kommunen tar konsulentens parti. Informanten legger til at entreprenøren kanskje også har tjent litt mer penger ved samspill.

Informanten mener de har blitt mer kreative, da de tenker seg mer om og involvere seg mer. Det har også desidert blitt mer kompetanseutveksling mellom kommune og entreprenør.

*«At kommunen har en idéavklaringsfase, hvor forutsetningene blir tydelige, er viktig for å ha en god prosjekteringsfase. God konseptvalgutredning fører til at beslutninger tas tidligere. I fase 1*

*prosjekteres det 80 til 85% ferdig før det går over til fase 2.»* Informanten forteller at de da kjenner prosjektet godt, men at de må bli flinkere på å involvere gutta på gulvet uavhengig av kontraktstype. Gjennomføringen har kanskje tatt litt lenger tid med samspillsprosjekter, da det krever mer tid når tre parter skal samarbeide og diskutere. Samtidig luker man ut mange uforutsette ting i fase 2.

Når det kommer til NoDig nevner informanten noen motsetninger mellom kommune og entreprenør. Entreprenøren er mer skeptisk til NoDig enn kommunen. Informanten forteller at entreprenøren mener at NoDig ikke er egnet i bygater og boligstrøk, grunnet mange stikkledninger. Det gjør at det må graves ned på alle anboringskraner som må fjernes før det blokkes, og i boligfelt er det slike kraner med 20 meters mellomrom. Det kan også være rør og kabler tett inntil ledningen som skal blokkes og som man ikke vet om man mindre man graver. Andre steder med bedre forutsetninger er entreprenøren svært positiv til NoDig. Informanten forteller videre at kommunen til tider har brukt litt lang tid på å sette i gang nye avrop, noe som har ført til at konsulenten må vente. Dette har de riktignok blitt bedre på.

Informanten mener entreprenører stort sett er positive til samspill. Kommunen stiller riktignok ganske strenge krav til entreprenørens referanseprosjekt, økonomi og ISO-sertifisering.

## 6 Diskusjon

I dette kapitlet er *resultatene og funnene fra denne studien* en referanse til denne masteroppgaven. Når jeg sammenligner med teori og tidligere forskning presiseres det hvilken kilde det er fra.

### 6.1 Beslutninger i kommunen

#### 6.1.1 Beslutningskultur, forvaltningskompetanse og ledningsfornyelse

Resultatene viser at informantene opplever at beslutninger i kommunen ofte er tilfeldige, personavhengige eller basert på tidligere erfaringer, i tillegg til for lite fakta- og målbaserte. Det er en opplevelse av mye beslutningsvegring og et ønske om å sende ansvar for beslutninger fra seg. Ansvar legges ofte på enkeltpersoner. Dette stemmer overens med Jacobsen & Thorsvik (2007) sin teori om at mennesker er averse mot å endre eksisterende atferd selv om ny informasjon viser at en endret atferd vil føre til bedre resultater.

Ansattes beslutningsatferd påvirkes av flere faktorer (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Disse er blant annet mål, strategier og struktur i organisasjonen, organisasjonskultur, ansattes personlige beslutningsstil, trygghet og prestisje. I tillegg vil beslutningene påvirkes av tilgang på informasjon, tid- og kostnadspress, press fra interessenter og hvorvidt situasjonen er oversiktlig. Mangel på mål, strategier og god tilgang på informasjon fremkommer av funnene fra denne studien. I tillegg viser resultatene at en enkelt ansatt ikke oppnår prestisje ved vellykkede innovative avgjørelser, men at de har risiko om avgjørelsen blir mislykket.

Studien viser at beslutninger i større grad bør tas med bakgrunn i satte mål, og det krever å jobbe systematisk og strukturert for å få til dette. Det bør evalueres hva som går galt i mislykkede prosjekter, gjerne ved bruk av måltall og KPI'er, men uten å fremmedgjøre konseptene. Beslutningsprosessenes faser er i følge Jacobsen & Thorsvik (2007) 1) innsamling av informasjon, 2) valg mellom alternativer og 3) iverksetting. Det argumenteres for at i informasjonsbehandling baseres beslutninger på kun én del av informasjonen, grunnet en uriktig analyse grunnet holdninger og tidligere erfaringer som påvirker hvordan vi tolker informasjonen. Ut i fra denne studiens funn er det tydelig at innsamling av informasjon i mange kommuner ikke gjøres fullstendig. Resultatene viser en dårlig bestillerkompetanse i kommunen, og at kommunen i flere tilfeller ikke bare er ute etter en løsning på et problem, men de vet heller ikke hva som er problemet.

Ved en satisfiserende beslutningsatferd velges det første alternativet som tilfredsstillende målene (Jacobsen & Thorsvik, 2007). Ut i fra resultatene kan det virke som beslutningene tas slik i flere kommuner. Om målene i tillegg ikke legger opp til innovative løsninger, ender man på å repetere bruk av tidligere metoder og produkter. Ifølge Bruvoll et al. (2019) vil god gevinstrealisering oppnås ved å 1) identifisere potensielle gevinster, 2) planlegge gevinstrealisering med interesseanalyse og 3) ha indikatorer som gjør det enkelt å måle oppnåelsen. Resultatene viser et behov for å sette mål og jobbe mot å nå disse. Det kan være hjelpsomt å ha konkrete mål med et satt tidsperspektiv, som at fornyelsesraten skal øke fra 0,7% til 1% i løpet av 3 år.

Funn fra denne studien viser at data bør samles inn, standardiseres og digitaliseres, noe som ville ha bidratt til et bedre grunnlag ved beslutninger. Ifølge Siniarski & Winsnes (2021) vil standardisering blant annet føre til bedre vurdering av måloppnåelse, færre endringer, mindre sløsing, bedre flyteeffektivitet, økt forutsigbarhet og redusert tidsbruk, kostnader, konfliktnivå og variasjon. På den annen side kan standardisering føre til redusert autonomi. Resultatene viser at til tross for behov for standardisering, kan det føre til at den ansatte i lavere grad «tenker selv», noe som bidrar til innovasjon.

Ut i fra de ulike beslutningsmodellene beskrevet av Jacobsen & Thorsvik (2007) kan det virke som kommunenes VA-etater kan klassifiseres som en blanding av modell 2: «regelmодellen» og modell 5: «inkrementell handling». Regelmодellen fordi resultatene viser at det er mange krav som de ansatte må innrette beslutningene etter, og som kan være til hinder for innovasjon. Dette stemmer også overens med Norsk Vann (2021b) sine funn om at regelverket er et hinder for innovasjon. Modell om inkrementell handling fordi resultatene viser at det er mangel på gode målsettinger og retningslinjer, konsekvensene ved hvert alternativ analyseres i liten grad og beslutninger baseres på hva flest ansatte er enige i. Sistnevnte modell gjelder særlig i de mindre kommunene da det i disse er større grad av uklare ansvarsforhold, mange roller og lav kompetanse.

Det kan argumenteres for av beslutningskulturen i VA-etatene i flere kommuner er preget av stivhengighet, men at noen innovative kommuner skiller seg ut. Resultatene viser at beslutningene er påvirket av tidligere beslutninger, men også at alternative beslutninger i en prosess er påvirket av tidligere beslutninger. Dette skyldes mangel på forvaltningskompetanse og dokumentasjon på erfaringer fra tidligere prosjekter. Dette stemmer overens med Fjelle og Rønvig (2019) sine resultater som viser at det er et stort sprik i hvilken grad beslutninger er basert på dokumentasjon og at det varierer hvorvidt kommunenes kardatabase er basert på fakta.

Studiens funn viser en dårlig forvaltningskompetanse. I mange kommuner er det ikke kunnskap om ledningenes tilstand og kapasitet (gjelder særlig avlørsledninger), og i noen kommuner vet man ikke hvor ledningene ligger. Det er usikkerhet rundt lekkasjeandel og fremmedvann-andel. Resultatene viser at rørene ofte har bedre tilstand enn fryktet. Det kan være rørene er korroderte kun i noen av ledningsstrekke. Dessuten er ofte støpejernsrør fra 1890-tallet i bedre stand enn tynnere rør fra etterkrigstiden. For å oppnå bedre forvaltningskompetanse kan man ha fokus på systematisk vedlikehold. Norsk Vann rapport (2018a) beskriver viktigheten av å ha et verdiperspektiv for VA-nettet, og det å finne frem til riktig finansieringsstrategi og systematisk vedlikehold kan bidra til å utsette behovet for fornyelse. For å komme frem til den beste langsiktige finansieringsstrategien anbefales det å 1) kartlegge tilstanden på nettet, 2) sette ønsket servicenivå, 3) gå inn på hvilke komponenter som er mest avgjørende for nettets ytelse og 4) finne laveste livssyklus-kostnader og beste drifts- og vedlikeholdsstrategier. I følge Norsk Vanns rapport (2020c) vil også en obligatorisk rapportering i form av en ny digital rapporteringsløsning blant annet føre til bedre vurderingsgrunnlag, bedre forvaltningskompetanse og bedre oversikt over hvor det er behov for forbedring. Et slikt system kan oppnås ved hjelp av felles kravspesifikasjon og tilskuddsordninger.

Fjelle og Rønvig (2019) sine funn viser at en tredjedel av kommunene benytter NoDig kun av og til eller aldri, og 60% pekte på bemanning som en årsak til lav effektivitet. Dette stemmer overrens med resultatene som viser at NoDig brukes for lite. Mangel på bemanning fører til at kommunen må leie inn kompetanse eksternt, og ifølge resultatene er ikke alltid rådgiver oppdatert på gevinstene ved NoDig, og anbefaler dermed å grave. Norsk Vanns rapport om effektivitet (2021d) anbefaler at eksterne konsulenter kun leies inn ved særlig store belastninger eller krevende og spesifikke oppgaver. Norsk vanns rapport (2021c) peker på hvilken kjernekompetanse som bør være internt i kommunen, og som i mange små kommuner leies inn via konsulenttjenester. Her bør det være større fokus på at kompetanse for virksomhetsledelse og strategisk planlegging er internt i kommunen (Kinei, 2019). Norsk Vanns rapport (2021d) poengterer at fagmiljøet innad kommunen bør være så stort at eksterne konsulenter kun er nødvendig ved spesielt krevende og spesifikke oppgaver eller i perioder med høy arbeidsbelastning.

Studiens funn viser at en barriere for bruk av NoDig er usikkerhet rundt kostnadene og levetid, mange anbotinger langs ledningen, for lav kompetanse til å vurdere NoDig, størrelse på prosjekt, mangel på forvaltningskompetanse og oversikt over hvor det er kabler og stikkledninger. Dette stemmer overrens med mulighetsstudien til Oslo Economics et al. (2022). Konvensjonell graving fører til bedre kontroll over anleggsutførelsen i de tilfellene der det er mange anbotinger og mangel på kompetanse, noe som stemmer overrens med Fjelle og Rønvig sine funn (2019). Resultatene viser at NoDig gir flere fordeler, slik som mer effektiv fornyelse med kortere gjennomføringstid, lavere klimafotavtrykk, mindre påvirkning på tredjepart, mindre klimafotavtrykk, noe som stemmer overrens med Oslo Economics et al. (2022) sine funn.

Oslo Economics et al. (2021) peker på at årsakene til lav grad av ledningsfornyelse i små og middels store kommuner er manglende kompetanse, lite nasjonal ledelse med variabel innblanding, ingen store praktiske konsekvenser per i dag og ønske om å ikke øke innbyggernes gebyrer. Manglende kompetanse og lav grad av langsiktige strategier med unntak av de store kommunene går igjen i resultatene.

