

# *Trondheim* *kommune* Olavskvartalet Usikkerhetsanalyse alt. A3, B3 og B4

*Delrapport*

*11. april 2016*



Denne rapporten er utarbeidet av PwC for Trondheim kommune i samsvar med inngått oppdragsavtale mellom PwC og Trondheim kommune. Arbeidet er utført i mars og april 2016 og utførende konsulenter i PwC har vært Anders Ask, Per Hansen og Rolf Tørring.

Som underleverandør er benyttet Bygganalyse AS hvor Jon Bech har vært prosjektleder.

Trondheim, 11. april 2016

Rolf Tørring

Oppdragsansvarlig partner

Denne rapport er utarbeidet for Trondheim kommunes interne bruk i samsvar med kontrakt datert [dato] 2016.

Våre vurderinger bygger på faktainformasjon som har fremkommet i usikkerhetssamlingen og samtaler med Olavshallens ansatte og i dokumentasjon som er gjort tilgjengelig for oss. PwC har ikke foretatt noen selvstendig verifisering av informasjonen som har fremkommet, og vi innestår ikke for at den er fullstendig, korrekt og presis. PwC har ikke utført noen form for revisjon eller kontrollhandlinger av Olavshallens virksomhet eller det aktuelle prosjektet.

Trondheim kommune har rett til å benytte informasjonen i denne rapporten i sin virksomhet, i samsvar med forretningsvilkårene som avtalt i kontrakt. PwC påtar seg ikke noe ansvar for eventuelle tap som er eller vil bli lidt av Trondheim kommune, Olavshallen eller andre som følger av vår rapport.

PwC beholder grunnlagsinformasjon som er gitt gjennom usikkerhetssamling, mail, samtaler mv.

Enhver handling som gjennomføres på bakgrunn av vår rapport foretas på eget ansvar.

# Innhold

---

Sammendrag.....	4
1. Bakgrunn .....	7
Innledning.....	7
Om prosjektet .....	7
Alternativ A3 – Kjøpesenterarealet frigis, Kjøpmannsgata 44 og 46 består .....	7
Alternativ B3 – «All in» .....	7
Alternativ B4 – Store sal snues .....	8
Rammer og forutsetninger.....	8
2. Metode .....	10
Grunnkalkyle .....	10
Usikkerhetsanalyse.....	10
Behandling av usikkerhet i våre analyser.....	10
Estimatusikkerhet .....	11
Usikkerhetsfaktorer .....	11
Resultater.....	11
Usikkerhetssamling.....	12
3. Grunnkalkyle .....	14
Prosjektnedbrytning.....	14
Overordnede forutsetninger .....	14
Grunnkalkyle .....	14
4. Usikkerhetsanalyse .....	18
Estimatusikkerhet .....	18
Usikkerhetsfaktorer.....	19
5. Resultater.....	20
Prosjektkostnad med usikkerhetspåslag .....	20
Kommentarer til analysen .....	20
S-kurve.....	20
Tornadodiagram.....	22
Vedlegg 1 - Dokumentasjon av usikkerhetsfaktorer .....	25
Vedlegg 2 – Grunnkalkyler .....	32

---

# *Sammendrag*

Denne rapporten er utarbeidet av PwC på oppdrag fra Trondheim kommune. Rapporten er knyttet til Utredning – Olavshallen og Olavskvartalet av 24. april 2014, og Delrapport Utredning alternativ B4 for Olavskvartalet av 9. mars 2016 (heretter referert til som «Utredningen»).

I Utredningen er det gjort kalkyler for alternativene A3, B3 og B4. Som kontroll av disse kalkylene har Bygganalyse AS gjennomgått tegningene som er utarbeidet av Link Arkitektur AS for de nevnte alternativene samt beskrivelser av hva tiltaket omfatter for hvert av alternativene. Bygganalyse har så utarbeidet en ny kalkyle for hvert alternativ. Disse nye kalkylene er deretter lagt til grunn for usikkerhetsanalysen, som såkalt grunnkalkyle<sup>1</sup>.

Kalkylen i Utredningen og den nye grunnkalkylen som er utarbeidet for kontroll av den opprinnelige, og som grunnlag for usikkerhetsanalysen, er basert på samme prosjektgrunnlaget. Mengdene er imidlertid telt opp på nytt og priser er hentet fra en markedsbasert prisdatabase<sup>2</sup>.

I kapittel 1 gis det en kort beskrivelse av bakgrunn for prosjektet, rammer og ansvar, mens kapittel 2 gir en beskrivelse av metode.

I kapittel 3 gjengis grunnkalkylen, som bygger på Bygganalyses vurderinger. Grunnkalkylen er gjengitt i tabellen på neste side.

På dette nivået for utviklingen av prosjektet må etableringen av grunnkalkylen fortsatt bli på et relativt grovt og overordnet nivå. Dette reflekteres også i usikkerhetsspennene, som er satt for å reflektere at det er betydelige deler av et eventuelt prosjekt som foreløpig er uklart. Dette gjelder alle tre alternativene, men spesielt B3 og B4.

---

<sup>1</sup> Termen «grunnkalkyle» benyttes om den kalkylen som ligger til grunn for en usikkerhetsanalyse. Grunnkalkylen inneholder i seg selv ikke noen påslag for usikkerhet.

<sup>2</sup> ISY Calcus

Tabell 1 - Grunnkalkyle (mill kr, 2016)

Beskrivelse	Grunnkalkyle Alt. A3	Grunnkalkyle Alt. B3	Grunnkalkyle Alt.B4
Bygningstekniske arbeider (eks saler og musikk)	21,0	67,9	124,1
VVS-tekniske arbeider	6,2	47,5	62,1
EL-tekniske arbeider	5,2	40,7	53,2
Rive betongdekke m/vekslinger	2,6	4,9	8,2
Nye betongdekker	1,3	3,8	3,2
Rive heis og sjakt	0,2	0,2	0
Ny personheis	1,1	2,4	1,2
Ny vareheis	2,5	5,3	1,8
Rive trapper	0,6	0,2	1,6
Rive hotell	-	8,0	8,0
Nye trapper	-	0,7	2,7
Nye butikker	-	1,4	-
Nye caféer	0,6	0,9	-
Akustiske saler	-	6,8	22,5
Akustisk sal gjennom 4 etg	-	17,8	-
TKK virtuell og scene	-	30,8	60,2
TKK Musikk	-	83,5	47,0
Tilbygg	-	17,3	15,0
Tilbygg enkelt	-	-	3,0
Rivning Amfi og scene	-	-	13,1
Nytt hovedsal, amfi og scene i 6 etasjer	-	-	114,8
Ny fasade ved saler	-	7,2	4,6
Rive og bygge nye tak	-	-	35,2
Ytterligere sceneteknikk	-	2,3	2,3
Utomhus	-	-	1,5
<b>Sum</b>	<b>41,4</b>	<b>349,8</b>	<b>585,4</b>
Rigg og drift	5,0	63,0	109,2
<b>Entreprisekost</b>	<b>46,4</b>	<b>412,8</b>	<b>690,7</b>
Generelle kostnader	6,5	57,8	96,7
MVA	13,2	117,6	196,9
<b>Prosjektkostnad</b>	<b>66,0</b>	<b>588,2</b>	<b>984,3</b>
Kjøp eksisterende arealer og kontrakter	23,0	170,4	184,7
<b>Samlet kostnad</b>	<b>89,0</b>	<b>758,6</b>	<b>1 168,9</b>

I kapittel 4 gjøres en kvantitativ usikkerhetsanalyse, herunder en vurdering av estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer for prosjektet. Resultatet av analysen i form av S-kurve og Tornadodiagrammer fremgår av kapittel 5 Resultater.

Usikkerhetsanalysen gir følgende verdier for forventet kostnad (P50) og (P85):

Tabell 2 - P(50) og P(85) for Olavshallen (mill kr, 2016, inkl. MVA)

	Alternativ A3	Alternativ B3	Alternativ B4
<b>Grunnkalkyle</b>	<b>90</b>	<b>759</b>	<b>1 169</b>
+ Forventet tillegg	10	92	136
<b>= P(50) Forventet projektkostnad</b>	<b>100</b>	<b>851</b>	<b>1305</b>
+ Usikkerhetsavsetning	15	126	193
<b>=P(85) Foreslått budsjettramme</b>	<b>115</b>	<b>977</b>	<b>1 498</b>

Differansen mellom grunnkalkylen og P85, er i størrelsesorden 25 mill kr for Alternativ A3, 218 mill kr for Alternativ B3 og 329 mill kr for Alternativ B4. Differansen utgjør derved henholdsvis ca. 28%, 29% og 27% tillegg på de respektive grunnkalkylene.

Differansen mellom P85 og P50 (usikkerhetsavsetning) utgjør ca. 15 mill kr, 126 mill kr og 193 mill kr for henholdsvis A3, B3 og B4. Målt mot forventet kostnad utgjør dette ca. 15 % for alle tre alternativene.

Det er Grunnkalkylen som er sammenlignbar med estimatene i tidligere utredninger. Det er et relativt lite avvik for Alternativ A3, mens grunnkalkylen viser vesentlig høyere kostnader for Alternativene B3 og B4.

Det er flere årsaker til dette. Hovedårsaken er at gjennomsnittlig pris pr kvm basert på ISY Calcus er 20-25% høyere. I tillegg er utredningene basert på priser i 2014, mens grunnkalkylen er basert på 2016-priser. Videre er grunnkalkylen mer spesifisert, noe som innebærer at noen nye komponenter er synliggjort.

Ettersom rigg og drift, generelle kostnader (prosjektering, adm.) og mva er prosentvise tillegg på grunnkalkylen blir den samlede kostnadsøkningen betydelig (omlag 300 mill kr) for B3 og B4 sammenlignet med estimatene i utredningen.

# 1. Bakgrunn

## Innledning

Usikkerhetsanalysen er gjennomført for tre av konseptene som er utredet for hvordan Olavshallen kan utvikles.

