

Kostnadsberegning og usikkerhetsanalyse

Områderegulering
Furuset



10.12.2020

Innhold

Innledning.....	3
1 Prosjektbeskrivelse og gjennomføringsprosess	3
Tiltaksliste og forutsetninger	4
Grunnkalkyle og usikkerhetsanalyse	6
2 Kostnadsberegning.....	6
2.1 Forutsetninger	6
2.2 Tiltakskostnad.....	7
2.3 Byggherrekostnader	8
2.4 Sum byggekostnad	8
3 Analyse av usikkerhetene.....	9
3.1 Estimatusikkerhet.....	10
Prosjektnedbrytningsstruktur	10
Estimatusikkerhet.....	10
3.2 Usikkerhetsfaktorer.....	11
3.3 Beregningsresultat	18
Grunnkalkyle, styringsramme (P50) og kostnadsramme (P85).....	18
Akkumulert sannsynlighetsfordeling (S-kurve)	18
Tornadodiagram	19
Kostnad per tiltak	19
4 Analyse av breddeutvidelse av «Trygve Lies bru».....	21
4.1 Kostnader «Trygve Lies bru»	21
4.2 Beregningsresultater	22

Liste over figurer

Figur 1. Plangrepet	3
Figur 2. Illustrasjon som viser variant med E6 under lokk	5
Figur 3 Usikkerhetsanalyse i veileder KVVU for Oslo kommune	9
Figur 4. Prosjektnedbrytningsstruktur. Usikkerhetsanalyse VPOR Nedre Rommen.....	10
Figur 5. S-kurve.....	18
Figur 6. Tornadodiagram	19

Liste over tabeller

Tabell 1. Tiltaksliste	5
Tabell 2. Bruutvidelse	5
Tabell 3. Kostnadsberegning av tiltakene	7
Tabell 4. Byggherrekostnader	8
Tabell 5 Byggekostnaden gruppert	8
Tabell 6. Trygve Lies (M) plass fordelt på torg, bygata øst og vest inkl. byggherrekostnad	8
Tabell 7. Estimatusikkerhet Furuset	10
Tabell 8. Usikkerhetsfaktorer Områderegulering Furuset	11
Tabell 9. Nøkkeltall usikkerhetsanalyse	18
Tabell 10. P50 fordelt pro rata pr. tiltak	20
Tabell 11. Tiltakskostnad for ny gang- og sykkelbru over E6	21
Tabell 12. Byggherrekostnader for ny gang- og sykkelbru over E6	21
Tabell 13: Resultater fra usikkerhetsanalysen av breddeutvidelse (kr eks. mva)	22

Innledning

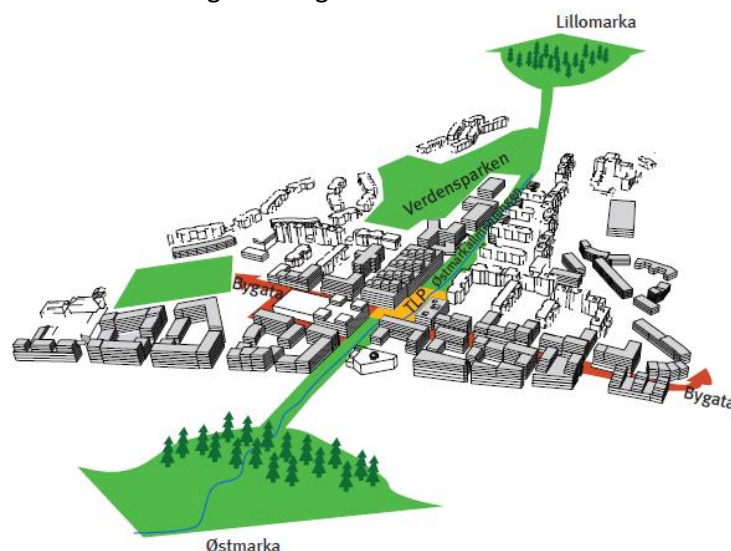
Concreto har på oppdrag fra Eiendoms- og byfornyelsesetaten (EBY) utarbeidet en kostnadsberegning og usikkerhetsanalyse av offentlige tiltak i forbindelse med utviklingen av Furuset området i Alna Bydel. Grunnlaget for arbeidet er *Områderegulering for klimaeffektiv byutvikling på Furuset*, planbeskrivelse og kvalitetsprogram, vedtatt 16.11.2016. Planarbeidet på Furuset er en oppfølging av «Planprogram for klimaeffektiv byutvikling på Furuset» fastsatt 10.08.2011.

Hensikten med Concretos analyser har vært å få kostnadsberegnet utbyggingen av offentlig infrastruktur i forbindelse med plangrepet «Fra senter til sentrum - idekonkurranse om klimaeffektiv byutvikling på Furuset». Plangrepet baserer seg på etablering av to kryssende byrom som utgangspunkt for utviklingen på Furuset. Resultatene fra usikkerhetsanalysen vil blant annet legge grunnlag for forhandlinger om utbygging med grunneiere i området.

1 Prosjektbeskrivelse og gjennomføringsprosess

Furuset er en del av områdeløftet i Bydel Alna – en av hovedstrategiene for kommunens Grorudsdalssatsing. Gjennom områdeløftene skal bokvaliteten og omdømmet til de utvalgte områdene heves. For Furuset vil dette si en transformasjon fra dagens arealbruk til å utvikle et klimaeffektivt byområde med gode byrom, møteplasser, funksjonsblanding og gode og varierte boområder.

En slik transformasjon forutsetter etablering av en ny struktur for det offentlige rom gjennom opparbeidelsen av gater, parker og torg. Furuset er et område hvor mange av de offentlige rommene allerede er helt eller delvis på plass. Planprogrammet foreslår å utbedre dagens hovedgater, Søren Bulls vei og Granstangen, samtidig som man i tillegg opparbeider Bygata og Østmarkallmenningen. Dette blir helt sentralt for en helhetlig utvikling av området.



Figur 1. Plangrepet¹

¹ Områderegulering for klimaeffektiv byutvikling på Furuset, Kvalitetsprogram, Vedtatt 16.11.2016

Tiltaksliste og forutsetninger

Beregningene og usikkerhetsanalysen er basert på tiltakene slik de fremgår i områdereguleringen og avklaringsmøter gjennomført i dette oppdraget. Tiltakene fremgår av Tabell 1. I tillegg kommer utvidelse av Trygve Lies bru over E6, ved opparbeiding av ny Søren Bulls vei (Tabell 2).

Tiltakene omfatter etablering av parker, torg og plasser, åpning av Bakåsbekken, samt opparbeidelse av en hensiktsmessig gatestruktur.