### **6.1.2 Arbeidsprosesser**

Resultatene viser en mangel på analytisk og strukturert jobbing i kommunen. Det er lite innsikt i hvordan man jobber og uklare roller. I tillegg er VA-etaten avhengig av flere parter, og i små kommuner har ofte en ansatt flere roller. En bedret effektivitet, reduksjon av sløsing og mer standardisering kan oppnås gjennom å implementere lean-filosofien (Modig & Åhlstrøm, 2019). Dette bør forankres hos ledelsen. Chernysheva (2016) argumenterer for at før en implementeringsprosess av lean må lederen vise engasjement og begrunne implementeringen med mål for endringen og hvorfor den er nødvendig. Resultater fra Norsk Vann (2021b) sin rapport viser at ledelsen legger til rette for innovasjon, men ikke jobber for det aktivt.

Ifølge Chernysheva (2016) benytter under halvparten av de ansatte i utredningsseksjonen i Oslo VAV seg av lean i sitt daglige arbeid. Arbeidsprosessene er ulike mellom de ansatte, og det mangler en samlet forståelse av hvordan man skal oppdage, registrere, analysere og løse problemer.

Kommunikasjonsprosessene mellom de ansatte bør derfor forbedres. Denne studiens funn viser at Oslo VAV har gode arbeidsprosesser, hvor lean-filosofien inngår. Det ser derfor ut til å ha vært en utvikling fra 2016 til 2021 i Oslo VAV.

Resultatene viser at i Oslo VAV går prosjektene gjennom mange faser; 1) utredningsseksjon, 2) forprosjekt, 3) detaljprosjektering, 4) innkjøp og 5) anleggfase. Det er overlapp mellom hver fase, og i flere tilfeller er prosjekteringsavdeling med fra utredning. Overleveringer kan føre til risiko for misforståelser (Modig & Åhlstrøm, 2019), og det å ha overlapp mellom hver aktivitet fører til mindre feil og dermed bedre flyteeffektivitet. I følge Dyve (2020) bør kunnskap være i systemer slik at det sitter hos hele organisasjonen, fremfor hos enkelte ansatte. Resultatene viser at VAV har et digitalt funksjonsskjema for å kartlegge prosesser og roller. Samtidig er det en del byråkrati, prosedyrer og detaljstyring, men til tross for at det generer arbeid fører det til tydeligere rolleavklaring og likhet i utførelse.

I følge Norsk Vann (2021c) er innovasjons- og omstillingsevnen høyere i større kommuner. Dette kan være grunnet mer bruk av forskning i de større kommunene, men denne sammenhengen er ikke signifikant. I følge FORAN-prosjektet (2019) vil en økt bruk av forskning styrke innovasjonskapabiliteten. Resultatene viser en høyere grad av innovasjon i Oslo VAV, og VAV har vært flinke til å benytte seg av forskning. Det er en egen innovasjonskoordinator og materialkomite i VAV. I Norsk Vanns rapport (2021b) fremgår det at det oppleves som tidkrevende å være oppdatert på teknologien i markedet.

Norsk Vanns rapport om effektivisering (2021d) beskriver at det er vanskelig å måle effektivitet i VA-bransjen og at økt standardisering og forbedret samhandling med de ulike aktørene kan bidra til mer effektive prosjekter. Entreprenørene opplever anbudsregimet som ineffektivt og at hver kommune har ulike krav til tross for felles standarder. Dette stemmer overens med studiens funn, hvor entreprenørene opplever at kommuner har ulike standarder for rørmateriale. Resultatene viser også at kommunene opplever anbudsregimet som ineffektivt.

### **6.1.3 Kompetanseutveksling, samarbeid, krav og finansiering**

Fjelle og Rønvig (2019) fant ut at over halvparten av kommunene leier inn eksterne konsulent-tjenester, og at andelen som prosjekterer internt, benytter NoDig og beslutningsverktøy øker med kommunestørrelsen. Dette stemmer med resultatene som viser at det er dårlig kompetanse i mindre kommuner, og det er mangel på kompetanse rundt strategi og innovasjon. Resultatene viser også at grad av utvikling og vedlikehold er lavere i de små kommunene. Interkommunalt samarbeid, hvor det inkluderes minst én stor kommune, ville løst flere av utfordringene. Norsk Vanns rapport (2021c) viser at organisering og arbeidsmetode i sammenslåtte kommuner ligner hvordan det ble gjort i den største opprinnelige kommunen. Dette viser at små kommuner kan ha nytte av å samarbeide med de større, og ikke at bare små kommuner samarbeider med hverandre. Economics et al. (2021) argumenterer riktignok for at små kommuner kan bli utelatt fra å samarbeide. Rapporten viser også at gjennomsnittlige utdanningsgrad har økt i kommunene som har gjennomgått sammenslåing, og at sammenslåing fører til større fagmiljø og økte

muligheter for spesialisering. Kun en tredjedel av kommuner på under 10 000 innbyggere har sivilingeniørkompetanse (Norsk Vann, 2020b), noe som bygger opp under resultatet om et lavt kompetansenivå i de små kommunene.

Studiens funn viser ulikheter i behov mellom store og små kommuner, og at små kommuner vil gagne av å samarbeide. Ifølge Norsk Vanns rapport (2021b) tror ofte kommuner at de er det eneste som har et behov, noe som ikke er realiteten. Oslo Economics et al. (2021) anbefaler at små kommuner bør inngå formaliserte innkjøpsamarbeid fremfor sak til sak og danne samarbeid basert på felles behov. Ifølge Norsk Vann (2021d) bør det være en gebyrmodell hvor kommunene illustrerer hva deres kostnader går til, og mer bruk av «benchmarking». Resultatene viser at det bør være digitale banker med erfaringer fra prosjekter, forskning og oversikt over tilgjengelig teknologi. Det er en stor enighet om at det bør bli mer kompetanseutveksling, og at eksempelvis Nasjonalt Kompetansesenter kan bidra til å løfte bransjen for å oppnå «best practice», samling av behov og innovasjonsprosjekt. Funnene viser riktignok at det er store ulikheter mellom behov utifra kommunestørrelse, men på den annen side viser resultatene at i mange tilfeller er samarbeidet nokså godt allerede. Oslo Economics et al. (2021) anbefaler å øke nettverket og øke bruk av veiledere og informasjonsnettsteder, og at samarbeid, gjerne sammen med privat sektor, vil gi bedre resultater enn krav og lover fra myndighetene.

Det går igjen i resultatene at det er behov for en mer samlet lov for VA-bransjen. Blant landene Norge, Sverige, Danmark og Skottland er Norge det eneste landet uten en egen lov for sektoren (Norsk Vann, 2018b). Sverige og Danmark har betydelig lavere lekkasjeandel enn Norge (RIF, 2019) og Skottland har betydelig lavere gebyrer (Norsk Vann, 2018b).

I følge Norsk Vanns rapport 260 (2021) opplever kommunene usikkerhet rundt i hvilken grad selvkost kan finansiere FoU. Ifølge Oslo Economics et al. (2021) er ønske om å ikke øke gebyrene en av årsakene til lav grad av ledningsfornyelse i små og middels store kommuner. Dette er motstridene med resultatene som derimot viser at selvkost kan føre til ineffektivitet da det ikke er noen insentiver til å drifte kostnadseffektivt så lenge man er innenfor selvkost grensen. Det vil si at det faktisk at kommunen kan sende regningen til abonnementene fører til lav grad av ledningsfornyelse, og ikke fordi de er redde for å øke gebyrene. Ifølge RIF (2019) har Danmark lekkasjeandel nede på 6%. Her benyttes det inntektsrammestyring. Både resultatene og funn fra tidligere forskning (Oslo Economics et al., 2022) tilsier at lokalpolitikere og negativ oppmerksomhet fra media forårsaker at kommunen er redde for å gjøre «feil» og for å velge innovative løsninger som forårsaker gebyrvekst.

## 6.2 Gjennomføringsmodeller

### 6.2.1 Anskaffelser, innkjøpsregler og funksjonsbeskrivelser

Ut i fra resultatene er mange kommuner ikke oppdatert på arbeidsmetoder og teknologiske løsninger som finnes på markedet. Ifølge Oslo Economics et al. (2022) skyldes dette for dårlig kompetanse i kommunen. Resultatene viser at det først og fremst ikke er radikal innovasjon



som er nødvendig, men å øke markedskompetansen og ta i bruk løsninger og metoder som allerede eksisterer. Ifølge Norsk Vann (2021b) oppleves det som tidkrevende å være oppdatert på teknologien på markedet. Det er også en mangel på kompetanse til å vite hva som er den mest gunstige løsningen. Ifølge Innovative anskaffelser (2020) er tidlig markedsdialog gunstig når oppdragsgiveren ikke er oppdatert på markedet, ikke har kompetanse til å vite hva som er den beste løsningen, ikke vet hvilken konkurranseform som bør følges eller ikke vet hvilken leverandør eller entreprenør som er best egnet til å levere et produkt. At oppdragsgiveren bruker tid på å beskrive behovet er essensielt. Tidlig markedsdialog fører dessuten til at leverandører må oppnå et vist kompetansebehov for å være kvalifiserte til konkurransen. Hos oppdragsgiver vil det dannes en større tilhørighet til anskaffelsen og en større markedsføringskrets.

Resultatene viser en positivitet til å ha tidlig markedsdialog for å undersøke markedets kompetanse. Norsk Vann (2021b) beskriver tre grunner til å ha tidlig markedsdialog; 1) større konkurranse som gir bedre tilbud, 2) mer optimaliserte tilbud og 3) mer innovative løsninger når det er fokus på behovsbeskrivelser. Studiens funn viser derimot at mange kommuner ikke legger anskaffelser opp mot behov, men ønsket løsning, og at kommunen ofte ikke har tilstrekkelig kompetanse til å kunne gjøre dette. Kommunen stiller dessuten ofte krav til at det ikke skal være alternative løsninger. Innovative anskaffelser (2020) påpeker at det er viktig at oppdragsgiver bruker tid på å beskrive behovet. En god behovsbeskrivelse oppnås ved å først kartlegge markedet, og så inngå en dialog med markedet.

Anbudskonkurranse er en vanlig kontraheringsform. Anbudskonkurranse er den beste måten å få leverandører til å tilby best mulig kvalitet til lavest pris (Lædre, 2009), men det er kostnader for byggherre ved å detaljere konkurransegrunnlaget, utlysningen og evaluere tilbudene. Det er ikke mulig å forhandle om tilbudet. Ved anbudskonkurranse kan leverandør ta forbehold som ikke kan forhandles om før etter kontrakten er signert, noe som gir leverandøren mulighet til å danne endringer og tillegg. Dette samsvarer med resultatene som viser at et stort problem i VA-prosjekter er endringer og tillegg fra entreprenører. Resultatene viser også at det er strenge krav til likebehandling, noe som kan føre til at alternative tilbud kanskje ikke blir premiert. Studien viser at tidligere erfaringer med leverandører og entreprenører ikke kan vektlegges i neste runde. I tillegg er en barriere for innovasjon kravspesifikasjoner, innkjøpsregler og formaliseringen av konkurranseregelverket.

Ved konkurranse med forhandlinger kan byggherre og leverandør i større grad diskutere seg frem til en løsning. Leverandøren kan kreve et påslag, men det vil bli mindre tilleggsregninger. Det vil også brukes mer tid på å avklare usikkerheter, noe som fører til mindre misforståelser (Lædre, 2009). Konkurranse med forhandlinger er gunstig når det er mulig å beskrive ønsket løsning, og konkurransepreget dialog når oppdragsgiver kun kan beskrive behov (Norsk Vann, 2021b) Ut i fra resultatene mangler mange kommuner kompetanse til å beskrive ønsket løsning.