Usikkerhetsanalysen er gjennomført som grunnlag for Trondheim kommunes videre vurdering av hvordan Olavshallen skal utvikles. Gjennom usikkerhetsanalysen synliggjøres kostnadskalkyler for de forskjellige konseptuelle alternativene sannsynlighetsfordelt langs en S-kurve. Videre synliggjøres mulig effekt av forskjellige usikkerhetselementer gjennom tornadodiagrammer slik at disse kan adresseres i den videre gjennomføringen av prosjektet.

## Om prosjektet

I det følgende er hovedelementene i prosjektet samt i de tre vurderte alternativene kort sammenfattet<sup>3</sup>.

Kulturarealene i Olavskvartalet brukes i dag av NTNU Institutt for musikk (NTNU), TKK (musikkområdet), og TSO hvor sistnevnte benytter Store sal både til konserter og daglige øvinger. Olavshallen AS har ansvaret for drift av kulturarealene, herunder utleie av Store sal og Lille sal. Oversikter viser at det er et potensial for ytterligere utleie. Nivå på leiepriser ekskluderer i dag grupper av kulturaktører som leietakere i salene.

Etter 25 års bruk er det behov for større vedlikehold og investeringer i nytt teknisk utstyr knyttet både til salene og bygningsmassen mer generelt. Basert på mottatte opplysninger har vi estimert dette til ca. 33 mill. kr, hvorav 24 mill. kr antas å falle på Olavshallen AS. Dette er knyttet til vedlikehold og investeringer som vil komme de nærmeste årene uavhengig av om lokalene skal tilpasses behov uttrykt fra eksisterende og/eller nye brukere. Både NTNU og TKK er tydelige på at arealene som leies ikke er av tilfredsstillende kvalitet for deres bruk. I tillegg er det klart behov for å forbedre publikumsfasilitetene i tilknytning til arrangementer, både serverings-, garderobe- og toalettkapasitet. Etter ombyggingen i 2006, som fjernet jazzkjelleren og publikums- og serveringsfasiliteter, leier TSO lokaler for administrasjon med videre av eier av hotelldelen.

Kjøpesenteret i første etasje er for en stor del ikke utleid og tommelokaler her bidrar til å trekke ned attraktiviteten for kvartalet. Eierne av kjøpesenteret ser det som svært vanskelig å få inn nye leietakere så lenge det ikke foreligger en avklaring av hvilke endringer som vil komme i Olavskvartalet samlet sett de neste 5-10 årene.

De alternativene som er utredet og vurderes for videreføring av prosjektet er som følger.

## Alternativ A3 – Kjøpesenterarealet frigis, Kjøpmannsgata 44 og 46 består

En sidsescene etableres mot Krambugata. Sceneheis må da flyttes mot sør for å skape sidsescene mot vest. Bakscene etableres.

TKK og NTNU mister areal som delvis gjenskapes ved å etablere dekker og rom over glassgård. TKK og NTNU relokaliseres også ved at ca. 900 kvm av kjøpesenterarealet tas i bruk. Dette gir mulighet for eksponering av disse kulturaktørene sin virksomhet og adkomst kan skje fra fellesareal.

Det vil være behov for areal utover 1. etasje. Det etableres noe areal for NTNU i Kjøpmannsgata 42, 2. etasje i tillegg til at Kjøpmannsgata 46 tas i bruk. Løsningen gir netto noe økte arealer, herunder for TKK sin musikkaktivitet, og bedre muligheter for å benytte arealet under amfi til Store sal.

## Alternativ B3 – «All in»

Dette alternativet muliggjør plass for alle aktører.

<sup>3</sup> Beskrivelsene er hentet fra Utredning alternativ B4 for Olavskvartalet – utkast, 9. mars 2016

Hotelldelens areal frigjøres til kulturformål gjennom rivning. TTK sitt areal flyttes i sin helhet fra eksisterende lokalisering i bygg mot Olav Tryggvassons gate til nybygg på hotelltomta. TTK sitt eksisterende areal samt TTK musikk og TTK visuell- og scenekunst samlokaliseres i nybygget.

NTNU sine arealer samlokaliseres i bygg som TTK flytter utav av over 4 plan samt kjeller.

Akustisk sal samt TTK sine saler for sirkus med krav til takhøyde lokaliseres på plan 1 i tidligere hotellidel, eksponert ut mot nyetablert kulturtorg.

LFMK og lokaler for profesjonelle frilansere lokaliseres i en smal lamell i 2 etasjer over Kjøpmannsgata 44 og 46.

Kostnadsestimatene for B3 inkluderer kulturtorg med 20 mill. kroner – kun i dette alternativet.

## *Alternativ B4 – Store sal snues*

Hovedtrekkene i alternativ B4 er:

- Store sal rives og snues 180 grader
- Hotellidellens areal frigjøres til kultur og undervisningsformål gjennom at Olavshallen AS erverver denne seksjonen og deretter river hotellbygget.
- Kjøpesenteret legges ned i dagens form og arealet tas helt eller delvis i bruk til kultur og undervisningsformål.
- Parkeringskjeller på første underetasje (U1) tas i bruk til underscene for Store sal og de 12 parkeringsplassene gjenvinnes delvis i andre underetasje (U2).
- Nåværende glasstak må fjernes og legges på nytt etter at ombygging er gjennomført.

Det bygges en ny «Store sal» vendt mot nord (speilvendt fra dagens plassering). Salens publikumskapasitet blir om lag som i dag, men vil kunne utnyttes bedre da ca. 50 plasser i dag ikke kan selges på grunn av begrensede siktelinjer. Det etableres en stor bakscene og 1 sidescene. Adkomst til scenene for inn- og utlasting vil kunne skje fra Krambungata og fra Brattørveita med innkjøring fra Kjøpmannsgata. Sistnevnte adkomst vil forutsette at Brattørveita blir stengt for kjørende og muligens også for gående. Det er begrenset plass i Brattørveita og det er usikkert om en slik adkomst vil la seg realisere uten det nye bygget som oppføres etter at hotellet er revet får et redusert gulvareal. Dette er det ikke tatt høyde for i utredningen.

Scenen i Store sal vil bli i første etasje, noe som vil gjøre publikumsadkomsten bedre og gi en bedre løsning mht garderobe etc. Vi har lagt inn et cafeareal på ca 280 m<sup>2</sup> i første etasje. Orkestergrav og underscene vil legge beslag på betydelig areal i U1, noe som går ut over parkeringsmuligheter og inntjeningen for eier av parkeringsseksjoen.

Ny akustisk sal med bakscene etableres i det som i dag er scenetårnet til Store sal, adkomst til salen vil for publikum bli på 5. og 6. etasje. Publikumskapasiteten vil bli på ca. 500 og garderober, bar og toaletter vil bli etablert i tilknytting til salen i 5. etasje. Adkomst vil bli via trapper og heiser.

## *Rammer og forutsetninger*

Bygganalyse AS har som underleverandør til PwC etablert en kalkyle for de respektive konseptuelle alternativer som er beskrevet ovenfor. Videre har PwC fasilitert og gjennomført usikkerhetsanalysen gjennom følgende aktiviteter:

- Dokumentstudier – følgende dokumenter er lagt til grunn
  - Rapport - Utredning Olavshallen og Olavskvartalet – PwC, 28.04.2014
  - Olavshallen\_Delrapport B4 utkast – PwC, 09.03.2016
  - Underliggende tegninger med romprogram fra Link Arkitektur AS for de to utredningene



- Usikkerhetssamling (med forberedelser) – PwCs lokaler 18.03.2016
- Dokumentasjon og rapportering

Analysen skal gi grunnlag for anbefaling av usikkerhetspåslag til prosjektets kostnadsestimat på P50- og P85-nivå. Videre skal analysen identifisere de forhold som har størst betydning for den samlede usikkerheten i prosjektet. Analysen dokumenteres i en kortfattet rapport som omfatter beskrivelse av metodikk og praktisk gjennomføring, redegjørelse for usikkerheter samt presentasjon av resultater i form av S-kurve og tornadodiagram.

## 2. Metode

### Grunnkalkyle

Grunnkalkyle (GK) er den totale sannsynlige verdien av alle kostnadspostene i prosjektet. Dette er et punkttestimat, uten påslag for usikkerhet. Det er en målsetning at denne i minst mulig grad inneholder samleposter som "uspesifiserte kostnader", da slike samleposter i realiteten ofte blir avsetninger for usikkerhet.

Grunnkalkylen er nærmere presentert i eget avsnitt nedenfor.

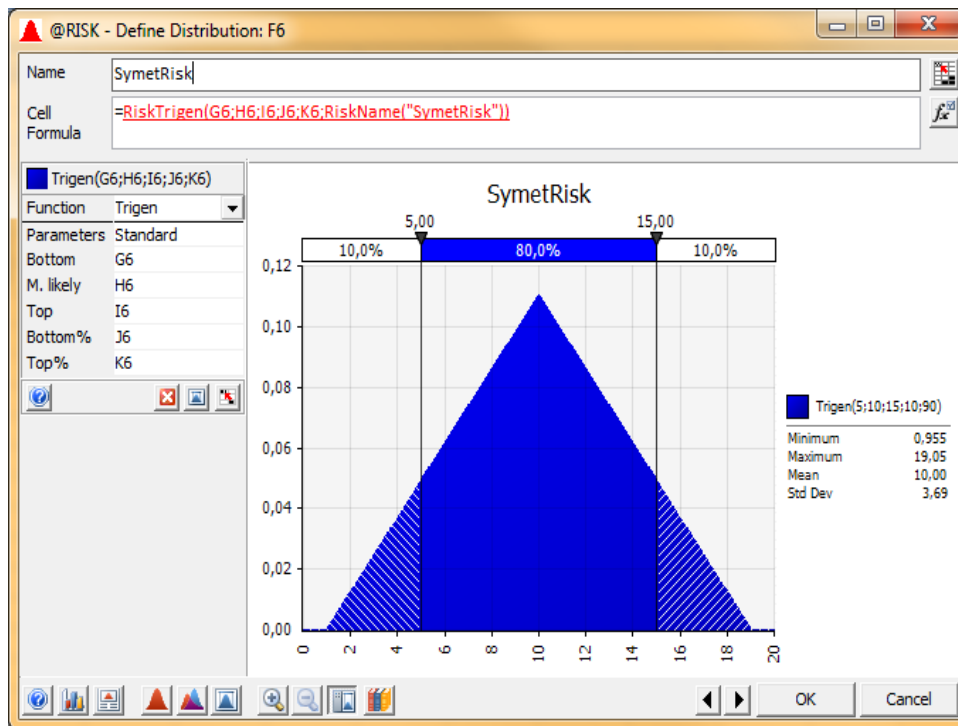
### Usikkerhetsanalyse

Usikkerhetsanalysen tjener flere hensikter:

- Basert på usikkerhetsanalysen etableres et grunnlag for avsetning til usikkerhetsbudsjetteringen av prosjektet. Denne avsetningen gjøres på to nivåer – som usikkerhetsavsetning innenfor prosjektets budsjett (forventet kostnad), og som ytterligere avsetning for usikkerhet opp til maksimal ramme for gjennomføringen av prosjektet (kostnadsramme). Se også i denne sammenheng nærmere diskusjon av begrepene P(50) og P(85) under beskrivelsen av resultater nedenfor.
- Gjennom usikkerhetsanalysen identifiseres fokusområder som grunnlag for å redusere usikkerheten i gjennomføringen av prosjektet.

