

NHO/KS/DIFI NASJONALT PROGRAM  
FOR LEVERANDØRUTVIKLING  
Gevinstanalyse  
Ubemannet enhet for  
rengjøring av  
tunnelbasseng

## KUNDE

NHO/KS Nasjonalt program for leverandørutvikling

## KONTAKTPERSON

Tore Andre Sines

---

## TEMA

Gevinstanalyse

## SELSKAP

Analyse og Strategi og Multiconsult

## FORFATTERE

Therese Holm Thorvaldsen og Kaj Halvorsen

## DATO

April- juni 2016

---

## INNHold

<b>1</b>	<b>Sammendrag / oppsummering</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>6</b>
2.1	Bakgrunn - Kort om metode for innovative offentlige anskaffelser .....	6
2.2	Generell metode for gjennomføring av gevinstanalyser .....	6
2.2.1	Innkjøpspesifikke gevinster .....	7
2.2.2	Fremgangsmetode for gevinstanalyser .....	9
2.2.3	Verdisetting av gevinster .....	9
2.3	Metodisk tilnærming for Gevinstanalyse – Ubemannet enhet.....	11
2.3.1	Avgrensninger .....	11
2.3.2	Arbeidsmetode .....	11
<b>3</b>	<b>Gevinstanalyse ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng</b> .....	<b>14</b>
3.1	Bakgrunn og status for prosjektet .....	14
3.2	Dagens løsning med manuell rengjøring .....	14
3.3	Utviklingsprosjektene for ubemannet enhet.....	15
3.4	Gevinster i Innkjøpsprosessen .....	15
3.4.1	Arbeidstimer i gjennomføring av innkjøpet.....	15
3.4.2	Kvalitet i markedshenvendelsen.....	16
3.4.3	Læring og erfaringer gjennom innkjøpsprosessen .....	16
3.5	Gevinster knyttet til rengjøring av tunnelbasseng.....	16
3.5.1	Avgrensninger og forutsetninger .....	17
3.5.2	Kostnader ved dagens praksis og ved ubemannet enhet .....	17
3.6	Potensielle gevinster for dette konkrete pilotprosjektet .....	19
3.7	Øvrige gevinster for Bergen Vann m.fl .....	20
3.7.1	Gevinst ved mulighet for å rengjøre samtlige tunnelbasseng .....	20
3.7.2	Gevinst ved mulighet for å inspiserer og kontrollere tunnelbasseng.....	21
<b>4</b>	<b>Gevinster i totalmarkedet</b> .....	<b>21</b>
4.1	Innkjøpsprosesser fremover .....	22
4.2	Rengjøring i totalmarkedet .....	22
4.3	Samfunnseffekter - bedre kontroll og forutsigbarhet .....	23
<b>5</b>	<b>Overføringsverdi til andre markeder</b> .....	<b>24</b>
5.1	Nytteverdi for vannkraftbransjen - rengjøring av vannkrafttunneler/sandfang .....	24
5.2	Nytteverdi for vannkraftbransjen - inspeksjon og kartlegging av vannkrafttunneler .....	24

# 1 SAMMENDRAG / OPPSUMMERING

I denne rapporten presenteres gevinstanalyse av plan- og idékonkurransen *ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbassen* gjennomført av Bergen Vann m.fl. Ved å benytte metoden for innovative anskaffelser fikk Bergen Vann kjennskap til leverandører som var interessert i å igangsette et utviklingsløp for å få frem en ubemannet enhet.

Gevinstanalysen viser at utvikling av en ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng kan gi store gevinster. Både i reduserte kostnader pr kvadratmeter for faktisk rengjøring, og ved at tunnelbasseng som i dag ikke har vært mulig å rengjøre lar seg rengjøre.

Informasjon om kostnader knyttet til dagens praksis, manuell rengjøring med omfattende sikringsarbeid i forkant, baserer seg på informasjon fra Bergen vann. Informasjon om stipulert kostnad ved ubemannet enhet baserer seg på informasjon fra de to leverandørene som vant plan- og designkonkurransen.

Tabell 1: Differansen i kr/m<sup>2</sup> mellom dagens løsning og ubemannet enhet

Alternativ	Estimat kr/m <sup>2</sup>
Dagens løsning med fjellsikring og manuell rengjøring	636 <sup>1</sup>
Ubemannet enhet	167 <sup>2</sup>
Differanse i kostnad pr m <sup>2</sup>	469

*En ubemannet enhet vil anslagsvis kunne rengjøre tunnelbasseng til en fjerdedel av prisen i forhold til dagens praksis med fjellsikring og manuell rengjøring.*

Den potensielle økonomiske gevinsten for piloten tar utgangspunkt i differansen i rengjøringskostnad pr m<sup>2</sup>, og informasjon om brukergruppens samlede areal. Den beregnede potensielle gevinsten forutsetter en referansesituasjon der alle tunnelbasseng ville blitt rengjort manuelt, til en gjennomsnittlig kvadratmeterpris på 636 kr.

Tallene under viser den totale potensielle besparelsen for rengjøring av brukergruppens samlede areal av tunnelbasseng for drikkevann. Frekvensen på rengjøring av tunnelbasseng bør ligge på 5-10 år. Det legges derfor til grunn for beregningene at alle bassenger er rengjort innenfor en gjentakende syklus på 7,5 år. Tallene er ikke justert for årlig prisendringer. Vi legger til grunn at en ubemannet enhet på markedet ikke kommer til å endre på antall anskaffelsesprosesser, eller kostnad ved disse. Derfor er kun kostnaden ved den innovative innkjøpsprosessen, som førte til utviklingsprosjektet for den ubemannete enheten, tatt med i kalkylen under.

Tabell 2 Økonomisk gevinst for rengjøring av brukergruppens areal med ubemannet enhet

Tekst	Sum kr
Ekstraarbeidet ved innovativ anskaffelsesprosess	- 1 300 000
Estimert økonomisk gevinst for brukergruppen (gitt at hele arealet på 205 000 m <sup>2</sup> rengjøres)	96 145 000
Total økonomisk gevinst	94 845 000

<sup>1</sup> Erfaringsstallet basere seg på kostnader ved rengjøring av 7 mindre basseng i Bergen, og arealet på disse.

<sup>2</sup> Estimert baserer seg på informasjon fra Ikon Norge knyttet til anslått timespris og kapasitet rengjøring pr time

Det var ikke mulig innenfor prosjektets rammer å skaffe oversikt over totalmarkedet. I midlertid har vi synliggjort potensielle besparelser for tre scenarier, der øvrig marked utgjør 100 %, 50 % eller 25 % av brukergruppens areal. Vi understreker at disse potensielle gevinstene i totalmarkedet kun er en illustrasjon, med forutsetningene om at *hele arealet* ville ha blitt rengjort manuelt til en snittpris på 636 kr/m<sup>2</sup>.

Tabell 3: Estimert totalmarked utfra tre ulike scenarier for samlet areal med tunnelbassenger i totalmarkedet

Alternativ	Differanse/ gevinst	Gevinst brukergruppen	Gevinst totalmarked
Øvrig marked utgjør 100 % av brukergruppens areal	96,1 mill.	94,8 mill.	190,9 mill.
50 % av brukergruppens areal	48,0 mill.	94,8 mill.	142,8 mill.
25 % av brukergruppens areal	24,0 mill.	94,8 mill.	118,8 mill.

I tillegg til den potensielle økonomiske gevinsten har vi omtalt ikke-tallfestede gevinster ved å få utviklet en ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng. I tabellen nedenfor oppsummeres konsekvensen etter metodikk for verdisetting av ikke-prissatte konsekvenser, opp mot å fortsette med dagens praksis. Som vi ser kan vi påvise gevinster fra innkjøpsprosessen og ved å benytte ubemannet enhet for rengjøring. Metoden for å beregne gevinster presenteres i kapittel tre, og de ulike punktene forklares nærmere i kapittel fire.

Tabell 4 Oppsummert prissatte og ikke-prissatte gevinster av den innovative innkjøpsprosessen

Potensiell gevinst/ tap	Gevinster sett opp mot alternativet å ikke gjennomføre innkjøpet.	
Innkjøpsprosess (denne piloten)	Ekstraarbeidet ved innovativ anskaffelsesprosess	1,3 mill
	Kvalitet i markedshenvendelse	+++
	Øvrige gevinster for Bergen Vann	+
Rengjøring med ubemannet enhet (denne piloten)	Besparelse pr m <sup>2</sup> rengjort tunnelbasseng	469 kr/m <sup>2</sup>
	Gevinster ved mulighet for å rengjøre samtlige tunnelbasseng	+++
	Gevinster ved mulighet for inspeksjon	++
Innkjøpsprosess i totalmarkedet	Innkjøpsprosesser	+
Rengjøring i total- markedet	Bedre og billigere produkt	Estimert
	Samfunnet som helhet bedre rustet til å møte fremtiden	+++

I analysen har vi vurdert overføringsverdi til vannkraftbransjen, og kommer til at eventuelle overføringsverdi først og fremst vil være knyttet til muligheten for inspeksjon av vannkrafttunneler. Ikke til selve rengjøring. Årsaken er blant annet at sedimenter som skal ut fra vannkrafttunneler sannsynligvis er for tunge og volumiøse til at en ubemannet enhet vil gjøre dette mer effektivt enn dagens løsning. Imidlertid er inspeksjonsbiten interessant. Det er store gevinster å spare på å forhindre falltap i vannkrafttunneler, eller å oppdage årsaker til dette tidlig. En nyvinning som kan inspiseres og avdekke dette på en måte som overgår enn det som finnes på markedet i dag vil kunne være interessant for vannkraftbransjen.

Oppsummert finner vi store potensielle gevinster, for både brukergruppen og samfunnet som helhet, ved at en ubemannet enhet kommer på markedet. Årsakene til det er at den anslagsvis vil kunne rengjøre tunnelbasseng til en fjerdedel av prisen for dagens praksis med fjellsikring og manuell rengjøring. I tillegg vil den gjøre det mulig å rengjøre og inspiseres tunnelbasseng som i dag ikke kan rengjøres.

## 2 INNLEDNING

Analyse & Strategi har siden 2011 følgevaluert NHO/KS Nasjonalt program for leverandørutvikling. Det er gjennomført pilotevalueringer av omlag 20 offentlige innkjøpsprosesser som har fulgt metodikken til programmet, en midtveiseevaluering av programmet, og en egen analyse om samfunns effekter av programmet. Evalueringsarbeidet viser at innovative offentlige anskaffelser er satt på dagsorden, og at både innkjøps- og leverandørsiden ser gevinster av ny praksis.