Visjonene for de ulike tiltakene er supplert med føringer for hva slags standard (høy eller normal) som er tenkt gjeldende for hvert tiltak, hvilket danner grunnlaget for valg av overflater og materialbruk i kalkylen. Standarden skal være høy for brorparten av tiltakene Concreto har kostnadsberegnet.

Det eksisterende gatenettet vil bli i stor grad berørt i anleggsgjennomføringen. Det vil være behov for tiltak for midlertidig trafikkavvikling for at man kan opprettholde nødvendig tilgang til området i anleggsperioden, samtidig som man i stor grad bør etterstrebe kostnadseffektive anleggsveier og riggområder. I all hovedsak, vil de fleste av tiltakene påvirke all gjennomgående trafikk og samferdsel i transportområdet.

Planområdet har til dels store høydeforskjeller, både som følge av landskapet og som resultat av at dagens tomter er terrassert og bebygd på mange ulike høydenivåer. Concretos kostnadsberegning tar innover seg de terrengutjevningsekstnader som må til å opparbeide tiltakene med dagens landskapsform. Kalkylen tar derimot ikke høyde for tilpasninger som kan komme hvis kommende planprosesser legger opp til at fremtidens byområde legges høyere eller lavere enn dagens.

Tilsvarende for sanerings- og ryddingstiltak er kostnadene som følger av det enkelte tiltak medtatt. Eksempelvis når en ny gate skal etableres er kostnaden for å behandle de forurensede massene som graves ut i gatesnittet medregnet. Full sanering og rydding av tomtene i området faller derimot utenfor analysen.

Det er i løpet av prosessen avholdt arbeidsmøte med deltakelse fra EBY, Plan og bygningsetaten (PBE), Bymiljøetaten (BYM) og Vann- og Avløpsetaten (VAV) for å klargjøre forutsetningene for tiltakene. Oversikt over hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for hvert av tiltakene fremgår av Vedlegg 1. Usikkerhetsforholdene er behandlet i egen gruppeprosess 15. oktober 2020 med deltakere fra EBY, PBE, BYM og den private utbyggeren Etatbygg.

En beskrivelse av usikkerhetsforholdene som ligger til grunn for usikkerhetsanalysen følger i denne rapportens kapittel 3.

Tabell 1. Tiltaksliste

Nr	Tiltak
M	Trygve Lies plass
P3	Furustien
F	Gransdalen
X	Gjenåpning av Bakåsbekken
K1	Bygata øst, kollektivgate
K2	Granstangen
K3	Bygata vest, kollektivgate
	Forumgata
K4	Papyrusgata
K5	Jerikoveien
K6	Søren Bulls vei, kollektivgate
G1	Furusetveien
G2	Atkomstgate
G3	Atkomstgate

Tabell 2. Bruutvidelse

Ny gangbru over E6

Øvrig



Figur 2. Illustrasjon som viser variant med E6 under lokk ²

² Områderegulering for klimaeffektiv byutvikling på Furuset, Kvalitetsprogram, Vedtatt 16.11.2016

Grunnkalkyle og usikkerhetsanalyse

Som utgangspunkt for usikkerhetsanalysen har Concreto etter en studie av foreliggende materiale gjennomført nødvendige utredninger og analyser for å definere et fyllestgjørende kalkylegrunnlag, samt for å utarbeide en grunnkalkyle. Denne kalkylen reflekterer såkalt byggekostnad, hvilket inkluderer byggherrens generelle kostnader. Grunnkalkylen er basert på definerte forutsetninger uten hensyn til hverken estimatusikkerhet eller andre usikkerhetsforhold.

Byggekostnaden består av den deterministiske summen av sannsynlig kostnad for alle spesifiserte kostnadsposter, med tillegg for kostnader som man av erfaring vet vil komme, men som ikke er kartlagt på grunn av manglende detaljeringsgrad (uspesifiserte kostnader).

Den påfølgende usikkerhetsanalysen er en systematisk, kvalitativ og kvantitativ gjennomgang av prosjektets estimatusikkerhet og usikkerhetsbilde. Concreto benytter i sine usikkerhetsanalyser begrep og metodikk i samsvar med Oslo kommunes og Finansdepartementets veiledere. Som grunnlag for usikkerhetsanalysen har Concreto forholdt seg til usikkerhetsforholdene slik de ble definert i plenum i gruppeprosessen. I tillegg er det brukt en generell usikkerhetsfaktor for å modellere en global markedsrisiko.

2 Kostnadsberegning

2.1 Forutsetninger

Det er utarbeidet en grunnkalkyle for alle tiltak. Følgende generelle forutsetninger gjelder for beregning av tiltakene:

- Utforming av tiltakene er i overensstemmelse med tiltakslistens definerte arealomfang og utstrekning av tiltakene, samt føringer gitt for normal og høy standard. Dette gir imidlertid rom for ulike løsninger, noe som medfører at grunnkalkylene brukt i denne analysen kun representerer én av flere mulige utforminger av området. Dette gjelder spesielt ved valg av areal, utstrekning og omfang, samt overflatematerialer, men også ved valg av tilhørende grøntarbeider, belysning, møblement og universell utforming. Usikkerhet som følger av mulighetsrommet for utforming vurderes i usikkerhetsanalysen.
- Kostnader ifb. med rivning av eksisterende bygg ved Furuset senteret og klargjøring av tomt er ikke medregnet
- Kostnader ifb. med rivning av eksisterende bygg ved Bygata øst er ikke medregnet
- Det er ikke foretatt grunnundersøkelser. Det er forutsatt normale grunnforhold.
- Entreprenørens rigg- og driftskostnader, kostnader i forbindelse med anleggsveger, midlertidig trafikkavvikling o.l. og fjerning og flytting av kabler er forholdsmessig inkludert.
- Grunnervervskostander er ikke medregnet.

- Kostnader til fjerning av kabler innenfor tiltakene er medberegnet, men kostnader knyttet til en helhetlig omlegging og nye kabler faller utenfor analysen.
- Prisnivå per oktober 2020, alle beløp eksklusive merverdiavgift
- Det er ikke tatt høyde for lønns- og prisstigning fram til utførelse av tiltakene.
- Finansieringskostnader er ikke medregnet.
- Det er gjennomført kartlegging av bruksgrensetilstand på dekke ved p-huset på Trygve Lies plass. Målinger viser at bruksgrensetilstand på dekket er 6 kN. Kalkyleforutsetningene baserer seg på at nytt torg utføres på nivåer og materialer slik at egenvekten ikke blir større enn dagens overbygging. Kalkylen legger til grunn merkostnad for lette fyllinger.
- Finansdepartementets føringer er lagt til grunn vedrørende Covid-19. Effektene av Covid-19 skal ikke hensyntas i usikkerhetsanalyser ved kvalitetssikring av konseptvalgutredninger, men effekter av Covid-19 skal drøftes i føringer for forprosjektfasen og gjennomføringstiden for forprosjekt.