### Behandling av usikkerhet i våre analyser

For hvert kostnadselement angis en sannsynlighetsfordeling som uttrykker mulig utfallsrom og sannsynligheten for at kostnadselementene antar de forskjellige verdier. Sannsynlighetsfordelingen spesifiseres i mest sannsynlige verdi samt et minimumsestimat (P10) og et maksimumsestimat (P90). Minimumsestimatet uttrykker hva minimumskostnaden blir ved 10 pst. av tilfellene, mens maksimumsestimatet uttrykker hva maksimumskostnaden blir ved kun 10 pst. av tilfellene. Dette tilsvarer som om vi for hver kostnadspost får ti tilbud, der alle vurderes som realistiske, og der vi plukker ut det høyeste og laveste tilbudet. For analysen benyttes en såkalt trigen-fordeling. Vi har ved hjelp av usikkerhetsprogrammet @Risk foretatt tilsvarende beregninger med andre sannsynlighetsfordelinger, og jevnt over er forskjellene dem imellom marginale. Figur 1 illustrerer hvordan en trigen-fordeling best kan beskrives som en trekant hvis form bestemmes av estimater for 10 pst. beste, sannsynlig og 10 pst. verste utfall.



Figur 1 - Eksempel på trigen-fordeling. Den viste fordelingen er symmetrisk (forventningsrett) og har mest sannsynlig verdi lik 10,  $P(10)$  på 5 og  $P(90)$  på 15

Usikkerhet er behandlet på to måter i usikkerhetsanalysen – som estimatusikkerhet og som usikkerhetsfaktorer.

## Estimatusikkerhet

Estimatusikkerhet er usikkerhet i mengder og enhetspriser for de enkelte deler av prosjektet, i dagens markedssituasjon.

For vurdering av estimatusikkerhet settes et minimums- og et maksimumsestimat i tillegg til mest sannsynlig kostnad (grunnkalkylen) for hver kostnadspost.

Oftest ser man at kostnadsestimater har et høyreskjevt spenn, dvs. at verste tilfellet ligger høyere i forhold til sannsynlig verdi enn beste tilfelle. Dette har sammenheng med at det er begrensninger for hvor lave kostnader blir, men i prinsippet er det mindre begrensninger på hvor store de kan bli. Dette bidrar til å øke  $P_{50}$  i forhold til grunnkalkylen. Med vår erfaring i markedet, vurderes dette som en riktig forutsetning.

## Usikkerhetsfaktorer

Usikkerhetsfaktorer er alle interne og eksterne forhold som kan påvirke prosjektkostnadene, som ikke allerede er fanget opp av grunnkalkylen og estimatusikkerheten. Metodisk bygger det på samme tilnærming som estimatusikkerhet, med et usikkerhetsspenn mellom 10 og 90 % sannsynlighet. Det er viktig at faktorene så langt som mulig er stokastisk uavhengig av hverandre, slik at ikke usikkerheten telles flere ganger.

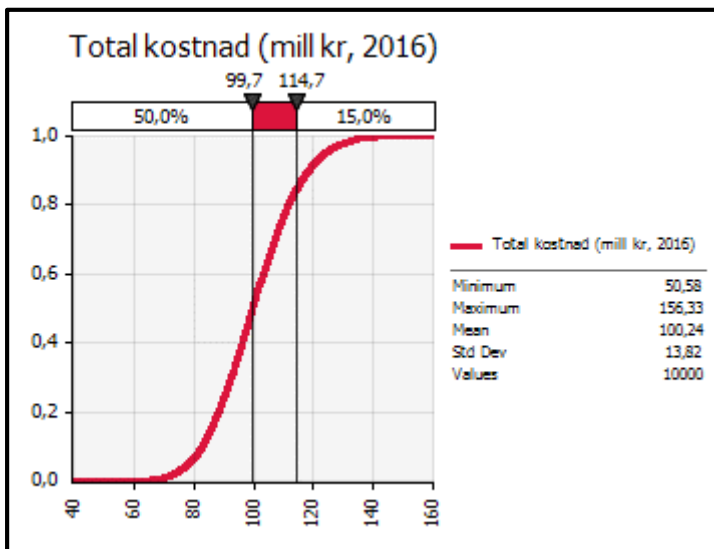
Det er identifisert et sett av usikkerhetsfaktorer. I de vedlagte tabellene beskrives vurderingene som ligger bak tallfesting av de ulike usikkerhetsfaktorene.

## Resultater

Et av resultatene fra analysen er en såkalt S-kurve som viser sannsynligheten for hvert utfall for kostnadene, innenfor det samlede utfallsrommet.

I usikkerhetsanalyser vies det ofte særlig stor oppmerksomhet til to verdier langs denne S-kurven – de som kalles P(50) og P(85). P(50) står for «50% sannsynlighet» og P(85) står for «85% sannsynlighet» og representerer to forskjellige utfall for kostnadene. Det er 50% sannsynlighet for at de endelige kostnadene blir lavere enn de estimerte kostnadene for P(50). Det er videre 85% sannsynlighet for at de endelige kostnadene blir lavere enn de estimerte kostnadene for P(85). P(50) representerer den kostnaden vi forventer, mens P(85) i tillegg omfatter en betydelig usikkerhetsavsetning.

I figuren nedenfor er det vist en S-kurve. Den vertikale akse viser den akkumulerte sannsynligheten for utfallet på den horisontale akse. Som vi ser er det 50% sannsynlighet for at total kostnad blir lavere enn 99,7 mill kr. P(50) er således lik 99,7 mill kr. Intervallet mellom 99,7 og 114,7 representerer ytterligere 35%-poeng akkumulert sannsynlighet, slik at det er 85% sannsynlighet for at total kostnad blir lavere enn 114,7 mill kr. P(85) er således lik 114,7 mill kr. Vi observerer også at det er 15% sannsynlighet for at kostnaden blir høyere enn 114,7 mill kr.



Figur 2 - eksempel P(50) og P(85)

Grunnen til at P(50) og P(85) gjerne får mye oppmerksomhet er at disse verdiene ofte brukes som grunnlag for tildeling og styring av midler ved gjennomføring av prosjekter. Det er å forvente at et prosjektet skal koste om lag P(50) og dette kan derfor brukes som grunnlag for størrelsen på budsjettet prosjektleder skal råde over. I tillegg må det i enkeltprosjekter holdes av en usikkerhetsavsetning, i tilfelle det er flere forhold i prosjektet som ikke går som forutsatt og disse samlet medfører merbehov eller -forbruk. P(85) skal i teorien representere et tilstrekkelig budsjett i 85% av alle prosjekter, og brukes derfor ofte som grunnlag for avsetning til usikkerhet og samlet kostnadsramme. Dersom man ønsker å holde prosjektleder i enda strammere tøylar kan man redusere dennes råderett til eksempelvis P(45), og dersom man ønsker å være enda sikrere på at det ikke blir overskridelser utover det som er tildelt kan man sette samlet kostnadsramme noe høyere, eksempelvis til P(90).

## Usikkerhetssamling

For identifisering og kvantifisering av usikkerheten er det gjennomført en usikkerhetssamling. I denne samlingen deltar personer som kan ha kvalifiserte synspunkter på kalkylen og usikkerheten i prosjektet. Relevante forhold identifiseres gjennom åpen diskusjon og det etableres en oppfatning om hvilke konsekvenser, tallfestede eller ikke tallfestede, de respektive forholdene kan medføre.

For denne usikkerhetsanalysen ble det gjennomført en slik samling 18.3.2016, med følgende personer til stede:

- Sten Mosand, Teknisk sjef, Olavshallen
- Gunnar Næss, Arkitekt, Link Arkitektur
- Jon Bech, Sivilingeniør, Bygganalyse
- Rolf Tørring, partner, PwC
- Per Hansen, direktør, PwC

- Anders Ask, senior manager, PwC (prosessleder)

Diskusjonen i usikkerhetssamlingen ble dokumentert og danner grunnlaget for usikkerhetsanalysen i kapittel 4.

## 3. Grunnkalkyle

### Prosjektnedbrytning

Prosjektnedbrytningen for Olavskvartalet består i hovedsak av prosjektkostnad for tiltaket med underposter, samt kostnader som påløper for frikjøp av lokaler som skal endres, tilhørende avtaler, samt deler av bygningsmassen som blir utilgjengelig i byggeperioden, og som brukerne må kompenseres for (eksempelvis aktører som ikke holder til i Olavskvartalet, men som har innkjøring til sine egne lokaler gjennom garasjen til Olavskvartalet).

### Overordnede forutsetninger

Følgende overordnede forutsetninger er lagt til grunn for kalkylen.