For å avdekke tydeligere hvilke gevinster som kommer av å benytte metode for innovative offentlige anskaffelser gjør vi et dykk ned i et pilotprosjekt for å analysere konkrete gevinster av å ha benyttet metoden for leverandørutvikling. Tidligere har vi utført gevinstanalyser av innkjøp av velferdsteknologi på Kampen Omsorg+, sentralt driftsanlegg i Stavanger kommune, Hias IKS (Hedmarken interkommunale avløpssamband) og ventilasjon i skolebygg for Undervisningsbygg.

I denne rapporten presenteres gevinstanalyse av plan- og idékonkurransen *ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng*, som ble gjennomført av Bergen vann m fl. I 2014. Analysene bygger både på tidligere arbeid i følgeevalueringer og et betydelig datainnsamlingsarbeid med fokus på gevinster.

I rapporten presenteres metoden for innovative offentlige anskaffelser og vår metode for å vurdere gevinster av denne typen anskaffelser.

### 2.1 BAKGRUNN - KORT OM METODE FOR INNOVATIVE OFFENTLIGE ANSKAFFELSER

NHO/KS Nasjonalt Program for Leverandørutvikling skal bidra til at offentlige anskaffelser i større grad stimulerer til innovasjon og verdiskaping. I Programmets *Strategidokument og programbeskrivelse* blir leverandørutvikling beskrevet på følgende måte:

*Leverandørutvikling kan forstås som et samspill mellom det offentlige og leverandører, hvor det offentlige tilrettelegger anskaffelsesprosesser som utfordrer og utvikler leverandørenes innovasjons- og konkurransevne, slik at de er i stand til å dekke oppdragsgivers fremtidige behov og dermed sikrer en bedre utnyttelse av samfunnets ressurser.*

Metode for innovative offentlige anskaffelser er særlig aktuelt der en innkjøper som skal kjøpe et produkt eller en tjeneste er usikker på hvilke muligheter markedet gir. Hovedtanken er at bred dialog med markedet gjør at innkjøper får kjennskap til hva som er mulig, og utformer funksjonelle kravspesifikasjoner, hvor leverandøren får større teknisk frihet. Metodikken beskriver hvordan innkjøper, steg for steg, skal identifisere behov, planlegge og organisere innkjøp, gjennomføre bred dialog med markedet, gjennomføre konkurransen og til slutt implementer og følge opp innkjøpet. Metodikken og programmet presenteres nærmere på [www.leverandorutvikling.no](http://www.leverandorutvikling.no).

### 2.2 GENERELL METODE FOR GJennomføring AV GEVINSTANALYSER

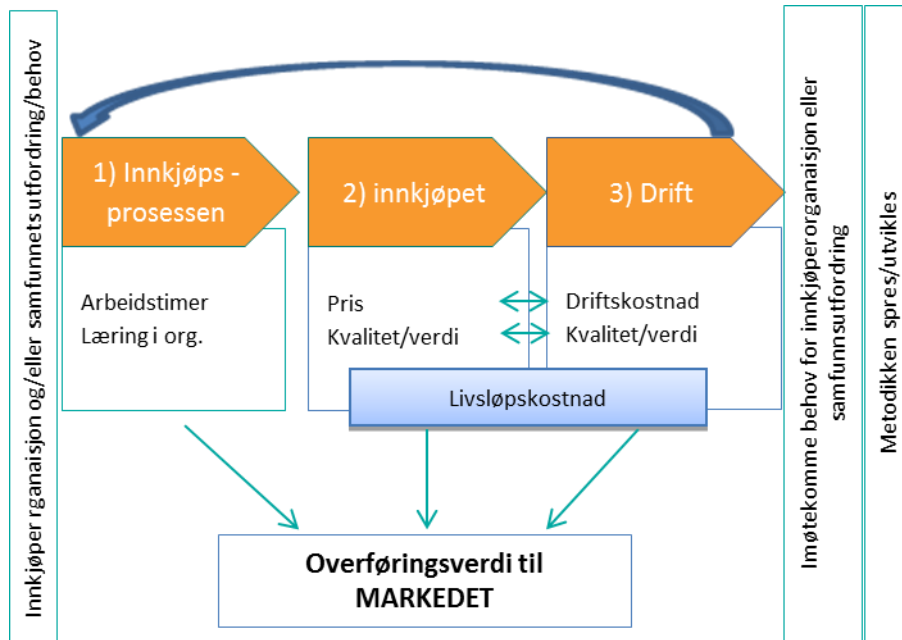
Direktoratet for økonomistyring (DFØ) definerer i sin nye veileder for gevinstrealisering<sup>3</sup> en gevinst som en effekt som blir sett på som positivt for minst én interessent. Effekt defineres som en forandring i tilstand hos brukeren, eller i samfunnet, som har oppstått som følge av et tiltak. Gevinster kan altså være knyttet til alt fra en enkelt bruker av en tjeneste, til større samfunnsmessige effekter. Viktige gevinster kan også være knyttet til selve aktiviteten som gjennomføres, for eksempel ved endrede arbeidsmetoder, eller ved tid spart på en arbeidsprosess.

Ved utforming av en generell metode er det viktig å poengtere at selv om vi ser en effekt, er det ikke sikkert dette skyldes den innkjøpsprosessen man skal undersøke. I en gevinstanalyse må man derfor forsøke å isolere gevinsten fra innkjøpsprosessen, og vurdere dette opp mot andre potensielle bidrag.

---

<sup>3</sup> <http://www.dfo.no/no/Om-DFO/Om-DFO/Aktuelt/Ny-veileder-i-gevinstrealisering/>

Ved bruk av metode for innovative offentlige anskaffelser legges det i dag ikke opp til noen definisjon på forhånd av konkrete kriterier eller indikatorer for hva gevinsten av det enkelte innkjøpet skal være. Ved gjennomføring av en gevinstanalyse tas derfor utgangspunkt i hvilke generelle gevinster en kan forvente på tvers av bruken av metode for innovative offentlige anskaffelser. Alle innkjøp er unike og har ulike behov som skal imøtekommes, unike forutsetninger og ulike mulige gevinster. I figur 1 under har vi skissert opp noen generelle gevinster vi ser for oss å få ut ved å bruke metodikken.



Figur 1 Generisk mal for gevinstanalyser

For kartlegging av gevinstene setter vi opp to alternativer som innkjøpsprosessen vurderes opp mot.

**Alternativ 1:** Situasjonen om innkjøpet ikke hadde vært gjennomført

**Alternativ 2:** Situasjonen om innkjøpet hadde fulgt en ordinær innkjøpsprosess, dersom det var en mulighet

Gevinstanalysen har som hovedmål å se på gevinster utløst ved å ha brukt metode for innovative offentlige anskaffelser i innkjøpsprosessen. Hovedfokus legges derfor på nåsituasjonen, og resultatene sammenlignes med de to alternative situasjonene.

Under følger en overordnet gjennomgang av hva man normalt vil se etter i de enkelte fasene. Siden varen, tjenesten eller løsningen som kjøpes inn med metode for innovative offentlige anskaffelser kan være alt fra binders til konsulenttjenester vil det være stor variasjon knyttet til hvilke parametere man vil se etter ved analyse av gevinster. Det må også understrekes at de fleste innkjøp som er gjennomført etter metode for innovative offentlige anskaffelser fortsatt er ganske ferske. Gevinsten blir derfor en kombinasjon av aktørenes opplevd nytteverdi/kvalitetsheving så langt, antagelser om fremtidige gevinster, og faktiske økonomiske gevinster ved å velge en løsning som utvikles som en følge av en slik innkjøpsprosess.

## 2.2.1 INNKJØPSPESIFIKKE GEVINSTER

### Investeringer og gevinster i innkjøpsprosessen:

Generelt vil størrelsen på gevinsten og investeringen i innkjøpsprosessen avhenge av om metode for innovative offentlige anskaffelser har blitt gjort før på samme produkt, og om innkjøperen har gjort det før.

Vi vil her for det første se på arbeidsinnsats i innkjøpsprosessen. Innkjøpsprosessen vil normalt, særlig de første gangene en organisasjonen gjennomfører den, være mer omfattende og kostnadskrevene enn en normal innkjøpsprosess både for innkjøper og leverandør. Normalt vil den derfor ha en negativ konsekvens i tid, kroner og øre. En slik prosess regnet i kroner og øre må derfor sees på som en *investering* når metode for innovative offentlige anskaffelser benyttes. Størrelsen på investeringen vil avhenge av innkjøpers erfaring med metodikken. For de innkjøp der et tradisjonelt innkjøp ikke utgjør noe alternativ, slik som pilotprosjektet utvikling av ubemannet enhet representerer, vil vi ikke kunne trekke fra kostnader ved et

tradisjonelt innkjøp, og fører hele kostnaden på prosjektet. Dette utgjør normalt en liten sum sammenlignet med de besparelsene som ligger i å benytte en ny løsning versus eksisterende løsning.

Det er på den annen side en rekke gevinster som potensielt kan utløses allerede i innkjøpsprosessen. Vi legger derfor, for det andre, særlig vekt på verdien av at innkjøper gjennom prosessen har fått **mer kunnskap om markedet**, og oversikt over hva markedet kan tilby. For det tredje vil vi her også legge vekt på **læring og kunnskapsutvikling** for deltagende aktører på innkjøpsiden, samt innovasjon hos leverandørene, som for dette prosjektet der begge er p.t. i et utviklingsløp.

### Kostnader og gevinster tilknyttet selve innkjøpet

I metoden for gevinstanalyse ser vi på størrelsen på investeringen som er foretatt ved selve innkjøpet, dersom dette er blitt gjort. Dette er interessant for å sammenligne med alternativet innkjøper antagelig hadde fått ved å gjennomføre en ordinær innkjøpsprosess, eller ved ikke å ha gjennomført innkjøpet. I denne gevinstanalysen handler det ikke om å anskaffe et produkt som skal være i det offentlige eie, men om å utvikle en enhet som kommunene kan leie til en gitt timespris. Dette punktet utgår i gevinstanalysen for Bergen Vann.

Det kunne vært aktuelt å se på kostnader ved utviklingsløpet til leverandørene som er involvert, men siden det ikke er avklart om, eller i hvilket omfang brukergruppen, altså Bergen Vann m fl, skal bidra inn på finansieringssiden av dette utviklingsløpet ser vi det ikke som riktig å omtale dette i gevinstanalysen av ubemannet enhet.

### Kostnader og gevinster knyttet til driften/leien av produktet

Her ser vi på kostnader og gevinster knyttet til driften/leien av det som er anskaffet. Alle utgifter forbundet med den løpende driften av en virksomhet, eller et produkt er driftskostnader. Dersom disse er lavere enn hva man ville fått ved å gjennomføre innkjøpet etter normal prosess, eller ved ikke å gjennomføre innkjøpet, har man en positiv gevinst.