Innovasjonspartnerskap og førkommersiell anskaffelse benyttes når det er nødvendig med forskning for å utvikle en løsning (Norsk Vann, 2021b). Resultatene fra Case 1 om NoDig Challenge/Devel-

opment viser at innovativt partnerskap vil gi oppdragsgiver rettighetene for teknologien, og hvis utviklingen stopper opp kan oppdragsgiver ta med prosjektet videre til en annen utvikler. Ved førkommersiell anskaffelse er det leverandøren som sitter med rettighetene, noe som viste seg å være ugunstig i NoDig Challenge. I NoDig Challenge stoppet prosjektet opp grunnet mangel på kapital, selv om den teknologiske delen var vellykket. Kommuneperspektivet tyder på at om en ny løsning skal utvikles vil det være lettere å få investorer om tesen er bevist. Leverandørperspektivet viser også at det var mangel på kapital som var problemet, men at det burde vært med et firma som kunne produsere og kommersialisere løsningen helt fra start. Det går igjen i resultatene at investorer har for lite kunnskap om VA og at det for liten potensiell gevinst med for mye usikkerhet. I tillegg viser mine funn at nye leverandører mangler markedskompetanse og evne til å gjennomføre en god markedsanalyse, og at de forstår ikke hva som er kommunens behov.

Studiens funn viser at støtteordningene i utgangspunktet kan bidra til innovasjon. Samtidig kan disse kanskje gi et for positivt bilde av innovasjon, da det også følger med utfordringer, og at det er en del byråkrati i prosessen. Dette stemmer overens med Norsk Vanns rapport (2021b) som beskriver at det ved støtteordninger er en komplisert søknadsprosess.

### 6.2.2 Motsetninger i roller og samarbeid i prosjekt

Norsk Vanns rapport (2021d) beskriver at kommunens kompetanse til å gjennomføre innovative innkjøp kan påvirkes av at rådgiverene leies inn for planlegging og prosjektering. Dette stemmer overens med resultatene om at det bør være bedre kommunikasjon mellom prosjektering, bygging og drift, gjerne via digitale modeller. Ifølge resultatene har ikke rådgiverne god nok kompetanse på kommunens forvaltningsbehov, noe som kan skyldes at de ikke tar del i kommunens drift. Det er riktignok informanten fra et større rådgivende selskap som vektlegger dette. Ut fra synspunktene til informanter fra kommunen og entreprenører er ikke dette det første steget som bør tas, men kan være et fokus lenger frem i tid.

Resultatene viser at entreprenører kan være averse mot nye løsninger da det krever ressurser å sette seg inn i nye metoder. På den annen side viser resultatene at entreprenører ofte er tidlig ute med å tilby innovative løsninger, da det gir dem konkurransefortrinn, noe som kan tyde på at det er ulikheter mellom entreprenørfirmaer. Resultatene viser dessuten at entreprenørbransjen er fragmentert og oppdelt. Resultatene viser også at rådgivere og entreprenører tør ikke ta initiativ til nye løsninger grunnet frykt for erstatningskrav. Rene innovasjonsfirmaer seg mot andre bransjer, og få entreprenører innen vann har tverrfaglig kompetanse. Entreprenørene er kun avhengig av å skape ny teknologi om det gir dem konkurransefordel. At entreprenører og leverandører kun utvikler ny teknologi om det gir dem konkurransefordel kan sammenkobles med Jacobsen % Thorsvik (2007) sin teori at beslutninger kan tas basert på strategi.

Ifølge Lædre (2009) kan lavest pris som tildelingskriterium føre til at leverandør priser risiko lavt og antar høyere produktivitet enn det som er sannsynlig. Dette stemmer overens med resultatet om at NoDig-entreprenører er sparsomme med å fortelle om risiko, og har mange forbehold som ender i høyere kostnader enn antatt. Dessuten kan press på å tilby lav pris føre til at

entreprenøren ikke har insentiver til å utvikle seg (Lædre, 2009). Å ha økonomisk mest fordelaktig som tildelingskriterium vil kreditere kompetanse, kvalitet, fremdrift, omfang, klimafotavtrykk og pris. Ifølge resultatene bør leverandører og entreprenører evalueres bedre, slik at deres utførelse i tidligere prosjekter i større grad kan påvirke muligheter for å få fremtidige tilbud. Dette vil slik Lædre (2009) beskriver gi entreprenør insentiver til utvikling, noe som resultatene viser at det er behov for.

Det er ifølge Lædre (2009) flere faktorer som påvirker ved valg av kontraktsstrategi. Ved integrasjonsbasert strategi involveres leverandør og entreprenør i større grad, og er anbefalt når entreprenørens kompetanse er viktig. Ved å velge en integrasjonsbasert strategi vil entreprenørens kompetanse vektlegges høyere. Resultatene viser at entreprenør og leverandør er mer dynamiske enn kommunen, og setter økonomi og effektivitet høyere. Dessuten viser resultatene at entreprenører og leverandører er mer innovative enn kommunen, men at de er avhengig av at det gir dem konkurransefordeler. Å utvikle gode løsninger for bransjen er ikke et behov de har i seg selv, men noe som kan skapes om de er avhengige av det for å få solgt sine produkter og tjenester.

Integrasjonsbasert strategi er gunstig når byggherren skal danne mer langsiktige relasjoner (Lædre, 2009). En ulempe kan være en mindre rettferdig konkurranse. Det fremgår av resultatene at ved tradisjonelle anskaffelser vil kravet til rettferdighet ofte stille sterkere enn å velge den beste løsningen. Dette kan tyde på at ulempen med mindre rettferdig konkurranse bør godtas.

Faktorer som passer med integrasjonsbasert strategi er at tid, kostnad, omfang og kvalitet ikke er fast bestemt, få og uklare grensesnitt innen prosjektstrukturen, påvirkbar og systematisk usikkerhet, byggherre med lite behov for å styre men at prosjektet er av kritisk betydning, stort behov for entreprenørmedvirkning, ukomplisert prosjekt og kort varighet (Lædre, 2009). I resultatene fremkommer det at det ved tradisjonell gjennomføring oppstår endringer, økte kostnader og forlenget prosjektperiode. I tillegg har kommunen ofte lav kompetanse, i motsetning til flere entreprenørfirmaer. Ved å velge en integrasjonsbasert strategi vil entreprenørens kompetanse bli premiert, og i tillegg vil tid, kostnad og kvalitet være mer dynamisk.

Ut i fra resultatene fremkommer det at entreprenør bør velges på andre kriterier enn kun pris. Anbudskonkurranse vil i mange tilfeller ikke føre til valg av den beste løsningen og det bør bli mer bruk av funksjonsbeskrivelser. Dette tilsier at integrasjonsbasert strategi bør benyttes. Ved integrasjonsbasert strategi vil tildelingskriterium være den leverandøren som er økonomisk mest fordelaktig og kontraheringsform er direkte kjøp (Lædre, 2009). Funksjonsbeskrivelser fungerer som ytelsesbeskrivelser, og det benyttes totalentreprise med fikssumkontrakt. Funksjonsbeskrivelser åpner for ulike løsninger, og tilrettelegger for innovasjon.

Lædre (2009) beskriver at leverandøren kan tjene på forlenge arbeidet og øke materialbruken ved regningsarbeid, men dette kan unngås ved god oppfølging av leverandør og tillit mellom partene. Leverandør får betalt uavhengig av levert produkt. Fikssumkontrakter egner seg best om konseptet er klart på forhånd og usikkerheten er liten. Leverandøren konkurrerer på produktivitet, men har ikke insentiver til å levere over minimumskravet. Ved fastsumkontrakt ligger usikkerhet

rundt mengde hos byggherre, og rundt produktivitet hos leverandør. Lædre (2009) foreslår å ha regningsarbeid i prosjektering og fikssum i gjennomføring, da usikkerhet reduseres utover i prosjektet. Case 2 Samspill i Porsgrunn kommune har benyttet regningsarbeid i prosjektering og fastsum i gjennomføring, med gode resultater.

I følge Skaar (2021) er de viktigste årsakene til utfordringene i VA-prosjekter: 1) planlegging, 2) kommunikasjon, 3) kompetanse, 4) økonomiske rammer og 5) beskrivelse/ansvarsfordeling. Skaar (2021) finner at blant annet disse faktorene kategoriserer vellykkede prosjekter; samspillskontrakter, modent prosjekt når det går fra prosjektering til gjennomføring, god kommunikasjon mellom prosjekterende og utførende enhet, lik målsetting mellom partene, interessenter er inkludert i planlegging og beslutningstaking, godt konkurransegrunnlag i anbudsprosessen og at en gjennomføringsmodell ble fulgt hele veien. Resultatene fra denne studien viser at tradisjonelle prosjekter fører til mye endringer og kostnader og tidsbruk er høyere enn antatt. Det er ikke god nok planlegging samt mangel på kommunikasjon og ansvarsfordeling mellom partene. I tillegg vil entreprenørens kompetanse ikke vektlegges når tildelingskriterium er lavest pris. Honerud (2021) beskriver også at det er mye endringer fra entreprenør i konvensjonelle gjennomføringsmodeller.

Det faktum at VA-prosjekter har mye endringer som fører til økte kostnader og tidsbruk kan bunne i dårlig planlegging, slik Skaar (2021) sine funn tilsier. Både tidligere forskning, teori og resultater fra denne masteroppgaven gir indikasjoner på at en bedre planlegging i prosjekter kan være nøkkelen til god utførelse. Lilleland-Olsen (2019) beskriver at tidligfasen har en mye større påvirkning på den langsiktige verdien enn gjennomføringsfasen. I tidligfase skal det utredes riktig prosjekt, og det bør være fokus på behov, muligheter, alternativer og lønnsomhet. En god tidligfase går ikke bare ut på å en lengre planleggingsperiode, men at partene i prosjektet planlegger sammen.

Resultatene viser at overnevnte problemer forårsaker interessekonflikt mellom partene. Det har ved tradisjonelle gjennomføringsmodeller ofte vært konflikter og mislykkede resultater, grunnet et gap mellom prosjektering og faktisk produksjon (Bygballe et al., 2019). Årsaken til gapet kan være mange overføringer mellom faser og aktører, og ikke alltid med tilstrekkelig overlapp. Det anbefales å ha lang konseptfase med god planlegging, og deretter rask implementering uten endringer i gjennomføringsfase.

### 6.2.3 Samspillskontrakter

Resultatene viser at det definitivt bør være et bedre samarbeid mellom kommune, rådgiver og entreprenør i prosjekter. Studiens funn viser at samspillskontrakter bedrer kommunikasjonen og planleggingen i prosjekter. Det er en positivitet til samspillskontrakter hos både kommune og entreprenør. Informanten fra et større rådgivende selskap er også positiv til samspill, men andre informanter har erfart at rådgiverne kan være negative til å bli med på samspillskontrakter.

**Samspill kan utformes på to måter:**

- 1) Samspill i planlegging/prosjektering og totalentreprise i gjennomføring.
- 2) Samspill gjennom hele prosjektet ved å benytte insentivkontrakt.

Utforming 1 er benyttet i Porsgrunn kommune (Case 2). Entreprenørens synspunkter kommer inn helt fra start. I gjennomføring står entreprenør med all ansvar med eventuelt unntak av noen forhåndsavtalte forhold.

Utforming 2 er benyttet i Odense (fra dokumentstudie) hvor entreprenør og rådgiver er med helt fra start og har deling av risiko. Etter prosjektering ble målpris dannet, og avviket fra målpris ble fordelt slik: 60% på entreprenør, 30% på byggherre og 10% på rådgiver. Alle parter har dermed insitament for å unngå kostnadsoverskridelser og forsinkelser. Resultatene fra Odense i Danmark viser disse fordelene: bedre løsninger, sikrere prosjektstyring, bedre samarbeid og ingen tilleggsregninger. Målprisen har blitt truffet med 5% avvik.

Ifølge resultatene vil en totalentreprise gi entreprenør insentiver til effektivitet og kostnad i utførelsen, men ikke på kvalitet - noe som oppnås ved samspill. Samtidig viser resultatene fra Porsgrunn kommune god kvalitet i utførelsen, noe som kan komme av at det er opparbeidet et tillitsforhold. Tillit og åpenhet fremgår som essensielt under samspillsprosjekter. Dessuten viser studiens funn at felles mål, godt samarbeid men klare rollefordelinger kjennetegner samspillskontrakter, og bekreftes av Lædre (2009).