- Forhold til kalkyler i Utredning alternativ B4 for Olavskvartalet (9. mars 2016): herværende kontrollkalkyle og usikkerhetsanalyse er basert på samme tegningsmaterial som kalkylene i «Utredning alternativ B4 for Olavskvartalet. Det er imidlertid gjort en mer finmasket inndeling av type areal og tiltak for å fange opp prisforskjellene mellom disse. Videre er det benyttet tall for kostnad per kvadratmeter, basert på en stort utvalg referanseprosjekter og justert i forhold til Olavshallens spesielle karakteristika og utfordringer.
- Alle kostnader er estimert per 1.1.2016. Dette vil i seg selv medføre et avvik fra den kostnadssammenstilling som er reflektert i utredningen av konsepter.
- Kalkylen er inklusive merverdiavgift. Denne er lagt til som egen kostnadslinje i kalkylen, og kalkylens enkeltelementer er eksklusive merverdiavgift.
- Det er ikke lagt til finansieringskostnader eller lønns- og prisstigning frem til ferdigstilling. Denne posten vil tilkomme til den kalkylen som er fremlagt, men er ikke synliggjort ettersom det ikke er fastsatt et tidspunkt for prosjektstart.
- Det er ikke lagt til kostnader for administrasjon på bestillersiden. Det er forutsatt at kostnader til administrasjon i anskaffelsesfasen samt byggeperioden vil dekkes av budsjettet for dagens administrasjon i Olavshallen.
- Kalkylen omfatter de kostnader som vil påløpe for videre prosjektutvikling, prosjektering og bygging. I den fasen prosjektet er nå er det ikke tatt stilling til kontraktstrategi, og det er derfor ikke tatt stilling til om blant annet prosjektering og prosjektadministrasjon påløper på byggherres eller entreprenørs hånd. For disse tallene er grunnkalkylen fra Utredningen lagt til grunn, men det er justert for at kostnader til å rive hotellet i B3 og B4 er beregnet eksplisitt.
- Det er ikke tatt med kostnader for midlertidige lokaler til de brukerne av Olavshallen som må flytte av sine lokaler i byggeperioden. Dette forutsettes å dekkes av de enkelte brukerne. Olavshallen må imidlertid påregne et inntektsbortfall i leieperioden tilsvarende leien for de brukerne som må flytte ut i de enkelte alternativene, i byggeperioden.
- Det er i utredningen gjort beregninger for hva vedlikehold av Olavshallen uansett vil kunne koste, uavhengig av hvilket alternativ som velges. Disse kostnadene er holdt utenfor kalkylen for de enkelte tiltakene. For alternativ B4 vil denne oppussingen i liten grad være aktuell, ettersom de delene av bygget som eventuelt skal pusses opp uansett vil rives og bygges opp på nytt.

### Grunnkalkyle

Nedenfor er grunnkalkylen for den samlede kostnaden for hvert av alternativene presentert. Det er gjort en forutsetning om kostnad for generelle bygningsmessige arbeider, og deretter lagt til kostnadselementer som er spesifikke for spesielle arealtyper og øvrige bygningsdeler.

#### Mengder

For estimering av mengder er det tatt utgangspunkt i tegningsgrunnlag og romprogram som er utarbeidet av Link Arkitektur AS for de respektive alternativer. Tegningene gir grunnlag for vurdering av hvilke tiltak som er nødvendige for de forskjellige delene av bygget samt hvor mange kvadratmeter av hver arealtype og andre typer mengder tiltaket vil omfatte.

### **Priser**

For hver arealtype er det satt en pris per mengdeenhet. I hovedsak vil dette være pris per kvadratmeter, mens det for enkelte deler av kalkylen kan være rundsummer eller stykkpriser. Dette gjelder eksempelvis for heiser, hvor det er satt pris per heis per etasje. Prisene er hentet fra kostnadsdatabasen ISY Calcus, og vurdert individuelt ut fra prosjektets karakteristika i forhold til referanseprosjektene i databasen.

Kalkylen er videre bygget opp med utgangspunkt i bygningsdelstabellen i NS 3451. Det innebærer at det er lagt til kostnader for generelle arbeider (i hovedsak projektering) og spesielle kostnader (MVA).

Grunnkalkylen er gjennomgått i usikkerhetssamlingen og volumene for de forskjellige bygningsdelene er diskutert for å sikre at det er samsvar mellom romprogram, tegninger og kalkyle.

På dette nivået for utviklingen av prosjektet må tilnærmingen til kalkylene bli på et relativt grovt og overordnet nivå. Dette reflekteres også i usikkerhetsspennene, som er satt for å reflektere at det er store deler av et eventuelt prosjekt som foreløpig er uklart. Dette gjelder alle tre alternativene.

Tabell 3 - Grunnkalkyle, mill kr per 1.1.2016 (desimalfeil skyldes avrunding)

Beskrivelse	Grunnkalkyle Alt. A3	Grunnkalkyle Alt. B3	Grunnkalkyle Alt.B4
Bygningstekniske arbeider (eks saler og musikk)	21,0	67,9	124,1
VVS-tekniske arbeider	6,2	47,5	62,1
EL-tekniske arbeider	5,2	40,7	53,2
Rive betongdekke m/vekslinger	2,6	4,9	8,2
Nye betongdekker	1,3	3,8	3,2
Rive heis og sjakt	0,2	0,2	0
Ny personheis	1,1	2,4	1,2
Ny vareheis	2,5	5,3	1,8
Rive trapper	0,6	0,2	1,6
Rive hotell	-	8,0	8,0
Nye trapper	-	0,7	2,7
Nye butikker	-	1,4	-
Nye caféer	0,6	0,9	-
Akustiske saler	-	6,8	22,5
Akustisk sal gjennom 4 etg	-	17,8	-
TKK virtuell og scene	-	30,8	60,2
TKK Musikk	-	83,5	47,0
Tilbygg	-	17,3	15,0
Tilbygg enkelt	-	-	3,0
Rivning Amfi og scene	-	-	13,1
Nytt hovedsal, amfi og scene i 6 etasjer	-	-	114,8
Ny fasade ved saler	-	7,2	4,6
Rive og bygge nye tak	-	-	35,2
Ytterligere sceneteknikk	-	2,3	2,3
Utomhus	-	-	1,5
<b>Sum</b>	<b>41,4</b>	<b>349,8</b>	<b>585,4</b>
Rigg og drift	5,0	63,0	109,2
<b>Entreprensekost</b>	<b>46,4</b>	<b>412,8</b>	<b>690,7</b>
Generelle kostnader	6,5	57,8	96,7
MVA	13,2	117,6	196,9
<b>Prosjektkostnad</b>	<b>66,0</b>	<b>588,2</b>	<b>984,3</b>
Kjøp eksisterende arealer og kontrakter	23,0	170,4	184,7
<b>Samlet kostnad</b>	<b>89,0</b>	<b>758,6</b>	<b>1 168,9</b>

Kommentarer knyttet til enkeltposter:

- Utomhuskostnader: ingen av konseptene omfatter tiltak utomhus. Tiltaket i alternativ B4 er imidlertid av et slikt omfang at det tilsier at utearealene vil berøres i en viss grad. Det er derfor lagt til en rundsum



på 1,5 mill. kr for utomhusarbeider (kapittel 7 i NS 3451) i dette alternativet for å dekke opprydding inntil bygningskroppen etter fullføring av øvrige deler av tiltaket.

- Rigg og drift: kostnader til rigg og drift er lagt til som 18% av øvrige kostnadselementer i entreprisekostnaden i alternativ B3 og B4, og 12% i alternativ A3. Kostnaden er satt så vidt høyt i alternativ B3 og B4 for å ta høyde for at det er begrenset plass rundt Olavskvartalet og at det vil koste ekstra å skjerme tilliggende bygninger.
- Generelle kostnader: kostnader til prosjektering er beregnet som 14% av entreprisekost for alle alternativer. Denne kostnadsposten dekker forventet ressursbruk til prosjektutvikling og prosjektering.
- Ytterligere sceneteknikk: Det er lagt til en post på i overkant av kr 2 mill for maskinelle trekk i alternativ B3 og 4B, basert på at dette sannsynligvis vil bli et krav dersom det først gjøres omfattende endringer i Olavshallen.

For øvrig vises til vedlegg 2 hvor mengdene og prisene for hvert kostnadselement er presentert.

## 4. Usikkerhetsanalyse

### Estimatusikkerhet

Nedenfor følger en tabellarisk oppsummering av usikkerhetsspennet rundt estimatene.

Med utgangspunkt detaljgraden på kalkylegrunnlaget er det satt et relativt bredt usikkerhetsspenn. Vurderingen baseres på at prosjektet er relativt tidlig i prosessen, det foreligger kun overordnede tegninger som grunnlag for kalkyle, løsningene er ikke prosjektert og det er heller ikke gjennomført bygningstekniske beregninger. Videre er det ikke tatt stilling til materialkvaliteter. Det er imidlertid lagt til grunn i kalkylen et normalt kvalitetsnivå, tilpasset den faktiske/praktiske bruk. Det er altså usikkerhet knyttet til både mengde og pris på det nåværende stadiet i prosessen.

For de enkelte kostnadselementer er det gjort konkrete vurderinger av de forholdene som virker inn på usikkerhetsspennet. Basert på diskusjoner i usikkerhetssamlingen og faglige vurderinger er estimatusikkerheten for de enkelte postene fastsatt som følger.

Tabell 4 – Oppsummering av estimatusikkerhet, Alternativ A3, B3 og B4. Prosentatsene viser prosentvis variasjon i forhold til grunnkalkylen. For forklaring av P(10) og P(90), se avsnittet «Metode»

Kostnadselement	P(10)	Mest sannsynlig	P(90)
Bygningstekniske arbeider (eks saler og musikk)	-10 %	0 %	23 %
VVS-tekniske arbeider	-5 %	0 %	30 %
EL-tekniske arbeider	-10 %	0 %	20 %
Rive betongdekke m/vekslinger	-5 %	0 %	25 %
Nye betongdekker	-5 %	0 %	15 %
Rive heis og sjakt	-5 %	0 %	20 %
Ny personheis	-5 %	0 %	15 %
Ny vareheis	-5 %	0 %	10 %
Rive trapper	-10 %	0 %	10 %
Rive hotell	-10 %	0 %	15 %
Nye trapper	-5 %	0 %	15 %
Nye butikker	-5 %	0 %	15 %
Nye caféer	-5 %	0 %	15 %
Akustiske saler	-10 %	0 %	20 %
Akustisk sal gjennom 4 etg	-10 %	0 %	25 %
TKK virtuell og scene	-10 %	0 %	22 %
TKK Musikk	-10 %	0 %	20 %
Tilbygg	-15 %	0 %	15 %
Tilbygg enkelt	-15 %	0 %	15 %
Rivning Amfi og scene	-10 %	0 %	15 %
Nytt hovedsal, amfi og scene i 6 etasjer	-25 %	0 %	20 %
Ny fasade ved saler	-15 %	0 %	15 %
Rive og bygge nye tak	-15 %	0 %	15 %
Ytterligere sceneteknikk	-20 %	0 %	20 %
Utomhus	-30 %	0 %	30 %

Rigg og drift	-10 %	0 %	25 %
Generelle kostnader	-10 %	0 %	15 %
MVA	0%	0%	0%
Kjøp eksisterende arealer og kontrakter	-20 %	0 %	20 %

Det er lagt tilsvarende estimatusikkerhet på de enkelte kalkyleelementene i alle tre alternativer. Alternativene er svært forskjellige i omfang og utforming, men de enkelte kostnadselementene anses å være sammenlignbare hva estimatusikkerhet angår med utgangspunkt i hvordan de er inndelt.

## Usikkerhetsfaktorer

Det er etablert seks usikkerhetsfaktorer. Enkelte av faktorene favner et relativt bredt spekter av forhold, og i andre sammenhenger kunne det vært naturlig å splitte opp faktorene ytterligere. På det detaljeringsnivået dette prosjektet er har vi imidlertid prioritert å identifisere de overordnede driverne for usikkerheten. Deretter beskrive de forskjellige faktorene så presist som det har latt seg gjøre, samtidig som vi har sikret at de ikke overlapper hverandre i innhold og betydning for den samlede usikkerheten.

De identifiserte usikkerhetsfaktorene er som følger.

*Tabell 5 – Oppsummering av usikkerhetsfaktorer, Alternativ A3, B3 og B4. Prosentatsene viser prosentvis variasjon i forhold til grunnkalkylen. Det er presisert hvilke deler av kalkylen som påvirkes av de respektive faktorene. For forklaring av P(10) og P(90), se avsnittet «Metode».*

Usikkerhetsfaktor	Virker på (ref tabell for grunnkalkyle ovenfor)	P(10)	Mest sannsynlig	P(90)
(UF) Regulering og antikvariske hensyn	Prosjektkostnad	0 %	2 %	5 %
(UF) Brukerbehov og prosjektutvikling	Prosjektkostnad	-5 %	2 %	10 %
(UF) Bæreevne og grunnforhold	Alle nye konstruksjoner	-2 %	0 %	5 %
(UF) Krav til teknikk	Arealer for musikkformål	0 %	2 %	5 %
(UF) Prosjektgjennomføring	Samlet kostnad	-10 %	0 %	15 %
(UF) Marked	Prosjektkostnad	-15 %	0 %	15 %

Usikkerhetsfaktorene er nærmere presentert i Vedlegg 1 – Usikkerhetsfaktorer.

## 5. Resultater

### Prosjektkostnad med usikkerhetspåslag.

Basert på grunnkalkylen, estimatusikkerheten ved denne og de identifiserte usikkerhetsfaktorene er usikkerheten beregnet i en Monte Carlo-simulering. Dette gir en fordelingskurve (S-kurve) for samlet kostnad, med en sannsynlighet knyttet til forskjellige utfall for prosjektkostnaden.

### Kommentarer til analysen

Både kalkylen og usikkerhetsanalysen er gjennomført på et svært tidlig stadium i prosjektets utvikling. Kalkylen vil gi en indikasjon på kostnadsnivået. Usikkerhetsanalysen vil gi et innblikk i hvilket usikkerhetsspenn man kan se for seg for kostnadene ved prosjektet, samt hvilke elementer som i størst grad ser ut til å påvirke disse kostnadene.

Det faktum at prosjektet er på et tidlig stadium innebærer at det er et relativt stort element av tilfeldigheter knyttet til hva den endelige kostnaden blir. En stor andel av estimerte kostnader knytter seg til kostnadselementer eller forhold som det for øyeblikket er liten informasjon om, mens en relativt mindre andel knytter seg til kostnadsforhold det er konkret kunnskap om.

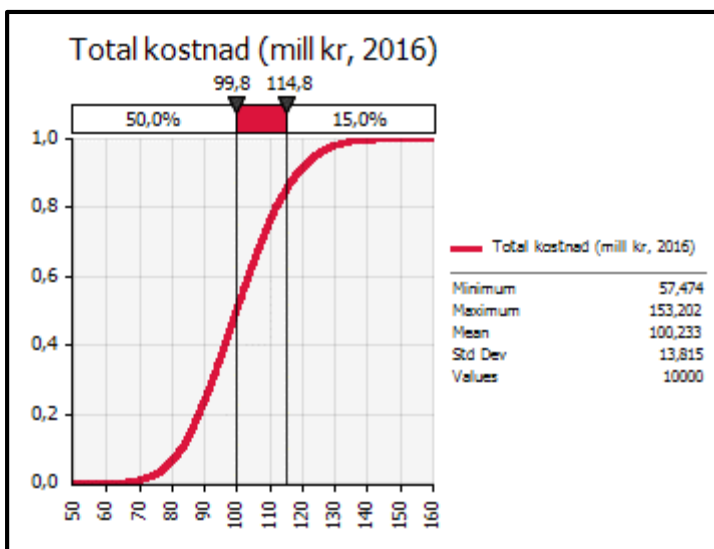
Kostnadene for de forskjellige konseptuelle alternativene er sammenlignbare, og det er således mulig å gjøre en vurdering av kostnadene ved de forskjellige konseptene opp mot hverandre.

### S-kurve

Beregninger av usikkerheten gir følgende S-kurver for de respektive alternativene.

#### Alternativ A3

S-kurven for Total kostnad for Alternativ A3 er presentert i figuren nedenfor.

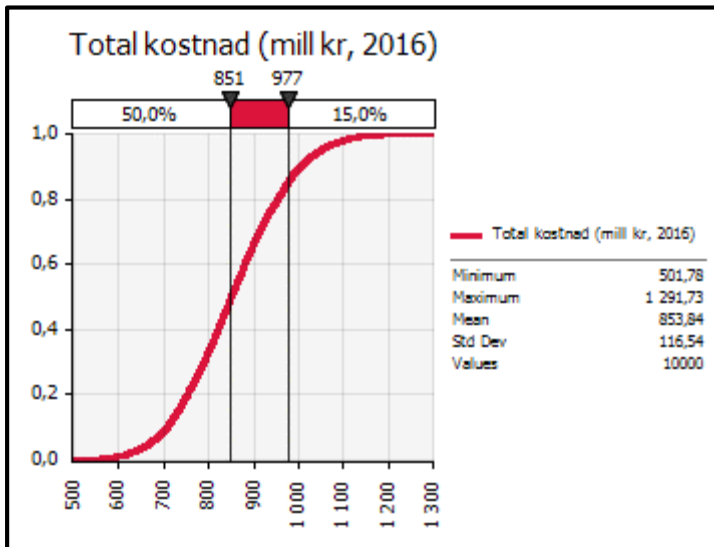


Figur 3 - S-kurve for Total kostnad for Alternativ A3 (mill kr 2016, inkl. MVA)

Som vi ser er forventet Total kostnad på kr 99,8 mill, mens P(85) er på 114,8 mill. kr. I forhold til grunnkalkylen på 89,0 mill. kr representerer altså forventet påslag om lag 10,8 mill. kr, mens en usikkerhetsavsetning opp til P(85) ville utgjøre ytterligere 15,0 mill. kr.

### Alternativ B3

I figuren nedenfor er S-kurven for Alternativ B3 presentert.

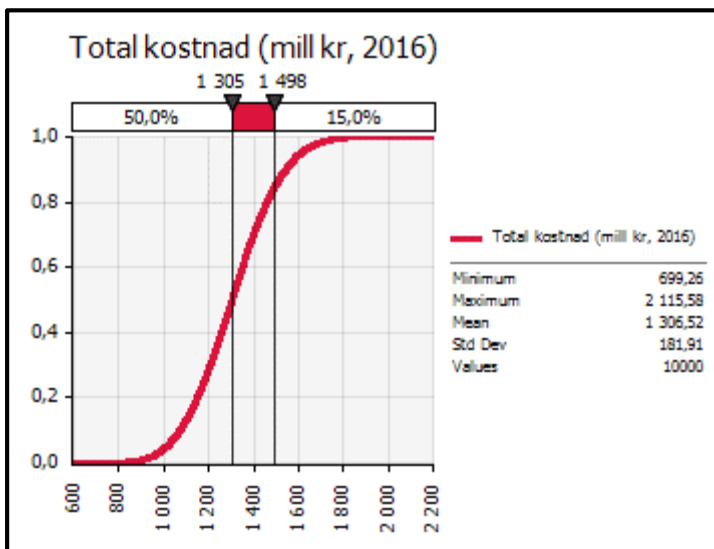


Figur 4 - S-kurve for Total kostnad for Alternativ B3 (mill kr 2016, inkl. MVA)

I dette alternativet er forventet Total kostnad 851,0 mill. kr, mens  $P(85)$  er på 977,0 mill. kr. I forhold til grunnkalkylen i alternativ B3 på 758,6 mill. kr representerer altså forventet påslag på om lag kr 92,4 mill., mens en usikkerhetsavsetning opp til  $P(85)$  i dette tilfellet ville utgjøre ytterligere 126 mill. kr.

### Alternativ B4

For Alternativ B4 er S-kurven presentert i figuren nedenfor.



Figur 5 - S-kurve for Total kostnad for Alternativ B4 (mill kr 2016, inkl. MVA)

I alternativ B4 er forventningen for Total kostnad 1305 mill. kr, mens  $P(85)$  er på 1498 mill. kr. Forventet påslag mellom grunnkalkyle og  $P(50)$  blir i dette tilfellet 136,1 mill. kr, mens en usikkerhetsavsetning opp til  $P(85)$  ville utgjøre ytterligere 193 mill. kr.

### Oppsummert usikkerhetsspenn for alle tre alternativer.

Basert på gjennomført usikkerhetsanalyse ser Grunnkalkylen,  $P(50)$  og  $P(85)$  ut som følger for de tre alternativene.

Tabell 6 - Total kostnad med forventet tillegg og Potensiell usikkerhetsavsetning (mill kr 2016, inkl. MVA)

	Alternativ A3	Alternativ B3	Alternativ B4
<b>Grunnkalkyle</b>	<b>90</b>	<b>759</b>	<b>1 169</b>
+ Forventet tillegg	10	92	136
<b>= P(50) Forventet prosjektkostnad</b>	<b>100</b>	<b>851</b>	<b>1305</b>
+ Usikkerhetsavsetning	15	126	193
<b>=P(85) Foreslått budsjettramme</b>	<b>115</b>	<b>977</b>	<b>1 498</b>

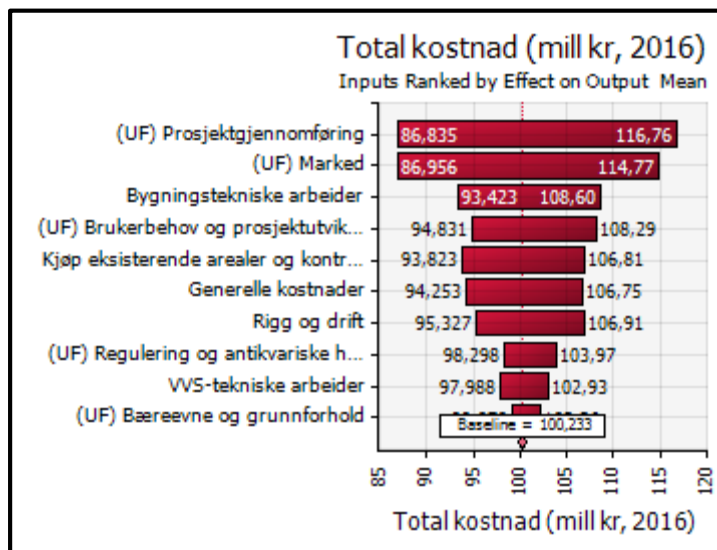
Vi vil understreke at grensene for Forventet tillegg og Usikkerhetsavsetning på henholdsvis P(50) og P(85) i tabellen og fremstillingene ovenfor er satt som et utgangspunkt for å synliggjøre usikkerheten i de respektive alternativene. Hvorvidt det faktisk er disse sannsynlighetene som velges for praktisk oppfølging av prosjektet når det eventuelt realiseres vil være en beslutning for prosjekteier på et senere stadium.

## Tornadodiagram

Tornadodiagrammet for Total kostnad viser hvilke usikkerhetselementer som har størst påvirkning på estimatet. Lengre søyle indikerer større påvirkning og retningen til høyre eller venstre i forhold til forventet verdi (referert til her som «Baseline») indikerer i hvilken grad usikkerheten knytter seg til kostnadsøkning og kostnadsreduksjon.

### Alternativ A3

Tornadodiagrammet for Alternativ A3 ser ut som følger.



Figur 6 - Tornadodiagram for total kostnad for Alternativ A3 (mill kr 2016, inkl. MVA). (UF) står for «usikkerhetsfaktor», i motsetning til estimatusikkerhet.

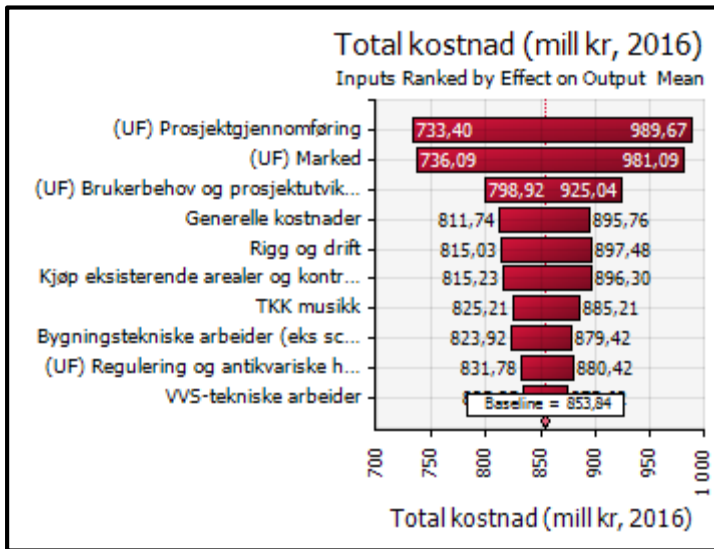
Som vi ser av diagrammet er det usikkerhetsfaktoren «prosjektgjennomføring» som er vurdert å ha potensielt størst påvirkning på de totale kostnadene i prosjektet. Dette reflekterer både at de ressurser og den kompetanse som settes av til å håndtere et slik prosjekt er av stor betydning, men også at denne faktoren påvirker alle kostnadselementene i kalkylen, herunder den prisen som må betales for arealer, kontrakter med videre som prosjektet må ha kontroll på for å gjennomføre endringen.

«Marked» er en annen viktig usikkerhetsfaktor, og denne må håndteres blant annet gjennom en god tilnærming til hvordan og når prosjektet eventuelt legges ut for konkurranse.

De øvrige større usikkerhetene reflekterer at prosjektet er på et svært tidlig stadium og at det er mange forhold som ennå ikke er avklart knyttet til bruk, funksjonalitet og kvalitet, samt eksempelvis komplikasjoner i prosjekteringsfasen.

### Alternativ B3

I tabellen nedenfor er usikkerhetsbildet for Alternativ B3 i form av et tornadodiagram presentert.



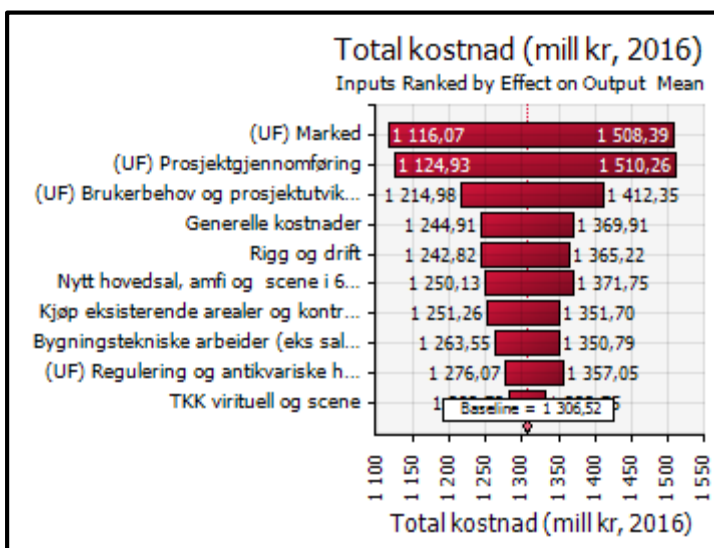
Figur 7- Tornadodiagram for total kostnad for Alternativ B3 (mill kr 2016, inkl. MVA). (UF) står for «usikkerhetsfaktor», i motsetning til estimatusikkerhet.

Diagrammet viser en del av det samme bildet for Alternativ B3 som for A3; vi observerer at «Prosjektgjennomføring» og «Marked» er de usikkerhetsfaktorene med størst betydning også for dette alternativet.

Hva angår øvrige usikkerheter så varierer disse fra Alternativ A3. Dette har i hovedsak sammenheng med at Poster som TKK Virtuell og scene, Kjøp eksisterende arealer mv. utgjør en relativt større andel av den samlede kalkylen i B3 enn i A3.

### Alternativ B4

I figuren nedenfor er Tornadodiagrammet for Alternativ B4 presentert.



Figur 8 - - Tornadodiagram for total kostnad for Alternativ B4 (mill kr 2016, inkl. MVA). (UF) står for «usikkerhetsfaktor», i motsetning til estimatusikkerhet.

Som i de to øvrige alternativene er det usikkerhetsfaktorene «Prosjektgjennomføring» og «Marked» som er estimert å ha størst betydning for den samlede usikkerheten. I dette alternativet har de byttet plass, og det har

dels sammenheng med at de kostnadene «Marked» virker på representerer en relativt større andel av Total kostnad i Alternativ B3 enn i Alternativ B4.

For øvrig er bildet i hovedsak det samme som for de øvrige alternativene.



# ***Vedlegg 1 - Dokumentasjon av usikkerhetsfaktorer***

I det følgende er usikkerhetsfaktorene for usikkerhetsestimert dokumentert.

Usikkerhetsfaktor:		Regulering og antikvariske hensyn	
<b>Beskrivelse</b>			
<p>Usikkerheten består i mulige kostnadsvariasjoner som følge av at forhold knyttet til regulering eller antikvariske vurderinger medfører forsinket prosess for planlegging og gjennomføring eller spesielle og fordyrende bygningsmessige tilpasninger for å sikre at tiltaket er akseptabelt for alle relevante instanser.</p> <p>Olavskvartalet ligger i middelalderbyen i Trondheim, i et område med toetasjes trehusbebyggelse og trange gater som bidrar til dagens særpregede atmosfære. Midtbyplanen legger stramme føringer på utviklingen i området.</p> <p>Det er tunge antikvariske forhold som tilsier at det ikke kan gjøres for store endringer i området og det er forventet at Byantikvaren vil ha synspunkter på hvilket volum som bygges ut.</p> <p>Det er en viss sannsynlighet for at faktoren medfører at prosjektet ikke kan gjennomføres. Usikkerhetsfaktoren tar ikke hensyn til dette, ettersom det ville være et ekstremtilfelle som ikke kan representeres i en slik analyse.</p>			
<b>Forutsetninger</b>			
<p>Alle alternativene vil bygges/ombygges innenfor dagens fotavtrykk. Alternativ 4B vil imidlertid medføre en endring av Brattørveita ved at gaten i praksis stenges for gjennomgang og gjennomkjøring og heller gjøres til en laste- og losserampe for sceneutstyr og –materiell.</p>			
<b>Scenariobeskrivelser</b>			
Virker på:	Håper på – P(10)	Mest sannsynlig	Frykter – P(90)
Prosjektkostnaden	Prosjektet håper på at de planer som er gjort så langt og vil gjøres i fortsettelsen er innenfor de rammer reguleringsmyndighet og Byantikvaren kan akseptere, og at det derved hverken vil bli forsinkelser i planlegging og gjennomføring eller kostnader til ekstra bygningsmessige tilpasninger.	<p>Det vil mest sannsynlig bli diskusjoner med relevante myndigheter som medfører visse planmessige tilpasninger, og derved også forsinkelser.</p> <p>Forsinkelsene medfører en viss økt prisstigning for prosjektet og noe høyere prosjektkostnader.</p>	Prosjektet frykter at Byantikvar og reguleringsmyndigheter vil ha store innvendinger mot de planene som legges frem på et senere tidspunkt. Dette vil påvirke både fremdrift i prosjektet, det vil påvirke prosjekteringsarbeidet og det må gjøres bygningsmessige tilpasninger som medfører til dels betydelige ekstra kostnader.
Usikkerhetsspenn Alt. 3A	0%	2%	5%
Usikkerhetsspenn Alt. 3B	0%	2%	5%
Usikkerhetsspenn Alt. 4B	0%	2%	5%

Usikkerhetsfaktor:		Brukerbehov og prosjektutvikling	
<b>Beskrivelse</b>			
<p>Faktoren består i at kostnadene til ombyggingen kan endres i forhold til det som er forutsatt fordi prosjektet både med tanke på prosess overfor brukerne, og med tanke på praktiske løsninger på de planlagte endringene, er på et relativt tidlig stadium. Kostnadsbildet kan endre seg i forhold til hva som er forutsatt som følge av at brukerne har andre eller større behov og ønsker enn det som er kommunisert i foreliggende plangrunnlag, samt ved at de praktiske løsningene som implisitt ligger til grunn i utarbeidet tegningsmateriale ikke lar seg gjennomføre uten endringer, som følge av forhold og sammenhenger prosjektet på nåværende tidspunkt ikke har kunnskap om.</p> <p>Det er usikkert om man på nåværende tidspunkt har tilfredsstilt kravene til brukerne på et nivå som er tilstrekkelig til at de finner et ombygget Olavskvartal tilstrekkelig attraktivt. Dersom prosjektet realiseres kan det derfor skje at det besluttes å inkludere funksjonalitet eller kvaliteter i prosjektet for å dekke andre eller ytterligere behov enn det som hittil er synliggjort. Med et mer detaljert prosjekteringsgrunnlag vil brukerne kunne ta stilling til andre og ytterligere problemstillinger, og dette kan utløse andre og flere krav/ønsker enn det som til nå er avdekket. Det vil være en stund til prosjektet igangsettes og brukernes behov og krav kan endres på tiden frem til igangsettelse og ferdigstilling.</p> <p>Denne usikkerheten tar også opp i seg forhold som potensielt er uteglemt fordi prosjektet ikke er ferdigutviklet. Dette kan dreie seg om tilknytning til kommunens infrastruktur, kostnader til undersøkelser som må gjennomføres, mv.</p>			
<b>Forutsetninger</b>			
<p>Det er gjennom Utredningen gjort intervjuer og samtaler med brukerne i to runder. Prosjektet er imidlertid utviklet til et tidlig stadium, og samtalen som er gjennomført vil ha sine begrensninger ved at de foreliggende konseptbeskrivelsene er av overordnet karakter.</p> <p>Ved en videreføring av prosjektet må det forutsettes at det gjennomføres ytterligere prosesser for å avstemme det som bygges med brukernes preferanser. I denne prosessen vil man normalt forvente at det gjøres fordyrende justeringer til de foreliggende planene.</p> <p>Prosjektet er på et tidlig stadium og det er kun utarbeidet tegninger for de vurderte alternativene. I gjenstående prosjektering vil det høyst sannsynlig avdekkes forhold knyttet til bygningstekniske løsninger som man på nåværende tidspunkt ikke har kunnskap om.</p>			
<b>Scenariobeskrivelser</b>			
Virker på:	Håper på – P(10)	Mest sannsynlig	Frykter – P(90)
Prosjektkostnaden	<p>Alle brukernes behov er godt kommunisert og fyllestgjørende reflektert i foreliggende Utredning og tilhørende tegninger og kalkyler.</p> <p>Prosjektets modenhet er undervurdert i fremlagte kalkyle.</p>	<p>Det vil være noen brukerbehov som er underkommunisert og kostnader knyttet til å tilfredsstille disse vil øke noe i forhold til hva som ligger i grunnkalkylen.</p>	<p>Vesentlige brukerbehov er underkommunisert og krav knyttet til disse påvirker større elementer i bygningsmassen.</p> <p>Det avdekkes i den videre prosjekteringen forhold som vil ha stor betydning for de løsningene som er foreslått, og som det vil være kostnadskrevende å bearbeide.</p>
Usikkerhetsspenn Alt. 3A	-5%	2%	10%

Usikkerhetsspenn Alt. 3B	-5%	2%	10%
Usikkerhetsspenn Alt. 4B	-5%	2%	10%

<b>Usikkerhetsfaktor:</b>	<b>Bæreevne og grunnforhold</b>		
<b>Beskrivelse</b>			
<p>Usikkerhetsfaktoren består i at kostnader kan endres som følge av at tiltaket i de enkelte alternativene forskyver og endrer laster i konstruksjonen på en måte som ikke er forutsett og som krever fordyrende tiltak i form av utligning samt eventuelt ytterligere fundamentering.</p> <p>Det er foreløpig ikke prosjektert til et nivå der det er full informasjon om hvor store deler av bygget som må endres og forsterkes som følge av ombyggingene.</p>			
<b>Forutsetninger</b>			
<p>I B4 etableres det en ny hovedscene. Det vil være en endret lastoverføring som følge av denne endringen. Det antas at det i liten grad vil bli økt egenvekt.</p> <p>Kostnader til fundament og bæring ligger i enhetsprisen som er kalkulert.</p>			
<b>Scenariobeskrivelser</b>			
<b>Virker på:</b>	<b>Håper på – P(10)</b>	<b>Mest sannsynlig</b>	<b>Frykter – P(90)</b>
<p>Alle nye konstruksjoner.</p> <p>Usikkerhetsfaktoren er prosentvis like stor på alle alternativene, men vil ha forskjellig konsekvens fordi det er betydelig forskjell på i hvilken grad det etableres nye konstruksjoner.</p>	<p>Utfordringer knyttet til lastutligning og fundamentering er overvurdert i kalkylen.</p>	<p>Tiltakene medfører ikke særskilte tiltak for å utligne laster eller styrke fundamentet.</p>	<p>At tiltakene medfører betydelige endringer i laster som må utlignes med tiltak som ikke er beregnet inn i kalkylen. Nye bygningselementer medfører økt vekt på steder av byggesålen som ikke er dimensjonert for dette og det er påkrevd med noe ytterligere fundamentering.</p>
Usikkerhetsspenn Alt. 3A	-2%	0%	5%
Usikkerhetsspenn Alt. 3B	-2%	0%	5%
Usikkerhetsspenn Alt. 4B	-2%	0%	5%

<b>Usikkerhetsfaktor:</b>	<b>Krav til teknikk</b>		
<b>Beskrivelse</b>			
<p>Usikkerhetsfaktoren består i at kostnadene til tekniske fasiliteter kan endres i forhold til hva som er lagt til grunn i kalkylen, som følge av muligheter eller krav til slikt utstyr som ikke er kjent på tidspunktet for gjennomføring av Utredningen.</p> <p>Utviklingen på dette området, samt de løsninger som er tilgjengelige, er i stadig endring. Ved en endring og rehabilitering av øvrige fasiliteter forventes en diskusjon om hvilke tekniske innretninger som skal inkluderes i prosjektet.</p>			
<b>Forutsetninger</b>			
<p>Det er forutsatt ytterligere scenetekniske installasjoner for en rundsum på kr 2,25 mill i alternativene 3B og 4B for å reflektere kostnadene til eventuelt motorisert trekk. For øvrig er det i kvadratmeterprisene for de enkelte kunstneriske arealene lagt inn et normalt nivå for scene- og annen teknikk i denne type prosjekter.</p>			
<b>Scenariobeskrivelser</b>			
<b>Virker på:</b>	<b>Håper på – P(10)</b>	<b>Mest sannsynlig</b>	<b>Frykter – P(90)</b>
De «kunstneriske» arealene (scene, akustiske saler mv.)	Alle elementer av sceneteknikk er kjent ved utarbeidelse av kalkylen og at de kostnadene som vil påløpe til sceneteknikk er reflektert i denne.	At det er enkelte forhold knyttet til sceneteknikk som ikke er kjent ved utarbeidelse av kalkylen og som vil medføre en viss kostnadsøkning i det endelige prosjektet.	At det er betydelige scenetekniske elementer som er utelatt i kalkylen og/eller at utviklingen på området medfører at behovene/kravene knyttet til sceneteknikk endrer seg betydelig frem til byggestart.
Usikkerhetsspenn Alt. 3A	0%	2%	10%
Usikkerhetsspenn Alt. 3B	0%	2%	10%
Usikkerhetsspenn Alt. 4B	0%	2%	10%

Usikkerhetsfaktor:		Prosjektgjennomføring	
<b>Beskrivelse</b>			
<p>Faktoren består i at kostnadene for hele prosjektet i stor grad vil kunne påvirkes av hvor gode, rutinerte og mange ressurser som settes på jobben for å gjennomføre det.</p> <p>Spesielt prosjektleder vil ha stor påvirkning på hvordan prosjektet gjennomføres, og dette vil i alle ledd av prosjektet ha stor betydning for de samlede kostnadene for prosjektet.</p> <p>Kostnadene vil påvirkes av hvordan prosjekteringen gjennomføres, eksempelvis i hvilken grad prosjektets omfang styres stramt, om styringsparametere er tydeliggjort og følges strengt. Kostnadene vil videre påvirkes av hvordan fremdriften opprettholdes, hvordan viktige dokumenter som kravspesifikasjoner og konkurransegrunnlag utarbeides, hvordan konkurransestrategi og konkurranse utformes og gjennomføres, og hvordan kontrakter og leverandører følges opp. Prosjektleder vil også ha påvirkning på hvilke ressurser som for øvrig engasjeres for å arbeide med prosjektet.</p> <p>Enkelte forhold vil ha sammenheng med hvordan prosjekteier agerer, men også på dette området vil valget av prosjektleder og –ressurser ha betydning, ettersom en god prosjektleder vil sørge for å ha tydelige mandat samt sikre seg gode rammer å styre etter.</p>			
<b>Forutsetninger</b>			
Det er lagt til grunn at det legges vekt på å engasjere en god prosjektleder som får hensiktsmessige rammer å styre prosjektet innenfor.			
<b>Scenariobeskrivelser</b>			
Virker på:	Håper på – P(10)	Mest sannsynlig	Frykter – P(90)
Hele prosjektet.	<p>Prosjektleder og -team er rutinert og dyktige, at prosjektet styres stramt, effektivt og med fornuftige beslutninger knyttet til alle vesentlige forhold.</p> <p>Prosjektleder ser og griper de muligheter som byr seg for å utnytte fremdriften i prosjektet, godt samarbeidsklima med øvrige interessenter, åpninger og muligheter i markedet, og innsparingsmuligheter innenfor mandatet.</p>	Prosjektleder og –team holder god kvalitet og gjennomfører prosjektet som forventet uten større mangler eller feil.	Prosjektleder og –team hverken etablerer eller følger opp hensiktsmessige rutiner og prosjektet kommer ut av kontroll. Prosjektleder og/eller –team evner ikke å styre leverandører, endringer eller utfordringer på en måte som sikrer at det ikke skjer større feil i prosjektet, og som det er kostnadskrevene å få kontroll på.
Usikkerhetsspenn Alt. 3A	-10%	0%	15%
Usikkerhetsspenn Alt. 3B	-10%	0%	15%
Usikkerhetsspenn Alt. 4B	-10%	0%	15%

<b>Usikkerhetsfaktor:</b>	<b>Marked</b>		
<b>Beskrivelse</b>			
<p>Faktoren består i at det på grunn av press eller slakk i markedet kan bli dyrere eller billigere enn forutsatt å utkontrahere leveranser i prosjektet.</p> <p>Markedssituasjonen ved utlysning av prosjektet vil påvirkes av hvilke øvrige prosjekter som pågår eller utlyses samtidig, hvorvidt det er mange prosjekter som ligner på det som utlyses for Olavskvartalet og hvorvidt det er mange leverandører som ønsker å levere et prosjekt i et slikt format og størrelsesorden.</p> <p>Priser for kontrakter påvirkes også av hvordan konkurransen utformes og gjennomføres, men dette er dekket i usikkerhetsfaktoren «Prosjektgjennomføring»</p>			
<b>Forutsetninger</b>			
Det er forutsatt et jevnt marked uten utbygginger som tapper markedet for relevante ressurser eller aktører i det Olavskvartalet utlyses.			
<b>Scenariobeskrivelser</b>			
<b>Virker på:</b>	<b>Håper på – P(10)</b>	<b>Mest sannsynlig</b>	<b>Frykter – P(90)</b>
Prosjektkostnaden.	Det er liten aktivitet i det relevante markedet ved utlysning. Entreprenørene har god kapasitet og er svært interessert i å regne på prosjekter med den kompleksitet og i den størrelsesorden Olavskvartalet representerer.	Det er normal aktivitet i markedet for tilsvarende prosjekter.	Det er stor aktivitet i det relevante markedet ved utlysning. Entreprenørene har liten kapasitet og er mindre interessert i å regne på prosjekter med den kompleksitet og i den størrelsesorden Olavskvartalet representerer.
Usikkerhetsspenn Alt. 3A	-15%	0%	15%
Usikkerhetsspenn Alt. 3B	-15%	0%	15%
Usikkerhetsspenn Alt. 4B	-15%	0%	15%

# ***Vedlegg 2 – Grunnkalkyler***



<b>OLAVSKVARTALET</b>														
<b>MULIGHETSSTUDIE A3</b>														
(2016-kroner)	U2	U1	plan 1	plan 2	plan 3	plan 4	plan 5	plan 6	plan 7	plan 8	Sum		kr/m2 (stk)	Sum (mill kr)
Bygningstekniske arbeider	160	100	1046	640	570	700	740	120	100		4 176	m2	5 000	21
VVS-tekniske arbeider	160	100	1046	640	570	700	740	120	100		4 176	m2	1 500	6
EL-tekniske arbeider	160	100	1046	640	570	700	740	120	100		4 176	m2	1 250	5
Rive betongdekke m/vekslinger	30	66	66	66	351	431	576	143			1 729	m2	1 500	3
Nye betongdekker				75	75	75	75	60	82		442	m2	3 000	1
Rive heis og sjakt	1	1	1	1	1	1	1	1			8	stk	30 000	0
Ny personheis	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1		10	stk	120 000	1
Ny vareheis	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1		10	stk	260 000	2
Rive trapper	15	15	15	15	15	15	15	15			120	m2	5 000	1
Rive hotell											-	m2	1 500	-
Nye trapper											-	m2	10 000	-
Nye butikker											-	m2	2 000	-
Nye caféer			160								160	m2	4 000	1
Akustiske saler											-	m2	45 000	-
TKK virituell og scene											-	m2	40 000	-
Tilbygg frilansere											-	m2	30 000	-
Ny fasade ved saler											-	m2	5 000	-
=Sum														41
Rigg og drift													12 %	5
=Entrepisekost														46
Generelle kostnader													14 %	6
MVA													25 %	13
=Prosjektkostnad														66
Kjøp eksisterende arealer og kontrakter														23
=Samlet kostnad														89

<b>OLAVSKVARTALET</b>														
<b>MULIGHETSSTUDIE B3</b>														
(2016-kroner)	U2	U1	plan 1	plan 2	plan 3	plan 4	plan 5	plan 6	plan 7	plan 8	Sum		kr/m2 (stk)	Sum (mill kr)
Bygningstekniske arbeider (eks scene og saler)	275	1270	2924	1740	1405	2060	2080	1675	150		13 579	m2	5 000	68
VVS-tekniske arbeider	275	1270	2924	1740	1405	2060	2080	1675	150		13 579	m2	3 500	48
EL-tekniske arbeider	275	1270	2924	1740	1405	2060	2080	1675	150		13 579	m2	3 000	41
Rive betongdekke m/vekslinger		130	130	1145	461	455	580	385			3 286	m2	1 500	5
Nye betongdekker				190	75	221	750		42		1 278	m2	3 000	4
Rive heis og sjakt	1	1	1	1	1	1	1	1			8	stk	30 000	0
Ny personheis	2,5	2	2	2	2	3,5	3,5	2	1		21	stk	120 000	2
Ny vareheis	2,5	2	2	2	2	3,5	3,5	2	1		21	stk	260 000	5
Rive trapper		45			10						55	m2	5 000	0
Rive hotell				928	1025	966	874	634	35		4 462	m2	1 800	8
Nye trapper		65									65	m2	10 000	1
Nye butikker			715								715	m2	2 000	1
Nye caféer			228								228	m2	4 000	1
Akustiske saler			152								152	m2	45 000	7
Akustisk sal gjennom 4 etasjer			355								355	m2	50 000	18
TKK virtuell og scene			549		220						769	m2	40 000	31
TKK musikk					500	522	1074	687			2 783	m2	30 000	83
Tilbygg frilansere							575				575	m2	30 000	17
Ytterligere sceneteknikk											1	RS	2 250 000	2
Ny fasade ved saler			240	240	240	240	240	240			1 440	m2	5 000	7
=Sum														350
Rigg og drift													18 %	63
=Entrepisekost														413
Generelle kostnader													14 %	58
MVA													25 %	118
=Prosjektkostnad														588
Kjøp eksisterende arealer og kontrakter														170
=Samlet kostnad														759

<b>OLAVSKVARTALET</b>														
<b>MULIGHETSSTUDIE B4</b>														
(2016-kroner)	U2	U1	plan 1	plan 2	plan 3	plan 4	plan 5	plan 6	plan 7	plan 8	Sum	kr/m2 (stk)	Sum (mill kr)	
Bygningstekniske arbeider (eks saler og musikk)		2260	4270	2660	3040	1384	1704	2300	115		17 733	m2	7 000	124
VVS-tekniske arbeider		2260	4270	2660	3040	1384	1704	2300	115		17 733	m2	3 500	62
EL-tekniske arbeider		2260	4270	2660	3040	1384	1704	2300	115		17 733	m2	3 000	53
Rive betongdekke m/vekslinger			1710	2110	525	440	355	350			5 490	m2	1 500	8
Nye betongdekker						100	700	250			1 050	m2	3 000	3
Rive heis og sjakt			0,2	0,2	0,2						1	stk	30 000	0
Ny personheis		2	2	2	1	1	1	1			10	stk	120 000	1
Ny vareheis		1	1	1	1	1	1	1			7	stk	260 000	2
Rive trapper		70	50	50	65	55	20	5	5		320	m2	5 000	2
Rive hotell				928	1025	966	874	634	35		4 462	m2	1 800	8
Nye trapper		35	52	30	36	36	36	36	10		271	m2	10 000	3
Nye butikker											-	m2	2 000	-
Nye caféer											-	m2	4 000	-
Akustiske saler							501				501	m2	45 000	23
Akustisk sal gjennom 4 etg											-	m2	50 000	-
TKK virtuell og scene	335		294	391	485						1 505	m2	40 000	60
TKK Musikk						840	726				1 566	m2	30 000	47
Tilbygg							140	360			500	m2	30 000	15
Tilbygg enkelt									203		203	m2	15 000	3
Riving Amfi og scene			870								870	m2	15 000	13
Nytt hovedsal, amfi og scene i 6 etasjer			1435								1 435	m2	80 000	115
Ny fasade ved saler			168	268	248	240					924	m2	5 000	5
Rive og bygge nye tak									1760		1 760	m2	20 000	35
Ytterligere sceneteknikk											1	RS	2 250 000	2
Utomhus											1	RS	1 500 000	2
=Sum														585
Rigg og drift												18 %		105
=Entrepisekost														691
Generelle kostnader												14 %		97
MVA												25 %		197
=Prosjektkostnad														984
Kjøp eksisterende arealer og kontrakter														185
=Samlet kostnad														1 169