Videre vil det være viktige å se nærmere på gevinster knyttet til **kvalitet i produktet**, både for bruker og for innkjøper. Kvalitet behandles både gjennom opplevde nytteverdi av det som er anskaffet/skal anskaffes, og gjennom hvilke økonomiske besparelser en investering fører til når hele anskaffelsens levetid tas med i beregning. Gevinster oppstår når vi får samme kvalitet til en lavere pris, eller høyere kvalitet til samme pris.

I studien av gevinster er det videre viktig å understreke at man er åpen for et bredt spekter av bunnlinjer. Ved økt kvalitet på rengjøring av drikkevannstunneler vil man for eksempel kunne få bedre vannkvalitet, bedre kontroll på anleggene, noe som gir mindre behov for ressurskrevende tiltak.

### Overføringsverdi til egen innkjøperorganisasjon

Det å ha gjennomført metode for innovative offentlige anskaffelser kan videre ha gevinster for innkjøperorganisasjonen ved at deltagere i prosessen 1) tar med seg det man har lært til andre innkjøp, 2) man har fått utarbeidet en funksjonell kravspesifikasjon som andre innkjøp i samme organisasjon kan trekke erfaringer fra, og/eller 3) man kan bygge videre på det innkjøpet som er foretatt.

Dette kan blant annet skje ved at prosjektdeltagere deltar i andre innkjøp, at de på en formell eller uformell måte deler erfaringer med andre i organisasjonen, eller at erfaringene direkte bidrar til en endring av organisasjonens innkjøpsstrategi.

### Overføringsverdi til øvrige innkjøp og helhetlig samfunnsverdi

Analyse av gevinstene for øvrige innkjøp baseres på de potensielle gevinster/effekter vi finner for anskaffelsen som etterspørres av de som deltar i prosjektet, her Bergen vann m fl. Deretter skaleres denne gevinsten opp, basert på antakelser om totalmarkedet. Ved overføring til totalmarkedet vil vi normalt vurdere effekter i de tre fasene; innkjøpsprosessen, innkjøpet og drift. For ubemannet enhet vil vi kun vurdere innkjøpsprosessen og drift/leie av roboten for å rengjøre tunnelbasseng.

For produkter med direkte overføringsverdi til markedet, det vil si at flere kan benytte mer eller mindre samme kravspesifikasjon for å løse tilsvarende utfordring, bør investeringen i innkjøpsprosessen bli minimal. Det er potensielt mange kommuner som har tunnelbasseng som vil kunne ønske å benytte en ubemannet enhet for rengjøring, og de vil dra nytte av det utviklingsarbeidet som er igangsatt gjennom dette pilotprosjektet.



### 2.2.2 FREMGANGSMETODE FOR GEVINSTANALYSER

Fordi det er stor forskjell mellom innkjøpene som følger en innovativ innkjøpsprosess vil det være en betydelig variasjon med tanke på hvilke konkrete gevinster man kan finne. Nedenfor har vi satt opp en overordnet trinnvis tilnærming til metoden.

**Trinn 1:** Kartlegge bakgrunn for å igangsette innkjøpsprosessen, og for å få klarhet i hvilke andre alternativer innkjøper hadde. Er det et alternativ å ikke gjennomføre innkjøpet? Hadde man kunne anskaffe det som nå utvikles uten metode for innovative offentlige anskaffelser?

**Trinn 2:** Overordnet kartlegging av hva man konkret har fått ut av metode for innovative offentlige anskaffelser, og hvordan situasjonen hadde vært dersom man hadde gjennomført innkjøpet etter normal prosess, eller ikke gjennomført innkjøpet i det hele tatt.

**Trinn 3:** Identifiser konkrete differanser i kostnad mellom alternativene/situasjonene, og kartlegge hvor stor andel av differansen som kan tilegnes metode for innovative offentlige anskaffelser. Her er det viktig å kartlegge andre mulige årsaksforklaringer.

**Trinn 4:** Kartlegge mulighet for å prissette gevinstene.

### 2.2.3 VERDISSETTING AV GEVINSTER

For gevinster som er mulig å prissette gjøres dette så nøyaktig som mulig i kroner og øre. I dette ligger det også å gjøre en beregning av det relative bidraget fra metode for innovative offentlige anskaffelser.

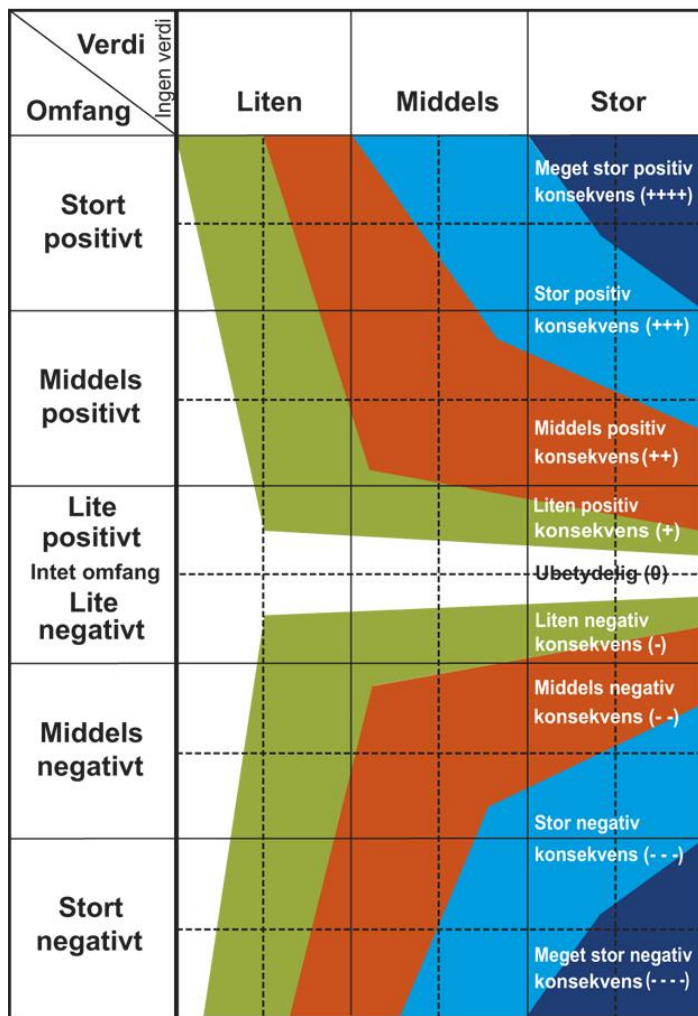
Så langt det er mulig vil vi søke å få frem konkrete tall på gevinster for det enkelte innkjøpet, men flere potensielle gevinster vil være av ikke-prissatt karakter. For å vurdere denne typen gevinster tar vi utgangspunkt i Finansdepartementet og Statens Vegvesens veileder i vurdering av ikke-prissatte konsekvenser<sup>4</sup>. Denne metodikken er i utgangspunktet ment som en veileder for å vurdere effekter av ulike scenarier, og vi lar oss inspirere av denne for å vurdere effekter av innkjøpet med metode for innovative offentlige anskaffelser sett opp mot de alternativene som ble definert innledningsvis.

Første trinn i metoden er å vurdere *betydningen* eller *verdien* av det som påvirkes av et tiltak (liten- middels- eller stor betydning). Dette innebærer alle forventede endringer som kan tilbakeføres til gjennomføring av metode for innovative offentlige anskaffelser. Deretter vurderes *omfanget* av de endringene som er forventet innenfor området som er vurdert (fra lite til stort omfang av både positive og negative virkninger). Med omfang mener vi graden av endringer som tiltaket medfører. Avslutningsvis anslås virkningers *konsekvenser* innenfor det aktuelle området. Konsekvensen finnes ved å sammenholde områdets betydning med omfanget av tiltaket.

*Figuren under illustrerer analysemalen.*

---

<sup>4</sup> [http://www.regjeringen.no/upload/FIN/Vedlegg/okstyring/Veileder\\_i\\_samfunnsokonomiske\\_analyser.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/FIN/Vedlegg/okstyring/Veileder_i_samfunnsokonomiske_analyser.pdf)



Figur 2 Verdisetting ikke-prissatte gevinster (kilde: Statens Vegvesen håndbok 140)

## 2.3 METODISK TILNÆRMING FOR GEVINSTANALYSE – UBEMANNE ENHET

### 2.3.1 AVGRENSNINGER

I kapittel 2.2 ble det forklart at kartlegging av gevinster forutsetter to alternativer som innkjøpsprosessen kan vurderes mot:

- Alternativ 1: Situasjonen om innkjøpet ikke hadde vært gjennomført
- Alternativ 2: Situasjonen om innkjøpet hadde fulgt en ordinær innkjøpsprosess

Det finnes pr i dag ikke en ubemannet enhet som kan rengjøre tunnelbasseng. Det ville derfor ikke vært aktuelt å følge en såkalt tradisjonell anskaffelsesprosess, og kjøpe inn noe for dette formålet. I det videre vil vi derfor bare kartlegge gevinster ved denne innkjøpsprosessen, som fører til en ubemannet enhet, sett opp mot situasjonen der innkjøpsprosessen ikke hadde vært gjennomført. Alternativet som denne innkjøpsprosessen sees opp er dermed dagens praksis med manuell rengjøring og nødvendige sikringstiltak, som anskaffes ved behov.

Oppsummert har vi for gevinstanalysen følgende to alternativer som vi beregner kostnader for:

- Alternativ 0: Innkjøpsprosess som fører til utvikling av ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng
- Alternativ 1: Dagens situasjon - manuell rengjøring og nødvendig sikringstiltak

### 2.3.2 ARBEIDSMETODE

For å beregne gevinster for dette pilotprosjektet baserer vi oss på den generelle metoden som beskrevet i 2.2, men gjør noen prosjektspesifikke tilpasninger.

Vi starter med kostnader knyttet til innkjøpsprosessen, både fra leverandørsiden og fra innkjøpsiden/bestillersiden. Innkjøpsprosessen skal imidlertid ikke føre til at Bergen Vann m.fl selv går til innkjøp av en ubemannet enhet, men at det utvikles en som kan leies ut ved behov, til en gitt timespris. Siden ikke det offentlige skal eie denne omtaler vi ikke utviklingskostnadene for enheten, eller kostnader ved et innkjøp av en ubemannet enhet. Vi omtaler heller ikke kostnader til drift og vedlikehold, da dette ifølge leverandørene skal være inkludert i en timespris for leie av enheten.

Videre ser vi på kostnader som vil påløpe for rengjøring av tunnelbasseng i de to alternativene. Benevnelsen for sammenligning er kr/m<sup>2</sup>.

I tillegg til å tallfeste kostnader og gevinster ved innkjøpsprosessen og rengjøringen for de to alternativene, gjør vi kvalitative vurderinger av andre potensielle gevinster.