Andersen et al. (2020) nevner myke og harde elementer som er viktige for å oppnå godt samspill. De fire viktigste samspillselementene er tidlig involvering av entreprenør, målpris med bonus/malus, inkludere rådgiver i samspillsgruppen og samlokalisering av samspillsgruppen. I Porsgrunn kommune er tidlig involvering av entreprenør og inkludering av rådgiver, men det har ikke vært målpris eller samlokalisering av gruppen. Likevel står Porsgrunn igjen med gode resultater etter samspillsprosjektene. I Odense er det derimot benyttet målpris.

Videre er harde samspillelementer beskrevet av Andersen et al. (2020) som også fremkommer av resultatene i Porsgrunn kommune: workshops, økonomisk mest fordelaktig tildelingskriterium, funksjonsbeskrivelser, langvarig samspillsavtale, åpen bok økonomi, bindende samarbeidsavtale, prekvalifisering, underveismåling og konflikthåndteringsmekanismer. Samtlige myke samspillselementer går igjen både i teori og i caset.

Resultatene viser at samspill fører til bedre kompetanseutveksling mellom partene, entreprenør blir bedre kjent med produktet og konsulent får se hvordan ting fungerer i praksis. En informant trekker frem at det er særlig gunstig å benytte samspill i prosjekter hvor man ikke på forhånd vet hva som er den beste løsningen.

Videre beskriver Andersen et al. (2020) at fordelene er størst ved langvarige kontrakter, men at det også er fordeler å ha samspill på enkelte prosjekter. Fordelene er mindre konflikter, kortere utførelsestid, økt kostnadseffektivitet, mer innovasjon, bedre kvalitet og bedre arbeidsmiljø. Resultatene fra Case 2 om samspillskontrakter i Porsgrunn viser at både kommune og entreprenør

opplever forutsigbarhet (både i hvert prosjekt og mellom prosjekter i prosjektporteføljen), mindre konflikter, mer kreativitet fra alle parter, bedre kommunikasjon, felles eierskap og hyggelig samarbeid. Kommunen opplever dessuten bedre samhandling med tredjepart, kortere kontraheringstid, lavere prosjekteringskostnader, høyere NoDig andel og høyere fornyelsesrate. I Wøiens (2016) forskning var det 8 samspillselementer som var tilstede i de vellykkede prosjektene. Disse var tidlig involvering av entreprenør, økonomisk mest fordelaktig tildelingskriterium, samspillsavtale med inkludering av rådgiver og entreprenør, totalentreprise, oppstarts-workshop, funksjonsbeskrivelser, totalentreprise og byggherres termeneringsmulighet.

Ifølge Andersen et al. (2020) er utfordringer ved samspillskontrakter mangel på en felles definisjon, tidsbruk til omstilling av arbeidsmetode og mangel på en standard avtaleform. Honerud (2021) beskriver også at en utfordring ved samspill er mangel på en standardkontrakt. Videre beskriver Honerud en utfordring i at det ikke blir en fullstendig pris konkurranse fordi andre kriterer vektlegges i tillegg. Resultatene fra Porsgrunn kommune viser at det har vært nødvendig med tidsbruk til omstilling, og at de positive resultatene fra prosjektene ikke kom før etter omtrent to år. Samtidig viser resultatene at samspillsprosjektene ikke hadde negative konsekvenser som høyere kostnader eller lengre prosjekter enn det som var vanlig ved tradisjonelle kontrakter, heller ikke i oppstartperioden. Resultatene viser at det tok noe tid for entreprenøren å sette seg inn i hva samspill gikk ut på, noe som bygger opp under teorien om behov for en mer felles definisjon på samspill. Skaars (2021) resultater viser at samspillsprosjekter fører til høyere kostnader og lengre prosjekter grunnet lengre oppstartsfasen, og anbefales kun der interessekonflikter er sannsynlig. Dette er motstridende med resultatene fra denne studien som viser at en lengre oppstart gir gevinst i form av kortere gjennomføring. Resultatene viser at interessekonflikter ofte er sannsynlig i VA-prosjekter.

Skaar (2021) anbefaler at entreprenør inkluderes i samspillsfasen før prosjektering ved komplekse prosjekter og at det ved disse prosjektene er stort fokus på relasjoner og samarbeid. I mindre komplekse prosjekter anbefales det at samspillsfasen er mellom prosjektering og detaljprosjektering og at entreprenør inkluderes *før eller* etter prosjektering. Prosjektene i Porsgrunn kommune har ikke nødvendigvis vært komplekse, men vist gode erfaringer med å ha samspillsfase *før/samtidig* som prosjektering.

Bygballe et al. (2019) nevner suksesskriterer for å implementere tankesettet integrert prosjektering. Disse er god fordeling av risiko og gevinster, tidlig planlegging, kommunikasjon og tillit mellom partene, felles mål med felles beslutninger, prosjektdeltakere som har god forankring i og forberedelse til prosjektene, åpen bok og digitale hjelpemidler som BIM. Disse kriteriene går igjen i resultatene om samspillskontrakter. Det virker som bransjen ikke er helt klart for å implementere en felles BIM modell mellom partene i prosjekter, og at første steg er å bedre samarbeidet i prosjekter gjennom god planlegging, kommunikasjon og felles mål.

## 7 Konklusjon

I dette kapittelet oppsummeres oppgaven ved å svare på forskningsspørsmålene, før jeg deretter presenterer mine anbefalinger til bransjen. Først følger en kort oppsummering av svar på forskningsspørsmålene.

Problemstillingen for denne studien er: *Hvordan kan fornyelsen av vann- og avløpsnettets effektiviseres og utvikles med endret beslutningskultur og innovative gjennomføringsmodeller i anskaffelser og prosjekter?*

En oppsummering av svar på forskningsspørsmål:

1. *Hvordan er beslutningskulturen i kommuner og samarbeid i prosjekter barrierer for effektivitet og innovasjon knyttet til ledningsfornyelse?*
  - (a) Tilfeldige, person- og erfaringsbaserte beslutninger
  - (b) Risiko på den enkelt ansatte som fører til beslutningsvegring
  - (c) Dårlig forvaltningskompetanse over tid fører til lite strategisk vedlikehold- og fornyelsesarbeid
  - (d) Ekstern konsulent benyttes for mye
  - (e) Beslutninger baseres på ufullstendig datagrunnlag
  - (f) For lite beskrivelse av behov, lite bruk av funksjonsbeskrivelser og tidlig markedsdialog
  - (g) Nye leverandører mangler markedskompetanse
  - (h) Investorer ønsker ikke investere i VA-bransjen
  - (i) Tradisjonell gjennomføring av prosjekter fører til mye endringer og lite innovative løsninger
  - (j) Entreprenørens og leverandørens kompetanse blir ikke premiert
2. *Hvilke muligheter gir endret beslutningskultur i kommunen for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?*
  - (a) God oversikt over mulige løsninger og metoder øker beslutningsunderlaget til å velge riktig løsning
  - (b) Samle inn, standardisere og digitalisere data gir bedre forvaltningskompetanse
3. *Hvilke muligheter gir endrede gjennomføringsmodeller i prosjekter for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?*
  - (a) Fokus på behov fremfor ønsket løsning

- (b) Benytte konkurransepreget dialog for å finne den beste løsningen på markedet
  - (c) God markedskompetanse og muligheter for kommersialisering og produisering ved utvikling av ny teknologi
  - (d) Mer ressurser i planleggingsfase i prosjektet gir gevinster i gjennomføring
  - (e) Samspillskontrakter for kompetansedeling mellom kommune, entreprenør og rådgiver
  - (f) Samspillskontrakter for å oppnå bedre kvalitet, mer innovative løsninger og bedre kostnadseffektivitet, mindre konflikter og endringer fra entreprenør
4. *Hvilke forutsetninger bør være til stede i bransjen som helhet for å utnytte potensialet i endret beslutningskultur og nye gjennomføringsmodeller?*
- (a) Mer kompetanse- og erfaringsutveksling
  - (b) Enklere å søke om støtteordninger
  - (c) Anskaffelsesregelverk og innkjøpsregler som legger opp til innovative og nye løsninger
  - (d) Standard kontrakt for samspill
  - (e) Skape insentiver for kommunen til å tenke langsiktig økonomisk

## 7.1 Svar på forskningsspørsmål

### **Forskingsspørsmål 1: Hvordan er beslutningskulturen i kommuner og samarbeid i prosjekter barrierer for effektivitet og innovasjon knyttet til ledningsfornyelse?**

Denne studien har identifisert flere mangler knyttet til hvordan beslutninger tas i kommunen. For det første er beslutningene tilfeldige, personavhengige og basert på tidligere erfaringer, og det er mangel på prosedyrer som kan føre til mer standardiserte prosesser. I tillegg er det mye beslutningsvegring fordi risiko ligger på den enkelte ansatte, og den enkelte får ingen økonomisk gevinst av å velge innovative løsninger.

Funnene viser at en mangelfull beslutningskultur over tid har ført til dårlig forvaltningskompetanse. Mange kommuner har ikke oversikt over hvor ledningene deres ligger eller hvilke ledninger som har størst behov for fornyelse. Ofte er det kun én del av røret som har behov for fornyelse. I mange tilfeller leies det inn eksterne konsulenter som ikke vet hva forvaltningsbehovet til kommunen er, og som fører til at kommunen får enda dårligere kompetanse over tid fordi kommunen ikke tar del i planlegging og prosjektering. Det er dessuten for dårlig målsetting i kommunen, og det tenkes ikke langsiktig. Problemer løses når de oppstår og det er lite strategisk og forebyggende arbeid.

Funnene viser at beslutningene baseres på ufullstendig datagrunnlag, som ikke er strukturert godt nok. Dette fører til at det første alternativet som tilfredsstillter kravene velges. Dette fører til en dårlig bestillerkompetanse som gjør at innovasjon ikke premieres. Under anskaffelser beskrives ønsket løsning fremfor behov, og alternativer tillates ofte ikke. Dette gjøres også når kommunen



ikke har kompetanse til å vite hva som er den beste løsningen. Når kommunen ikke har tilstrekkelig kompetanse og informasjonsgrunnlag til å vurdere alle alternativer vil de innovative løsningene falle bort. Nye leverandører har teknologisk kompetanse til å utvikle riktige og gode løsninger, men mangler markedskompetanse. Det er dessuten lite markedsføring av hvilke behov VA-sektoren har. Investorer vil ikke investere i vann og avløp, grunnet usikkerhet rundt potensiell fortjeneste og mangel på kompetanse innen feltet.

Studien viser at tradisjonell gjennomføring av prosjekter er en barriere for innovasjon og effektivitet. Entreprenørens kompetanse inkluderes ikke i idé- og prosjekteringsfase. I mange tilfeller har ikke kommunen eller rådgiver nok kompetanse til å kunne velge den beste løsningen. Når entreprenører med innovativ kompetanse ikke premieres, vil det heller ikke gi dem konkurransefortrinn. Dette fører til at det ikke er insentiver for entreprenør til å tilby innovative løsninger. Anbudsregelverket fører dessuten til at de samme leverandørene og entreprenørene benyttes over tid.

I tradisjonelle kontrakter velges entreprenøren på pris, og blir ikke premiert for å tenke innovativt. Anbudsregelverket fører tvert i mot til at entreprenøren kan ta forbehold som gjør at de har mulighet til å komme med endringer i ettertid. Noe av grunnen til dette er at entreprenør velges på nettopp pris, og dermed priser risiko for lavt. Derfor er benyttelse av regningsarbeid i gjennomføring en barriere for effektivitet og fører til konflikter mellom partene. Her medgår det tid og kostnader som heller kunne vært benyttet til å utvikle den beste løsningen med tanke på kreativitet, effektivitet, kvalitet og bærekraft.