Kostnadsberegningen av de enkelte tiltakene er basert på et anslag av hvordan overflatene vil utformes, i henhold til visjonene presentert i områdereguleringen. For å ta hensyn til at planene befinner seg i en tidlig utredningsfase, er det utarbeidet et sett generelle kostnadsmoduler, én for hver type overflate som vil være aktuell for byutvikling av Furuset. Eksempelvis er det laget moduler for fortau, hvorav én modul har asfaltoverflate, mens en annen er belagt med naturstein. Tilsvarende moduler er utarbeidet for ulike parkoverflater, broer, torg og kjørebane. Sammensetningen av modulene for hvert av tiltakene er en sannsynlig utforming av tiltakene, slik de er presentert i planprogrammet.

2.2 Tiltakskostnad

Resultatet av kostnadsberegningen fremgår av Tabell 3.

Tabell 3. Kostnadsberegning av tiltakene

Nr	Tiltak	Type	Omfang (m2)	Kostnad	Kr per kvm
M	Trygve Lies plass	Torg	5 200	35 237 415	6 776
P3	Furustien	Park	14 650	58 811 733	4 014
F	Gransdalen	Park	40 788	5 224 347	128
X	Gjenåpning av Bakåsbekken	Park		32 333 149	
K1	Bygata øst, kollektivgate	Gate	4 410	22 774 879	5 164
K2	Granstangen	Gate	5 100	41 265 000	8 091
K3	Bygata vest, kollektivgate	Gate	3 008	7 133 924	2 372
	Forumgata	Gate	1 008	2 446 840	2 429
K4	Papyrusgata	Gate	2 160	8 945 187	4 141
K5	Jerikoveien	Gate	5 625	14 925 917	2 653
K6	Søren Bulls vei, kollektivgate	Gate	3 420	11 461 811	3 351
G1	Furusetveien	Gate	2 100	16 520 918	7 867
G2	Atkomstgate	Gate	1 128	4 320 972	3 832
G3	Atkomstgate	Gate	358	1 345 065	3 762
	Sum eks mva			262 747 157	

2.3 Byggherrekostnader

Kostnader til **prosjektering** er knyttet til tiltakshavers egen administrasjon, arkitekter og rådgivers ytelse og eventuelle gebyrer i forbindelse med programmering, plan- og reguleringsarbeider og prosjektsamordning, -styring og -utvikling, frem til vedtatt reguleringsplan (kun for de respektive offentlige tiltakene).

Kostnaden omfatter aktuelle rådgivere innen arkitektur, bygge- og anleggsteknikk og tekniske fag i forbindelse med utarbeidelse av detaljert arbeidsgrunnlag basert på vedtatte reguleringsplaner (kun for de respektive offentlige tiltakene).

Kostnader til **prosjekt- og byggeledelse** omfatter tiltakshavers ledelse (intern byggherreadministrasjon), prosjektledelse, byggeledelse, bikostnader og gebyrer forbundet med gjennomføringen av de respektive tiltak. Kostnadsberegning er basert på Concretos skjønn og erfaringer fra tilsvarende oppdrag.

Beregningen legger til grunn en offentlig gjennomføring og at realytelser kun velges der det er kostnadsoptimalt. Ved realytelser er det ikke gitt at fordelingen mellom tiltakskostnad og byggherrekostnader vil være den samme som ved offentlig gjennomføring. I sum vil derimot ikke avviket være vesentlig for kostnadsrammen til det enkelte tiltak.

Tabell 4. Byggherrekostnader

Byggherrekostnader		
Prosjektering	10 %	26 274 716
Prosjekt og byggeledelse	10 %	26 274 716
Sum byggherrekost		52 549 431

2.4 Sum byggekostnad

Byggekostnaden fordelt på de tre tiltakskategoriene parker, torg og gater samt generelle byggherrekostnader kan ses i Tabell 5.

Tabell 5 Byggekostnaden gruppert

Tiltaksgruppe	Kostnad (kr)
Torg	35 237 415
Parker	96 369 229
Gater	131 140 513
Byggherrekostnader	52 549 431
Sum	315 296 588

Tabell 6. Trygve Lies (M) plass fordelt på torg, bygata øst og vest inkl. byggherrekostnad

Nr	Tiltak	Type	Omfang (m2)	Kostnad	Kr per kvm	Inkl. byggherrekost
M	Trygve Lies plass	Torg	5 200	35 237 415	6 776	42 284 898
	Torg		3040	28 010 507	9 214	30 811 558
	Bygata øst		1260	4 155 385	3 298	4 155 385
	Bygata vest		900	3 071 523	3 413	3 071 523

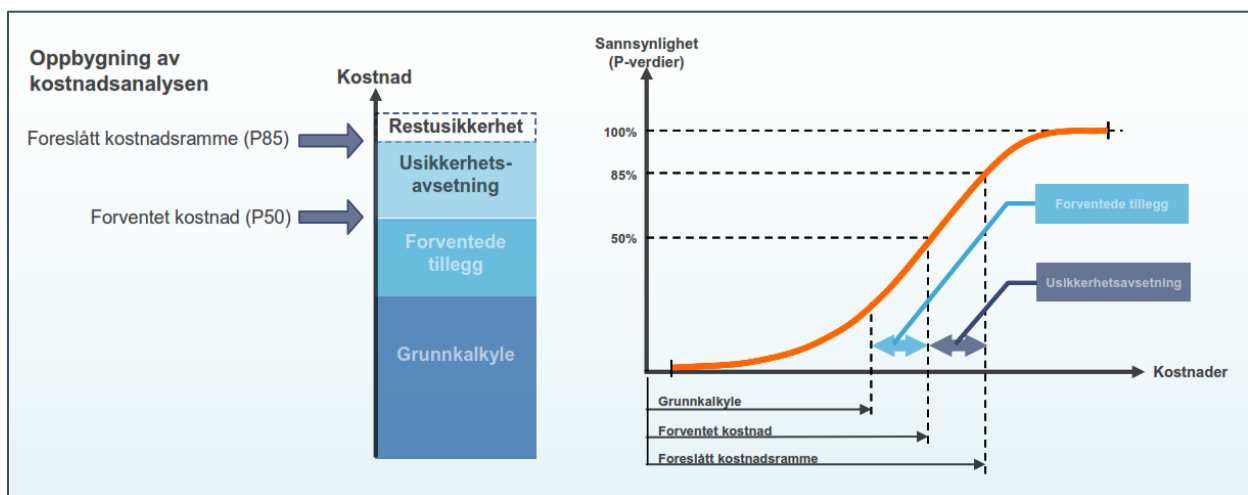
3 Analyse av usikkerhetene

Usikkerhetsanalysen tar utgangspunkt i metodikk beskrevet i Finansdepartementets veiledere for kvalitetssikring av offentlige investeringsprosjekt. Denne metodikken er anerkjent for beregning av usikkerhet i store og komplekse investeringsprosjekter og vurderes derfor som godt egnet. Det er benyttet trepunktsestimater, Monte Carlo-simulering og PERT-sannsynlighetsfordeling for å beregne forventet verdi og risikoanslag for estimatusikkerhet og usikkerhetsfaktorer.

Usikkerhet er drøftet i form av to atskilte element:

- Estimatusikkerhet slik tiltakslisten definerer kalkyleelementene. Estimatusikkerhet er knyttet til usikkerhet i mengder og enhetspriser innenfor det tiltaket som er prosjektert, slik tiltakslisten foreligger og innen den markedssituasjonen som gjelder per i dag. Øvrige usikkerheter som kan påvirke samlet prosjektkostnad føres som usikkerhetsfaktorer.
- Usikkerhetsfaktorer, som fanger opp usikkerheter i tiltakene utover hva som er fanget opp av grunnkalkylen og estimatusikkerheten. Dette kan for eksempel være forhold knyttet til gjennomføringsrisikoen, som kan kostnadsberegnes.

Usikkerhetsfaktorer og trepunktsestimater (10/90) er basert på ekspertvurderinger med referanse til lignende oppdrag som Concreto tidligere har utført for oppdragsgiver³.



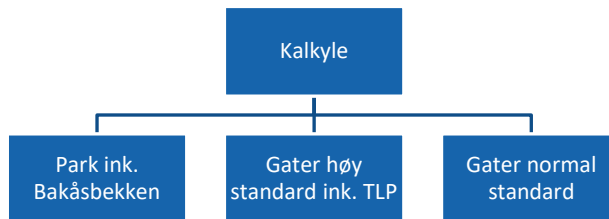
Figur 3 Usikkerhetsanalyse i veileder KVV for Oslo kommune

³ Eksempelvis utbygging av Ensjo bydel, usikkerhetsanalyse av VPOR for Vollebekk, VPOR for Løren, VPOR Lysakerbyen og Økern, tiltaksliste for offentlige rom på Storo og Lillo og områderegulering Skøyen.

3.1 Estimatusikkerhet

Prosjektnedbrytningsstruktur

Følgende projektnedbrytningsstruktur (PNS) er lagt til grunn i usikkerhetsanalysen:



Figur 4. Projektnedbrytningsstruktur. Usikkerhetsanalyse VPOR Nedre Rommen

Tiltak som består av lignende arbeider, er geografisk avhengige, har samme kostnadsbærere eller av andre årsaker har lignende estimatusikkerhet, er plassert i samme kostnadsgruppering.

Estimatusikkerhet

Estimatusikkerheten fremgår av tabellen under.

Tabell 7. Estimatusikkerhet Furuset

Navn	Verdi	Best	Sannsynlig	Verst
Park ink. Bakåsbekken	115 643 075	0,80	1,00	1,25
Gater høy standard ink. TLP	122 488 960	0,78	1,00	1,30
Gater normal standard	77 164 552	0,82	1,00	1,18

Park inklusiv Bakåsbekken har noe lavere estimatusikkerhet enn andre parker og bekker, da grunnkalkylen inneholder en stor andel harde flater med høy standard inne. Estimatusikkerheten anses høyreskjev grunnet usikkerhet i masseuttak for bekk, høyere grad av uspesifisert og større behov for prosjektering enn hva grunnkalkylen forutsetter.

Gater av høy standard inklusiv Trygve Lies plass er gitt den største estimatusikkerheten grunnet større prisusikkerhet og usikkerhet i omfanget enn øvrige tiltak.

Gater av normal standard følger i stor grad eksisterende gatenett med definerte kostnadsmoduler og snitt, hvilket reduserer pris- og mengdeusikkerheten sammenlignet med andre kostnadsgrupperinger.

3.2 Usikkerhetsfaktorer

Følgende generelle usikkerhetsforhold, knyttet til tiltakene i områderegulering av Furuset, er identifisert og behandlet i usikkerhetsanalysen.

Tabell 8. Usikkerhetsfaktorer Områderegulering Furuset

Navn	Påvirker	Best	Sannsynlig	Verst
Gjennomføringsmodell	Alle kostnader	0,92	1,03	1,18
Stedlige forhold	Alle kostnader	0,95	1,00	1,06
Nye krav	Alle kostnader	0,98	1,01	1,10
Utvikling/modenhet	Alle kostnader	0,90	1,02	1,12
Marked	Alle kostnader	0,95	1,00	1,05

Under følger en beskrivelse av hver enkelt av usikkerhetsfaktorene.

	Gjennomføringsmodell
Definisjon	Omfatter usikkerhet og kostnadmessige konsekvenser knyttet til den gjennomføringsmodellen som velges, herunder hvorvidt det blir benyttet: • Fasevis eller helhetlig utbygging • Realytelser fra utbygger eller gjennomføring i kommunal regi • I hvilken grad samordningen påvirker kostnaden • Fremdriftsstyring som legges til grunn
Påvirker	Alle kostnadselementer
Situasjon	Det er flere ulike grunneiere i området, som i varierende grad har planer om å utvikle sine arealer. JM, Karihaugenveien 22, jobber aktivt med sine utviklingsplaner. Det er vedtatt at BYM skal gjennomføre forbildeprosjektet Bygata øst. Det er ikke avklart hvorvidt de øvrige tiltakene vil bli opparbeidet som realytelser eller i kommunens regi. Kostnadsnivået i Concretos grunnkalkyle legger til grunn offentlig gjennomføring, og at realytelser kun velges når det er kostnadsoptimalt. Hvis man av hensyn til fremdrift, kapasitet hos BYM eller gjennom forhandlinger velger å gjennomføre tiltak eller deler av tiltak som realytelser vil ikke nødvendigvis kostnaden være lavere. Opparbeidelse av Granstangen er eksempelvis vanskelig å løse kostnadseffektivt som realytelser, fordi det enten vil medføre mer koordinering eller etappevis opparbeidelse. En helhetlig gjennomføring er en forutsetning for kostnadseffektivitet, bl.a. fordi øvrig offentlig infrastruktur skal oppgraderes samtidig med gateløpene. Bygata øst vil kreve utbygging i to etapper. Første etappe blir sprenging av kollen mot Granstangen, etablering av gatebredden og grunnarbeider for nordre del, deretter søndre del i andre etappe. Grøntområdene i midten av planområdet og Trygve Lies plass er ellers tiltak som i større grad egner seg som realytelser. Dette både fordi de kan opparbeides som selvstendige tiltak og dermed krever mindre koordinering, men også fordi utbyggingsprosjektene trolig ser merverdien av å ha kontroll på gjennomføringen (utforming og ferdigstilling). Gjenåpning av Bakåsbekken berører flere grunneiere og bør derfor gjennomføres i kommunal regi.

	Best	Sannsynlig	Verst
	Gjennomføringen blir mer kontinuerlig enn antatt. Fremdriftsstyringen blir gjort av samme aktør som opparbeider tiltakene.	Samlet gir dette et sannsynlig scenario med flere utbyggingsfaser og noen av tiltakene må også gjennomføres etappevis på Furuset.	Gjennomføringen blir mer fragmentert enn antatt, og med større behov for midlertidige tiltak. Utbyggere er nødt til å opparbeide deler av hovedgatestrukturen som realytelser. Kommunen er nødt til å opparbeide enkelttiltak som grenser til realytelser. Helhetlig fremdriftsstyring vanskeliggjøres av flere aktører som gjennomfører tiltakene.

	Stedlige forhold
Definisjon	Omfatter usikkerhet knyttet til stedlige forhold som kan påvirke prosjektets kostnader, herunder: • Grunnforhold ○ Forurensset masse ○ Grunnforholdene for øvrig • Rekkefølge / avhengigheter / grensesnitt ○ Samtidige prosjekter (infrastruktur, samferdsel, utbygging VPKL) • Logistikk / transport ○ Trafikale forhold i gjennomføringen (omkjøring, skoler, kontorer og beredskap)
Påvirker	Alle kostnadselementer
Situasjon	Det er 5-30 meters løsmasse i størstedelen av Furuset området, og noe bart fjell langs Granstangen. Ved tidligere utgravninger i forbindelse med ulike prosjekter er det avdekket endel forurensning i grunnen i området. Ved utgravninger er det forutsatt en andel forurensende masser. Store høydeforskjeller i området kan bli kostnadskrevende hvis grunnforholdene viser seg å være dårligere enn antatt. For at Bygata øst skal kobles på Granstangen, kreves det utgraving og noen sprenginger av kollen nærmest krysset. Dårligere grunnforhold vil også være kostnadskrevende for bekkeåpningen, som da må gjennomføres med betydelig mer stabiliseringstiltak enn antatt. Det foreligger ikke en VPKL for Furuset. Tiltak i Granstangen vil føre til behov for flytting av vannledninger, dette vil også kunne påvirke kostnadene gjennom nye rekkefølger, avhengigheter og grensesnitt for tiltakene rundt Granstangen.

	Furuset sentrum er et byområde med høy trafikk, og dermed få muligheter for bedre trafikale forhold en dagens situasjon. Busstrafikken på Furuset er betydelig, og sentrumsområdet betjenes av både terminerende og passerende busslinjer i området ved Furuset senteret og Granstangen. Vegforbindelsene til Furuset er gode, men kapasiteten på det lokale vegnettet er begrenset. Karihaugveien er på- og avkjøringsvei til og fra E6 og kobler seg på Furuset i tre punkter; Jerikoveien i vest, Søren Bulls vei ved sentrumsområdet og Granstangen i øst. Det vil trolig være utfordrende å etablere effektive anleggsveger og tilfredsstillende adkomst. Dette forholdet vil forsterkes hvis tiltakene får stor grad av samtidighet. I anleggsfasen må man etterstrebe effektive anleggsveier og tilfredsstillende tilkomst til utbyggingsområdene. Byggekostnadene har inkludert 10% av entreprisekost (eks. rigg og drift) for anleggsveier, midlertidig trafikkavvikling samt faseplaner. Tiltakene må hensynta Covid-19 ved planlegging for rigg og drift.		
	Best	Sannsynlig	Verst
	Noe mindre forurensing enn forutsatt (omfang og grad) Bedre grunnforhold enn antatt	Som forutsatt	Enda større grad av samtidighet av tiltakene Mer forurensing enn antatt (omfang og grad) Vanskeligere trafikale forhold enn antatt Dårligere grunnforhold enn antatt Grensesnittet eksisterende infrastruktur blir mere krevende enn forutsatt

	Utvikling/modenhet
Definisjon	Omfatter bl.a. modenhet i skissert løsning og de muligheter og risikomomenter som følger av endringer i prosjekts utforming som følge av: • Interne prosesser i Oslo kommune ○ Modningsgrad ○ Samordning mellom etater ○ VPOR ○ Politiske satsinger • Prosjektering / detaljering • Nye / bedre løsninger
Påvirker	Alle kostnadselementer
Situasjon	Tiltakene er ikke detaljprosjektet. Dette er normalen for områdereguleringer på lignende stadium, men medfører likevel en lavere prosjektmodenhet. Dette gir grunn til å anta større usikkerhet knyttet den videre utviklingen. Det er ikke bestemt

hvordan Trygve Lies plass skal utformes, og i den videre prosjektutviklingen ligger det både muligheter og risikomomenter ved etablering av tiltaket.

Det er vedtatt områdereguleringsplan hvor det er avsatt bestemmelsesgrense og gitt rekkefølgebestemmelser for bekkeåpning av blant annet Bakåsbekken. Det er utført en teknisk mulighetsstudie for bekkeåpning. Løsningen for bekkeåpningen beskrevet på et overordnet nivå for å kontrollere om bekkeåpningen er teknisk gjennomførbar, men det er ikke gjennomført brukermedvirkning, og gjennomføringen og rekkefølgen for bekkeåpningen er eksempelvis ikke detaljert. Mulighetsstudien ser derimot på hvordan bekken best kan tilpasses dagens terreng og bruk, samt planlagte tiltak som berører traseen. Behov for nye gangveier, belysning og annen møblering skal detaljeres i samarbeid med BYM og bydelene.

Risikoen for endringer i bekkeåpning er riktig nok redusert noe ved at det er kartlagt mulige konflikter mot eksisterende infrastruktur, herunder vann og avløp, fjernvarme og øvrig strøm-/kabelnett.

Grenser mellom Trygve Lies plass og Bygata er ikke klart definert. Det er behov for å synliggjøre grensene mellom hovedtorgarealet og den delen av torget som er trafikkert, da Bygata må bygges gjennom Trygve Lies plass.

Nytt gatesnitt for Bygata øst vil kreve en dispensasjon i en byggesak, da løsningen ikke inneholder et sambruksareal. Det samme snittet er forutsatt i denne usikkerhetsanalysen for Bygata vest. Tilsvarende risikomomenter som følger av endringer i prosjektets utforming er tilstede i tiltak som strekker ut i tid da man finner nye/bedre løsninger og interne prosesser i kommunen.

I områdereguleringen er gatebredden 15 meter i Granstangen. Denne kostnadsberegningen legger til grunn en gatebredde på 17 meter, knyttet til forslag til ny regulering av eiendommen Karihaugveien 22 inkludert del av Granstangen langs tomten. Denne bredden gjør det vanskelig å opprettholde grøntarealfaktoren. BYM har spilt inn et behov om 20 meter gatebredde. Hvordan Granstangen skal bredde koordineres og vedtas er ikke avklart.

Planen inneholder i størst grad høystandard tiltak, som reflekter den politiske satsingen på Furuset. Det er derimot mange politiske og administrative beslutninger som skal tas før byutvikling på Furuset blir ferdigstilt. Enkelte utbyggere kan tenkes ønske seg standardheving, men det anses ikke som sannsynlig at de får gjennomslag for dette da det ikke vil være i tråd med ambisjonene for de definerte tiltakene med normal standard. Internt i Oslo kommune anses det å være en samstemt holdning at standarden ikke skal øke i den videre utviklingen.

Effekter av Covid-19 vil kunne påvirkre tiltakene i forprosjekt- og gjennomføringsfasene. Vi antar at Covid-19 medfører lengre prosjekteringstid, men tiltakene samlet sett vil kunne hensynta denne konsekvensen i stor grad i den videre detaljering og planlegging av tiltakene.

	Best	Sannsynlig	Verst
	Detaljprosjekteringen avdekker muligheter for forenklede løsninger	Som forutsatt	Påvirkning fra utbyggere gir standardheving på enkelttiltak Samordningen med Hafslund avdekker behov for fordyrende tiltak ifb. med strømomleggingen og flytting av nettstasjon. Detaljprosjekteringen avdekker behov for mer omfattende tiltak eller alternative løsninger

	Nye krav
Definisjon	Omfatter kostnadmessige konsekvenser som følge av endringer og tilføyelser pålagt gjennom fremtidige nye krav. Følgende forhold kan være en del av usikkerhetsbildet: • Myndigheter • Utbyggere / grunneiere • Beboere/brukere av området • Interesseorganisasjoner Eksempel på premissgivere vil være Statens Vegvesen, Alna Bydel, idretten, Ruter, Hafslund, Statnett, UDE, utbyggere, Bane NOR, antikvariske myndigheter, PBE, VAV, BYM, beboere, Miljødirektoratet, Friluftsrådet, etc.
Påvirker	Alle kostnadselementer
Situasjon	Tiltakene skal gjennomføres tett på trafikkert vei og T-banelinjer. Dette vil kunne medføre visse krav og begrensninger fra myndighetshold. Det forutsettes at anleggsgjennomføringen må ta hensyn til dette, men at det også kan komme skjerpede krav under gjennomføringen. Statens vegvesen vil eksempelvis kunne komme med krav knyttet til vannløsninger, bruer og kryssløsninger som påvirker E6. SVV hadde tidligere innsigelse til løkket og kan komme med innsigelser på gjennomføring av Sørensen Bulls vei. (Breddeutvidelse av Trygve Lies bru håndteres i egen usikkerhetsanalyse) Det er ikke utarbeidet en veiledende plan for kabler og ledninger (VPKL) for området, hvilket øker risikoen for krav knyttet til vann- og avløpshåndteringen i området. Nye miljøkrav kan skjerpes. BYM utvikler en ny gatenormal, som er ute på høring nå. Gatenormalen kan føre til at noen av kostnadene flyttes mellom de ulike kostnadselementene ved etablering av nye gater. Gaten rundt ishallen er beskrevet som en busstrase, men naboområdene har tatt i bruk dette området allerede. Furuset idrettslag er skeptisk til at Furuset Forum skal ligge rett i en stor «rundkjøring». Kostnadmessige konsekvenser som følge av endringer i busstrase og tilføyelser pålagt gjennom fremtidige nye krav kan komme

	her. Norge ble rammet av Covid-19 i mars 2020. Det har på kort tid medført store økonomiske konsekvenser både i Norge og resten av verden. Det er stor usikkerhet knyttet både til omfang og varighet på disse konsekvensene. Vi har ikke identifisert store endringer i nye krav direkte knyttet til Covid-19 på nåværende tidspunkt. Det er mer sannsynlig at man stiller krav til hvordan man organiserer arbeidsplasser. Vi viser til rundskriv vedrørende usikkerhetsanalyser og Covid-19 for konseptvalgutredninger, og hensyntar dermed ikke Covid-19 i modellering av investeringskostnadene.		
	Best	Sannsynlig	Verst
	Det kommer enkelte nye krav som fører til besparelser i kostnadene.	Som forutsatt	Krav om miljøovervåkning Krav fra SVV Krav brukere av området

	Marked
Definisjon	Den konsekvens usikkerhet knyttet til markeds- og konkurransesituasjonen har på kostnadene for tiltakene
Påvirker	Alle kostnadselementer
Situasjon	Forholdet omfatter både overordnede markedsmekanismer og lokale effekter. De overordnede mekanismene består av virkninger som avviker fra den forventede lønns- og prisstigning, som følge av: • Konjunktursvingninger, BNP globalt og nasjonalt, privatøkonomisk utvikling • Utvikling i markedene for boliger og næringsbygg • Utvikling i entreprenør- og leverandørmarkedene • Spesielle forhold: For eksempel markedsspesifikke forhold, politiske beslutninger og endringer som påvirker rammevilkårene for berørte bransjer og markeder De lokale effekter består av virkninger som avviker fra den forventede lønn- og prisstigning, som følge av at utførelsen av tiltakene ikke kan tilpasses den reelle situasjon i relevante markeder til enhver tid. Finansieringsevnen hos utbyggerne, både med hensyn til omfang og tidspunkt, styres hovedsakelig av etterspørselen av bolig- og næringsbygg. Gode tider i disse markedene vil sette press på utbyggingsprosjektene og trolig medføre en generell økning av entreprisekostnadene i byggeprosjekter. Behovet for rask gjennomføring av tiltakene vil øke som følge av raskere realisering av utbyggingsplaner. Gjennomføringskostnad ved tiltakene avhenger imidlertid i større grad av utviklingen av byggekostnadene i anleggsmarkedet. Markedet for bolig- og næringsbygg og anleggsmarkedet har ulike betingelser og til dels motkonjunkturer. I høykonjunkturer med store private investeringer, bygges det mindre offentlig infrastruktur - og vice versa. I et langt perspektiv medfører trolig slike motsvingninger i bygge- og anleggsmarkedene en risikoreduksjon med hensyn til gjennomføringskostnad for tiltakene på Furuset.

	Best	Sannsynlig	Verst
	Konjunkturutviklingen frem mot gjennomføring av tiltakene medfører at den reelle generelle kostnadsøkningen i anleggsmarkedet blir lavere enn det som er lagt til grunn i investeringskalkylene. Liten aktivitet i anleggsentreprenør- og prosjekteringsmarkedet gir bedre konkurranse enn forutsatt. Lavere byggevarekostnader enn forutsatt, f.eks. pga. større grad av import fra land med lavere produksjonskostnader.	Som antatt. Realisering av Furuset skjer over så lang tid at svingninger i markeds- og konkurransesituasjonen vil utjevnes. Tiltakene er ikke av den karakter som ansees Covid-19 sensitivt, da man hverken trenger importert arbeidskraft eller materialer.	Konjunkturutviklingen frem mot gjennomføring av tiltakene medfører at den reelle generelle kostnadsøkningen i anleggsmarkedet blir høyere enn det som er lagt til grunn i investeringskalkylene. Stor aktivitet i anleggsentreprenør- og prosjekteringsmarkedet gir dårligere konkurranse enn forutsatt. Mindre import og høyere byggevarekostnader enn forutsatt, f.eks. pga. gradvis kostnadsutjevning internasjonalt. Prosjektet får mindre oppmerksomhet, dårlig konkurranse og høyere kostnad, f.eks. grunnet mange parallelle prosjekter med større potensial for måloppnåelse for leverandører.

3.3 Beregningsresultat

I tråd med *Veileder nr. 2 Felles begrepsapparat KS2* fra Finansdepartementet er det beregnet forventet tillegg, styringsramme (P50), usikkerhetsavsetning, samt kostnadsramme (P85). Verdiene er fremstilt i Tabell 9.

Grunnkalkyle, styringsramme (P50) og kostnadsramme (P85)

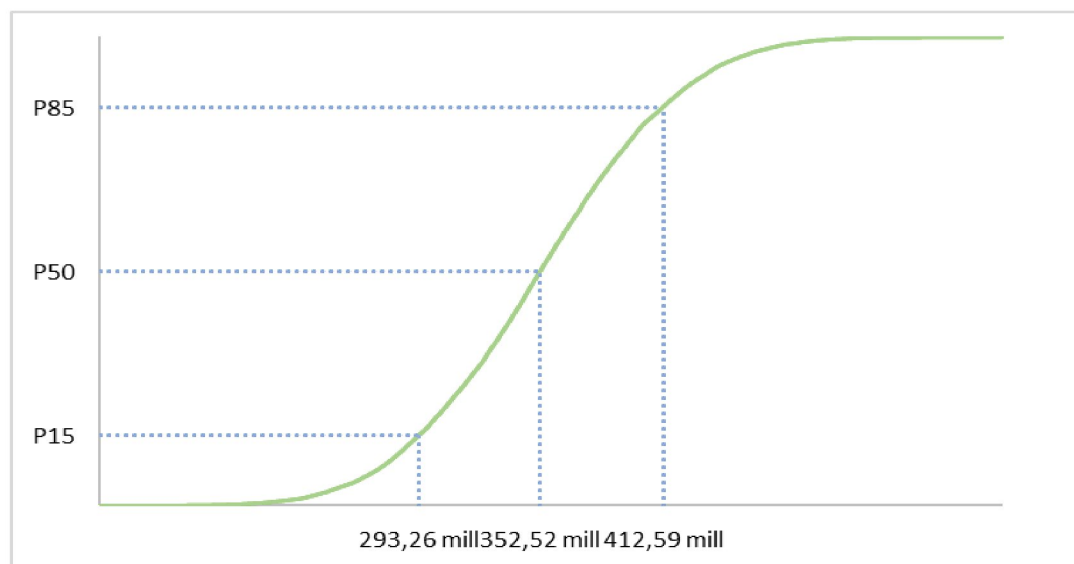
Grunnkalkylen er beregnet på bakgrunn av kostnadskalkylen og omfatter kostnadstiltak definert i tiltakslisten. Prosjektets styringsramme(P50) er beregnet til 352,5 mill. kr, hvilket gir et forventet kostnadstillegg på 11,8 %. Som følge av anslått estimatusikkerhet og de definerte usikkerhetsfaktorene fremkommer en usikkerhetsavsetning på 17,0 %, noe som resulterer i en kostnadsramme (P85) på 412,6 mill. kr.

Tabell 9. Nøkkeltall usikkerhetsanalyse

Nøkkeltall		
Basiskostnad	315 296 588	
Forventede tillegg	37 220 690	11,8 %
P50 (Styringsramme)	352 517 278	
Usikkerhetsavsetning	60 072 126	17,0 %
P85 (Kostnadsramme)	412 589 405	
Prosjektets standardavvik	56 315 433	16,0 %

Akkumulert sannsynlighetsfordeling (S-kurve)

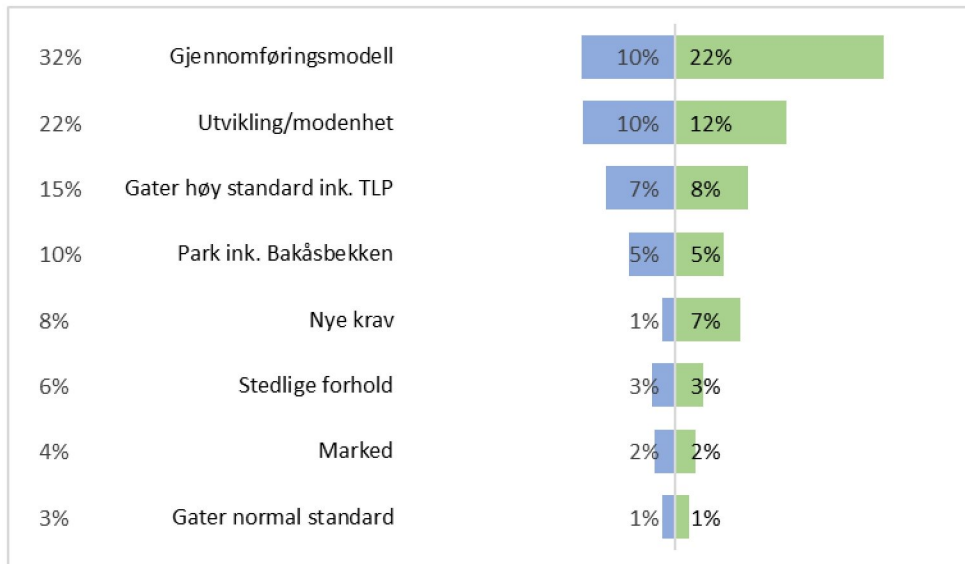
Figur 5 viser prosjektets S-kurve. I denne sammenheng viser S-kurven estimert sannsynlighet for at man klarer å gjennomføre prosjektet innenfor en gitt kostnadsramme. Verdiene på y-aksen er percentiler, og i figuren viser P15, P50 og P85.



Figur 5. S-kurve

Tornadodiagram

Tornadodiagrammet i Figur 6 viser hvilke usikkerhetsfaktorer og kostnadselementer som i størst grad påvirker den totale usikkerheten i prosjektet. Usikkerhet er her definert som varians i de ulike tiltakene/faktorene. Prosentene til høyre (grønne stolper) viser i hvilken grad tiltaket/faktoren vil medføre en *økning* i totalkostnaden. Prosentene på venstre side (blå stolper) forteller i hvilken grad tiltaket/faktoren kan medføre en *reduksjon* i prosjektets totalkostnad. Den totale påvirkningen per tiltak/faktor er vises i kolonnen til venstre.



Figur 6. Tornadodiagram

Det fremkommer av figuren at «Gjennomføringsmodell» og usikkerhetene knyttet til denne faktoren, utgjør over 32 % av den totale usikkerheten i prosjektet. Sammen med «Utvikling/modenhet» og «Gater høy standard ink. TLP», utgjør disse 69 % av usikkerheten i prosjektet. De to første forholdene er faktorer som i stor grad kan påvirkes og styres internt, og bør derfor vies ekstra oppmerksomhet i både planleggings- og gjennomføringsfasen.

Kostnad per tiltak

Tabell 10 viser styringsrammen (P50) fordelt på de enkelte tiltakene. Bidrag fra usikkerhetsfaktorene og de forventede tilleggene er forholdsmessig fordelt basert på byggekostnadene, og gir P50-verdi per tiltak. Kostnadmessige virkninger av de generelle usikkerhetsforhold er fordelt basert på hvert tiltaks forventede kostnad, uten nærmere vurderinger av usikkerhetsforholdenes mulige virkninger i de respektive tiltak. Det er altså ikke vurdert hvorvidt enkelte tiltak trekker mer i den ene eller andre retningen i denne teoretiske kostnadsfordelingen.

Tabell 10. P50 fordelt pro rata pr. tiltak

Nr	Tiltak	Type	P50 fordelt
M	Trygve Lies plass	Torg	47 276 620
P3	Furustien	Park	78 905 333
F	Gransdalen	Park	7 009 296
X	Gjenåpning av Bakåsbekken	Park	43 380 084
K1	Bygata øst, kollektivgate	Gate	30 556 138
K2	Granstangen	Gate	55 363 588
K3	Bygata vest, kollektivgate	Gate	9 571 298
	Forumgata	Gate	3 282 827
K4	Papyrusgata	Gate	12 001 398
K5	Jerikoveien	Gate	20 025 501
K6	Søren Bulls vei, kollektivgate	Gate	15 377 851
G1	Furusetveien	Gate	22 165 450
G2	Atkomstgate	Gate	5 797 274
G3	Atkomstgate	Gate	1 804 620
	Sum eks mva		352 517 278



4 Analyse av breddeutvidelse av «Trygve Lies bru»

En forutsetning for gjennomføring av Søren Bulls vei beskrevet i områdereguleringen, krever tiltak på Trygve Lies bru over E6. For å oppnå ønsket gatebredde er det to alternativer; rive eksisterende bru ved etablering av lokk eller en breddeutvidelse av dagens Trygve Lies bru for å tilfredsstille vedtatt gatesnitt.

Kommunal- og moderniseringsdepartementet godkjent områderegulering for Furuset i brev datert 03.10.2017. Det fremgår videre i departementets vedtak at: «Spørsmålet om lokk over E6, det vil si lokkets lengde og tekniske forhold, må avklares i kommende detaljregulering.» Statens vegvesen hadde innsigelser til planforslaget vedrørende lokk over E6. Statens vegvesen har opprettholdt muligheten til å fremme innsigelse til detaljregulering av lokket.

En breddeutvidelse av dagens bru fremstår mest naturlig. Concreto legger til grunn at man gjennomfører en breddeutvidelse med en skråstagskonstruksjon av eksisterende bru. I 2009 gjennomførte man samme breddeutvidelse for ny gang- og sykkelvei.

Concreto anser modenheten til vurderingene knyttet til breddeutvidelsen på konseptvalgnivå, som lavere enn øvrige vurderinger og forutsetninger av tiltakene på Furuset, og har derfor vurdert det hensiktsmessig å skille ut kostnadene for breddeutvidelsen av «Trygve Lies bru». Dersom breddeutvidelsen hadde inngått i samlet byggekostnad for tiltakene, ville usikkerheten ved dette tiltaket føre til høyere forventet tillegg og usikkerhetsavsetning på de øvrige tiltakene enn hensiktsmessig. Concreto derfor har valgt å gjennomføre en egen, forenklet kostnads- og usikkerhetsanalyse knyttet til breddeutvidelsen for å synliggjøre usikkerheten ved tiltaket.

4.1 Kostnader «Trygve Lies bru»

Tiltakskostnaden fordelt på de tre tiltakskategoriene ny gang bru over E6, tilkomstbru og andre tiltak kan ses i Tabell11.

Tabell 11. Tiltakskostnad for ny gang- og sykkelbru over E6

Nr	Tiltak	Standard	Omfang	Enhet	Pris	Kostnad
Ny gangbru over E6						
	Ny gangbru over E6 (skråstagskonstruksjon)		280 m2		60 000	16 800 000
	Tilkomstbru		320 m2		40 000	12 800 000
	Andre tiltak (påkoblingspunkter, vei mellom bruer)				30 %	8 880 000
	Entrepreniskost ekskl. rigg og drift					38 480 000
	Rigg				25 %	9 620 000
	Entrepreniskost inkl. rigg og drift					48 100 000

Tabell 12. Byggherrekostnader for ny gang- og sykkelbru over E6

Byggherrekostnader		
Prosjektering	10 %	4 810 000
Prosjekt og byggeledelse	10 %	4 810 000
Sum byggherrekost		9 620 000

Dette gir en total byggekostnad for breddeutvidelse av Trygve Lies bru på 57 720 000 kr eks. mva.

4.2 Beregningsresultater

Ettersom konseptet er umodent, tilsvarende KVV-nivå, har Concreto valgt å benytte en kalkylemodell tilsvarende Statens vegvesens modell for kostnadsanslag i KVV og Nasjonal Transportplan (NTP). Det er ikke grunnlag for å gjøre deterministiske kostnadsanslag – nedenfra og opp – for dette brualternativet. Når vi benytter denne KVV-metodikken – ovenfra og ned – settes følgelig forventningsverdien lik den anslåtte byggekostnaden. Vi ser heller ikke grunnlag for å analysere usikkerhet med en spesifisert tilnærming, og velger følgelig å skissere et standardavvik (spredningen omkring forventningsverdien) tilsvarende alminnelig tidligfase-betraktninger – anslagsvis 25%. Beregningsresultatene av optimistisk - (P25) og pessimistisk verdi (P85) med 25% standardavvik, fremgår i Tabell 13.

Tabell 13: Resultater fra usikkerhetsanalysen av breddeutvidelse (kr eks. mva)

P25	P50	P85
43 290 000	57 720 000	72 150 000

Dette innebærer at utvidelse av Trygve Lies bru, med en gang- og sykkelvei til, vil ligge i størrelse orden mellom 43MNOK til 72MNOK.