Vi beregner økonomiske og ikke-prissatte gevinster for dette konkrete prosjektet til Bergen Vann m.fl, og gjør så en vurdering av totalmarkedet for rengjøring av tunnelbassegn. Videre gjør vi en vurdering av overføringsverdien til vannkraftbransjen.

Under følger en oversikt over hva vi ser på i denne gevinstanalysen:

Tabell 5: *Gevinstområder for ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng*

Pilotprosjektet	Tema	Analysemetode
Innkjøpsprosess	Arbeidstimer og øvrige utgifter	Tallfestet
	Kvalitet i markedshenvendelsen	Kvalitativ vurdering
	Øvrige gevinster for leverandør og innkjøper som en følge av innkjøpsprosessen	Kvalitativ vurdering
Rengjøring av tunnelbasseng	Kostnad ved rengjøring, dagens løsning vs. ubemannet enhet	Tallfestet
	Gevinster ved mulighet for å rengjøre	Kvalitativ vurdering
	Gevinster ved mulighet for å inspisere	Kvalitativ vurdering
<b>Oppskallering til totalmarked</b>		
Innkjøpsprosess	Gjenbruk av kravspesifikasjon	Kvalitativ vurdering
Rengjøring av tunnelbasseng	Kostnader for rengjøring	Kvalitativ vurdering
Metodeutvikling og fremtidsutfordringer	Spre metodikken, samfunnseffekter	Kvalitativ vurdering
<b>Overføringsverdi til andre markeder</b>		
Rengjøring	Nytteverdi for kraftbransjen ved å benytte ubemannet enhet til rengjøring av vannkrafttunneler/sandfang	Kvalitativ vurdering
Inspeksjon og kartlegging	Nytteverdi for kraftbransjen ved å benytte ubemannet enhet for inspeksjon og kartlegging av vannkrafttunneler	Kvalitativ vurdering

I gevinstanalysen for ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng har vi benyttet informasjon fra foreliggende dokumenter om prosjektet og temaet, samt intervjuer og telefonsamtaler med nøkkelpersoner. Følgende intervjuer har blitt gjennomført i forbindelse med gevinstanalysen:

Tabell 6: *Intervjuer gjennomført i forbindelse med gevinstanalysen*

Navn	Stilling	Organisasjon	Intervju utført
<b>Ole Dan Lundekvam</b>	Tidl. prosjektleder	Bergen Vann KS	08.04.2016
<b>Asle Aasen</b>	Nåværende prosjektleder	Bergen Vann KS	04.04.2016
<b>Anders Berg</b>	Prosjekteier	Ikon Norge	05.04.2016
<b>Kennet Nilsen</b>	Prosjekteier	KTV Group	05.04.2016
<b>Kjetil Furuberg</b>	Avdelingsleder Vanntjenester	Norsk Vann	19.04.2016
<b>Sigmund Tøien</b>	Fagekspert	Multiconsult VA	15.04.2016

I tillegg har følgende organisasjoner bidratt med informasjon om dagens praksis for rengjøring av tunnelbasseng, markedsgrunnlag og overføringsverdi andre markeder.

Tabell 7: Øvrige kontaktpunkter for informasjon til gevinstanalysen

Organisasjon/bedrift	Hensikt med henvendelsen	Type
<b>Folkehelseinstituttet</b>	Få markedsoversikt	Telefonsamtale og epost
<b>SINTEF</b>	Informasjon om overføringsverdi til vannkraftbransjen	Telefonsamtale
<b>NTNU, institutt for vann- og miljøteknikk</b>	Informasjon om overføringsverdi til vannkraftbransjen	Telefonsamtale
<b>Statkraft</b>	Informasjon om overføringsverdi til vannkraftbransjen	Telefonsamtale
<b>Vann og avløpsetaten, Bergen kommune</b>	Få erfaringstall over dagens rengjøring	Telefonsamtale og epost
<b>Bærum kommune</b>	Få tall over dagens rengjøring	Telefonsamtale
<b>Kristiansand kommune</b>	Få tall over dagens rengjøring	Telefonsamtale
<b>Oslo kommune</b>	Få tall over dagens rengjøring	Telefonsamtale
<b>Trondheim kommune</b>	Oversikt over markedet, areal for anlegg	Telefonsamtale og epost
<b>Glitre vannverk, Drammen</b>	Oversikt over markedet + erfaringstall rengjøring	Telefonsamtale
<b>IVAR</b>	Oversikt over markedet, areal for anlegg	Telefonsamtale
<b>Skien vannverk</b>	Oversikt over markedet, areal for anlegg	Telefonsamtale

## 3 GEVINSTANALYSE UBEMANNET ENHET FOR RENGJØRING AV TUNNELBASSENG

### 3.1 BAKGRUNN OG STATUS FOR PROSJEKTET

Flere kommuner og vannverkseiere i Norge har tunnelbasseng for drikkevann. Bassengene varierer både i størrelse og utforming. Mens enkelte basseng er noen hundre meter lange, er andre flere kilometer. De fleste bassengene av nyere dato har utstøpt plan bunn. Eldre basseng har gjerne ujevnheter i bunnen. Felles for alle vannbassengene er at det i årenes løp akkumuleres slam som legger seg på veggene og på bunnen av bassenget.

Det kommunale foretaket Bergen Vann KF så behovet for en ny metode for å rengjøre sine tunnelbasseng, og ønsket å igangsette et utviklingsprosjekt for å få frem en ubemannet enhet for dette formålet. Sammen med et utvalg andre kommuner med samme utfordring kom Bergen Vann høsten 2013 i kontakt med Nasjonalt program for leverandørutvikling, og det ble besluttet å etablere utviklingsprosjekt som pilotprosjekt i leverandørutviklingsprogrammet.

I mai 2014 ble det arrangert en dialogkonferanse, hvor målgruppen var potensielle leverandører av løsninger for ubemannet rengjøring og rensing av tunnelbasseng. På konferansen fikk leverandørene informasjon om hvilket behov prosjektgruppen ønsket å få dekket, og kunne gi innspill på om et slikt behov kunne la seg løse, og eventuelt hvordan. På bakgrunn av informasjon fra dialogkonferansen ble det besluttet å gjennomføre en plan- og designkonkurranse. Den ble lyst ut i oktober 2014, med frist for innlevering 1. desember 2014.

Ikon Norge AS og KTV Group ble kåret til vinnere av konkurransen, og disse ble premiert med 200 000 kroner hver. Status pr april 2016 er at leverandørene er i dialog med Innovasjon Norge, og at prosjektet med ubemannet enhet er under utvikling. Det er på nåværende tidspunkt ikke gjennomført noe innkjøp, eller kontrahert med en leverandør.

Innkjøpsprosessen, som vi her kaller perioden fra dialogkonferanse til to leverandører ble premiert for sine forslag i plan- og designkonkurranse, ble styrt av en prosjektgruppe nedsatt av en arbeidsgruppe bestående av andre aktører innen vannforsyning. Prosjektgruppen ble ledet av Bergen Vann som har hatt hovedansvaret for pilotprosjektet, og gruppen for øvrig besto av aktører fra Glitrevannverket; et interkommunalt foretak eid av kommunene Drammen, Lier, Nedre Eiker og Røyken, IVAR; som har ansvar for å drive kommunaltekniske fellesanlegg for vann, avløp og renovasjon i 12 kommuner rundt Stavanger, Bærum kommune; Trondheim kommune, Kristiansand kommune og Vann- og avløpsetaten i Oslo. Pr april 2016 består prosjektgruppen av Bergen Vann, Kristiansand, Bærum og Oslo.

Denne piloten et godt eksempel på at ulike offentlige kunder kan søke sammen om å finne løsninger på et felles behov. At flere offentlige kunder gjør dette i fremtiden, slik at man unngår parallelle prosesser som etterspør de samme løsningene, er noe nasjonalt program for leverandørutvikling jobber for.

### 3.2 DAGENS LØSNING MED MANUELL RENGJØRING

Den tradisjonelle fremgangsmåten for å rengjøre tunnelbasseng er manuell rengjøring, hvor slammet spyles ut for å unngå at vannkvaliteten forringes. Dette er et arbeid som både er tid- og kostnadskrevende. Kostnaden er i stor grad knyttet til å skulle ivareta sikkerheten til personer som skal utføre arbeid inne i bassenget. Det er oftest nødvendig med geologisk vurdering før arbeidet starter, og vurderingen konkluderer svært ofte med behov for ekstra sikring. Kostnaden til entreprenør for ekstra sikring kan bli svært stor.

I tillegg til kostnadene ved selve rengjøringen er tidsbruken viktig. Tiden et basseng er ute av drift bør være så kort som mulig. Sikkerheten i vannforsyningen kan i mange tilfeller bli alvorlig svekket i perioden bassenget er ute av drift, og arbeidet med ekstra sikring av bassenget kan i mange tilfeller ta lang tid.

En stor utfordring med dagens situasjon er at det er svært mange tunnelbassenger som ikke kan rengjøres manuelt. Dette gjelder spesielt de lengste tunnelbassengene, som kan være opp til 4-5 km lange. Det er flere grunner til dette: Det skyldes

gjørne enten at nedtapping og lengre driftsstans av bassenget medfører for store konsekvenser for vannforsyningen, eller at det ikke er forsvarlig, eller mulig å sende inn personer til å foreta rengjøringen. Følgelig er det svært mange tunnelbasseng som ikke har vært rengjort siden de ble bygget.

Fagdirektør i vann- og avløpsetaten i Bergen kommune fremholder at til tross for at noen av bassengene ikke har vært rengjort siden de ble satt i drift, for mer enn 20-25 år siden, har dette tilsynelatende ikke gått ut over vannkvaliteten i nevneverdig grad – vurdert ut fra at det leveres drikkevann med god kvalitet også gjennom disse bassengene. For noen basseng har det vært konstatert noen problemer med vannkvaliteten enten i form av høyt kimtall eller andre forhold. I tilknytning til dette har det blitt utført tiltak som også innbefatter rengjøring av basseng så langt det har vært mulig.

### 3.3 UTVIKLINGSPROSJEKTENE FOR UBEMANNET ENHET

På grunn av vanskeligheten nevnt over ved tradisjonell metode for rengjøring så Bergen Vann m.fl. behovet for å anskaffe, eller leie inn ved behov, en ubemannet enhet som kan gjøre denne jobben mer effektivt og trygt. En slik enhet vil medføre at behovet for kostbar fjellsikring og andre HMS-tiltak bli betydelig redusert. Oppgaven vil i hovedsak være å fjerne slam fra bassengene på en hurtig og effektiv måte, eller å gjennomføre inspeksjoner, hente ut vannprøver, trekke med seg og feste kabler med mer.

Brukere av teknologien antas å være kommuner eller andre vannverkseiere som eier tunnelbasseng eller større rør for overføring av drikkevann. Det kan også tenkes at energiverk utgjør en potensiell kundegruppe da de har lange tunneler i fjell som krever rutinemessig inspeksjon.

Siden det ikke fantes en egnet enhet på markedet for å gjøre denne jobben er enheten nå under utvikling, og det er to leverandører som er i dialog med Innovasjon Norge for å få dette til som et OFU-prosjekt. Status pr mai 2016 er at begge er i forprosjekt, og arbeider for å få på plass finansieringsløsninger for å utvikle enheten.

Vi har i arbeidet med denne analysen vært i dialog med begge leverandørene, men kommer ikke her til å gjengi detaljer knyttet til deres løsning utover at de begge er av den oppfatning at utviklingsprosjektet vil få frem det Bergen Vann m.fl. etterspør. Vi omtaler ikke utviklingskostnadene for enheten, men har i den videre analysen benyttet oss av nøkkeltall knyttet til forventet timespris en slik enhet skal kunne leies ut for, og informasjon om arealet den skal kunne rengjøre pr time. Dette for å kunne foreta en sammenligning mellom kostnader som påløper ved dagens praksis og forventete kostnader ved denne nye løsningen.

### 3.4 GEVINSTER I INNKJØSPROSESSEN

Både Norsk Vann og innkjøpsseksjonen kjente til leverandørutviklingsprogrammet, og mente det kunne være hensiktsmessig å ta prosessen gjennom en innovativ anskaffelsesprosess. Bergen kommune er en av programpartnerne til Nasjonalt program for leverandørutvikling, og har tidligere gjennomført pilotprosjektet «Alarmer til demente» i samarbeid med programmet.

#### 3.4.1 ARBEIDSTIMER I GJENNOMFØRING AV INNKJØPET

Vurderingen av arbeidstimer og kostnader knyttet til innkjøpsprosessen er basert på estimater som innkjøpere og leverandører selv har angitt fra intervjuene. Siden det ikke var aktuelt å gjennomføre et tradisjonelt innkjøp, og vi sammenligner med å fortsette med dagens praksis, ser vi ikke på merkostnad, men den totale kostnaden prosjektgruppen opplyser de har hatt i prosessen.

For å beregne ekstra egeninnsats er det antatt en timepris på 1 000 kr/timen for leverandørene (privat sektor). Egeninnsatsen til prosjektgruppen ble i all hovedsak dekket av støtte fra Difi til de deltakende kommunene. Premiepenger til vinnerprosjektene synliggjøres ikke ettersom dette nulles ut om vi betrakter kostnader fra innkjøpere og leverandører samlet.

Tabell 8: Kostnader ved innkjøpsprosessen

Innkjøpsprosessen	Leverandører		Innkjøper	Totalt
	KTV Group	Ikon Norge	Prosjektgruppen	
<b>Egeninnsats</b>	250 000	140 000	775 000	
<b>Utgifter</b>	150 000			
<b>Sum</b>	400 000	140 000	775 000	<b>1 315 000</b>

Den totale vurderingen av arbeidstimer og kostnader knyttet til dette blir derfor en samlet investering på 1 315 000 kr.

### 3.4.2 KVALITET I MARKEDSHENVENDELSEN

I pilotevalueringen av prosessen fremgår det at dialogkonferansen ble vurdert som nyttig av både innkjøper og leverandørene. Ved å benytte metode for innovative offentlige anskaffelser, og henvende seg bredt til markedet, ble innkjøper tryggere på at man fikk et helhetsbilde av mulighetene i markedet. Innkjøper tror at dialogkonferanse og aktiv oppfølging gjorde at de fikk en bredde blant interesserte leverandører til prosjektet. Dersom de ikke hadde gjennomført aktiviteter som ligger i metoden for innovative offentlige anskaffelser tror innkjøper de hadde nådd ut til et langt snevrer spekter av firmaer. Innkjøper hadde imidlertid håpet de skulle få flere til å delta på plan- og idékonkurransen, enn de tre som endte med å levere inn bidrag, slik at det hadde vært noe mer konkurransepreget. To av firmaene ble kåret som vinnere høsten 2014.

Leverandørene som ble premiert i plan- og designkonkurransen var også positive til prosessen som sådan, og opplevde det som nytt og nyttig at de selv kunne komme med forslag. Samtidig uttrykker de bekymring for finansiering av utviklingsprosjektet uten å ha en kommitering og medfinansiering fra kunde i andre enden.

*I og med at det ikke fantes en ubemannet enhet på markedet hadde ikke en tradisjonell anskaffelsesprosess vært noe alternativ. Siden prosessen fører til utvikling av noe som ikke finnes, men som det er behov for, vurderes det som metode for innovative offentlige anskaffelser vil ha stor betydning og stort omfang, og får en konsekvensbeskrivelse (+++).*

### 3.4.3 LÆRING OG ERFARINGER GJENNOM INNKJØPSPROSESSEN

Siden det pr dags dato ikke er foretatt noen anskaffelse har bare læring fra prosessen kunnet overføres til andre enheter i, og utenfor brukergruppen. Bergen Vann oppgir at erfarings- og kunnskapsoverføring kommer til å bli sentralt fremover. Videre oppgir informantene at gjennomføringen av metode for innovative offentlige anskaffelser så langt har vært lærerikt for dem, og Bergen Vann har vært med på å spre metodikken gjennom å presentere foreløpige erfaringer på fagkonferanser o.l.

Leverandørene oppgir at de ikke finner prosessen helt gjennomtenkt, og uttrykker bekymring for at hele prosessen kan stoppe opp dersom de ikke får bestiller til å forplikte seg til å bruke akkurat deres enhet når den er utviklet. De mener markedet er der, og at de store brukergruppene burde gå sammen om å medfinansiere dette, også til nytte for mindre kommuner som har tilsvarende utfordringer knyttet til sine tunnelbasseng, om enn i mindre skala.

*Sett opp mot å ha gjennomført en anskaffelsesprosess etter en normal innkjøpsmetode har metode for innovative offentlige anskaffelser for denne prosessen foreløpig hatt liten betydning og lite omfang, og får en konsekvensbeskrivelse (+).*

## 3.5 GEVINSTER KNYTTET TIL RENGJØRING AV TUNNELBASSENG

Status for prosjektet er at det i dag er i en utviklingsfase. Når enheten ferdigstilles er tanken at denne kan leies ut, til en fast timespris til kommuner som har tunnelbasseng som kan ha nytte av en slik enhet for å rengjøring. Siden kommunen ikke selv skal eie enheten vil det for kommunene kun påløpe kostnader knyttet til leie, og avtale mellom leverandør og kommune vil sannsynligvis reguleres i rammeavtale for rengjøringstjenester. Det er ikke relevant å se på kostnad for kommunene relatert til drift av en slik løsning, da drift og vedlikehold av enheten skal ligge innbakt i timesprisen for leie av den ubemannete



enheten. Terminologien for rengjøring av tunnelbasseng for den ubemannete enheten har vi fått opplyst å være *kvadratmeter tunnel*. For å sammenligne kostnader ved dagens situasjon, manuell rengjøring, med den fremtidige løsningen, ser vi derfor i det videre på kostnader pr kvadratmeter rengjøring for begge alternativer.

### 3.5.1 AVGRENSNINGER OG FORUTSETNINGER

De to metodene for rengjøring kan ikke anses som helt sammenlignbare. Dagens løsning benyttes sjelden, tar svært lang tid, og forutsetter i de fleste tilfeller at tunnelbassenget må tappes ned. Når det så ansees som forsvarlig å sende inn noen til å manuelt rengjøre bassengene brukes det gjerne høytrykkspyler på vegg og tak, for å virvle opp biofilm og slam, som så faller til bunns, og kan spyles ut. Dette forutsetter at bassenget må stenge, og at det ikke går ut over leveringssikkerheten.

Den ubemannete enheten skal kunne komme til overalt, selv inn i de lengste bassengene. Den skal rengjøre mens tunnelene er i drift, noe som forutsetter at slam fra vegger og tak ikke virvles opp. Enheten vil i hovedsak «støvsuge» gulvet, så rengjøringen avgrenses til dette gulvarealet i bassengene. Siden tunnelbassengene vil kunne rengjøres langt hyppigere enn det som gjøres i dag, og disse bassengene har en så lav gjennomstrømning at sediment bunnfeller vurderer vi kvaliteten på rengjøringen i de to løsningene som sammenlignbare.

*Vi forutsetter at kvaliteten på rengjøringen med ubemannet enhet er sammenlignbar med dagens løsning, slik at vi i det videre kan sammenligne kvadratmeterpriser for de to løsningene.*

### 3.5.2 KOSTNADER VED DAGENS PRAKSIS OG VED UBEMANNET ENHET

For å sammenligne de to alternativene har vi benyttet oss av informasjon fra leverandørene - nøkkeltall knyttet til forventet timespris en slik enhet skal kunne leies ut for, og informasjon om arealet den skal kunne rengjøre pr time for å anslå kvadratmeterpris for rengjøring med ubemannet enhet. For å finne en gjennomsnittlig kvadratmeterpris for dagens løsning har vi basert oss på erfaringstall fra Bergen Vann og vann og avløpsetaten i Bergen for faktisk rengjøring av 7 tunnelbasseng.

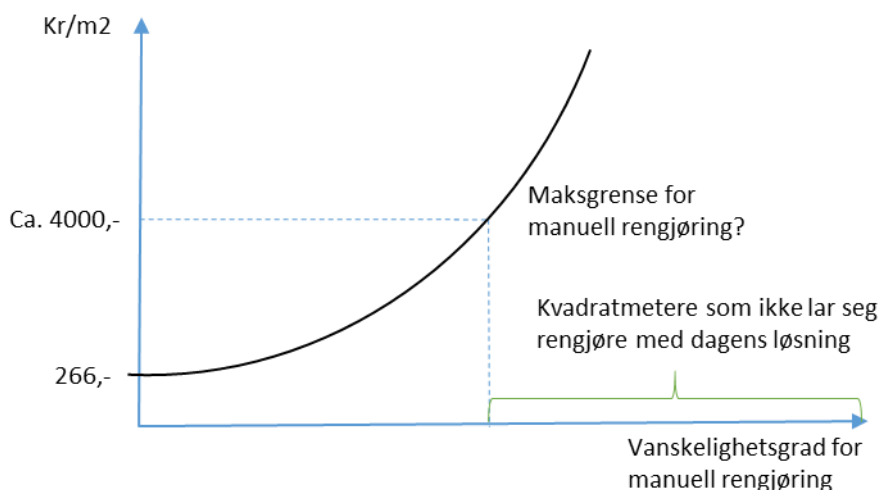
#### Dagens praksis

I arbeidet med å fremskaffe data for kostnader knyttet til dagens praksis for rengjøring av tunnelbasseng har det kommet frem at en stor andel av disse bassengene ikke blir rengjort, pga HMS hensyn, eller rett og slett fordi de ikke kan tappes ned mens en slik rengjøring pågår. Likevel, for å estimere den økonomiske nytten/gevinsten ved å få utviklet en ubemannet enhet har vi basert oss på erfaringstall for faktisk rengjøring mottatt fra Bergen Vann og vann og avløpsetaten i Bergen. Med utgangspunkt i kostnader ved rengjøring av 7 mindre basseng i Bergen, og arealet på disse har vi kommet frem til en gjennomsnittspris pr kvadratmeter for rengjøring. Kvadratmeterprisen varierte fra 255 kr pr m<sup>2</sup> til over 3000, og om vi vekter utfra volum vann i tunnelbassengene blir snittkostnaden for disse pr kvadratmeter på **636 kr**.

Vi antar at disse variasjonene er typiske for denne typen rengjøring siden så mye som 90 % av kostnadene er relatert til sikring av fjell før rengjøringen kan iverksettes. I noen tunneler er det behov for kun mindre sikringstiltak, mens andre må pådra seg store kostnader knyttet til sikring før selve rengjøringen. Det vil også være slik at det være store variasjoner mellom kostnaden for å rengjøre den enkleste kvadratmeteren kontra rengjøring av den vanskeligste. I og med at vi legger til grunn at hele tunnelbassengene skal/bør rengjøres i sin helhet bli det mest riktige å legge seg på et gjennomsnitt. Som nevnt er det mange tunnelbasseng som ikke rengjøres pga HMS hensyn. Det vil si at det enten ikke er mulig å sikre godt nok, eller at prisen for nødvendige sikringstiltak har vært for høye til at rengjøringen har kunnet finne sted. Med andre ord er det høyst sannsynlig mange vanskelige kvadratmeter i det samlede aktuelle arealet.

Grafen under illustrerer dette.

Figur 3: Sammenhengen mellom kr/m<sup>2</sup> og vanskelighetsgrad for kvadratmeterne som skal rengjøres



For videre sammenligning med ubemannet enhet legger vi til grunn en gjennomsnittlig kvadratmeterpris lik 636 kr for dagens løsning.

### Ubemannet enhet

Leverandørene anslår 5000,- pr time for leie av ubemannet enhet. Drift og vedlikehold av enheten er innbakt i denne leieprisen, så innkjøper skal kun trenge å forholde seg til timesprisen. En av leverandørene har gjort foreløpige beregninger av kapasiteten til enheten de har under utvikling, og anslått at den skal ha kapasitet til å rengjøre om lag 30 m<sup>2</sup> pr time. Når vi legger dette til grunn for våre estimater gir det en kostnad pr kvadratmeter på 167 kr.

For sammenligning med dagens løsning legger vi til grunn en gjennomsnittlig kvadratmeterpris lik 167 kr for ubemannet enhet.

Tabell 9: Differansen i kr/m<sup>2</sup> mellom dagens løsning og ubemannet enhet

Alternativ	Estimat kr/m <sup>2</sup>	Billigste m <sup>2</sup>	Dyreste m <sup>2</sup>
Dagens løsning	636	255	>3000
Ubemannet enhet	167	167	167
Differanse i kostnad pr m <sup>2</sup>	469	88	>2833

Differansen mellom estimert gjennomsnittlig kostnad pr m<sup>2</sup> for rengjøring av tunnelbasseng med dagens løsning, og med ubemannet enhet er på 469 kr.

Den billigste gjennomsnittlige kvadratmeterprisen i de mottatte eksemplene ligger på 255 kr/m<sup>2</sup>. Den dyreste kvadratmeterprisen basert på erfaringstall fra dagen praksis lå på over 3000 kr/m<sup>2</sup>. Som vi ser i tabellen over vil rengjøring med en ubemannet enhet være langt rimeligere enn selv den billigste m<sup>2</sup>-prisen for manuell rengjøring. Det er med andre ord store besparelser ved å ta i bruk ubemannet enhet for dette formålet.

På grunn av utfordringene knyttet til fremkommelighet og sikkerhet mener vi gjennomsnittlig kostnad et mer realistisk enn det billigste priseksempelet. Det dyreste kan ha vært et særtilfelle. I det videre tar vi derfor utgangspunkt i det vi har estimert til gjennomsnittlig kvadratmeterpris for tradisjonell løsning, altså 636 kr.

En ubemannet enhet vil anslagsvis kunne rengjøre tunnelbasseng til **en fjerdedel av prisen** i forhold til dagens praksis med fjellsikring og manuell rengjøring.

### 3.6 POTENSIELLE GEVINSTER FOR DETTE KONKRETE PILOTPROSJEKTET

Bergen Vann opplyser at det er fire kommuner som pr dags dato deltar i pilotprosjektet. De har samlet anslått arealet for sine tunnelbassenger som bør rengjøres til 205 000 m<sup>2</sup>. Når vi setter inn anslagene vi har for kr/m<sup>2</sup> for dette samlede arealet finner vi store gevinster ved å benytte ubemannet enhet.

Tabell 10: Gevinster for brukergruppen ved å benytte ubemannet enhet

Alternativ	Estimat kr/m <sup>2</sup>	Areal brukergruppen	Pris totalt	Pris pr år
Dagens løsning	636	205 000	130 380 000	17 384 000
Ubemannet enhet	167	205 000	34 235 000	4 564 667
<b>Gevinst/besparelser</b>	<b>469</b>		<b>96 145 000</b>	<b>12 819 333</b>

Bergen Vann opplyser at ideelt sett bør tunnelbasseng rengjøres på en frekvens mellom 5 og 10 år. For å estimere årlig kostnad legger vi til grunn at de 205 000 m<sup>2</sup> er rengjort innenfor en sykel på 7 ½ år. I praksis vil noen av anleggene som trenger hyppig rengjøring (hvert 5. år) være rengjort to ganger ilt 7 ½ år, mens noen av anleggene som krever mindre hyppig vedlikehold (hvert 10. år) ennå ikke være rengjort.

Tabellen over viser at er det store summer å spare ved å benytte ubemannet enhet til dette formålet. Skulle alle kvadratmeterne blitt rengjort manuelt hadde dette altså kostet 130 mill kr med dagens løsning, versus 34 mill kr med ubemannet enhet. Differansen utgjør dermed en potensiell gevinst på 96 mill. Dette forutsetter da at alle kvadratmeterne rengjøres ilt en sykel på 7 ½ år.

*Forutsetter vi at alle kvadratmeter skal rengjøres i løpet av en syklus på 7,5 år, blir det i snitt en årlig gevinst for brukergruppen samlet på 12,82 mill. sammenlignet med om de hadde måttet rengjøre hele arealet med dagens metode.*

Selv om utgangspunktet for prosjektet var uttalt behov både i dag og fremover for å rengjøre disse tunnelbassengene er det lite sannsynlig at brukergruppen i løpet av en femårsperiode hadde hatt mulighet, midler og tid til å rengjøre alle disse kvadratmeterne, til tross for at det er anbefalt. Vann og avløpsetaten i Bergen opplyser at de i sine driftsplaner og budsjetter årlig legger av ca. 1,5 mill kr årlig til rengjøring av tunnelbasseng, men understreker samtidig at det må legges av tilsvarende sum til uforutsette rengjøringstiltak dersom det oppstår situasjoner som tilsier at de må gjøre en rengjøring som ikke er fanget opp i vedlikeholdsprogrammet. Det vil si ca. 3 mill kr i året, altså opp mot 22,5 mill. over en 7,5 årsperiode. Bergen kommune har nærmere 60 % av det oppgitte totale arealet for brukergruppen, så den summen som i beste fall allokeres til dette formålet hadde på ingen måte vært tilstrekkelig om de skulle ha rengjort alle sine tunnelbasseng ved hjelp av dagens løsning. Med ubemannet enhet, med estimert kostnad på 167 kr/m<sup>2</sup>, vil de imidlertid få rengjort alle egne tunnelbasseng innenfor rammen som er satt av i drift- og vedlikeholdsplanene deres.

#### Nåverdi av fremtidig gevinst i et 40 års perspektiv

Nåverdi er dagens verdi av fremtidige gevinster. Dersom vi antar at levetiden på disse tunnelbassengene er på 40 år fra i dag, at diskonteringsrenten er på 4%<sup>5</sup>, og at alle kvadratmeterne skal rengjøres med en snittfrekvens på 7,5 år vil nåverdien av besparelsen i et 40 års perspektiv uttrykkes slik:

$$NNV = N * \sum_{t=0}^t \frac{N_t}{(1+r)^t}$$

Der t = år fra investeringsåret og N<sub>t</sub> er gevinst i år t

<sup>5</sup> Direktorat for økonomistyring (2014), Veileder i samfunnsøkonomiske analyser

$$NNV = 12,82 \text{ mill.} + 12,82 \text{ mill.} * \frac{1}{(1+0,04)^1} + 12,82 \text{ mill.} * \frac{1}{(1+0,04)^2} \dots \dots 12,82 \text{ mill.} * \frac{1}{(1+0,04)^{40}}$$

NPV = 253,7 mill.

*Med en diskonteringsrente på 4 %, og en tenkt tidshorison på 40 år for eksisterende tunnelbasseng, får vi at ubemannet enhet i et 40 års perspektiv vil gi en gevinst/besparelse på 253,7 mill. for brukergruppen, sammenlignet med dagens praksis.*

Det er et ønske at hele arealet rengjøres regelmessig, da dette er med på å høyne vannkvaliteten. Vi vet at det blant annet av HMS hensyn ikke er mulig å rengjøre hele arealet med dagens manuelle løsning, men vi kjenner ikke til størrelsen på arealet som det er fysisk mulig å rengjøre med denne løsning. Realismen i at alle kvadratmeterne faktisk ville blitt rengjort manuelt kan dermed diskuteres. Vi understreker derfor at både årlig besparelse og nåverdi av fremtidig besparelse i kroner kun er en illustrasjon som baserer seg på et scenario der alle kvadratmeterne også ville blitt rengjort med manuell rengjøring, til en kvadratmeterpris lik 636 kr/m<sup>2</sup>.

Hovedkonklusjonen knyttet til potensielle gevinster er dermed at en ubemannet enhet anslagsvis vil kunne rengjøre tunnelbasseng til en fjerdedel av prisen i forhold til dagens praksis med fjellsikring og manuell rengjøring.

### 3.7 ØVRIGE GEVINSTER FOR BERGEN VANN M.FL

*«Det blir økende fokus på vannkvalitet» Asle Aasen, prosjektleder Bergen Vann*

I tillegg til de økonomiske gevinstene ved utvikling av en ubemannet enhet for rengjøring av tunnelbasseng, er det noen gevinster som ikke er direkte målbare. Dette er i hovedsak gevinster knyttet til at det faktisk skal bli mulig å rengjøre samtlige tunnelbasseng med ubemannet løsning. I tillegg til de gevinster/fordeler ved mulighet for å inspisere tunnelbasseng uten driftsavbrudd. Under går vi nærmere inn på dette, men understreker at dette er kvalitative betraktninger som vi innenfor dette prosjektet ikke har hatt mulighet for å tallfeste.

#### 3.7.1 GEVINST VED MULIGHET FOR Å RENGLJØRE SAMTLIGE TUNNELBASSENG

Dagens situasjon er at en stor andel av tunnelbassengene som brukes til drikkevann aldri har vært rengjort siden de ble satt i drift. Årsaker til det er, som nevnt innledningsvis, at det med dagens metode er svært ressurskrevende både når det gjelder tid og penger. Et annet aspekt er at flere av tunnelbassengene er slik at det ikke er forsvarlig, selv med omfattende sikringstiltak, å sende inn personell til å gjennomføre sikringstiltakene, eller selve rengjøringen. En ubemannet enhet vil gjøre rengjøring mulig, noe som gir en langt større fleksibilitet for vannverkene, med tanke på de tiltak som kan iverksettes om vannprøver viser at det må tiltak til for å håndtere en eventuell nedsatt vannkvalitet.

Drikkevannsforskriften pålegger svært god kvalitet på drikkevann i Norge. Samtlige vi har snakket med i arbeidet med denne analysen understreker at det ikke går nevneverdig utover vannkvaliteten i dag at bassengene ikke rengjøres, og at det iverksettes nødvendige tiltak når eventuelle problemer oppstår. Bergen Vann opplyser at det tas ukentlige tester 52 steder på drikkevannsnettet, og om testene viser at det er noe som ikke er tilfredsstillende iverksettes det tiltak for å håndtere dette.

Et viktig parameter som leses av ved vannprøver, og som følges nøye, er det såkalte kimtallet. Kimtall er det totale antall levende bakterier og sopp som påvises i drikkevannet, og dette tallet skal helst være så stabilt som mulig. Dersom vannprøver viser en viss økning i dette tallet iverksettes det ved behov tiltak. Bakterier formerer seg som regel ikke i rent vann, så som oftest ligger det eventuelle problemet før vannet kommer til behandlingsanlegget. Likevel iverksettes det tiltak for å rense det vannet som allerede har kommet inn i tunnelbassengene. Innvendig styrt spyling på vannledningsnettet der noen ledninger stenges og vannet føres inn i en ledning slik at trykket øker, og tar med seg slam ut, er et tiltak. Lokal klorering er en annen utbredt metode for å få ned kimtallet. Utskiftning av vannet i tunnelbassenget er en tredje, dersom det er fare for forurensning. Selv om disse metodene på sett og vis løser problemet der og da, er det visse ulemper knyttet til disse

metodene. Klorering kan gå utover vannkvalitet, da det kan påvirke smaken og lukten på drikkevannet. En uttapping av vannet er tid- og kostnadskrevende.

I tillegg er omdømme og troverdighet ekstremt viktig for de som leverer næringsmidler, som vann er. Med den senere tids utbredelse av forskjellige varianter flaskevann, har forbruker i dag flere valg enn tidligere. Det er til enhver tid viktig at befolkningen både har tiltro til at vannet i springen er av ypperste kvalitet, og at det smaker godt. Respondenten fra Norsk Vann understreker at kvaliteten på drikkevannet vårt er bedre enn det som er å få på flaske. Men et godt omdømme må kontinuerlig arbeides med for å ivaretas. Episoder der det går ut meldinger om at drikkevannet ikke overholder nødvendige krav til kvalitet, og må kokes, har svært negative omdømmekonsekvenser. Drikkevannsforbud skaper bekymring, og det påløper kostnader knyttet til dette, som nedsatt produktivitet og kostnaden ved mengder av henvendelser. Dersom rengjøring av tunnelbasseng vil kunne føre til at det sjeldnere oppstår situasjoner der folk må koke drikkevannet sitt er det klart en stor, om enn ikke verdifastsatt, gevinst.

Vi vet med andre ord at det er et ønske og behov for å rengjøre samtlige tunnelbasseng, også de som i dag ikke lar seg rengjøre. Det er en fordel å fjerne slam regelmessig. Regelmessig rengjøring vil kunne gi bedre leveringssikkerhet og kontroll, og få ned omfanget av lokal klorering. En regelmessig kontroll med, og rengjøring av, tunnelbasseng for drikkevann vil gjøre vannverkene forberedt både på situasjoner i dag, og situasjoner fremover. Et argument som trekkes frem av flere vi har snakket med er at dersom for eksempel klimaforandringer fører til at nye, ukjente typer bakterier tar bolig i norske tunnelbasseng for drikkevann gir det en sikkerhet å ha tilgang på en ubemannet enhet som kommer til i et hvert basseng, og har mulighet til å rengjøre ved behov.

*Metode for innovative offentlige anskaffelser for denne prosessen gir en løsning som sammenlignet med dagens situasjon gir mer stabilitet, mindre fare for forurensning og bedre mulighet for å håndtere kimtallsoppblomstring. Dette vurderes til å være av svært stor betydning, og stort omfang, og får en konsekvensbeskrivelse (+++).*

### 3.7.2 GEVINST VED MULIGHET FOR Å INSPISERER OG KONTROLLERE TUNNELBASSENG

Et av bruksområdene for den ubemannete enheten er inspeksjon. Enheten skal kunne sendes inn i tunnelbassengene, og rapportere tilbake på tilstanden. På den måten blir det mulig å være føre var, og avdekke mulige problemer som kan komme. Eksempelvis skal enheten kunne sende tilbake informasjon om mengden slam, og ta med seg prøver ut for videre analyse. Den vil også kunne rapportere på avvik, som f.eks om det har gått et ras i tunnelen. Med andre ord vil den kunne gi informasjon om eventuelle forandringer i bassengene. Dette gir mulighet til å forvarse om kommende vedlikeholdsprosjekter, og gir kontroll over leveringssikkerheten og kvaliteten på infrastrukturen og på vannet. Denne muligheten for inspeksjon og prøvetakning gir mulighet for å planlegge og få tak i de ressurser som trengs, og forberede seg på større nødvendige tiltak for å på best mulig måte ivareta vannkvaliteten. Som vi kommer til å nevne i kapittelet om andre mulige markeder, under omtale av vannkraftbransjen, finnes det i dag på markedet allerede enheter som benyttes til inspeksjon av tunneler. Imidlertid er det ikke utbredt å benytte slike for inspeksjon av tunnelbasseng for drikkevann, der det også er ønske om mulighet for å ta ut prøver.

*Metode for innovative offentlige anskaffelser for denne prosessen gir en løsning som sammenlignet med dagens situasjon gir mer kontroll over egne anlegg, og mulighet for å planlegge for vedlikehold av disse. Det finnes allerede på markedet mindre enheter som kan foreta inspeksjon, men en tilpasset enhet vil gi bedre informasjon tilpasset behovet. Dette vurderes til å være av stor betydning, og får en konsekvensbeskrivelse (++)*

## 4 GEVINSTER I TOTALMARKEDET

For å se på de potensielle samfunns effektene for prosjektet er det ønskelig å oppskalere effektene som er funnet fra det konkrete pilotprosjektet til totalmarkedet. Det er flere gevinster som ses på i den sammenheng: innkjøpsprosessen, det potensielle innkjøpet og øvrige gevinster knyttet til eventuelle stordriftsfordeler for innkjøper, og markedsstørrelse for leverandør

## 4.1 INNKJØSPROSESSER FREMOVER

Den innovative innkjøpsprosessen som er benyttet i dette prosjektet er estimert til å ha kostet ca 1,3 mill. kr, og er en engangskostnad som leverandørene og Bergen m.fl har tatt. Dette fører høyst sannsynlig til utvikling av et produkt som pr i dag ikke er tilgjengelig på markedet for dette formålet. Prismessig vil dessuten rengjøring med en ubemannet enhet være svært konkurransedyktig sammenlignet med dagens løsning. Når enheten er ferdig utviklet vil Bergen Vann m.fl ferdigstille kravspesifikasjon for anskaffelse av rengjøringstjenester, og benytte denne fremover. Vi må forvente at andre kommuner med tilsvarende tunnelbasseng vil kunne benytte mye av denne kravspesifikasjonen når de skal anskaffe tilsvarende rengjøringstjenester. Med lokale tilpasninger i kravspesifikasjonen er det likevel ikke sikkert at dette kommer til å ha spesielt stor betydning for den enkelte kommunes ressursbruk knyttet til anskaffelse av slike rengjøringstjenester.

*Bergen vann m.fl sin innkjøpsprosess kan føre til mer generisk kravspesifikasjon for rengjøringstjenester, som også andre kommuner kan benytte. Sett opp mot dagens situasjon for anskaffelse av tjenester for rengjøring av tunnelbasseng vil det ikke ha stor betydning ressursmessig, altså liten verdi. Om alle aktuelle kommuner benytter samme kravspesifikasjon som mal vil omfanget anses som stort, og innkjøpsprosesser får en konsekvensbeskrivelse (+)*

## 4.2 RENGJØRING I TOTALMARKEDET

I datainnsamlingen for denne analysen er det gjort flere forsøk på å få oversikt over totalmarkedet. Altså hvor mange kommuner som har tunnelbasseng i fjell, og videre areal på disse. Det finnes ingen nasjonal oversikt over dette, verken hos mattilsynet, Norsk Vann eller hos Folkehelseinstituttet. For å få oversikt over andre kommunes behov, og slik en formening om totalmarkedet sendte Bergen vann tidlig i pilotprosjektet ut en uformell undersøkelse til kommunale vannverk der de ble bedt om å anslå antall og størrelse på sine anlegg. Det kom inn svar fra 7 kommuner, men tidligere prosjektleder for dette fra Bergen Vann mener at det sannsynligvis ser langt flere som vil kunne ha nytte av en slik rengjøringsrobot når den står ferdig. Vi mener usikkerheten i tallmaterialet fra disse kommunene er for stor til å at det har noen verdi å ta dem med her. En annen ting er at det sannsynligvis er de fire kommunene som allerede har slått seg sammen om dette prosjektet som har det største behovet.

Som en øvelse for å se hvor stor en besparelse vil kunne være, med forutsetning om at hele arealet ville ha blitt rengjort, illustrere vi her tre scenarier der øvrig totalmarked tilsvarer 100%, 50% og 25% av brukergruppens areal:

Tabell 11: Scenario 1 – Øvrig marked tilsvarer 100 % av brukergruppens areal

Alternativ	Estimat kr/m <sup>2</sup>	Areal	Pris totalt	Snittpris pr år
Dagens løsning	636	205 000	130 380 000	17 384 000
Ubemannet enhet	167	205 000	34 235 000	4 564 667
Differanse/gevinst			<b>96 145 000</b>	<b>12 819 333</b>

*Dersom øvrig marked for rengjøring av tunnelbasseng er like stort som brukergruppens areal vil det i løpet av en 7,5 års periode gi en gevinst i totalmarkedet, inkludert brukergruppens areal, på 96,1 mill + 94,8 = 190,9 mill.*

Tabell 12: Scenario 2- Øvrig marked tilsvarer 50 % av brukergruppens areal

Alternativ	Estimat kr/m <sup>2</sup>	Areal	Pris totalt	Snittpris pr år
Dagens løsning	636	102 500	65 190 000	8 692 000
Ubemannet enhet	167	102 500	17 117 500	2 282 333
Differanse/gevinst			<b>48 072 500</b>	<b>6 409 667</b>

*Dersom øvrig marked for rengjøring av tunnelbasseng tilsvarer 50 % av brukergruppens areal, vil det i løpet av en 7,5 års periode gi en gevinst i totalmarkedet, inkludert brukergruppens areal, på 94,8 mill. + 48,1 = 142,9 mill.*

Tabell 13: Scenario 3 - Øvrig marked tilsvarer 25 % av brukergruppens areal

Alternativ	Estimat kr/m <sup>2</sup>	Areal	Pris totalt	Snittpris pr år
Dagens løsning	636	51 250	32 595 000	4 346 000
Ubemannet enhet	167	51 250	8 558 750	1 141 167
Differanse/gevinst			<b>24 036 250</b>	<b>3 204 833</b>

Dersom øvrig marked for rengjøring av tunnelbasseng tilsvarer 25 % av brukergruppens areal, vil det i løpet av en 7,5 års periode gi en gevinst i totalmarkedet, inkludert brukergruppens areal, på 94,8 mill. + 24,0 mill. = **118,8 mill.**

Det er et ønske at hele arealet rengjøres regelmessig, da dette er med på å høyne vannkvaliteten. Vi vet at det blant annet av HMS hensyn ikke er mulig å rengjøre hele arealet med dagens manuelle løsning, men vi kjenner ikke til størrelsen på arealet som det er fysisk mulig å rengjøre med denne løsning. Vi understreker derfor også her at disse potensielle gevinster i totalmarkedet kun er en illustrasjon, med forutsetningene om at *hele arealet* ville ha blitt rengjort manuelt til en snittpris på 636 kr/m<sup>2</sup>.

### 4.3 SAMFUNNSEFFEKTER - BEDRE KONTROLL OG FORUTSIGBARHET

#### Spredning av metodikken

Erfaring fra pilotarbeidet til Nasjonalt program for leverandørutvikling viser at en innovativ innkjøpsprosess er mer ressurskrevende enn en ordinær prosess. Innkjøpsprosessen må sees på som en investering når leverandørutvikling som metode benyttes. Generelt vil størrelsen på investeringen særlig avhenge av to ting når leverandørutvikling som metode benyttes i en offentlig innkjøpsprosess:

1. Om metoden benyttes for første gang på et visst innkjøp/produkt,
2. Om den benyttes for første gang av innkjøperen.

Altså vil det avhenge av om det har blitt gjort før på samme produkt, og om innkjøperen har gjort det før. Med mål om effektivisering og modernisering er det viktig at ikke alle setter i gang og forsøker å finne opp kruttet på nytt. Det er dessuten viktig at det er et reelt markedsgrunnlag for leverandører som investerer i prosessen, slik at de opprettholder motivasjon for å jobbe på denne måten. Gjennom samhandling og gjenbruk av metodikken spres denne, som er en døråpner for å gi innovative løsninger innpass i offentlige anskaffelser.

*Denne prosessen fører til en enhet som flere kan benytte. Kostnadene knyttet til denne prosessen er engangskostnad som leverandører og Bergen vann m.fl har tatt for alle som har behov for en slik enhet for rengjøring av tunnelbasseng. Det er med andre ord ikke aktuelt at denne prosessen iverksettes for akkurat det samme andre steder. Imidlertid er prosessen et godt eksempel på hva en innovativ anskaffelsesprosess kan få opp av løsninger, og verdien dette har for flere enn brukergruppen. Dersom brukergruppen er flink til å markedsføre viktigheten av denne prosessen for de som kommer til å nyte godt av en ubemannet enhet vil vi anta at flere vil være interessert i å velge en slik metodikk for å få løst sine behov.*

#### Øvrige samfunns effekter

Metode for innovative offentlige anskaffelser på dette innkjøpet gir en løsning som sammenlignet med dagens situasjon åpner opp for å rengjøre og inspisere tunnelbasseng for drikkevann som til nå ikke har vært rengjort eller inspisert. Dette er omtalt under punkt 3.8, og vi konkludere med at gevinsten er stor ved at dette fremover vil la seg gjøre.

*Denne innkjøpsprosessen fører til en ny, innovativ løsning som løser et behov som pr i dag ikke er dekket med hensyn på rengjøring og inspeksjon av tunnelbasseng. Siden regelmessig rengjøring av disse det kan føre til mer stabilitet, bedre kontroll, mindre fare for forurensning, bedre forutsigbarhet og bedre mulighet for å planlegge vedlikehold av tunnelbassengene vurderes dette til å være av svært stor betydning, og stort omfang for samfunnet (+++).*

## 5 OVERFØRINGSVERDI TIL ANDRE MARKEDER

Det er nevnt flere områder og markeder som kan tenkes å kunne ha nytte av en ubemannet enhet for rengjøring og inspeksjon. Innen vann- og avløpssektoren kan en se for seg at det er behov for enheter til å rengjøre råvannstunneler, og til å inspisere avløpstunneler. Ellers nevnes bransjer der det er spesielt store utfordringer til HMS, som brannvesenet. Dette er likevel på kun på tankestadiet, og ettersom enheten ikke er utviklet ennå, og vi ikke kjenner til detaljer og spesifikasjoner for denne, vil vi konsentrere oss om å kort omtale mulig overføringsverdi til ett annet marked - rengjøring og inspeksjon av vannkrafttunneler for vannkraftbransjen.

### 5.1 NYTTEVERDI FOR VANNKRAFTBRANSJEN - RENGJØRING AV VANNKRAFTTUNNELER/SANDFANG

Norge er et av de land i verden med størst andel elektrisitetsproduksjon fra vannkraft. Vannkraft forutsetter at strømmende vann ledes inn i en vanneturbin. Ofte blir vannet i vassdrag samlet opp og magasinert ved oppdemming, dermed kan produksjonen tas ut ved behov. Det er mange mil vannkrafttunneler i Norge. Vannveien kan bestå av kanaler, tunneler, sjakter eller rør laget av stål, glassfiber og plast. Valgene avhenger av anleggets størrelse og stedlige forhold. Ofte velges råsprenge tunneler i fjell, alternativt utstøpte tunneler, om fjellet er av dårligere kvalitet. I råsprenge vannkrafttunneler vil vannveien dra med seg sedimenter som sand og stein. For å forhindre sedimenter i å nå kraftverket bygges det et eller flere sandfang i tunnelen. Sandfangene skal samle opp sedimenter over en bestemt størrelse. Flere av sandfangene er bygget slik at det ikke skal være behov for å tømme disse, f.eks gjennom at det er installert spalterør som tillater tømming av sandfang under drift, uten at det forstyrrer produksjonen<sup>6</sup>. Noen tunnelsystem må imidlertid tømmes etter hvert som sandfanget fylles med sedimenter. I de fleste tilfelles gjøres dette mekanisk ved at det tappes ned, og maskiner sendes inn for å fjerne sedimenter.

Spørsmålet vi stilte Leif Lia, professor ved institutt for vann- og miljøteknikk, NTNU, var om den ubemannete enheten som er under utvikling for rengjøring av tunnelbasseng også kan tenkes å være egnet for rengjøring av slike sandfang. Lia understreker at uten å kjenne spesifikasjonene til enheten er det vanskelig å si noe presist om dette. Han antyder imidlertid at det kan være utfordringer knyttet til størrelsen og volumet på sedimenter i et sandfang for en ubemannet enhet med utpumpingsmekanismer tilpasset å pumpe ut slam fra tunnelbasseng med rent vann. For å få informasjon om konkrete eksempler på tømming av sandfang snakket vi med Håvard Engjom i Statkraft region Midt. Han understreker at volumet på sedimenter i sandfang varierer, men kan komme opp i flere 1000 kubikk. Dermed skal godt gjøres at en ubemannet enhet utviklet for rengjøring av tunnelbasseng vil være egnet for å suge ut sedimenter på de størrelsene det er snakk om i sandfang. Han legger også til at beliggenhet kan være et problem. Rengjøring av sandfang planlegges dessuten samtidig med annet nødvendig vedlikeholds- /revisjonsarbeid.

### 5.2 NYTTEVERDI FOR VANNKRAFTBRANSJEN - INSPEKSJON OG KARTLEGGING AV VANNKRAFTTUNNELER

Falltap er kostbart, og kan blant annet komme av at det har gått ras i tunneler, eller at det ligger annet i tunnelen som senker farten på vannet som går gjennom. I dag venter man ofte til man får mistanke om at det er falltap før noe konkret gjøres for å inspisere for å finne årsaker til dette, før det så iverksettes tiltak for å få ned falltappet. Når det gjelder inspeksjon og kartlegging av tilstand i vannkrafttunneler er det ifølge våre respondenter interessant å se på mulighetene med ubemannete enheter. Det finnes på markedet i dag ulike typer roboter som bruker radioteknologi for å scanne dammer/ har kamera som kan vise bunnforhold som kan sendes inn, men avstander/lengden på tunnelene kan ofte være en utfordring som ikke lar seg løse med det som finnes på markedet i dag. Det brukes også ofte dykkere for dette formålet, men som for tradisjonell rengjøring av tunnelbasseng byr det på utfordringer knyttet til helse, miljø og sikkerhet. Dersom den ubemannete enheten er av en slik størrelse og karakter at den på en kostnadseffektiv måte kan kartlegge og inspisere vannkrafttunneler, vil det kunne gi bedre kontroll på infrastrukturen, som igjen kan være med på å redusere falltap.

Det er store gevinster å spare på å forhindre falltap i vannkrafttunneler, eller å oppdage årsaker til dette tidlig. Vannkraftbransjen er en konservativ bransje, men en nyvinning som kan inspisere og avdekke dette *på en måte som overgår* enn det som finnes på markedet i dag vil kunne være interessant for vannkraftbransjen.

---

<sup>6</sup> Roalkvam, Bjørnar (2013), «Sandfang i tunneler - Tømming under drift», Masteroppgave, NTNU, institutt for vann- og miljøteknikk



**UTARBEIDET FOR NHO/KS NASJONALT PROGRAM FOR  
LEVERANDØRUTVIKLING  
APRIL-JUNI 2016**