### **Forskningsspørsmål 2: Hvilke muligheter gir endret beslutningskultur i kommunen for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?**

Studiens funn viser at et bedre beslutningsgrunnlag vil øke muligheten til å velge de riktige løsningene og metodene. Kommunen bør ha bedre oversikt over potensielle leverandører og entreprenører, og hva som er den beste løsningen på markedet. Dette vil øke bestillerkompetansen. Det vil dessuten øke bruk av NoDig. NoDig er fordelaktig grunnet økonomiske, samfunnsøkonomiske og bærekraftige aspekter. Alle kommuner bør vurdere NoDig ved fornyelse av ledningsnett, selv om metoden ikke alltid er gunstig i små prosjekter.

Studien viser dessuten at digitalisering av data for ledningsnett vil øke forvaltningskompetansen. Dette gir kommunen bedre oversikt over hvor det er behov for ledningsfornyelse slik at de rørene med størst behov for det fornyes først. Denne informasjonen vil også føre til muligheter for systematisk vedlikehold som kan utsette investeringsbehovet. Derfor bør det være fokus på å samle inn, standardisere og digitalisere data knyttet til ledningsnett.

### **Forskningsspørsmål 3: Hvilke muligheter gir endrede gjennomføringsmodeller i prosjekter for å effektivisere og tilpasse ledningsfornyelsen?**

Under anskaffelser bør det være fokus på å beskrive behov og benytte funksjonskrav. Konkurranspreget dialog er gunstig i tilfeller der det ikke er behov for teknologisk utvikling, men hvor kommune ikke har kompetanse til å si hva som er den beste løsningen. I tillegg vil tidlig markedsdialog føre til at kommunen blir kjent med potensielle leverandører og entreprenører.

Kommunen bør i større grad velge tilbyderer som sammen med kommunene er villig til å utvikle en løsning, fremfor å kun basere tilbudet på pris.

Om det kreves utvikling av nye løsninger bør det benyttes innovasjonspartnerskap slik at oppdragsgiver sitter med rettighetene om noe skal gå galt. Her er markedskompetanse og kapital til å kommersialisere og produsere det nye produktet essensielt. Å kunne bevise tesen vil bidra til at investorer ønsker å investere.

Studien viser stort potensialet ved å implementere endrede gjennomføringsmodeller i prosjekter, og særlig med tanke på å få entreprenørens kompetanse inn i prosjektene. Dette kan oppnås gjennom samspillkontrakter. Her vil partene *sammen* komme fram til den beste løsningen - på effektivitet, kvalitet og bærekraft. I disse kontraktene brukes det lengre tid på planlegging, men resultatene viser at gevinstene for dette kommer i form av kortere utførelse med mindre konflikter og endringer, bedre flyt mellom prosjektering og gjennomføring, kompetansedeling mellom partene, mindre misforståelser og mer forutsigbarhet i løpet av prosjektet. Disse punktene gir bedre fremdrift og effektivitet, men ikke nødvendigvis kostnadsbesparelser i seg selv - og det er derfor mange gevinster utover en konkret kostnadsbesparelse. I tillegg vil det brukes mer tid og ressurser på planlegging som gjør at budsjetterte kostnader og tidsbruk møter realiteten i større grad.

Studien viser også at samspillkontrakter over en lengre periode fører til kontinuitet og mer forutsigbarhet mellom prosjektene, bruk av NoDig og fornyelsesraten øker og det oppnås bedre kommunikasjon med tredjepart. Dette er grunnet en kontinuitet i prosjektene som gjør at innbyggerne har bedre oversikt over fremtidige prosjekter og føler seg ivaretatt. Resultatene fra denne studien viser at lokalpolitikere kan være et hinder for nye løsninger i prosjekter, og kan dermed bli påvirket i positiv retning gjennom mer fornøyde innbyggere.

#### **Forskningsspørsmål 4: Hvilke forutsetninger bør være til stede i bransjen som helhet for å kunne endre beslutningskulturen i kommunen og implementere nye gjennomføringsmodeller?**

Studiens funn viser at kommunen er avhengig av et kompetanseløft og endrede arbeidsprosesser for å kunne endre sin beslutningskultur. Kompetanseløft kan oppnås ved å ha mer kompetanse- og erfaringsutveksling, og det er spesielt viktig at mindre kommuner blir inkludert. Det bør dannes digitale løsninger for forvaltning som er lett tilgjengelig for kommunene.

Det finnes gode finansieringsordringer som bør videreføres, men det bør bli enklere og mindre tidkrevende å søke om støtte. Det bør også være mulig å få hjelp til kun deler av en prosess. Det bør være mer samlede krav for VA-bransjen, og krav til andel innovative anskaffelser.

Ifølge resultatene er anskaffelsesregelverket komplisert og tidkrevende å sette seg inn i, og er et hinder for innovasjon. Det er behov for endrede innkjøpsregler som gjør det lettere å evaluere leverandører og å premiere nytenkning. Studien viser at samspill kan være et fremmed begrep og at det ikke er en standard kontrakt for samspillkontrakter. En standard kontrakt og én helhetlig

og konkret definisjon av samspill kan redusere barrierene for å ta i bruk samspillskontrakter.

Studiens funn viser at selvkostordningen kan føre til mangel på insentiver i kommunen til å velge den mest kostnadseffektive løsningen. Det bør derfor vurderes en finansieringsordning som i større grad gir kommunen insentiver til å velge de mest effektive løsningene. Innovative løsninger vil gi innsparing på sikt, og denne ordningen bør derfor legges opp til at insentiver for innsparing går over en lengre tidsperiode, og ikke bare går ut på å handle økonomisk her og nå.

## 7.2 Anbefalinger

På bakgrunn av studiens funn har jeg utviklet mine egne vurderinger rundt hvordan man kan oppnå bedret effektivitet og innovasjon ved fornyelse av vann- og avløpsnett.

### 7.2.1 Anbefalinger til kommune

#### Beslutningskultur

Min anbefaling er at ledelsen bør ha en aktiv rolle, og legge et godt eksempel for sine ansatte. Deretter må det jobbes for å implementere en ny tankegang i hele organisasjonen. Prosedyrer og detaljstyring krever tidsbruk, men jeg anbefaler at kommunene i større grad benytter seg av dette da gevinstene overgår den ekstra tidsbruken.

Videre er min anbefaling at kommunen streber mot å oppnå en beslutningskultur basert på en blanding av beslutningsmodellene: *organisasjonen som en rasjonell aktør* og *kommunikativ rasjonalitet*. Kommunen bør anses som en rasjonell aktør ved at hver ansatt har klare arbeidsoppgaver, men at de ansatte samtidig bør kommunisere for å sammen danne de beste avgjørelsene. Å ta beslutninger basert på et bedre og større datagrunnlag vil dessuten føre til at kommunen stabiliserer stivhengigheten på sikt. At risiko ved bruk av nye løsninger ligger på den enkelte ansatte bør endres.

Tankegangen om å ikke søke innovative løsninger, fordi det kan føre til gebyrøkning, må endres. Dette er en feilaktig slutning, da innovative løsninger på sikt kan føre til kostnadsbesparelser, og er heller ikke nødvendigvis fordyrende på kort sikt. Kommunen må bli flinkere på å tenke langsiktig og strategisk.

#### Anskaffelser

Min anbefaling er at kommunen bør tørre å belønne leverandører og entreprenører. Entreprenører og leverandører er de som får konkurransefortrinn av å tenke innovativt i bransjen. Min vurdering er at deres kompetanse, og særlig entreprenørens kompetanse, ikke blir utnyttet godt nok. Jeg har inntrykk av at rådgiverens kompetanse blir vektlagt høyt, men rådgiveren er ikke alltid den parten som er mest oppdatert på metoder innen ledningsfornyelse. Mange kommuner bør generelt bli flinkere på å vurdere NoDig, og her er entreprenørenes erfaringer viktige. For å få til dette presiserer jeg viktigheten av funksjonsbeskrivelser.

### **Forvaltningskompetanse**

Min anbefaling er at kommunen bør bruke ressurser på å fornye de riktige ledningene og på strategisk vedlikehold. Det bør dannes en langsiktig finansieringsstrategi for ledningsnett. Strategisk planlegging av vedlikehold og fornyelse med bruk av riktig metode krever muligens økte ressurser akkurat nå, men det kan hindre den forventede økningen i gebyrer frem mot 2040. Min vurdering er at det hele starter med å samle inn og systematisere data for ledningsnett.

### **Arbeidsprosesser**

Min anbefaling er at kommunen bør inspireres av lean. Dette er strategier som å tenke langsiktig til tross for kortsiktige økonomiske tap, ha en lærende organisasjon med kontinuerlig refleksjon og forbedring samt ta beslutninger sakte men å implementere avgjørelsen raskt. Arbeidsprosessene bør visualiseres. Det bør settes mål, samle inn all relevant informasjon og deretter velge det beste alternativet. Denne informasjonen bør samles inn via kompetanseutvekslingsnettverk og informasjonsbanker hvor kostnader fra tidligere prosjekter lagres. Det bør benyttes konkrete måltall, og kommunens effektivitet og prosjektgjennomføring bør i større grad evalueres og dokumenteres.

## **7.2.2 Anbefalinger til bransjen som helhet**

### **Samarbeid i prosjekter**

Min anbefaling er at prosjekter bør i større grad benytte integrasjonsbasert strategi (risiko og ansvar på leverandør) fordi det fører til at entreprenørens og leverandørens kompetanse vektlegges høyere. Både leverandør og entreprenør bør velges basert på flere tildelingskriterier enn pris for å oppnå mer innovasjon og mindre endringer. Kriterier bør være kompetanse, kreativitet og bærekraft. Entreprenører kan i tillegg vektlegges på erfaring, mens det for leverandører i teknologiutviklingsprosjekter bør åpnes opp for at erfaring og referanseprosjekter ikke nødvendigvis er et suksesskriterium.

Samtidig er mitt inntrykk at det ikke bør benyttes en full integrasjonsbasert strategi, og at en fordeling er gunstig i form av samspillskontrakter. Samspillskontrakt i prosjektering med totalentreprise i gjennomføring er gunstig når kontrakten inkluderer flere prosjekter. Her vil all ansvar og risiko være på entreprenør i gjennomføring, noe som krever tillit. I kontrakter over flere år og flere prosjekter dannes denne tilliten mellom byggherre og entreprenør.

Ved enkeltprosjekter, og gjerne prosjekter som er mer avanserte hvor det kan oppstå mange uforutsette forhold, er min anbefaling å benytte målpris gjennom hele prosjektet. Dette er fordi samtlige parter har et felles insitament med økonomisk gevinst/risiko for å møte målprisen og unngå kostnadsoverskridelser og forsinkelser.

Mitt inntrykk er at samspillskontrakter er gunstig selv i «standard» prosjekter, men at det kan lønne seg å starte med samspill i de mer kompliserte prosjektene hvor man på forhånd ikke vet hva som er den beste løsningen. Jeg anbefaler dessuten at det ved samspillprosjekter bør vurderes å inkludere entreprenør og rådgiver helt fra idéutviklingsfase.

Min anbefaling er at kommune, rådgiver og entreprenør stiller seg åpen til og foreslår samspill. Selv om ikke samspill nødvendigvis fører til kostnadsbesparelser i hvert prosjekt, vil det på sikt føre til en mer effektiv og innovativ ledningsfornyelse som kan redusere investeringsbehovet.

### **Rollemotsetninger i prosjekter**

Rådgivende ligger langt fremme når det kommer til digitale løsninger. I møte med kommune og entreprenør har jeg erfart at det ikke er her det må en endring til for å oppnå bedre prosjekter i første omgang. Det er godt samarbeid i prosjekter og bruk av riktige metoder som er det første steget. Mitt inntrykk er dessuten at det generelt er viktig å vektlegge entreprenørens kompetanse. Det er entreprenøren som er ute i grøften og ser hvilke løsninger som fungerer i praksis.

### **Kompetanseutveksling**

Mine anbefalinger er at det bør investeres mer ressurser i systemer som kan brukes til kompetanse- og erfaringsutveksling for samtlige parter i bransjen. Det bør være en ansvarlig part som får økonomisk belønning for å drive disse systemene. Et forslag kan være å gi mer finansieringsmidler for å videreutvikle Nasjonalt Kompetansesenter.

Mine forslag til innhold i nettverket er:

- Erfaringsbank hvor kommunen legger inn kostnader og tidsbruk fra prosjekter hvor ulike metoder er brukt.
- Erfaringer med ulike anskaffelsesmetoder og kontrakter (fokus på samspill) som kan danne grunnlag for en konkret håndbok med eksempler.
- Oversikt over tekniske løsninger og NoDig metoder.
- Erfaringsbank hvor leverandører legger inn sine erfaringer, som hvor lang tid det tok å få innpass i markedet og tid før inntjening oppstår.

### **Gap mellom forskning og virkelig liv**

Det er et gap mellom forskning og virkelig liv. Mitt inntrykk er at mye forskning ikke når ut til kommunen. For å redusere dette gapet anbefaler jeg, foruten mer kompetanseutveksling, at den språklige barrieren reduseres. Mitt inntrykk er at ordformuleringer på universiteter avviker i svært stor grad fra det virkelige liv, med universitetet på en ytterkant og entreprenøren på den andre. Rådgiverbransjen står nærmere universitetene enn entreprenørene, når det kommer til måten og tenke på og hvilke konsepter som benyttes. Min mening er at kommunen, og særlig de mindre, blir stående midt opp i dette og det skapes forvirring.

Et eksempel fra denne oppgaven er bruk av ordet «gjennomføringsmodell». Det er et ord som er hyppig brukt i forskning, og mitt inntrykk er at det også benyttes mye i større rådgivende selskap. Blant entreprenører og kommune er mitt inntrykk at det derimot brukes mer konkrete ord, som «anskaffelser» og «kontrakter».

## Finansiering

Min vurdering er at selvkost kan føre til ineffektivitet ved at kommunen kan sette hele regningen på abonnementene. Så lenge selvkost ikke overskrides, står kommunen fritt til å være kostnadsineffektive. Derfor mener jeg at det bør legges opp til en finansieringsstrategi som skaper økonomiske insentiver for kommunen. Kommunen bør også pålegges å ha et visst antall innovative anskaffelser.

## 7.3 Begrensninger ved studien og videre arbeid

Denne studien er overordnet og har hensikten å gi et helhetlig blikk på hvor bransjen kan forbedres når det kommer til ledningsfornyelse. I oppgaven har det blitt intervjuet informanter med ulike bakgrunner, men utvalget fra hver bakgrunn er svært begrenset. Det er eksempelvis intervjuet kun én informant fra et større rådgivende selskap og én informant fra leverandørfirma. Å forske videre på områder som er undersøkt i denne studien ville økt studiens generaliserbarhet.

Resultatene rundt beslutningskultur i kommunen er basert på et begrenset antall intervjuer og hvor kun store kommuner er representert. Det kunne vært interessant å undersøke hvilke synspunkt ansatte fra små kommuner har.

Videre ville det vært interessant å se på muligheter for tekniske løsninger for forvaltning og hva kostnadsbesparelsene kan være ved økt forvaltningskompetanse ved at de riktige ledningene fornyes. Det kunne også vært nyttig å forske videre på hvordan digitale løsninger for kompetanseutveksling kan fungere i praksis, og gjerne se på et kostnad-nytte forhold for hvordan dette kunne bidratt til bedre samhandling og mindre feil og misforståelser. Det ville dessuten vært interessant å undersøke hvilke muligheter en felles BIM-modell for prosjektering, bygging og drift gir.

Funnene fra denne studien viser at det er gunstig med mer samhandling mellom ulike etater i kommunen, som vei, energi, avfall og VA. Det kan være interessant å forske nærmere på mulighetene rundt dette innad kommunen. Et annet forslag til videre arbeid er å undersøke hvilke fordeler inntektsrammestyring ville gitt fremfor selvkost, gjerne i form av en samfunnsøkonomisk analyse.

Organisering i form av rollefordeling mellom lokalt og nasjonalt nivå er et sentralt tema for utvikling av bransjen. Denne studien har kun gitt begrensede svar på dette feltet, og er dermed noe som kan forskes mer på. Samtidig gir VA-bransjens mulighetsstudie (Oslo Economics et al., 2022) anbefaling om regional organisering, og mulighetsstudien bør leses før valg av videre arbeid.

Når det kommer til anskaffelser og samspillskontrakter er studien begrenset ved at det kun er blitt utført ett Case på hvert felt. Rundt anskaffelser og innovasjon kan det være gunstig å intervju Innovasjon Norge og Leverandørutviklingsprogrammet, for å se deres synspunkter rundt innovasjonsprosjekter og innovative anskaffelser. I tillegg anbefales det at det forskes nærmere på fordelene til anskaffelsesprosedyren konkurransepreget dialog.

Når det kommer til samspillskontrakter har ikke rådgiver blitt inkludert i Caset i denne studien, noe som fremtrer som en svakhet. Rådgivers synspunkter er riktignok representert i tilsendte

dokumenter. For å styrke generaliserbarheten til resultatene om samspillskontrakter anbefales det å forske videre på de samme problemstillingene ved å kun fokusere på samspillskontrakter i VA-bransjen. Et forslag er å sammenligne ulike Caser ved å intervjuere kommune, entreprenør og rådgiver fra ulike prosjekter med fokus på følgende spørsmål:

- Bør rådgiver inkluderes i fordeling mellom gevinst og risiko, og altså ha insentiver til å nå målpris?
- Hva er fordeler og ulemper mellom å ha samspill i prosjektering og totalentreprise i gjennomføring, eller samspill hele veien ved å ha målpris med risikodeling under hele prosjektet?
- Bør samspill hovedsakelig benyttes i kompliserte prosjekter, eller er det gunstig å også benytte samspill i «standard»-prosjekter?
- Sammenligne fordeler og ulemper med å ha samspill kun i enkelte prosjekter, og samspill over en lengre periode med flere prosjekter i samme kontrakt.

Videre kan ulike typer NoDig-teknologi og deres fordeler og ulemper studeres nærmere. Et forslag er å forske videre på fordelene ved å benytte glassfiberarmerte strømper ved strømperenovering.

## 8 Referanseliste

- Adams, J. & Khan, H. T. A. & Raeside, R. & White, D. I. (2007) *Research Methods for Graduate Business and Social Science Students*. New Dehli: SAGE Publications.
- Alves, A. C. & Barbieux, D. & Reichert, F. M. & Tello-Gamarra, J. & Zawislak, P. A. (2012) Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. *Journal of Technology Management & Innovation*. Volume 7, Issue 2.
- Andersen, B. S. & Klakegg, O. J. & Lædre, O. & Hosseini, A. & Wondimu, P. A. (2020) *Samspill i bygg- og anleggsprosjekter: Teori og praksis*. Kapittel 5. Trondheim, NTNU: Ex ante akademisk forlag.
- bedreVANN (u.å.) Om bedreVANN. Tilgjengelig fra: <https://bedrevann.no/>. (lest: 11.03.22)
- Blanco, F. G. B. & Chen, H. (2014) *The Implementation of Building Modelling in United Kingdom by the Transport Industry*. Institute for Transport Studies, University of Leeds, United Kingdom.
- Bouchrika, I. (2021) How to Write a Research Question: Types, Steps and Examples. Tilgjengelig fra: <https://research.com/research/how-to-write-a-research-question>. (lest: 21.09.22)
- Breivoll Inspection Technologies (2021) About us. Tilgjengelig fra: <https://breivoll.eu/about/>. (lest 26.10.22)
- Brinkmann, S. & Kvale, S. (2019) *Det kvalitative forskningsintervju*. 3. utgave. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Briseid, E. M. (2018) Abduksjon (logikk). Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/abduksjon\\_logikk](https://snl.no/abduksjon_logikk). (lest : 02.03.22)
- Brodtkorb, H. C. & Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg (2013) *Veileder om samspillsentreprise*. 1. opplag. Oslo: Entreprenørforeningen - Bygg og Anlegg & Advokatfirma DLA Piper.
- Bruvoll A. & Pedersen S. (2019) *Planlegging, oppfølging og realisering av gevinster i kommune- og fylkessammenslåinger*. Utredet for KS. Menon-publikasjon 3/2019. S.l.: Menon Economics.
- Bygballe, L. E. & Klovning, F. & Paulsen, L. (2019) *Integrated Project Delivery (IPD): En litteraturstudie*. Oslo: Handelshøyskolen BI.
- Båsum Boring (2021) Fagområder. Tilgjengelig fra: <https://basum.no/>. (lest: 26.10.21)
- CII. (1991). *In search of partnering excellence*. Bureau of Engineering Research, Construction Industry Institute. Austin: University of Texas.
- Civita (2020) Transaksjonskostnader. Tilgjengelig fra: <https://civita.no/politisk-ordbok/hva-er-transaksjonskostnader/>. (lest: 19.02.22)



- Codex Advokat & Entrepriserettsadvokater (2021) Samspillsentreprise eller samspillskontrakt. Tilgjengelig fra: <https://www.entrepriserettsadvokater.no/entreprisekontrakter/samspillsentreprise-eller-samspillskontrakt/>. (lest: 04.12.21)
- Chernysheva, L. (2016) *Hvilke forutsetninger må være tilstede for å lykkes med Lean implementering i Seksjon Utredning, Vann – og avløpsetaten (VAV) i Oslo kommune?* Masteroppgave. Ås: Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet.
- Dainty, A. & Morrey, N. & Pasquire, C. & Thomsom, D. (2012) *Path Dependency to Path Creation: Enabling Strategic Lean Implementation*. S.l.: Loughborough University.
- DFØ (2021) Anskaffelsesordbok. Tilgjengelig fra: <https://www.anskaffelser.no/nb/ofte-stilte-sporsmal-om-anskaffelser/anskaffelsesordbokanskaffelse>. (lest: 06.09.21)
- DFØ (2020) Samspillsentreprise - BAE. Tilgjengelig fra: <https://anskaffelser.no/nb/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/gjennomforingsmodeller/samspillsentreprise>. (lest: 21.10.21)
- Difi (2017) *Innovasjon i offentlig sektor - både helhet og mangfold*. Difi-rapport 2017:01. Oslo: Direktoratet for forvaltning og IKT.
- Direktoratet for byggkvalitet (2021) Vedlegg 3.2. Prosjekteringsprosessen: 3.2.5 Entrepriseformer. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/saksbehandling/kommunalt-tilsyn/temaveiledninger/tilsyn/del-3-vedlegg/vedlegg-3.2/3.2.5.-entrepriseformer/>. (lest: 06.09.21)
- Dyve, A. (2020) Hva er egentlig Lean - Lean på 1, 2, 3. Nito. Tilgjengelig fra: <https://www.nito.no/medlemsfordel/case/fag-og-karriere/hva-er-lean/>. (lest: 25.09.21)
- Ebbinghaus, B. (2005) Can Path Dependence Explain Institutional Change? Two Approaches Applied to Welfare State Reform. *The Evolution of Path Dependency*. MPIfG Discussion Paper 05/2. Cologne, Germany: Max Planck Institute for the Study of Societies.
- Evanger-Hansen, K. & Fjærvik, M. (2018) *Benchmarking sin rolle i økonomiske styringssystemer*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Ernst & Young (2007) *Selvkostprinsippet - Hva innebærer det og hvilke effekter har det for kommunene?* Utarbeidet for KS. Oslo: Ernst & Young AS.
- FHI (2018) *Utredning av et program for teknologiutvikling i vannbransjen*. Bestilt av helse- og omsorgsdepartementet. Oslo: Folkehelseinstituttet.
- Fjelle, S. & Rønvig, A. L. (2019) *Kartlegging av vanlig praksis ved fornyelsesplanlegging: Beslutningsprosesser i vann- og avløpssektoren*. Masteroppgave. Ås: Norges Miljø og Biovitenskapelige universitet.
- FORAN (2019) Forankre innovative offentlige anskaffelser i kommuner. Innovasjonsprosjekt i offentlig sektor, mal for prosjektbeskrivelse. Tilgjengelig fra: <https://innovativeanskaffelser.no/wp-content/uploads/2021/05/foran-endelig-soknadsdokument.pdf>. (lest: 21.09.2021)

- Hawle (2021) Company. Tilgjengelig fra: <https://www.hawle.com/en/company/>. (lest: 26.10.21)
- Holmen, A. K. T. & Ringholm, T. (2019) *Innovasjon møter kommune*. 1. utgave. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Honerud, K. (2021) *Styrker og svakheter i en kontraktprosess – Hvordan lykkes med samspillsentrepriser?* Marstrand Advokatfirma AS. Lillestrøm: LTR konferansen. [Et dokument jeg har fått tilsendt av informanter]
- Høgstrand, J. (2019) Hva er kanban? Smidige/agile metoder. Metier OEC. Tilgjengelig fra: <https://www.prosjektbloggen.no/hva-er-kanban>. (lest: 26.09.21)
- Innovative anskaffelser (2020) *Håndbok for planlegging og gjennomføring av tidlig markedsdialog i offentlige anskaffelser*. S.l. Tilgjengelig fra: <https://innovativeanskaffelser.no/wp-content/uploads/2020/06/handbok-for-planlegging-og-gjennomforing-av-tidlig-markedsdialog-i-offentlige-anskaffelser-april-2020-1.pdf>. (01.10.21)
- Johansen, A. & Langlo, J. A. & Olsson, N. & Rolstadås, A. (2020) *Praktisk prosjektledelse*. 2. utgave. Bergen: Fagbokforlaget.
- Jacobsen, D. I. & Thorsvik, J. (2007) *Hvordan organisasjoner fungerer*. 3. utgave, 5. opplag. Bergen: Vigmostad & Bjørke AS
- Kinei (2019) *Mulighetsstudie om interkommunalt samarbeid innen infrastruktururområdet*. Kongsberg: Kinei.
- Kjeldaas (u.å.) Ledningsfornyelse. Tilgjengelig fra: <https://kjeldaas-as.no/tjenester/ledningsfornyelse/>. (lest: 21.01.22)
- Koch, P. & Windrum, P. (2008) *Innovation in public sector services: entrepreneurship, creativity and management*. UK: Nottingham University Business School & Norway: Ministry of Education and Research.
- Kolltveit, B. J. & Lereim, J. & Reve, T. (2009) *Prosjekt - strategi, organisering, ledelse og gjennomføring*. 3. utgave. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lilleland-Olsen, M. (2019) Verdien av god tidligfase. Metier OEC. Tilgjengelig fra: <https://www.prosjektbloggen.no/verdien-av-god-tidligfase>. (lest: 19.02.22)
- Lovdata (2021) Forskrift om begrensnig av forurensning (forurensningsforskriften). Del 4A. Kommunale vann- og avløpsgebyrer Kapittel 16. Kommunale vann- og avløpsgebyrer. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/kap16kap16>. (lest: 05.09.21)
- Lædre, O. (2009) *Kontraktstrategi for bygg- og anleggsprosjekter*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Modig, N. & Åhlstrøm, P. (2019) *Dette er Lean: Løsningen på Effektivitetsparadokset*. Stockholm:

Rheologica Publishing.

NCC (2021) Om NCC. Tilgjengelig fra: <https://www.ncc.no/om-ncc/>. (lest: 26.10.21)

NGI (2021) BIM: Hva er BIM? Tilgjengelig fra: <https://www.ngi.no/Tjenester/Fagekspertise/BIM/Hva-er-BIM>. (lest: 15.10.21)

Nielsen, H. J. (2019) *Samspillskontrakter – en vei å forene ulike interesser*. Masteroppgave. Narvik: Norges arktiske universitet.

Norsk Vann (2017) *Finansieringsbehov i vannbransjen 2016-2040*. Rapportnummer 223/2017. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2018a) *Verdiforvaltning av vann- og avløpsinfrastruktur*. Rapportnummer 243/2018. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2018b) *Regulering og organisering av vann- og avløpssektoren i utvalgte europeiske land*. Rapportnummer 246/2018. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2020a) *BedreVANN – resultater 2020. Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester*. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2020b) *Rekrutteringsbehov i vannbransjen: Status og prognoser 2020-2050*. Rapportnummer 258/2020. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2020c) *Forprosjekt Digital Vannstatistikk*. Rapportnummer B25/2020. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2021a) *Kommunalt investeringsbehov for vann og avløp 2021-2040*. Rapportnummer 259/2021. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2021b) *Innovative Anskaffelser i Vannbransjen*. Rapportnummer 260/2021. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2021c) *Vannbransjens erfaringer med kommunesammenslåinger*. Rapportnummer 266/2021. Hamar: Norsk Vann.

Norsk Vann (2021d) «*Effektivisering = organisering + teknologi + metodikk under forutsigbare rammebetingelser*» *Sluttrapport*. Norsk Vanns arbeidsgruppe for effektiv organisering av vann- og avløpstjenestene. Hamar, Bergen, Øygarden, Kongsvinger, Drammen og Alta: Norsk Vann.

Nygaard, L. P. (2017) *Writing Your Maser's Thesis: From A to Zen*. UK: SAGE Publishing.

Oslo Economics & Inventura & NIVI Analyse (2021) *Innkjøpsamarbeid i kommunesektoren*. Utarbeidet for nærings- og fiskeridepartementet. Oslo: Oslo Economics.

Oslo Economics & COWI & Kinei (2022) *Mulighetsstudie for VA-sektoren med samfunnsøkonomiske analyser*. Utarbeidet for kommunal- og distriktsdepartementet, klima- og miljødepartementet

- og helse- og omsorgsdepartementet. Oslo: Oslo Economics.
- Oslo kommune (2021) NoDig Challenge. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/prosjekter/nodig-challenge/gref>. (lest: 26.10.21)
- Oslo kommune (2014) Tilbudskonferanse - NoDig Challenge. Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/prosjekter/nodig-challenge/dokumenter-nodig-challenge/>. (lest: 26.10.21)
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. (3rd ed). Thousand Oaks: Sage.
- RIF (2021) *State of the nation - Norges tilstand 2021*. Oslo: Rådgivende Ingeniørs Forening.
- RIF (2019) *State of the nation - Norges tilstand: Vannforsyning og avløpsanlegg 2019*. Oslo: Rådgivende Ingeniørs Forening.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (u.å.) Veileder for beregning av selvkost og gebyrforskrift i byggesaker. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/veileder-for-beregning-av-selvkost-og-gebyrforskrift-i-byggesaker/id2869042/?ch=1>. (lest: 05.03.22)
- Rønning, R. (2021) *Innovasjon i offentlig sektor - Innover eller bli innover*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rørinspeksjon Norge (2021) Fra Challenge til Development i Oslo VAV. Tilgjengelig fra: <https://www.rin-norge.no/fra-challenge-til-development-i-oslo-vav/>. (lest: 27.10.21)
- Schiefloe, P. M. (2014) Arbeidsprosesser, verdiskaping og organisasjonsutvikling. S.l.: NTNU. Tilgjengelig fra: [https://innsida.ntnu.no/documents/portlet\\_file\\_entry/10157/Arbeidsprosesser+NTNU+09+05+14.pdf/e8fe4dfa-2445-449d-87d0-254e2589b51f?status=0](https://innsida.ntnu.no/documents/portlet_file_entry/10157/Arbeidsprosesser+NTNU+09+05+14.pdf/e8fe4dfa-2445-449d-87d0-254e2589b51f?status=0). (lest :
- Senter for økonomisk forskning (2021) *Effektivitet og effektiviseringspotensialet i vann- og avløpsorganisasjoner*. SØF-rapport nr. 02/21. Trondheim: Senter for økonomisk forskning.
- Siniarski, L. & Winsnes, E. (2021) *Standardisering av detaljprosjekteringsfasen: muligheter, utfordringer og forutsetninger*. Masteroppgave. Ås: Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet.
- Skaar, H. R. (2021) *Forslag til gjennomføringsmodell for kommunale vann- og avløpsprosjekter: En casestudie av samspillselementer i offentlige prosjekter*. Masteroppgave. Trondheim: Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet.
- Techni (2021) About. Tilgjengelig fra: <http://techni.no/about/techni>. (lest: 26.10.21)
- Tjora, A. (2021) *Kvalitative Forskningsmetoder i Praksis*. 4. utgave. Oslo: Gyldendal.
- Twin, A. (2021) Key Performance Indicators. Investopedia. Tilgjengelig fra: <https://www.investopedia.com/terms/k/kpi.asp>. (lest: 22.02.22)

Ødegaard, H. (2014) *Vann- og avløpsteknikk*. 2. utgave. Hamar: Norsk Vann.

Ørstavik, F. (2019) Tjenesteinnovasjon. Store norske leksikon.

Tilgjengelig fra: <https://snl.no/tjenesteinnovasjon>. (15.10.21)

Womack, J. P. & Jones, D. T. (2003) Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation. *Journal of the Operational Research Society*. 48 (11). New York: Simon & Schuster.

Wøien, J. (2016) *Suksess i samspillselementer*. Masteroppgave. Trondheim: Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet.

## 9 Vedlegg

### 9.1 Vedlegg 1: Kontrakter for bygg- og anleggsprosjekter

#### NS 8407: Almennelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser

I denne typen kontrakt "påtar entreprenør seg hele eller vesentlige deler av prosjekteringen og utførelsen av prosjektet"(Standard Norge, 2021). For samspillskontrakter benyttes 8407 med tillegg som presiseringer og bestemmelser (Dfø, 2021).

#### NS 8405 og 8406: Standardkontrakter for utførelsesentreprise

Disse kontraktene er en form for utførelsesentreprise hvor byggherre har hovedansvar for prosjektering og entreprenøren for utførelsen (Dfø, 2021). 8405 kontrakter brukes "der prosjektets omfang eller organisering tilsier behov for strengt formaliserte varslingsprosedyrer og utstrakt plikt til samordning med andre aktører"(Standard Norge, 2021). I prosjekter hvor behovet for strenge formaliserte varslingsprosedyrer og samordningsplikter ikke er like sterkt benyttes 8406 kontrakter, som kalles forenklet kontrakt.

#### NS 8401 og 8402: Rådgiverkontrakter

8401-kontrakten kalles alminnelig kontrakt for prosjektering, og baseres på oppdrag eller fast pris (Standard Norge, 2021). 8402-kontrakten er også en kontrakt mellom oppdragsgiver og rådgiver, men baseres på å honorere etter medgått tid.

## 9.2 Vedlegg 2: Innføring i NoDig-metoder

NoDig-metoder er gravefri fornyelse eller etablering av nye ledninger (Ødegaard, 2014). NoDig-metodene klassifiseres som strukturelle, semistrukturelle og ikke-strukturelle. I strukturelle rør vil det nye røret kunne motstå ytre krefter under hele levetiden. Ved semistrukturelle rør er det nye røret delvis avhengig av støtte fra eksisterende rør, og ved ikke-strukturelle rør er det nye røret helt avhengig av støtte fra eksisterende rør.

Ulike typer NoDig-metoder er rørtrykking, boring, rørinnføring, utblokking, strømpereovering, tett-tilsluttet rør og belegg (Ødegaard, 2014). Ved rørtrykking og boring etableres et nytt rør i masser hvor det ikke allerede eksisterer rør. Boring kan skje i løsmasser og fjell (eksempel i figur 18). Rørinnføring legges et nytt rør i et eksisterende rør. Det samme gjelder utblokking, men her vil det nye røret ha større dimensjon enn det eksisterende. Nevnte metoder klassifiseres som strukturelle.



**Figur 18:** Innkjøring av borerigg ved metoden boring (Båsum Boring)

Ved strømpereovering føres det en foring inn i eksisterende rør som legger seg mot den eksisterende rørveggen (Ødegaard, 2014), og det benyttes vanligvis glassfiber- eller filtstrømpe (eksempel i figur 19). Ved tetttilsluttet rør føres et foldet rør inn i eksisterende rør. Strømpereovering og tetttilsluttet rør er semistrukturelle metoder. Belegg går ut på å påsprøyte et belegg inn i eksisterende rør, og er den eneste ikke-strukturelle metoden.



**Figur 19:** Strømpeføring med glassfiberstrømpe i selvfallsledning (Olimb rørfornying)

### Glassfiberarmerte strømper og kevlaramert PE-liner hos Kjeldaas

Kjeldaas benytter glassfiberarmerte strømper og kevlaramert PE-liner for trykkledninger for vann og avløp. Glassfiberarmerte strømper benyttes på ledningsstrekke uten retningsendringer, og har strukturell styrke med hensyn til både utvendig og innvendig trykk. Glassfiberarmerte strømper kan installeres i lengder opptil 350 meter. Kevlaramert PE-liner benyttes på trykkledninger hvor det er ledningsstrekke med retningsendringer, og har strukturell styrke med hensyn til innvendig trykk. Kevlaramert PE-liner kan installeres i sammenhengende lengder opptil 2000 meter. Figur 20 viser installering av kevlaramert PE-liner.

Glassfiberarmerte strømper benyttes også ved fornyelse av selvfallsledninger for spill- og overvann, samt stikkrenner. I tillegg kan avløpskummer fornyes med glassfiberarmert strømpe.



**Figur 20:** Installering av kevlaramert PE-liner (Primus Line DN500) (Kjeldaas, 2021)

4 5 6

<sup>4</sup>Båsum Boring (u.å.) Ny kraftplugg borer seg fram i alle masser. Tilgjengelig fra: <https://basum.no/fagomrader/gjennom boring/kraftplugg-borer-fram-masser/>

<sup>5</sup>Olimb Rørfornying (u.å.) Stor selvfallsledning avløp fornyet med UV-herdet glassfiberforing. Tilgjengelig fra: <https://olimb.no/prosjekter/stor-selvfallsledning-avlop-fornyet-med-uv-herdet-glassfiberforing/>

<sup>6</sup>Kjeldaas (2021) Fornyelse vannledning Primus Line DN 500, minutt for minutt EP1 – Kjeldaas 2020. Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=wQXu5ormlyk&list=PLTMu8aEupeTkiSf5qP5FqYPtmRgwG5ni2&index=4>



### 9.3 Vedlegg 3: Informasjonsskriv utsendt til informanter

Dette er et spørsmål til deg om å delta i forskningsprosjektet «Muligheter for å effektivisere og utvikle fornyelsen av vann- og avløpsnett med kompetanseløft, innovative anskaffelser og samspillskontrakter». I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Bakgrunn og formål**

Forskningsprosjektet er en masteroppgave ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet. Formålet med forskningen er å kartlegge hvilke barrierer og muligheter som finnes for å oppnå høyere grad av innovasjon og effektivitet for fornyelsen av vann- og avløpsnett. Med innovasjon menes både teknologiutvikling og nye måter å arbeide på. For å finne insentiver til innovasjon og høyere grad av effektivitet vil det legges vekt på beslutningskultur, anskaffelser og samarbeid mellom partene i prosjekter. Det vil rekrutteres informanter fra kommuner, leverandørbedrifter, rådgivende selskaper og entreprenører for å få et helhetlig bilde.

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

Student Sofia Basma Moen, med hovedveileder Harsha Ratnaweera, ved Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitetet er ansvarlig for prosjektet. Tom Baade-Mathiesen ved Oslo Met er ekstern veileder.

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

Informanten har relevant erfaring som kan gi verdi til forskningen. Hvor mange som skal intervjues avgjøres fortløpende og er avhengig av i hvilken grad relevante resultater oppnås ved intervjuene. Det vil være rundt 10 intervjuer til sammen.

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

Et intervju over teams/zoom eller fysisk, som maksimalt varer en time. Det gjøres opptak av intervjuet, både video og lyd ved digitalt intervju og kun lydopptak ved fysisk intervju.

#### **Det er frivillig å delta**

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

#### **Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det tas opptak av intervjuet som lagres på Sofia Basma Moen sin datamaskin inntil masteroppgaven er karaktersatt og godkjent som forskning av NMBU. Da slettes opptaket. Ved godkjennelse av å ikke anonymiseres (gjøres nedenfor) vil informantens navn, arbeidstitel og omtrentlig alder kunne publiseres i oppgaven. I dette tilfelle vil et sammendrag av intervjuet uansett sendes til informanten for sitatsjekk før det publiseres.

**Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?** Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent. Innleveringsfrist er 15. mars og sensurfrist er 6 uker etterpå.

### **Dine rettigheter**

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

### **Hvor kan jeg finne ut mer?**

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Norges Miljø og Biovitenskapelige Universitet ved Sofia basma Moen med e-post [sofia.basma.moen@nmbu.no](mailto:sofia.basma.moen@nmbu.no) og telefon 90409693, samt hovedveileder Harsha Ratnaweera med e-post [harsha.ratnaweera@nmbu.no](mailto:harsha.ratnaweera@nmbu.no).

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost ([personverntjenester@nsd.no](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Sofia Basma Moen

Høst 2021

---

### **Samtykkeerklæring**

Samtykke kan innhentes skriftlig (herunder elektronisk) eller muntlig. Det vil si at informanten kan velge om hen skriver under dette skrivet eller godkjenner forskningen muntlig ved oppstart av intervjuet.

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet «Muligheter for å effektivisere og utvikle fornyelsen av vann- og avløpsnett med kompetanseløft, innovative anskaffelser og samspillskontrakter», og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i dybdeintervju på maksimalt en time
- at det gjøres opptak av intervjuet

- at arbeidsstedet jeg representerer oppgis i oppgaven
- at mitt navn ikke blir anonymisert
- jeg ønsker å få tilsendt resultatene som skal benyttes fra det transkriberte intervjuet for sitatsjekk i etterkant
- jeg ønsker kun å få tilsendt resultatene om det skal benyttes direkte sitat

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

## 9.4 Vedlegg 4: Intervjuguider

### 9.4.1 Intervjuguide til semistrukturert intervju

#### Introduksjon

1. Kan du fortelle om din nåværende arbeidsstilling og tidligere arbeidserfaring i VA-bransjen?
2. Hva er dine tanker rundt utvikling og vedlikehold av bransjen?
3. Hva synes du er de største barrierene til innovasjon?

#### Forskningsspørsmål 1: Hvordan er beslutningskulturen i kommunen en barriere for effektivitet og innovasjon?

4. Hvordan oppfatter du at beslutninger tas i kommunen og hva synes du om ledelse i kommunen?
5. Hva tenker du om beslutninger knyttet til bruk av NoDig-teknologi?
6. Hva synes du om kommunens fokus på bærekraft og sirkulær økonomi?
7. Hva synes du om bransjens bruk av digitale løsninger (BIM og løsninger for kompetanseutveksling, dokumentering og standardisering)?

#### Forskningsspørsmål 2: Hvilke typer anskaffelse legger mest til rette for å finne best mulig eksisterende løsning eller for å utvikle nye løsninger?

8. Hva tenker du om ulike typer anskaffelser?
9. Hva synes du om kommunens innkjøpsregime og markedsdialog? Er det fokus på å beskrive behov fremfor ønsket løsning?
10. Hva tenker du om nye leverandører/entreprenører i bransjen?

#### Forskningsspørsmål 3: Vil samspillkontrakter mellom kommune og entreprenør forbedre effektiviteten og stimulere til innovasjon?

11. Hva tenker du om ulikheter mellom kulturen i kommune, rådgiver- og entreprenørbransjen?
12. Hva tenker du om samarbeidet mellom partene i et prosjekt?
13. Hva synes du om informasjonsflyt og kommunikasjon mellom partene i et prosjekt?

#### Forskningsspørsmål 4: I hvilken grad bør kommuner samarbeide rundt innkjøp, forvaltning og kompetanseutveksling?

14. Hva tenker du om organiseringen av VA-bransjen i kommuner og hva tenker du om interkommunale samarbeid eller selskap?
15. Hva synes du om kompetanseutveksling i bransjen (både fra forskning og mellom kommuner)?

#### Avslutning

16. Hva kan man lære av andre bransjer eller av andre land?
17. Har du noe mer du vil tilføye?

### 9.4.2 Fokusert intervjuguide Case 1: NoDig Challenge

#### Til Oslo VAV

1. Kan du fortelle om NoDig Challenge og hvorfor prosjektet stoppet opp?
2. Hva slags anskaffelse benyttet dere?
3. Hvorfor har dere satt i gang et nytt prosjekt på NoDig Development, og hva slags anskaffelse benytter dere her?

#### Til entreprenør

1. Kan du fortelle om Hawles rolle i NoDig Challenge og hvorfor prosjektet stoppet opp etter prototypefasen?
2. Var det slik at Hawle manglet penger, og ikke fikk investorer?
3. Er de typisk at Techni heller vil utvikle for romfart/olje? Hvorfor det?
4. Hvorfor valgte dere Techni for å produktutvikle? Lå det barrierer i at Techni ikke vanligvis utvikler for vannbransjen?
4. Har Hawle patent på teknologien? Utvikles den fortsatt?
5. Syntes du Oslo kommune var flinke til å formidle behovet fremfor ønsket løsning?

### 9.4.3 Fokusert intervjuguide Case 2: Samspillskontrakter i Porsgrunn kommune

#### Om prosjektene

1. Kan du fortelle om prosjektene dere har benyttet/benyttet samspillskontrakter på?
2. Hvordan er andelen for risiko og gevinst fordelt mellom partene?
3. Er det samspill i prosjekteringsfase eller også gjennomføringsfase?
4. Har dere jobbet samlokalisert?
5. Hvor ofte har dere hatt møter/workshops? Er møtene mer effektive ved samspill da alle parter er involvert i alt?
6. Hvorfor valgte dere samspill?
7. Hvordan ble målpris og fordeling mellom partene satt?
8. Brukte dere samspill med incitament? (at alle parter går sammen for å finne felles målpris)
9. Brukte dere mer tid enn normalt på å sette sammen team?

#### Generelt om samspillskontrakter

10. Hva synes du er de største mulighetene ved bruk av samspillskontrakter? (kompetanseutveksling, forutsigbarhet, kartlegging og håndtering av usikkerheter, risikoreduksjon, kostnadsreduksjon, redusert konfliktnivå, større medarbeidertilfredshet)?
11. Hvilke konkrete resultater har dere sett? (målpris, tidsfrist, bruk av NoDig, bærekraft, kvalitet, kreativitet, innovasjon)
12. Hva synes du er de største utfordringene? (tillit og åpenhet, motiverte og villige entreprenører, felles mål, sette seg inn i en ny type metode, mer planlegging)
13. Hvordan har samspill påvirket endringer og tilleggskostnader fra entreprenør? Opplever du at kommunen ved tradisjonelle kontrakter er for «snill» med entreprenør når de kommer med tilleggskrav ved endringer/uforutsette hendelser?
14. Ved hvilke typer prosjekter synes du samspill er best egnet?
15. Blir informasjonsflyten og kommunikasjonen bedre? Økes bruk av en felles BIM-modell ved samspill?
16. Synes du at samspill fører til færre flaskehalser og avhengigheter?
17. Hva synes du om involvering av rådgiver i samspillsprosjekter?



**Norges miljø- og biovitenskapelige universitet**  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway