



Usikkerhetsanalyse
Gaustad sykehus

Helse Sør-Øst

Oppdatert rapport 01.11.18

Usikkerhetsanalyse

Gaustad sykehus

HELSE SØR-ØST

Versjon: Endelig rapport (oppdatert versjon)

Dato: 01.11.18

Prosessleder: Helge Inge Måseidvåg

Analytiker: Ingvild Hagen



SAMMENDRAG

Metier OEC har utført usikkerhetsanalyse av skisseprosjektet for Gaustad sykehus. Prosjektet omfatter etappe 1 i flyttingen fra Ullevål til Gaustad. Analysen ble utført i forbindelse med utarbeidelse av konseptrapporten for prosjektet. Formålet med analysen har vært å gi et kvalitativt og kvantitativt bilde av kostnadsusikkerheten i prosjektet. Usikkerhetsanalysen ble gjennomført med samling over én dag. Deltakerne på analysen var sentrale personer i prosjektorganisasjonen, OUS, rådgivere og representant fra kvalitetssikrer (KSK).

Analysen er utført på to alternativer – basisalternativet uten barn i etappe 1 og basisalternativet med barn i etappe 1. Dersom barn tas inn i prosjektet vil det utløse nye behov for sykehotell, som derfor også er tatt inn i dette alternativet.

Tabellen under viser resultatene fra analysen.

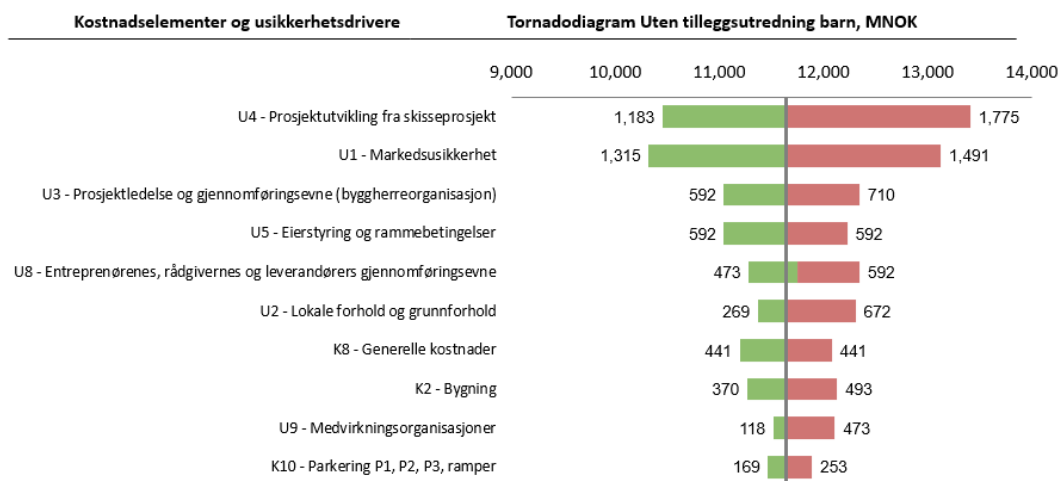
Kostnadsnivåer	Basisalternativet uten barn	%	Med barn og sykehotell	%
P15	10,750		11,990	
Basiskostnad	11,640		13,190	
Forventet tillegg	1,160	10%	1,520	12%
P50	12,800		14,710	
Usikkerhetsavsetning	2,140	17%	2,840	19%
P85	14,940		17,550	
Standardavvik	2,010	16%	2,650	18%

Tabell 1 – Analyseresultat avrundet til nærmeste MNOK inkl. mva., januar 2018-kroner

Prosjektet har en basiskostnad på 11 640 MNOK samlet for nybygget og delprosjektene, uten tilleggsutredning for barn. Analysen gir en P50-kostnad på 12 800 MNOK, som er 10 % høyere enn basiskostnaden. Det relative standardavviket er 16 %.

I alternativet med tilleggsutredningen for barn i etappe 1 er basiskostnaden 13 190 MNOK. Basiskostnaden omfatter her reetablering av eksisterende sykehotell. I dette alternativet gir analysen en P50-kostnad på 14 710 MNOK, 12 % høyere enn basiskostnaden. Det relative standardavviket utgjør 18 % i dette tilfellet.

Tornadodiagrammet i figuren under viser hvilke kostnadsposter og usikkerhetsdrivere som bidrar mest til den totale usikkerheten i kostnadsoverslaget (her vist uten tilleggsutredningen med barn i etappe 1). De største usikkerhetene er videre prosjektutvikling fra skisseprosjektet, markedsusikkerheten og prosjektledelsens evne og kapasitet til å gjennomføre prosjektet i tråd med de fastsatte rammene.



Figur 1 – Tornadodiagram som viser de usikkerhetene som bidrar mest til den totale usikkerheten i prosjektet

Prosessleders kommentar

Gruppesamlingen for å vurdere prosjektets usikkerhet (med to alternativer, med/uten barn og sykehotell) ble gjennomført med en dagssamling på Lysaker, med en bred og tverrfaglig sammensatt deltakelse. Sammensetningen av gruppen bidro til gode vurderinger og diskusjoner av fremlagt plangrunnlaget for å kunne identifisere og kvantifisere kostnadsusikkerhet. Underlaget som prosjektet la fram gjennom usikkerhetsanalysen ble utfordret på en god måte.

Basiskostnaden som ble gjennomgått og behandlet på analysedagen, for de to alternativene, fremstår som bra gjennomarbeidet for å være på et skisseprosjektnivå. Forutsetninger, grunnlag for priser og mengder er dokumentert. Alternativet med barn omfatter tilleggsutredning av å inkludere barn i etappe 1. Kalkylen for tilleggsutredningen har et svakere grunnlag ettersom den bygger på volumstudier på steg 1 nivå i henhold til tidligfaseveileder. Ettersom tilleggsutredningen vil kunne medføre riving og retablering av sykehotellet er dette lagt inn som en del av basiskostnaden for tilleggsutredningen.

Det er mottatt noen oppdateringer av basiskostnaden etter analysen. Disse er innarbeidet i kalkylene og inngår i analyseresultater. Det er etter analysesamlingen presentert foreløpige resultater og gjennomført en rimelighetsvurdering med sentrale aktører i og rundt prosjektet. Rimelighetsvurderingen ga på grunnlag av gode diskusjoner og refleksjoner noen mindre justeringer i de usikkerhetsspenn som ble satt på analysedagen. Disse tilpasningene er dokumentert og innbakt i denne rapportens resultater.

Resultater fra analysen viser for alternativet uten barn og sykehotell et forventet tillegg på 10 %. Tilleggene kommer i hovedsak fra usikkerhet knyttet til vurderinger i usikkerhetsdriverne (U): U4 Prosjektutvikling fra skisseprosjekt, U8 Entreprenørens, rådgivere og leverandørers gjennomføringsevne, U2 Lokale forhold og grunnforhold, U9 Medvirkningsorganisasjoner og U6 Aktører og interessenter.

Relativt standardavvik er ca. 16 % for alternativet uten barn og sykehotell og 18 % med barn og sykehotell. Forskjellen mellom de to skyldes hovedsakelig ulik vurdering av modenheten i de to alternativene, noe som etter vår mening reflekterer faktiske forhold. Vår vurdering er at standardavviket er noe lavt for et såpass komplekst prosjekt som skal pågå over mange år, i tett nærhet til sykehus i drift.

Vår anbefaling er at prosjektet fortsatt bør prioritere arbeidet med usikkerhetsreducerende tiltak. Særlig utfordrende på Gaustad fremstår å skulle balansere en effektiv gjennomføring tett på et sykehus i drift. Det er gjennom analysen identifisert muligheter til å kunne redusere kostnader, men også risiko for at de samlede kostnader kan bli høyere, slik skisseprosjektet nå foreligger i oktober 2018. Videre modning av grunnlag og løsninger fra skisseprosjektet gjennom forprosjektfasen vil ta ned usikkerheten. En god eierstyring og gode prosesser med medvirkningsorganisasjonene vil legge grunnlag for nødvendige avklaringer og videre løsningsoptimalisering. Dette vil bidra til å redusere plangrunnlagets usikkerhet i videre planlegging og i gjennomføring.

INNHold

1	Innledning	5
1.1	Kort om prosjektet.....	5
1.2	Grunnlag og forutsetninger for analysen	6
2	Prosjektets overordnede utfordringer	7
3	Begrepsavklaringer, basiskostnad og analysemodell	8
3.1	Begrepsavklaringer	8
3.1.1	Basiskostnad	8
3.1.2	Estimatusikkerhet	8
3.1.3	Usikkerhetsdrivere	8
3.2	Prosjektets basiskostnad	10
3.3	Analysemodell	11
4	Resultater	13
4.1	Kvantitative resultater	13
4.2	S-kurve	13
4.3	Tornadodiagram	14
Vedlegg 1.	Agenda og deltakere på gruppesamlingen	17
Vedlegg 2.	Mottatt dokumentasjon	18
Vedlegg 3.	Metode	19
Vedlegg 4.	Kostnadsposter og usikkerhetsdrivere	21
Vedlegg 5.	Usikkerhetselementer	33
Vedlegg 6.	Prosjektets overordnede utfordringer	36

1 Innledning

1.1 Kort om prosjektet

I juni 2016 vedtok styret i OUS den fremtidige sykehusstrukturen i Oslo:

- Et samlet og komplett regionsykehus med lokalsykehusfunksjoner på Gaustad/Rikshospitalet
- Et stort lokalsykehus på Aker
- Et spesialisert kreftsykehus på Radiumhospitalet

Det er lagt til grunn at regionsfunksjoner innen indremedisin og kirurgi inklusiv multitraume flyttes fra Ullevål til Rikshospitalet. Videre er lokalsykehusfunksjoner for bydelene Bjerke, Sagene og Nordre Aker inkludert, eksklusiv pasientgrunnlaget innen medikamentell kreftbehandling og strålebehandling som er forutsatt ivaretatt ved Radiumhospitalet på sikt. Funksjoner innen føde, barsel, gynekologi og øye inngår ikke. Det er ikke avklart om funksjoner innen barn vil være en del av prosjektet. En eventuell inkludering av barn vil utløse behov for å bygge sykehotell. Det er utredet tre konsepter (nord, sør, øst). Det videreførte konseptet er en kombinasjon av konseptene nord og sør. Flytting fra Ullevål vil skje i to etapper. Etappe 1 for Gaustad sykehus, som denne analysen omfatter, er delt i nybygg og andre delprosjekter:

1. Nybygg bestående av seks delprosjekter; teknisk sentral (F), Høyblokk (H1-H3), tung del av I-bygget (I1), Lett del av I-bygget (I2), varemottak (K), kulvert (M)
2. Andre delprosjekter; ombygging, parkering (P1-P3), helikopterlandingsplass, infrastruktur, utendørs, riving, erstatningsareal (midlertidig og permanent), roking og utstyr

Nybygget utgjør ca. 112 400 m² BTA. Dersom barn og sykehotell inkluderes i prosjektet blir arealet omtrent 132 400 m² BTA. Tegningen under viser en skisse av konseptet.



Figur 2 – Tegning av valgt konsept

1.2 Grunnlag og forutsetninger for analysen

Se Vedlegg 2 for detaljert oversikt over mottatt dokumentasjon.

Avgrensninger/forutsetninger

- Prisstigning i prosjektperioden er ikke hensyntatt i analysen
- Basiskostnaden er oppgitt i januar 2018-kroner
- MVA er inkludert i alle analyseresultater
- Valutausikkerhet er inkludert som en del av estimatusikkerheten
- Usikkerhet i brutto-/nettofaktor er inkludert som en del av estimatusikkerheten
- Analysen omfatter ikke kostnader til delprosjekt O-IKT
- Analysen omfatter ikke kostnader til tomten
- Analysen omfatter ikke kostnader for rokade
- Det er lagt til grunn at OUS tar ansvar for erstatningsarealer for virksomheter som midlertidig må flytte på grunn av prosjektet. Kostnader for dette er ikke inkludert
- Finansieringskostnader er ikke inkludert
- Det forutsettes at prosjektet får finansiering
- Ekstremhendelser som kan inntreffe holdes utenfor usikkerhetsanalysen
- Det er benyttet 50 % korrelasjon på estimatusikkerheten på konto 1-9 i bygningsdelstabellen for nybygget

Tids- og faseplan

- Konseptrapport klar for ekstern kvalitetssikring: 1. november 2018
- Styrebehandling i styret i Helse Sør-Øst RHF: 13. desember 2018
- Investeringsbeslutning: Våren 2021
- Byggestart: Januar 2022
- Tett hus I1-I2: Høsten 2026
- Tett hus H1.H3: Årsskiftet 2026/2027
- Klinisk ibruktakelse: Høsten 2029

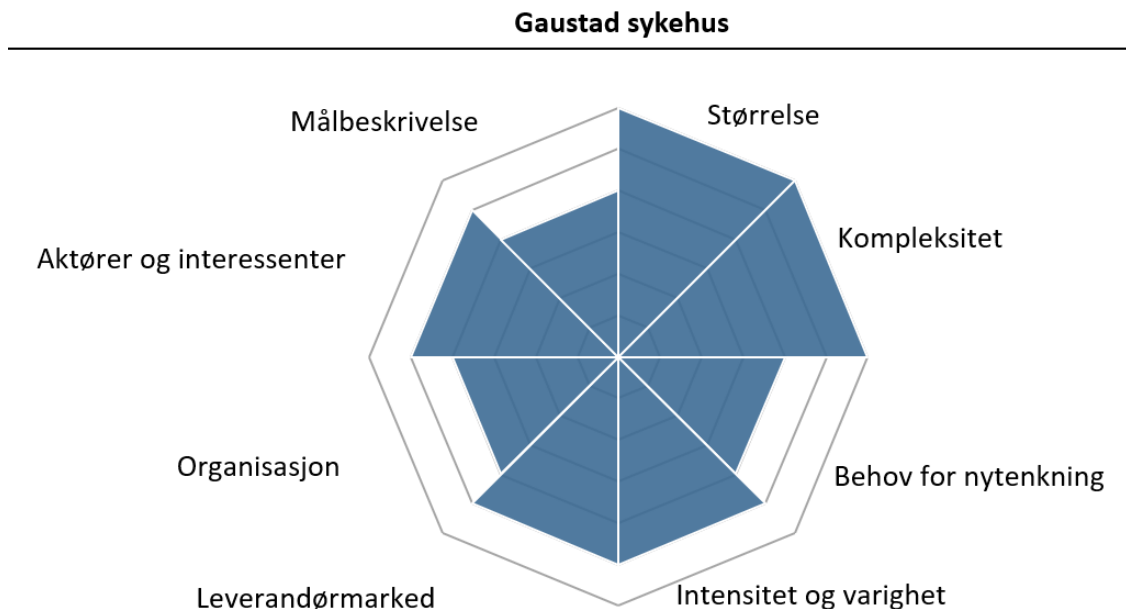
Gjennomføring av oppdraget

- Formøte med prosjektet avholdt mandag 8. oktober 2018
- Gruppesamling avholdt torsdag 18. oktober 2018
- Rimelighetsvurdering av resultater fra usikkerhetsanalysen avholdt mandag 22. oktober 2018
- Rapport oversendt prosjektet onsdag 24. oktober 2018
- Oppdatert rapport oversendt 1. november 2018

Se Vedlegg 3 for beskrivelse av Metier OECs metode for kvantitativ usikkerhetsanalyse.

2 Prosjektets overordnede utfordringer

Det ble gjennomført en innledende oppgave for å kartlegge ressursgruppens intuitive oppfatning av prosjektets utfordringer. For hvert av temaene i figuren nedenfor er grad av utfordring vurdert på en skala fra 1-6. 1 representerer svært små utfordringer og 6 representerer svært store utfordringer. 3 representerer noe lavere utfordringer enn i et normalprosjekt, mens 4 representerer utfordringer som er noe større enn i et normalprosjekt.



Figur 3 – Prosjektets overordnede utfordringer

Dimensjonene Størrelse og Kompleksitet ble vurdert å ha høyest grad av utfordring, etterfulgt av Leverandørmarked, Aktører og Interessenter og Intensitet og varighet. Behov for nytenkning, Organisasjon og Målbeskrivelse vurderes som noe mer utfordrende enn i et normalprosjekt. Det følgende gir en kort beskrivelse av de største utfordringene i prosjektet, med utfyllende informasjon gitt i Vedlegg 6.

Størrelse Prosjektet er et stort byggeprosjekt både i nasjonal sammenheng og i helsesektoren. Prosjektet er også stort for de som er involvert, men det er flere har erfaring med prosjekter på størrelse med dette. Det vil kreve en stor organisasjon med mange som skal koordineres for å gjennomføre prosjektet.

Kompleksitet Rammebetingelsene og grensesnittene i prosjektet er krevende, og prosjektet er vurdert som mer krevende enn andre sykehusprosjekter. Spesielt gjør sykehus i drift at man må ta hensyn til pasientflyt og pasientsikkerhet. Grensesnittene mot tekniske anlegg i eksisterende sykehus og koordinering av mange fagdisipliner kan også bli utfordrende. Et begrenset riggområde kan også skape utfordringer i gjennomføringen.

3 Begrepsavklaringer, basiskostnad og analysemodell

3.1 Begrepsavklaringer

Analysemodellen for kvantifisering av usikkerhet er overordnet beregnet med følgende sammenheng, med hvert begrep forklart i ytterligere detalj under:

Basiskostnad

+ Effekten av estimatusikkerheten

+ Effekten av usikkerhetsdriverne

= Prosjektets totalcostnad

3.1.1 Basiskostnad

Basiskostnaden representerer prosjektets grunnkalkyle, inklusive uspesifiserte kostnader.

3.1.2 Estimatusikkerhet

Usikkerhet i kostnadselementene er normalt knyttet til mengde- og prisusikkerhet, men kan også inkludere annen usikkerhet som gjelder spesielt for det enkelte kostnadselement. Valutausikkerhet og usikkerhet knyttet til brutto/netto-faktor er vurdert som en del av estimatusikkerheten. Usikkerheten til hver kostnadspost er vurdert av analysegruppen og tildelt optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi. Tripplestimatene angir usikkerheten i basiskostnaden gitt at forutsetningene for kalkylen holdes uendret.

3.1.3 Usikkerhetsdrivere

Usikkerheter (trusler og muligheter) innenfor noen «temaer» er gruppert i usikkerhetsdrivere. Disse kan ha konsekvens for alle eller enkelte av prosjektets kostnadselementer. Usikkerhetsdriverne er angitt med beskrivelser av forutsetningene, optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk scenario. Effekten av usikkerhetsdriverne kvantifiseres med trippelanslag i prosenter av kalkyleposter de virker på eller i absolutte kroneverdier.

Usikkerheten i kostnadselementene og usikkerhetsdriverne er dokumentert i Vedlegg 4.

Følgende usikkerhetsdrivere er identifisert:

- U1 – Markedsusikkerhet
- U2 – Lokale forhold og grunnforhold
- U3 – Prosjektledelse og gjennomføringsevne (byggherreorganisasjonen)
- U4 – Prosjektutvikling fra skisseprosjekt
- U5 – Eierstyring og rammebetingelser
- U6 – Aktør og interessenter
- U7 – Endringer i lover og regelverk
- U8 – Entreprenørenes, rådgivernes og leverandørers gjennomføringsevne
- U9 – Medvirkningsorganisasjoner

I analysen ble usikkerhetsdrivernes relevans og innhold diskutert i mindre grupper før disse ble behandlet i plenum. Det er enighet om at disse usikkerhetsdriverne med innhold er relevante for dette prosjektet. En nærmere beskrivelse av usikkerhetsdriverne fremkommer i tabellen under.

Usikkerhetsdriver	Beskrivelse
U1 Markedsusikkerhet	Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til tilgjengelig kapasitet i entreprenør-, rådgiver-, råvare og utstyrsmarkedet for kontrakter som skal inngås. Usikkerhet påvirkes av aktivitetsnivå og konjunkturer (nasjonalt og internasjonalt). Omhandler også usikkerhet til hvor attraktiv HSØ er som byggherre og hvordan entreprenører og leverandører responderer på entreprisestrategien.
U2 – Lokale forhold og grunnforhold	Driveren omhandler usikkerheten knyttet til tomteforhold, herunder; fjellkvalitet, forurensende masser, kvikkleire, alunskifer, grunnvann, adkomst/logistikk til byggeplass, verneverdige objekter samt eksisterende infrastruktur på og rundt tomten som kan påvirke anleggsgjennomføringen. Omhandler også usikkerhet knyttet til overvannshåndtering, massedeponi og transportavstander.
U3 – Prosjektledelse og gjennomføringsevne (byggherreorganisasjonen)	Driveren omhandler usikkerhet knyttet til byggherreorganisasjonens evne (kompetanse og kapasitet) til å planlegge og styre prosjektet (inkl. delprosjekter) innen tildelte rammer, målsettinger, krav, foreliggende planer og kontrakter fra nå (okt 2018) frem til avslutning av prosjekter. Innbefatter også prosjektets evne til å koordinere og håndtere grensesnitt og avhengigheter mellom entrepriser, samt kommunikasjonen internt og eksternt. Evnen til å utarbeide og følge opp gode prosjektstrategier (gjennomføringsstrategier, kontraktstrategi (herunder entreprisestrategi) og strategier for styring og oppfølging) innenfor gitte rammebetingelser som adresserer prosjektets utfordringer. Driveren dekker også planlegging av og overføring til drift, herunder hele dokumentasjonspakken.
U4 – Prosjektutvikling fra skisseprosjekt	Usikkerhetsdriveren omfatter modenheten i skisseprosjektet, herunder prosjekteringen, slik det foreligger pr. oktober 2018. Driveren kan beskrives som differansen mellom det faktiske ferdige prosjektet i fremtiden (uten at dagens overordnede forutsetninger endres, men løsning kan endres) og de løsningene som i dag er beskrevet gjennom tegninger, 3D BIM, estimater og tidsplaner. Mulighetssiden omfatter løsningsoptimalisering og lavere kostnader, mens nedsiden omfatter økte kostnader for løsninger, begge som følge av ny informasjon og innsikt.
U5 – Eierstyring og rammebetingelser	Driveren omhandler usikkerhet knyttet til Helse Sør-Øst RHF overordnede oppdrags/eierstyring av prosjektet, ambisjoner og føringer knyttet til byggenes funksjon og prosjektets rammebetingelser ift. omfang, kvalitet, tid og kostnader. Driveren omfatter også usikkerheten knyttet til mulige omprioriteringer eller endringer fra oppstart forprosjekt frem til ferdig løsning. Driveren omfatter også usikkerhet knyttet til endringer i nasjonale politiske forhold som påvirker prosjektet (føringer og prioriteringer fra regjering og departement).
U6 – Aktør og interessenter	Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerheten knyttet til behov, ønsker og krav fra interessenter og aktører utenfor prosjektet. Krav kan medføre pålegg eller aksept for ulike former for tiltak (endringer) for å imøtekomme slike krav. (F.eks. Oslo kommune, Fylkesmannen, byantikvaren, Riksantikvaren, naboer, næringsinteresser, Ruter, Statens vegvesen og friluftslivsinteresser mv.) Innbefatter også usikkerhet knyttet til offentlige dispensasjoner og tillatelser.
U7 – Endringer i lover og regelverk	Driveren omfatter usikkerhet knyttet til endringer i lover, regler og forskrifter som påvirker prosjektets kostnader.
U8 – Entreprenørens, rådgivernes og leverandørers gjennomføringsevne	Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til de kontraherte entreprenøren(-e)/ leverandørene/ rådgiverne sin gjennomføringsevne iht. inngåtte kontrakter. Innbefatter usikkerhet relatert til generell rådgivning, anleggsgjennomføring, samt evne til planlegging og styring av leveranser iht kontraktbestemmelsene (f.eks. innen SHA, miljøtiltak, kvalitet og framdrift. Driveren omfatter også usikkerhet i entreprenørens/leverandørens kompetanse, kapasitet, soliditet og kultur i prosjektet. Inkluderer aktørenes evne til tverrfaglig koordinering mellom fag og hverandre.
U9 – Medvirkningsorganisasjoner	Driveren omfatter usikkerhet knyttet til effekter som følger av krav og påvirkning fra medvirkningsorganisasjonen (OUS, UiO, sykehusapoteket, etc.). Eksempelvis ansatte (driftspersonell, medisinsk personell, administrasjon), tillitsvalgte, verneombud og brukere (pasienter).

Tabell 2 – Usikkerhetsdrivere med innholdsbeskrivelse

3.2 Prosjektets basiskostnad

Basiskostnaden til prosjektet er utarbeidet gjennom en prosess med Sykehusbygg HF, tekniske rådgivere, arkitekt og kalkylerådgiver. Basiskostnaden inkluderer nybygg på ca. 112 400 m2 BTA. Tabellen under viser basiskostnaden for prosjektet med og uten barn og sykehotell.

Konto	Kostnadspost	Basisalternativet uten barn	Sykehotell	Barn	Med barn og sykehotell
	<i>Bruttoareal m2 BTA – Nybygg</i>	112,426	5,000	15,000	132,426
1	Felleskostnader	846	27	103	976
2	Bygning	1,972	74	236	2,282
3	VVS-installasjoner	917	21	94	1,032
4	Elkraft	463	17	67	546
5	Tele og automatisering	440	7	59	507
6	Andre installasjoner	103	4	14	121
	SUM 01-06 HUSKOSTNAD	4,741	150	573	5,464
7	Utendørs (se eget delprosjekt)	-	-	-	
	SUM 01-07 ENTREPRISEKOSTNAD	4,741	150	573	5,464
8	Generelle kostnader	1,762	41	216	2,019
	SUM 01-08 BYGGEKOSTNAD	6,504	191	789	7,483
9	Spesielle kostnader	47	13	6	66
	Mva.	1,626	50	197	1,871
	SUM 01-10 BASISKOSTNAD	8,177	254	992	9,420
	Andre delprosjekter				
	Parkering P1, P2, P3, ramper	843	15	45	904
	Helikopterlandingsplass	83			83
	Infrastruktur	120	5	16	141
	Utendørs	198	9	26	233
	Ombygging	35			35
	Riving	20			20
	Erstatningsbygg (for revne bygg)	513			513
	Utstyr (MTU + annet "brukerutstyr")	1,352	15	180	1,547
	SUM ANDRE PROSJEKTER (inkl. mva.)	3,163	44	268	3,475
	SUM ALLE PROSJEKTER EKS. O-IKT (inkl. mva.)	11,340	298	1,259	12,895
	Tillegg bygging tett på sykehus i drift	296	-	-	296
	Sum basiskostnad inkl. tillegg og mva.	11,636	-	-	13,191

Tabell 3 – Prosjektets basiskostnad, MNOK inkl. mva, januar 2018-kroner

Det ble gjort flere revisjoner av basiskostnaden før og i etterkant av gruppesamlingen. Basiskostnaden i tabellen ovenfor reflekterer estimatet mottatt 31. oktober 2018.

3.3 Analysemodell

Analysemodellene med resultater for alternativene med og uten barn og sykehotell er vist i figurene under. I analysemodellen er mva. inkludert per kostnadspost.

Kostnadsposter		Basiskostnad inkl. mva.	O		M		P		P50	Standard- avvik
K1 - Felleskostnader		1,057	-15%	899	0%	1,057	20%	1,269	1,075	136
K2 - Bygning		2,465	-15%	2,096	0%	2,465	20%	2,958	2,505	319
K3 - VVS-installasjoner		1,146	-15%	974	0%	1,146	20%	1,376	1,167	150
K4 - Elkraft		579	-15%	492	0%	579	20%	695	590	74
K5 - Tele og automatisering		550	-20%	440	0%	550	25%	688	561	92
K6 - Andre installasjoner		129	-20%	103	0%	129	20%	154	129	19
K8 - Generelle kostnader		2,203	-20%	1,762	0%	2,203	20%	2,643	2,206	324
K9 - Spesielle kostnader		47	-30%	33	0%	47	10%	52	44	7
Sum nybygg		8,177							8,295	878
K10 - Parkering P1, P2, P3, ramper		843	-20%	675	0%	843	30%	1,097	871	155
K11 - Erstatningsbygg (for revne bygg)		513	-15%	436	0%	513	25%	641	529	76
K12 - Utstyr (MTU + annet "brukerutstyr")		1,352	-15%	1,149	0%	1,352	15%	1,555	1,353	150
K13 - Tillegg bygging tett på sykehus i drift		296	-30%	207	0%	296	30%	385	294	65
K14 - Øvrige tilleggsprosjekter		455	-20%	364	0%	455	30%	592	471	84
Sum tilleggsprosjekter		3,459							3,527	251
Sum prosjektkostnad		11,636							11,830	917
Usikkerhetsdrivere		Basis	O		M		P		P50	Standard- avvik
U1 - Markedsusikkerhet		8,730	-15%	-1,309	0%	-	17%	1,484	49	1,041
U2 - Lokale forhold og grunnforhold		6,697	-4%	-268	0%	-	10%	670	136	351
U3 - Prosjektledelse og gjennomføringsevne (byggherreorganisasjon)		11,830	-5%	-591	0%	-	6%	710	39	481
U4 - Prosjektutvikling fra skisseprosjekt		11,830	-10%	-1,183	0%	-	15%	1,774	187	1,108
U5 - Eierstyring og rammebetingelser		11,830	-5%	-591	0%	-	5%	591	2	439
U6 - Aktører og interessenter		11,830	0%	-	1%	118	2%	237	117	88
U7 - Endringer i lover og regelverk		11,830	0%	-	0%	-	1%	118	45	45
U8 - Entreprenørens, rådgivernes og leverandørers gjennomføringsevne		11,830	-3%	-355	1%	118	6%	710	153	398
U9 - Medvirkningsorganisasjoner		11,830	-1%	-118	0%	-	4%	473	119	222
Sum usikkerhetsdrivere									989	1,749
Sum prosjektkostnad med usikkerhetsdrivere		11,636					Analyseresultat		12,801	2,013
							P15		10,754	
							P85		14,944	
							Rel std.		16%	

Tabell 4 – Analysemodell uten tilleggsutredning barn, MNOK inkl. mva., januar 2018-kroner

Kostnadsposter	Basiskostnad inkl. mva.	O	M	P	P50	Standard- avvik
K1 - Felleskostnader	1,220	-15% 1,037	0% 1,220	30% 1,586	1,280	203
K2 - Bygning	2,852	-15% 2,425	0% 2,852	25% 3,565	2,948	418
K3 - VVS-installasjoner	1,290	-15% 1,096	0% 1,290	30% 1,677	1,352	216
K4 - Elkraft	683	-15% 581	0% 683	20% 820	695	88
K5 - Tele og automatisering	633	-20% 507	0% 633	25% 792	643	105
K6 - Andre installasjoner	152	-20% 121	0% 152	20% 182	152	22
K8 - Generelle kostnader	2,523	-20% 2,019	0% 2,523	20% 3,028	2,527	373
K9 - Spesielle kostnader	66	-30% 46	0% 66	10% 72	61	10
Sum nybygg	9,420				9,689	1,120
K10 - Parkering P1, P2, P3, ramper	904	-20% 723	0% 904	30% 1,175	935	168
K11 - Erstatningsbygg (for revne bygg)	513	-15% 436	0% 513	25% 641	528	77
K12 - Utstyr (MTU + annet "brukerutstyr")	1,547	-15% 1,315	0% 1,547	15% 1,780	1,548	172
K13 - Tillegg bygging tett på sykehus i drift	296	-30% 207	0% 296	30% 385	296	66
K14 - Øvrige tilleggsprosjekter	512	-20% 412	0% 512	30% 666	528	93
Sum tilleggsprosjekter	3,771				3,855	275
Sum prosjektkostnad	13,191				13,560	1,156
Usikkerhetsdrivere	Basis	O	M	P	P50	Standard- avvik
U1 - Markedsusikkerhet	10,016	-15% -1,502	0%	17% 1,703	64	1,202
U2 - Lokale forhold og grunnforhold	7,751	-4% -310	0%	10% 775	160	414
U3 - Prosjektledelse og gjennomføringsevne (byggherreorganisasjon)	13,560	-5% -678	0%	6% 814	44	552
U4 - Prosjektutvikling fra skisseprosjekt	13,560	-15% -2,034	0%	20% 2,712	203	1,762
U5 - Eierstyring og rammebetingelser	13,560	-5% -678	0%	5% 678	4	503
U6 - Aktører og interessenter	13,560	0%	1% 136	2% 271	132	101
U7 - Endringer i lover og regelverk	13,560	0%	0%	1% 136	52	52
U8 - Entreprenørens, rådgivernes og leverandørers gjennomføringsevne	13,560	-3% -407	1% 136	6% 814	184	457
U9 - Medvirkningsorganisasjoner	13,560	-1% -136	0%	4% 542	150	256
Sum usikkerhetsdrivere					1,174	2,347
Sum prosjektkostnad med usikkerhetsdrivere	13,191				14,706	2,654
				Analyseresultat		
				P15	11,992	
				P85	17,548	
				Rel std.	18%	

Tabell 5 – Analysemodell med tilleggsutredning barn, MNOK inkl. mva., januar 2018-kroner

Kolonnen Basiskostnad angir spesifiserte og uspesifiserte kostnader. Kostnadselementenes optimistiske anslag er angitt prosentvis eller absolutt reduksjon i forhold til mest sannsynlig anslag, som er gitt i kolonnen mest sannsynlig. Pessimistisk anslag er oppgitt med prosentvis eller absolutt økning. Kolonnen P50 angir den kostnaden som det enkelte kostnadselement med 50 % sannsynlighet ikke vil overskride og representerer styringsestimatet for prosjektet.

Trippelanslagene for usikkerhetsdriverne er angitt i prosentvis eller absolutte endringer. P50 angir her den verdien den enkelte driver med 50 % sannsynlighet ikke vil overskride. Relativt standardavvik angir standardavviket i prosent av forventet kostnad.

Vedlegg 4 dokumenter usikkerhetsvurderingene som ligger til grunn for analysemodellen.

4 Resultater

4.1 Kvantitative resultater

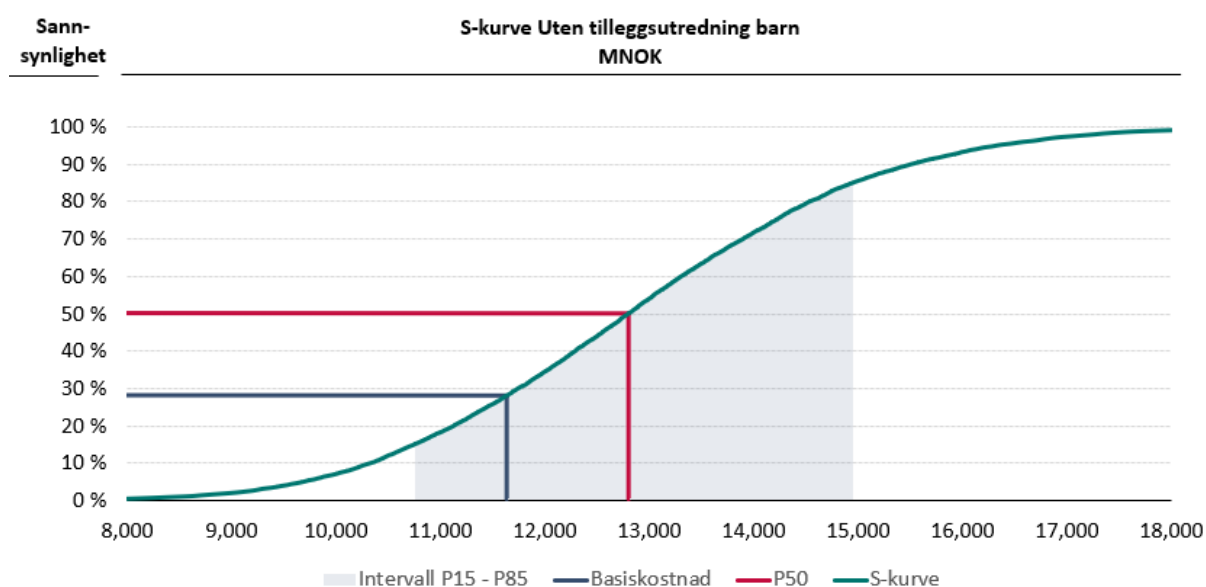
Tabellen under oppsummerer analysens resultater representert ved forventet tillegg, P50, usikkerhetsavsetning, P85 og standardavvik.

Kostnadsnivåer	Basisalternativet uten barn	%	Med barn og sykehotell	%
P15	10,750		11,990	
Basiskostnad	11,640		13,190	
Forventet tillegg	1,160	10%	1,520	12%
P50	12,800		14,710	
Usikkerhetsavsetning	2,140	17%	2,840	19%
P85	14,940		17,550	
Standardavvik	2,010	16%	2,650	18%

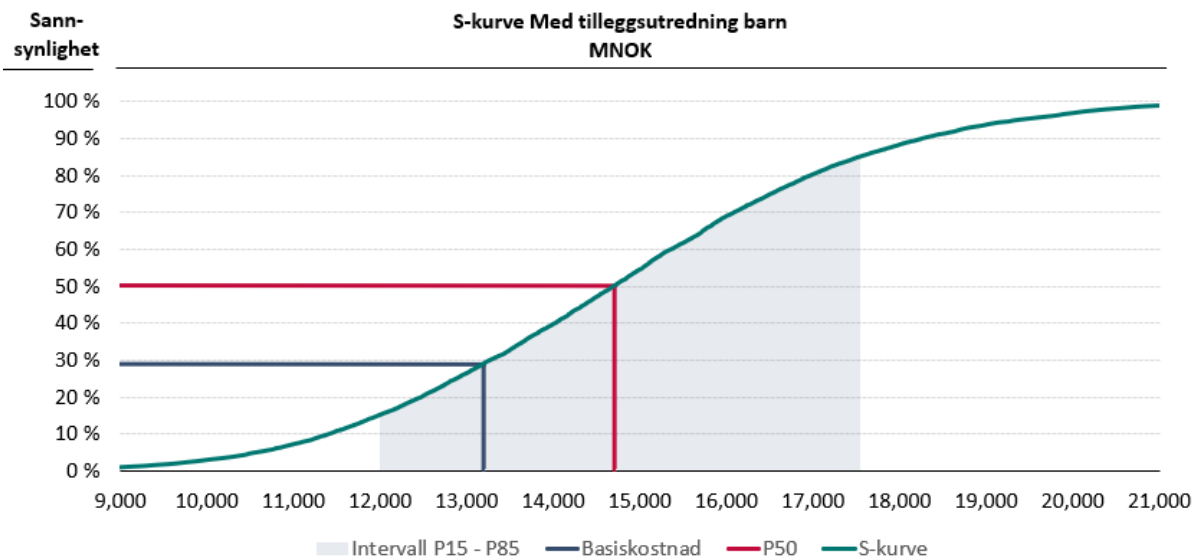
Tabell 6 – Analyseresultat avrundet til nærmeste MNOK inkl. mva., januar 2018-kroner

4.2 S-kurve

Fordelingsskurvene (S-kurven) under viser sannsynligheten for ikke å overskride bestemte kostnadsnivåer. S-kurven er vist både for basisalternativet uten tilleggsutredning for barn, og med tilleggsutredning for barn.



Figur 4 – Akkumulert sannsynlighetskurve (S-kurve) for totale prosjektkostnader uten tilleggsutredning for barn, MNOK inkl. mva., januar 2018-kroner



Figur 5 – Akkumulert sannsynlighetskurve (S-kurve) for totale prosjektkostnader med tilleggsutredning for barn, MNOK inkl. mva., januar 2018-kroner

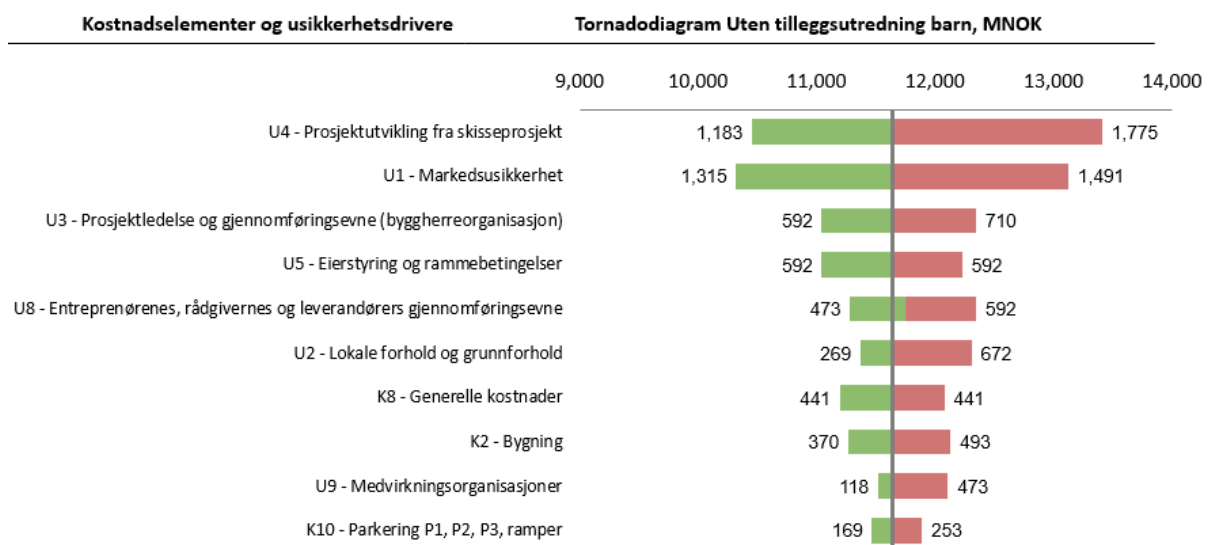
Fordelingskurven viser at det er rundt 28 % sannsynlighet for å levere prosjektet innenfor basiskostnaden i begge alternativene.

4.3 Tornadodiagram

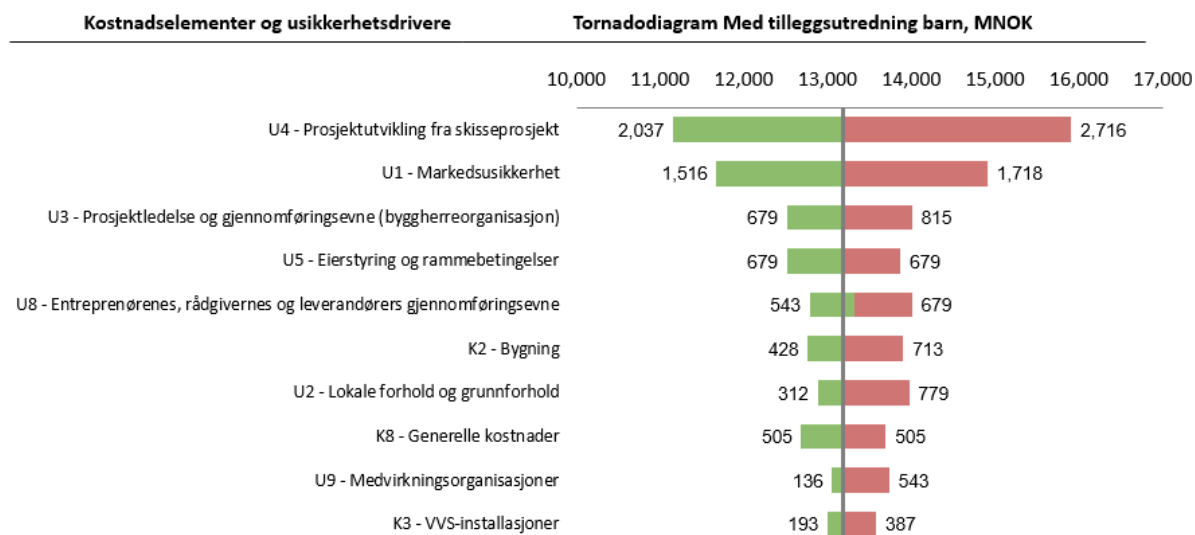
Tornadodiagrammet under viser hvilke kostnadsposter og usikkerhetsdrivere som bidrar mest til den totale usikkerhet i kostnadsoverslaget, og den enkelte kostnadsposts/drivers «skjevhet» med hensyn til utfallsrommet i forhold til prosjektets basiskostnad. Y-aksen er gitt av basiskostnaden.

Kostnadspostenes og usikkerhetsdrivernes oppside er markert i grønt, mens nedsiden er markert i rødt. Skillet mellom grønn og rødt angir mest sannsynlig verdi i forhold til basiskostnaden.

De største usikkerhetene i tornadodiagrammet er kommentert under figuren. Alle usikkerhetene er beskrevet i Vedlegg 4.



Figur 6 - Tornadodiagram som viser de usikkerhetene som bidrar mest til den totale usikkerheten i prosjektet, uten tilleggsutredning for barn



Figur 7 - Tornado diagram som viser de usikkerhetene som bidrar mest til den totale usikkerheten i prosjektet, med tilleggsutredning for barn

U4 Prosjektutvikling fra skisseprosjekt

I et optimistisk scenario medfører videre detaljering og løsningsoptimalisering reduserte arealer og enklere løsninger. Videre bearbeiding av prosjektet gjør at man finner gode løsninger som er billigere enn det som er lagt til grunn, for eksempel for varemottak, parkering og sterilsentral, hvor sambruk med eksisterende kan redusere behovet for ny. Samtidig reduserer prosjektet kostnadene ved å benytte gode maler og standardløsninger.

I et pessimistisk scenario avdekker videre detaljering behov for flere arealer og mer kompliserte løsninger enn lagt til grunn. De minst modne fagområdene viser seg å være mer kompliserte enn antatt. Samtidig blir tilknytningen til eksisterende bygg mer komplisert enn forutsatt. Det er fortsatt mange uavklarte spesielt med tanke på logistikk, laboratorier og rokader (noe som er naturlig gitt fasen prosjektet befinner seg i).

Usikkerheten er noe større for alternativet med barn og sykehotell. Dette skyldes blant annet at disse tilleggsfunksjonene ikke er detaljert ut i tegningene.

U1 Markedsusikkerhet

I basiskostnaden er det lagt til grunn reell konkurranse på alle entreprisene.

I et optimistisk scenario er det god kapasitet i markedet og det blir god konkurranse om prosjektet. Prosjektet mottar flere tilbud og tilbyderne er godt kvalifiserte. Prosjektet treffer godt på timinigen og kontraktstrategien treffer markedet godt. Lavkonjunktur resulterer i lavere priser på materiell.

I et pessimistisk scenario fører høy aktivitet i markedet til dårlig konkurranse og høye priser. Prosjektet treffer ikke med timinigen. Kontraktstrategien er ikke tilpasset markedet. Prosjektet mottar få tilbud og tilbudene kommer fra entreprenører som ikke har den kompetansen og erfaringen som er nødvendig. Ikke tilstrekkelig kompetanse i tilbudene man får inn. Høykonjunktur resulterer i høyere priser på materiell enn lagt til grunn.

U3 Prosjektledelse og gjennomføringsevne (byggherreorganisasjonen)

I et optimistisk scenario er det mange som ønsker å være med i prosjektet, slik at HSØ prosjektorganisasjon får inn mange kompetente ressurser. Kontinuitet på byggherresiden, spesielt av nøkkelpersoner i prosjektet, fører til en smidig gjennomføring. Prosjektet treffer godt med strategiene som utarbeides i forprosjektfasen (gjennomføring, kontrakt). Samtidig har prosjektledelsen god evne til å kommunisere, håndtere konflikter, motivere og ta beslutninger. Prosjektledelsen har, og uttrykker, respekt for og bevissthet rundt beslutninger og unngår omkamper. Det etableres et riktig sammensatt prosjektstyre med erfaring fra store prosjekter og byggebransjen. Prosjektet får også på plass gode

systemer for kontroll og styring. I tillegg utnytter prosjektet erfaringer fra andre prosjekter i HSØ og fra andre organisasjoner, noe som fører til en mer effektiv prosjektgjennomføring. Samlet fører dette til reduserte kostnader i prosjektet.

I et pessimistisk scenario sliter HSØ prosjektorganisasjon med å rekruttere riktig kompetanse (og kapasitet). Det er uklare målbilder og forventninger for prosjektet, og prosjektet får ikke frem gode nok strategier (gjennomføring, kontrakt), noe som gjør det krevende å styre prosjektet. Avklaringer mellom prosjekterende rådgivere og prosjektledelsen/byggherreorganisasjonen skjer for sent. Videre evner ikke byggherre å se helheten i prosjektet og samspillet mellom ulike leverandører/kontrakter/leveranser, noe som fører til manglende koordinering, omarbeiding og økte kostnader. I tillegg har byggherren ikke tilstrekkelig forståelse for mottaker/bruker av bygget. Uavklarte roller mellom HSØ, OUS og prosjektet (spesielt mht. kommunikasjon) fører til en mindre effektiv gjennomføring.

Vedlegg 1. Agenda og deltakere på gruppesamlingen

Agenda for gruppesamlingen

- Oppstart og introduksjon:
 - Velkommen og presentasjon av prosessen v/Metier OEC
 - Kort presentasjon av deltakerne
- Overordnet presentasjon av prosjektet v/prosjektleder Gaustad
- Kvalitativ tilnærming v/Metier OEC
 - Helhetsanalyse av prosjektets overordnede utfordringer
 - Identifisering av hendelsesusikkerheter
 - Definere usikkerhetsdrivere og innhold i disse
 - Scenarioanalyser (optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk scenario)
- Presentasjon av metode og forutsetninger for kostnadsestimeringen og overordnet om kostnadsestimatet v/kalkyleansvarlig
- Vurdering av estimatusikkerhet
- Kvantifisering av usikkerhet i de definerte usikkerhetsdriverne

Deltakere på gruppesamlingen

Navn	Rolle i prosjektet	Virksomhet
Per Bjørnar Børresen	Prosjektleder Gaustad	HSØ prosjektorganisasjon
Tore Bryhni	Prosjektleder bygg	HSØ prosjektorganisasjon
Jan Drabløs	Prosjektleder teknikk	HSØ prosjektorganisasjon
Elisabeth Gudmundsen	Prosjektleder utstyr	HSØ prosjektorganisasjon
Endre Engvik	Prosjektleder IKT	HSØ prosjektorganisasjon
Erlend Brobak	Prosjektleder	HSØ prosjektorganisasjon
Svein Hjorth	Controller	HSØ prosjektorganisasjon
Nina E. Fosen	Prosjektleder OUS medvirkning	OUS
Bjørn Feet	Klinisk prosjektkoordinator	OUS
Olle Rudén	Kalkyleansvarlig	Bygganalyse
Trond H. Øverland	Leder RI	Sweco
Tor Myhre	RIV	Sweco
Geir Berge	RIE	Sweco
Geir Nedberg Nilsen	RIB	Sweco
Per Christian Brynhildsen	Oppdragsansvarlig arkitekt	RATIO
Anne Guri Grimsby	Ansvarlig funksjon	Arkitektema Architects
Fredrik Dingsør-Dehlin	KSK	PwC
Helge Inge Måseidvåg	Prosessleder usikkerhetsanalyse	Metier OEC
Ingvild Hagen	Analytiker usikkerhetsanalyse	Metier OEC

Vedlegg 2. Mottatt dokumentasjon

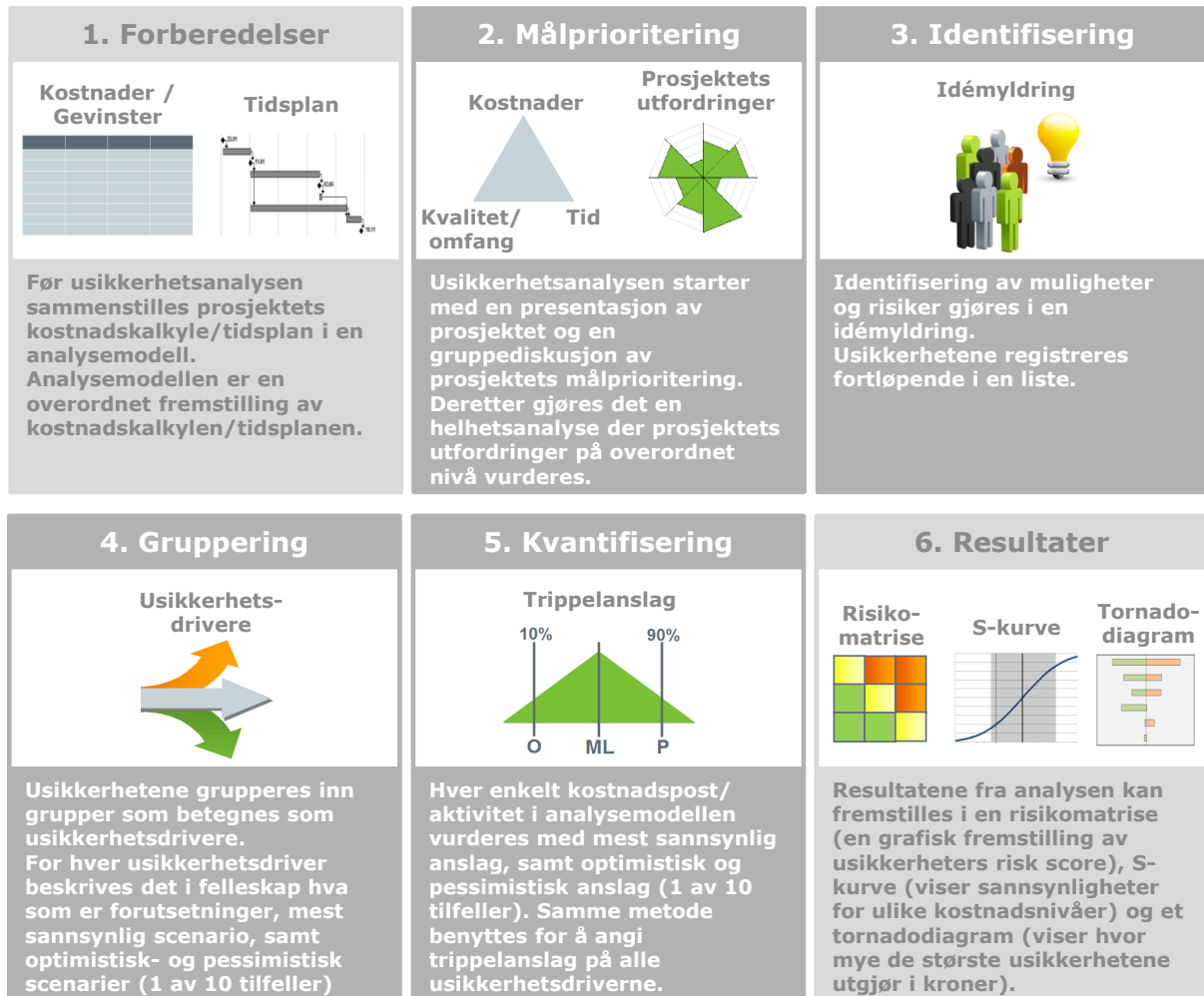
Under følger en oversikt over mottatt dokumentasjon i forbindelse med oppdraget:

Nr.	Navn	Type
1	181008 NSG tegninger samlet - til USA	Tegninger (pdf)
2	181010 Gaustad - Konseptrapport - Del 3 - kalkyle - til usikkerhetsanalyse	Kalkyledokument (Word)
3	181010 - kalkyle Gaustad	Kalkyle (Excel)
4	181015 - kalkyle Gaustad - opprettinger etter 10-10	Kalkyle (Excel)
5	Gaustad - Steg 2 - Nybygg - 15.10.2018	Kalkyleunderlag (pdf)
6	Gaustad - Steg 2 - Barn og Sykehotell - 15.10.2018	Kalkyleunderlag (pdf)
7	Gaustad - Steg 2 - Andre delprosjekter - 15.10.2018	Kalkyleunderlag (pdf)
8	181022 - kalkyle Gaustad - opprettinger USA	Kalkyle (Excel)

Tabell 7 - Mottatt dokumentasjon

Vedlegg 3. Metode

Analyseprosessen er gjennomført i henhold til Metiers metode som baseres på Trinnvismetoden (NTNU / Lichtenberg). Trinn 3. identifisering ble ikke gjennomført i usikkerhetsanalysen. For usikkerhetsdriverne ble det tatt utgangspunkt i trusler og muligheter identifisert på usikkerhetsanalysen gjennomført av Metier OEC i 2017.



Figur 8 Metier OECs metode for usikkerhetsanalyse

Analysemodell

Analysemodellen for kvantifisering av usikkerhet er overordnet beregnet med følgende sammenheng, med hvert begrep forklart i ytterligere detalj under:

$$\begin{aligned}
 &\text{Grunnkalkyle (spesifiserte kostnader)} \\
 &+ \text{Uspesifiserte kostnader} \\
 &= \text{Basiskostnad} \\
 &+ \text{Effekten av estimatusikkerheten} \\
 &+ \text{Effekten av usikkerhetsdriverne} \\
 &= \text{Forventet kostnad}
 \end{aligned}$$

Estimatusikkerhet

Overordnede kostnadsposter er vurdert av analysegruppen og tildelt *optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi* – tripplestimater. Rapportvedlegg dokumenterer vurderingene som ble gjort, samt hvilke forutsetninger som eventuelt ligger til grunn for estimerte verdier.

Usikkerhetsdrivere

Usikkerhetsdriverne er en gruppering av hendelser/usikkerheter i temaer som kan påvirke hele eller deler av prosjektets totalkostnad. Usikkerhetsdriverne er beskrevet med forutsetningene for basiskostnaden, optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk scenario. Effekten av usikkerhetsdriverne kvantifiseres med trippelanslag i prosenter av en eller flere kostnadsposter. Usikkerhetsdriverne som ble benyttet i analysen er utarbeidet og forankret i analysegruppen under fellessamlingen.

Kvantitativ usikkerhetsanalyse

Usikkerhetsspenn: Alle kvantitative usikkerhetsvurderinger er gjort ved bruk av trippelanslag, der optimistisk (lav), mest sannsynlig og pessimistisk (høy) verdi angis. I sannsynlighetsfordelingen er en enkel trekantfordeling benyttet, med mindre særlige forhold tilsier noe annet. Optimistisk og pessimistisk vurdering representerer hhv. 10 og 90 % sannsynlighet. Eksempelvis innebærer en optimistisk vurdering på 50 MNOK at det er 10 % sannsynlighet for at kostnaden vil være 50 MNOK eller lavere.

Samvariasjon (korrelasjon): Usikkerhetselementene vurderes i utgangspunktet å være uavhengige av hverandre og det benyttes i så fall ikke korrelasjon i beregningene. Når elementer påvirkes av samme (type) usikkerhet modelleres dette med samvariasjon/korrelasjon. Eventuell bruk av samvariasjon dokumenteres i rapporten.

Kostnadsanalysen er gjennomført med simulering av inngangsverdiene ved bruk av Oracle Crystal Ball tilleggsmodule til MS Excel.

Vedlegg 4. Kostnadsposter og usikkerhetsdrivere

Tabellen under viser Metiers analysemodell slik den ble brukt i gjennomføring av usikkerhetsanalysen. Tripplestimater for kostnadsestimatet ble satt per entreprise og summeres opp, og de ble for hver driver vurdert hvorvidt den påvirker hver entreprise.

Usikkerhetsdrivere

U1 - Markedsusikkerhet			
Usikkerhetselementer			
23 - Utvikling på teknologi og utstyr medfører økte kostnader.			
24 - M: Utvikling i teknologi og utstyr gir reduserte kostnader.			
27 - Manglende interesse for prosjektet i markedet (kompleksitet, høyt press i markedet) fører til høyere priser enn lagt til grunn. Risikooverføring i kontrakter.			
61 - Mangel på råvarer og industriprodukter.			
67 - Konjunkturer.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til tilgjengelig kapasitet i entreprenør-, rådgiver-, råvare og utstyrsmarkedet for kontrakter som skal inngås. Usikkerhet påvirkes av aktivitetsnivå og konjunkturer (nasjonalt og internasjonalt). Omhandler også usikkerhet til hvor attraktiv HSØ er som byggherre og hvordan entreprenører og leverandører responderer på entreprisestrategien.			
Relevante forutsetninger			
- Basiskostnaden legger til grunn reell konkurranse om alle kontrakter.			
Virker på			
Entreprisekostnad, MTU			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	God kapasitet i markedet, sultne leverandører. Mange, godt kvalifiserte tilbydere. Lavkonjunktur medfører god konkurranse. Treffer på timinigen av prosjektet. Kontraktstrategien treffer godt.		Høykonjunktur. Lite kapasitet i markedet. Prosjektet får få tilbud. Treffer ikke på timinigen av prosjektet. Ikke tilstrekkelig kompetanse i tilbudene man får inn. Prosjektet treffer ikke på kontraktstrategien, strategien er ikke tilpasset markedet.
u/barn	-15%	0%	17%
m/barn	-15%	0%	17%

U2 - Lokale forhold og grunnforhold			
Usikkerhetselementer			
3 - Vanskelige eller umulig tilkomst til byggeplassen (veier, kranplass, etc.).			
21 - Økte kostnader som følge av dårligere grunnforhold enn lagt til grunn (f.eks. grunnvann).			
36 - Utfordrende logistikk på byggeplassen.			
50 - Forurensning i eksisterende bygg som rives.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Driveren omhandler usikkerheten knyttet til tomteforhold, herunder; fjellkvalitet, forurensende masser, kvikkleire, alunskifer, grunnvann, adkomst/logistikk til byggeplass, verneverdige objekter samt eksisterende infrastruktur på og rundt tomten som kan påvirke anleggsgjennomføringen. Omhandler også usikkerhet knyttet til overvannshåndtering, massedeponi og transportavstander.			
Relevante forutsetninger			
- Det er antatt at grunnforholdene er gode.			
- Det er lagt til grunn bygging av 8 lameller i parallell, dvs. 8 kraner.			
Virker på			
Konto 2. Bygning, 1. Felleskostnader og 8. Generelle kostnader totalt for nybygg og delprosjekter.			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	Bedre grunnforhold enn lagt til grunn (mindre utfordrende sprenging, etc.). Mindre funn av infrastruktur, rør, kabler enn antatt. Mindre utfordrende logistikk og adkomst enn lagt til grunn.		Dårligere grunnforhold enn antatt. Grunnvannsproblematikk, mange ukjente kabler og rør, forurensede masser. Kan ikke benytte det massedeponiet man har lagt til grunn. Mer krevende adkomst og logistikk enn lagt til grunn. Mer begrensede riggforhold enn forutsatt. Overvannsproblematikk. Kritisk vannledning ikke som forutsatt. Lengre byggetid som følge av krevende lokale forhold. Forsinkelser på grunnarbeider fører til krav fra senere kontrakter.
u/barn	-4%	0%	10%
m/barn	-4%	0%	10%

U3 - Prosjektledelse og gjennomføringsevne (byggereorganisasjon)			
Usikkerhetselementer			
4 - Ikke tilstrekkelig tilgang til og kompetanse hos ressurser hos byggherre.			
6 - Svak koordinering i gjennomføring av prosjekteringen, løsninger som ikke er koordinert.			
10 - Underdimensjonert og underkvalifisert bygge- og prosjektledelse.			
11 - Uholdbar situasjon for pasientsikkerhet under bygging får konsekvenser for gjennomføringen (raksere/lengre fremdrift eller andre restriksjoner på bygging).			
13 - Dårlige rammebetingelser for planlegging og prosjektering (sene innspill, manglende ressurser - tid, beslutninger, manglende forutsigbarhet).			
19 - Blir "påtvunget" totalentreprise på skreddersøm.			
26 - M: Bruk av gode planleggingsverktøy (BIM, fremdriftsplanlegging, koordinering).			
33 - Feil kontraktstrategi.			
37 - M: Utnytter erfaringer fra andre prosjekter som kommer i forkant (samorganisasjonen).			
43 - Tilbudsforespørselene til markedet anses som for komplekse.			
52 - Klager ift. anskaffelsesreglementet fører til forsinkelser.			
55 - Nøkkelpersoner i prosjektet slutter.			
57 - Mange omkamper, lite respekt for fryns av tegninger og underlag.			
63 - Dårlig planlagt og gjennomført kommunikasjonsstrategi.			
65 - SHA: Alvorlig ulykke på byggeplass.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Driveren omhandler usikkerhet byggherreorganisasjonens evne (kompetanse og kapasitet) til å planlegge og styre prosjektet (inkl delprosjekter) innen tildelte rammer, målsettinger, krav, foreliggende planer og kontrakter fra nå (okt 2018) frem til avslutning av prosjekter. Innbefatter også prosjektets evne til å koordinere og håndtere grensesnitt og avhengigheter mellom entrepriser, samt kommunikasjonen internt og eksternt. Evnen til å utarbeide og følge opp gode prosjektstrategier (gjennomføringsstrategier, kontraktstrategi (herunder entreprisestrategi) og strategier for styring og oppfølging) innenfor gitte rammebetingelser som adresserer prosjektets utfordringer. Driveren dekker også planlegging av og overføring til drift, herunder hele dokumentasjonspakken.			
Forutsetninger			
Det er tatt høyde for kompleksitet i prosjektet på kapittel 8 Felleskostnader (32 %)			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	God tilgang på kompetente ressurser til byggherreorganisasjonen som ønsker å være med i prosjektet. Kontinuitet. Prosjektet treffer godt med strategiene som utarbeides i forprosjektfasen (gjennomføring, kontrakt). Prosjektledelsen har god evne til å kommunisere, håndtere konflikter, motivere og ta beslutninger. Utnytter erfaringer fra andre prosjekter i HSØ og fra andre organisasjoner. Prosjektledelsen har, og uttrykker, respekt for og bevissthet rundt beslutninger og meninger. Riktig sammensatt prosjektstyre med erfaring fra store prosjekter og byggebransjen. Etablerer og benytter gode systemer for kontroll og styring. Beholder sentrale nøkkelressurser gjennom prosjektet.		Manglende eller for sene avstemminger mellom prosjekterende rådgivere og prosjektledelsen/byggherreorganisasjonen. Uklare målbilder og uklare forventninger. Vanskelig å rekruttere riktig kompetanse til byggherreorganisasjonen. Prosjektet får ikke frem gode nok strategier (gjennomføring, kontrakt), noe som gjør det krevende å styre prosjektet. Evner ikke å se helheten i prosjektet og samspillet mellom ulike leverandører/kontrakter/leveranser (silotekning). Manglende kompetanse og kapasitet. Språkutfordringer. Byggherren har ikke tilstrekkelig forståelse for mottaker/bruker av bygget. Uavklarte roller mellom HSØ, OUS og prosjektet (spesielt mht. kommunikasjon).
u/barn	-5%	0%	6%
m/barn	-5%	0%	6%

U4 – Prosjektutvikling fra skisseprosjekt			
Usikkerhetselementer			
34 - Problemer med omlegging av eksisterende infrastruktur (f.eks. eksisterende kulvert). Ikke tatt tilstrekkelig høyde for konsekvens av omlegging av tekniske anlegg for eksisterende bygg.			
41 - M: Mulighet for standardisering (tekniske løsninger, brukervedvirkning).			
48 - Kan ikke benytte konvensjonell sprengning, må bruke spesialmetoder. Stor kostnadskonsekvens.			
53 - Anleggsbidrag, infrastrukturbidrag som ikke er tatt høyde for i kalkylen.			
66 - Ikke tilstrekkelig planlegging av dører og tilhørende funksjonalitet (f.eks. låsesystemer og automatikk).			
Beskrivelse			
Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til modenheten i skisseprosjektet, herunder prosjekteringen, slik det foreligger pr. oktober 2018. Driveren kan beskrives som differansen mellom det faktiske ferdige prosjektet i fremtiden (uten at dagens overordnede forutsetninger endres, men løsning kan endres) og de løsningene som i dag er beskrevet gjennom tegninger, 3D BIM, estimater og tidsplaner. Mulighetssiden omfatter løsningsoptimalisering og lavere kostnader, mens nedsiden omfatter økte kostnader for løsninger, begge som følge av ny informasjon og innsikt.			
Forutsetninger			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	Skisseprosjektet er modent. Bygget viser seg å være litt for stort og kan reduseres ved videre bearbeiding. Ikke nødvendig å etablere ny sterilsentral. Gode maler og standardløsninger benyttes. Finner gode løsninger når man jobber videre med prosjektet. Modning av prosjektet i parallell med de andre prosjektene. Ny løsning for varemottak og parkering.		Videre detaljering av prosjektet avdekker behov for flere arealer og mer kompliserte løsninger enn lagt til grunn. De minst modne områdene viser seg å være mer kompliserte enn antatt og tilknytning til eksisterende bygg mer utfordrende enn forutsatt. Det er mange uavklarte forhold, spesielt mtp. logistikk, laboratorier og rokader som kan medføre økte kostnader.
u/barn	-10%	0%	15%
	Alternativet med barn og sykehotell er noe mer umodent.		Alternativet med barn og sykehotell er noe mer umodent.
m/barn	-15%	0%	20%

U5 - Eierstyring og rammebetingelser			
Usikkerhetselementer			
7 - Manglende beslutninger hos prosjekteier fører til forsinkelser, omarbeid og økte kostnader.			
9 - Stramme rammebetingelser fører til at man ikke bygger for fleksibilitet. Sterk kostnadsstyring gjør at man kutter kvadratmeter.			
29 - Organisasjonsutviklingsprosjektet i OUS og medvirkningen underveis. Svakheter i styringen av brukervedvirkningen fører til at dette ikke tas inn.			
31 - Kommer krav om at Gaustad må ferdigstilles samtidig som Aker, noe som medfører stort tidspress. Økt grad av parallellitet i bygging.			
46 - Uenigheter påvirker eierstyringen. Prosjektet får ikke nødvendige beslutninger til riktig tid.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Driveren omhandler usikkerhet knyttet til Helse Sør-Øst RHF overordnede oppdrags/eierstyring av prosjektet, ambisjoner og føringer knyttet til byggenes funksjon og prosjektets rammebetingelser ift. omfang, kvalitet, tid og kostnader. Driveren omfatter også usikkerheten knyttet til mulige omprioriteringer eller endringer fra oppstart forprosjekt frem til ferdig løsning. Driveren omfatter også usikkerhet knyttet til endringer i nasjonale politiske forhold som påvirker prosjektet (føringer og prioriteringer fra regjering og departement).			
Relevante forutsetninger			
HSØ er prosjekteier. Styringsgruppen er rådgiver for prosjekteier frem til investeringsbeslutning. Etableres et prosjektstyre når investeringsbeslutning tas.			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	Prosjekteier har god forståelse for viktigheten av å holde fast ved målene som settes for gjennomføringen og som har evne til å prioritere ved behov. Eier tar "riktige"/gode beslutninger til riktig tid. Prosjekteier tilfører prosjektet de rammebetingelsene det har behov for. God kontakt inn i det politiske miljøet gir en god gjennomføring..		Kommer nye føringer, ambisjoner, etc. på grunnlag av innspill fra interessenter, noe som gir mindre forutsigbarhet for prosjektet. Eier bruker lang tid på beslutninger som er viktige for prosjektet. Politisk endring kan føre til endringer i beslutninger eller at beslutninger trekker ut i tid. Føringer som endrer prioriteringen av prosjektets resultatmål, medfører endringer i gjennomføring, etc. Press på ferdigstillelse fra politisk nivå/eier fører til uhensiktsmessig jobbing og høye merkostnader. Prosjekteier evner ikke å legge rammer for en god gjennomføring.
u/barn	-5%	0%	5%
m/barn	-5%	0%	5%

U6 - Aktører og interessenter			
Usikkerhetselementer			
16 - Sen og "feil" beslutning av reguleringsplan. Konsekvensen er at man ikke får bygge 15 etasjer.			
17 - Reguleringsplanen godkjennes ikke til planlagt tid. Prosjektet får ikke rammetillatelse.			
22 - Manglende aksept fra naboer (støy, trafikk, etc.).			
45 - Dispensasjoner, offentlige godkjenninger, naboer.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerheten knyttet til behov, ønsker og krav fra interessenter og aktører utenfor prosjektet. Krav kan medføre pålegg eller aksept for ulike former for tiltak (endringer) for å imøtekomme slike krav. (F.eks. Oslo kommune, Fylkesmannen, byantikvar, riksantikvar, naboer, næringsinteresser, Ruter, Statens vegvesen, friluftslivsinteresser og kulturminnevern mv.) Innbefatter også usikkerhet knyttet til offentlige dispensasjoner og tillatelse.			
Relevante forutsetninger			
- Tar ikke høyde for "lokk" over Ring 3.			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	Aktører og interessenter er positive til prosjektet, støtter og bidrar. Medspillere i prosessen. PBE (og andre) setter på mer ressurser for å finne gode løsninger i tide. Lettere å få dispensasjoner og tillatelse enn antatt.	Kommer noe man må ta inn.	Aktører og interessenter har ikke forståelse for prosjektet eller prøver å løse andre behov enn det som ligger til grunn for prosjektet. Mange ønsker og krav til "erstatninger" eller kompensasjon. Prosjektet må bruke mye tid på å håndtere interessenter. Mange kryssende/motstridende interesser. Innsigelser som forsinker reguleringen. Forsinkelser i tillatelse fra Arbeidstilsynet eller andre.
u/barn	0%	1%	2%
m/barn	0%	1%	2%

U7 - Endringer i lover og regelverk			
Usikkerhetselementer			
47 - Endrede eller nye myndighetskrav.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Driveren omfatter usikkerhet knyttet til endringer i lover, regler og forskrifter som påvirker prosjektets kostnader.			
Relevante forutsetninger			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	Førenklinger i lover og regelverk gir enkelte kostnadsbesparelser. Større grad av aksept for andre løsninger.		Kommer nye lover og forskrifter som prosjektet må forholde seg til, men som det ikke blir kompensert for.
u/barn	0%	0%	1%
m/barn	0%	0%	1%

U8 - Entreprenørens, rådgivernes og leverandørers gjennomføringsevne			
Usikkerhetselementer			
2 - Manglende kvalitet på prosjektering og forsinkede leveranser i ulike faser av prosjektet. Fører til forsinkelser og merkostnader for leverandører og byggherre.			
5 - Ikke tilstrekkelig tilgang til ressurser og kompetanse hos rådgivere og entreprenører.			
35 - Entreprenøren får gjennomføringsproblemer (finansielle problemer, konkurs).			
49 - Setningsskader på dagens bygningsmasse.			
60 - Feil og mangler i gjennomføring/bygging.			
58 - Svak kvalitet på underlag.			
59 - For sent levert prosjekteringsunderlag.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Usikkerhetsdriveren omfatter usikkerhet knyttet til de kontraherte entreprenøren(-e)/leverandørene/ rådgiverne sin gjennomføringsevne iht. inngåtte kontrakter. Innbefatter usikkerhet relatert til generell rådgivning, anleggsgjennomføring, samt evne til planlegging og styring av leveranser iht. kontraktsbestemmelsene (f.eks. innen SHA, miljøtiltak, kvalitet og framdrift. Driveren omfatter også usikkerhet i entreprenørens/leverandørens kompetanse, kapasitet, soliditet og kultur i prosjektet. Inkluderer aktørenes evne til tverrfaglig koordinering mellom fag og hverandre.			
Relevante forutsetninger			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	Godt koordinert og tverrfaglig forstått prosjekteringsunderlag som godt beskriver det som skal leveres. Kontraktene som er utarbeidet er gode. Entreprenørene produserer og leverer iht. kontraktene, samt kapasitet til å påta seg og gjøre endringer ved behov. Godt balanserte kontrakter. God SHA-kultur. God personkjemi mellom entreprenør, byggherre og prosjekterende. Godt koordinerte fremdriftsplaner og godt samarbeidsklima.	Påløper noe ekstra for forsering. De tekniske entreprenørene har høy grad av innleie for å evne å levere.	Entreprenørens gjennomføringsevne er lavere enn lagt til grunn (kompetanse, kapasitet). Entreprenøren har dårlig likviditet og har stort fokus på endringskrav, eller går konkurs. Arbeidsgrunnlaget som produseres av rådgivere er ikke koordinert og har store mangler, leveres for sent. Svak SHA-kultur medfører stopp, sosial dumping. Ikke god nok forståelse av kontraktsbestemmelsene. Forsinkede leveranser av materiell, etc. fra underleverandører til entreprenøren. Entreprenøren har priset arbeidet for lavt, noe som fører til suboptimalisering i gjennomføringen. Manglende forståelse for hva som skal leveres (både fra entreprenøren og underleverandørene), manglende erfaring med sykehusbygg.
u/barn	-3%	1%	6%
m/barn	-3%	1%	6%

U9 - Medvirkningsorganisasjoner			
Usikkerhetselementer			
14 - Endringer av funksjoner underveis i planleggings- og byggeperioden fører til omprosjektering, omarbeid og økte kostnader.			
40 - Driftsorganisasjonen til OUS har ikke tilstrekkelig kapasitet til å involvere seg nok i byggefasen til prosjektet. Medfører feil, mangler og omarbeid.			
54 - Driftsorganisasjonen kommer med innspill sent i prosjektet og som må tas høyde for.			
62 - utfordringer ved overlevering til drift. Omarbeid.			
Beskrivelse av usikkerhetsdriver			
Driveren omfatter usikkerhet knyttet til effekter som følger av krav og påvirkning fra medvirkningsorganisasjonen (OUS, UiO, sykehusapoteket, etc.). Eksempelvis ansatte (driftspersonell, medisinsk personell, administrasjon), tillitsvalgte, verneombud og brukere (pasienter).			
Relevante forutsetninger			
Virker på			
Hele prosjektkostnaden			
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk
	God medvirkning er gjennomført når prosjektet fryses. Tidlig involvering. Sterk prosjektorganisasjon som styrer og håndterer alle ønsker som kommer inn. Prosjektet sørger for god involvering av kompetanse i medvirkningsorganisasjonen, som forstår når forutsetninger/krav fryses. God styring og koordinering av medvirkningen og innspillene. Brukerorganisasjonen forstår konsekvensen av ønsker. Prosjektet henter inn erfaringer fra andre sykehus. Tett og god samhandling med medvirkningsorganisasjonene.		Kommer for sent inn med krav og ønsker. Manglende forståelse for prosjektgjennomføring og tidsvinduet for å komme med innspill. Omkamper. Ikke tilstrekkelig forståelse for konsekvensen av ønsker.
u/barn	-1%	0%	4%
m/barn	-1%	0%	4%

Kostnadsposter

K1 - Felleskostnader					
Beskrivelse					
Det er tatt med 22% av konto 2-7 for alle nybyggene. For kulvertene er det medtatt 18% av konto 2-7.					
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
F Tekn. sent.	12,166	44	44		
H1-H3	7,452	575	575		
I1	7,365	132	132		
I2	6,781	38	38		
K Varemottak	5,810	6	6		
M. Kulvert	7,155	50	50		
J1 Barn	6,889	-	103		
L Sykehotell	5,401	-	27		
Basiskostnad ekskl. mva.	7,523	846	976		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		1,057	1,220		
Forutsetninger					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Det er lagt til grunn for høy prosentsats av konto 2-7		Det er lagt til grunn for lav prosentsats av konto 2-7. Mer utfordrende rigg og drift enn lagt til grunn		
u/barn	-15%	899	1,057	1,269	20%
				Noe mer utfordrende rigg og drift enn alternativet uten barn og sykehotell.	
m/barn	-15%	1,037	1,220	1,586	30%

K2 - Bygning					
Beskrivelse					
Det er benyttet erfaringspriser per kvm BTA på to-siffernivå i kalkylen for konto 2. Elementene i kalkylen er delt på arkitekt- og RIB-fag. Bygningsmessige hjelpearbeider er lagt inn med 5% av konto 3-5 for VVS, elkraft og tele og automatisering og 2% av konto 6 for andre installasjoner.					
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
F Tekn. sent.	23,983	87	87		
H1-H3	16,224	1,252	1,252		
I1	16,205	291	291		
I2	16,651	93	93		
K Varemottak	16,028	16	16		
M. Kulvert	33,000	233	233		
J1 Barn	15,722	-	236		
L Sykehotell	14,753	-	74		
Basiskostnad ekskl. mva.	17,543	1,972	2,282		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		2,465	2,852		
Forutsetninger					
Usikkerhet i råvarepriser er håndtert i U1 Markedsusikkerhet.					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Prisene viser seg å være lavere enn lagt til grunn (f.eks. betongelementer). Mengdene lavere enn lagt til grunn. B/N-faktoren blir lavere enn tegnet/forutsatt per i dag.		Større mengder enn lagt til grunn. Høyere B/N-faktor enn lagt til grunn. Høyere priser enn forutsatt. Erfaringsmessig øker mengdene (heller enn å reduseres)		
u/barn	-15%	2,096	2,465	2,958	20%
				Mindre modent og gjennomarbeidet.	
m/barn	-15%	2,425	2,852	3,565	25%

K3 - VVS-installasjoner					
Beskrivelse					
RIV har benyttet erfaringspriser per kvm BTA på to-siffrnivå i kalkylen for konto 3. Vurdert tunge arealer og "lette" arealer (sykesenger, kontorer). Sammenliknet mot andre prosjekter (Haugesund, Østfold og Aker).					
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
F Tekn. sent.	21,938	80	80		
H1-H3	8,351	644	644		
I1	8,283	149	149		
I2	5,400	30	30		
K Varemottak	3,300	3	3		
M. Kulvert	1,500	11	11		
J1 Barn	6,260	-	94		
L Sykehotell	4,150	-	21		
Basiskostnad ekskl. mva.	8,157	917	1,032		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		1,146	1,290		
Forutsetninger					
- Gassanlegg er inkludert, prosesskjøling ligger på kap. 35					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Generell pris- og mengdeusikkerhet.		Generell pris- og mengdeusikkerhet. Mer fragmentert prosjekt enn sammenlikningsprosjekter/erfaringstall.		
u/barn	-15%	974	1,146	1,376	20%
				Mindre modent enn alternativet uten barn og sykehotell.	
m/barn	-15%	1,096	1,290	1,677	30%

K4 - Elkraft					
Beskrivelse					
RIE har benyttet erfaringspriser per kvm BTA på to-siffrnivå i kalkylen for konto 4. Vurdert tunge arealer og "lette" arealer (sykesenger, kontorer). Sammenliknet mot andre prosjekter (Haugesund, Østfold og Aker). Innspill fra Hafslund på anleggsbidrag.					
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
F Tekn. sent.	4,678	17	17		
H1-H3	4,367	337	337		
I1	4,078	73	73		
I2	3,965	22	22		
K Varemottak	3,090	3	3		
M. Kulvert	1,500	11	11		
J1 Barn	4,443	-	67		
L Sykehotell	3,333	-	17		
Basiskostnad ekskl. mva.	4,120	463	546		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		579	683		
Forutsetninger					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Generell pris- og mengdeusikkerhet.		Generell pris- og mengdeusikkerhet. Mer fragmentert prosjekt enn sammenlikningsprosjekter/erfaringstall. Erfaringsmessig større sprekk på denne posten enn andre poster.		
u/barn	-15%	492	579	695	20%
m/barn	-15%	581	683	820	20%

K5 - Tele og automatisering			
Beskrivelse			
RIE har benyttet erfaringspriser per kvm BTA på to-siffernivå i kalkylen for konto 5. Brukt erfaringspriser fra andre prosjekter (Aker, Østfold). Erfaringsmessig en konto som er vanskelig å estimere i tidligfase.			
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)
F Tekn. sent.	4,300	16	16
H1-H3	3,980	307	307
I1	3,960	71	71
I2	3,885	22	22
K Varemottak	2,960	3	3
M. Kulvert	3,050	22	22
J1 Barn	3,960	-	59
L Sykehotell	1,433	-	7
Basiskostnad ekskl. mva.	3,915	440	507
Mva.		25%	25%
Basiskostnad inkl. mva.		550	633
Forutsetninger			
- Ikke tatt høyde for integrasjon med eksisterende			
Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	
Generell pris- og mengdeusikkerhet.		Generell pris- og mengdeusikkerhet. Høyere tetthet av utstyr enn det som ligger erfaringstallene.	
u/barn	-20% 440	550	688 25%
m/barn	-20% 507	633	792 25%

K6 - Andre installasjoner			
Beskrivelse			
Det er tatt med person- og varetransport, AGV, rørpostanlegg og avfallsanlegg basert på erfaringspriser per kvm BTA. Konto 6 for heiser er godt detaljert basert på erfaringstall. Avfallsug og rør er basert på antall.			
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)
F Tekn. sent.	400	1	1
H1-H3	950	73	73
I1	950	17	17
I2	920	5	5
K Varemottak	1,030	1	1
M. Kulvert	700	5	5
J1 Barn	930	-	14
L Sykehotell	880	-	4
Basiskostnad ekskl. mva.	916	103	121
Mva.		25%	25%
Basiskostnad inkl. mva.		129	152
Forutsetninger			
Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk	
Generell pris- og mengdeusikkerhet (spesielt mengde). Valutausikkerhet.		Flere heiser enn forutsatt som følge av mange etasjer. Generell pris- og mengdeusikkerhet (spesielt mengder). Valutausikkerhet.	
u/barn	-20% 103	129	154 20%
m/barn	-20% 121	152	182 20%

K8 - Generelle kostnader					
Beskrivelse					
Det er tatt med 32% av entreprisekostnad (konto 1-7) til generelle kostnader. Fordelingen er 17,92% til prosjektering, 13,12% til administrasjon, 0,64% til bikostnader og 0,32% til forsikringer, gebyrer, o.l. I tillegg er det kalkulert med en merkostnad ifm. lang byggetid på totalt 288 MNOK.					
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
F Tekn. sent.	23,766	86	86		
H1-H3	15,401	1,188	1,188		
I1	15,247	274	274		
I2	14,210	80	80		
K Varemottak	12,487	12	12		
M. Kulvert	17,187	121	121		
J1 Barn	14,385	-	216		
L Sykehotell	8,150	-	41		
Basiskostnad ekskl. mva.	15,673	1,762	2,019		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		2,203	2,523		
Forutsetninger					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Byggherrepåslaget, prosjekteringspåslaget og rundsumestimatet blir lavere enn antatt.		Byggherrepåslaget, prosjekteringspåslaget og rundsumestimatet blir høyere enn antatt.		
u/barn	-20%	1,762	2,203	2,643	20%
m/barn	-20%	2,019	2,523	3,028	20%

K9 - Spesielle kostnader					
Beskrivelse					
Det er ikke medtatt kostnader for tomt og finansiering. Kunstnerisk utsmykking er medtatt med 1% av huskostnad (konto 1-6). Utstyr er medtatt i delprosjekt MTU OUS og O-IKT. En post man i stor grad kan kontrollere kostnaden på. 0,7-1 % normalt.					
Kostnadsposter	NOK/m2 BTA	Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
F Tekn. sent.	675	2	2		
H1-H3	413	32	32		
I1	408	7	7		
I2	376	2	2		
K Varemottak	322	0	0		
M. Kulvert	469	3	3		
J1 Barn	382	-	6		
L Sykehotell	2,550	-	13		
Basiskostnad ekskl. mva.	422	47	66		
Mva.		0%	0%		
Basiskostnad inkl. mva.		47	66		
Forutsetninger					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Generell pris- og mengdeusikkerhet. Reduserer til 0.7 % (mot 1 % lagt til grunn).		Generell pris- og mengdeusikkerhet.		
u/barn	-30%	33	47	52	10%
m/barn	-30%	46	66	72	10%

K10 - Parkering P1, P2, P3, ramper					
Beskrivelse					
Parkeringen er delt inn i P1, P2, P3 og ramper. Konto 2-6 er beregnet med erfaringspriser per kvm BTA. Det er tatt med 15% av konto 2-7 i felleskostnader og 15% av konto 1-7 i generelle kostnader. For P1 er det kalkulert med komplett riving av eksisterende P-hus under konto 9.					
Kostnadsposter		Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
P1 riving og nybygg		299	299		
P2 u/adkomst		79	79		
P3 nedgravd		267	267		
PX ramper		30	30		
Tilleggskostnad barn og sykehotell			48		
Basiskostnad ekskl. mva.		675	723		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		843	904		
Forutsetninger					
- Usikkerhet knyttet til løsning av P1/varemottak vurderes i U4.					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Stor mengdeusikkerhet. Generell prisusikkerhet.		Stor mengdeusikkerhet som følge av at flaten er stor sammenliknet med erfaringstall (relativt til høyde) - mye grunnarbeid per kvadratmeter grunnflate. Generell prisusikkerhet.		
u/barn	-20%	675	843	1,097	30%
m/barn	-20%	723	904	1,175	30%

K11 - Erstatningsbygg (for revne bygg)					
Beskrivelse					
Permanent erstatningsareal for bygg C1. Kalkulert som komplett arealpris inkl. prosjektering under konto 9. Erstatning av sengeområder (28 senger + 14 intensivsenger), økt standard. Også noen andre funksjoner. Skal innlemmes i funksjonsprogrammet. Er plassert i tegningene.					
Kostnadsposter		Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
Erstatningsbygg (for revne bygg)		410	410		
Basiskostnad ekskl. mva.		410	410		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		513	513		
Forutsetninger					
- Inkl. fast inventar.					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
			Stor usikkerhet.		
u/barn	-15%	436	513	641	25%
m/barn	-15%	436	513	641	25%

K12 - Utstyr (MTU + annet "brugerutstyr")					
Beskrivelse					
Leveranse av medisinsk teknisk utstyr (MTU) og annet løst utstyr. Estimerer for utstyr og tilhørende administrasjon er mottatt fra Sykehusbygg og lagt inn i kalkylen under konto 9. Kostnaden er basert på funksjonsprogrammet og kostnad per areal. Basert på Drammen og Østfoldsykehuset. Erfaringstall justert for spesielle forhold ved Aker. Kun basert på budsjettall, ikke realisererte tall. Det er forutsatt 15 % overflyttbart utstyr. Administrasjon er inkludert og skal henynta grensesnittet mot IKT-systemer.					
Kostnadsposter		Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
Utstyr (MTU + annet "brugerutstyr")		1,082	1,238		
Basiskostnad ekskl. mva.		1,082	1,238		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		1,352	1,547		
Forutsetninger					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	Økt andel overflyttbart utstyr fra OUS. Pris- og mengdeusikkerhet. Lavere anskaffelsespriser. Valutausikkerhet utstyr (ikke adm.)	Som lagt til grunn.	Valutausikkerhet utstyr (ikke adm.). Pris- og mengdeusikkerhet.		
u/barn	-15%	1,149	1,352	1,555	15%
m/barn	-15%	1,315	1,547	1,780	15%

K13 - Tillegg bygging tett på sykehus i drift					
Beskrivelse					
Omfatter kostnader som følger av ekstratiltak eller begrensninger i byggetid eller arbeidsmetoder grunnet bygging tett på sykehus i drift. Beregnet som 8% av huskostnad.					
Kostnadsposter		Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
Tillegg bygging tett på sykehus i drift		379	379		
Basiskostnad ekskl. mva.		379	379		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		474	474		
Forutsetninger					
Optimistisk		Mest sannsynlig	Pessimistisk		
Motiverte ansatte. Gode avklaringer mellom byggherre og sykehuset (inkl. de ansatte). God kartlegging av teknisk infrastruktur som påvirkes og behov. Innhenter erfaring fra andre prosjekter (Vestfold, Nordland, Radiumhospitalet, etc.). God og tidlig planlegging. Gode rutiner for kommunikasjon, styring og oppfølging. Sykehuset har tilstrekkelig kapasitet og kompetanse til å følge opp og involvere seg.			Lykkes ikke med planlegging og gjennomføring av bygging i parallelt med sykehus i drift. Sykehuset aksepterer ikke byggherres og entreprenørens planer for gjennomføringen. Begrensninger i gjennomføring som påvirker kostnadsbildet (støy, transport, forurensing, aggregater, lys). For svakt beskrevet i konkurransegrunnlaget, krav fra entreprenør om kompensasjon. Ikke tilstrekkelig oversikt over grensesnitt med eksisterende bygg.		
u/bar n	-30%	332	474	616	30%
m/bar n	-30%	332	474	616	30%

K14- Øvrige tilleggsprosjekter					
Beskrivelse					
<p>Helikopterlandingsplass: Helikopterlandingsplass på taket til H-bygget. Konto 2-6 er beregnet med erfaringspriser per kvm BTA. Det er medtatt 18% av konto 2-7 i felleskostnader og 22% av konto 1-7 i generelle kostnader. Midlertidig helikopterlandingsplass er inkludert. Basert på erfaringstall fra Drammen (men dette reflekterer kun priser hentet fra én leverandør).</p> <p>Infrastruktur: Omlegging av all infrastruktur. Konto 7 er kalkulert på elementnivå og inneholder rundkjøring, omlagt Sognsvannsvei, innkjøring for adkomst akuten og torg, avkjørsel Gaustadalléen, ny Klaus Torgårds vei, ny GS-vei, midlertidige veier, rivearbeider eksisterende veier, omlegging av trikk og flytting av eksisterende teknisk infrastruktur. Det er medtatt 18% av konto 7 i felleskostnader og 22% av konto 1-7 i generelle kostnader. 40 m sporveksel lagt til grunn.</p> <p>Utendørs: Alle utendørsarbeider utover infrastruktur. Konto 7 er kalkulert på elementnivå og inneholder gangbro over Sognsvannsbekken, sykkelrampe/-kulvert adkomsttorg, terrengtrapper og -murer, fordrøyningsmagasin, VA-anlegg, utendørs belysning, natursteinsdekke, internveier og fortau, grusveier, beplantning og møblering. Det er medtatt 18% av konto 7 i felleskostnader og 16% av konto 1-7 i generelle kostnader.</p> <p>Ombygging: Ombygging av eksisterende varemottak A1. Konto 2-6 er beregnet med erfaringspriser per kvm BTA. Det er tatt med 18% av konto 2-7 i felleskostnader og 24% av konto 1-7 i generelle kostnader. 38 000 kr/m² BTA.</p> <p>Riving: Riving av bygg B1, C1, D1 og riving av parkering og ramper inngangsplass. Kalkulert som komplett riving inkl. prosjektering under konto 9.</p>					
Kostnadsposter		Uten barn og sykehotell (MNOK)	Med barn og sykehotell (MNOK)		
Helikopterlandingsplass		66	66		
Infrastruktur		96	112		
Utendørs		158	186		
Ombygging		28	28		
Riving		16	24		
Basiskostnad ekskl. mva.		364	417		
Mva.		25%	25%		
Basiskostnad inkl. mva.		455	521		
Forutsetninger					
	Optimistisk	Mest sannsynlig	Pessimistisk		
	<p>Stor prisusikkerhet i helikopterlandingsplassen. Usikkerhet i påslag for generelle kostnader og felleskostnader. Stor mengdeusikkerhet i omlegging av Sognsvannveien. Stor mengdeusikkerhet på utendørs. Generell pris- og mengdeusikkerhet.</p>		<p>Større flate for helikopterlandingsplassen enn lagt til grunn. Erfaringsprisene for trikk er ikke representative for prosjektet fordi strekningen er kort i sammenlikning. Stor mengdeusikkerhet i omlegging av Sognsvannveien. Usikkerhet i påslag for generelle kostnader og felleskostnader. Stor mengdeusikkerhet på utendørs. Generell pris- og mengdeusikkerhet.</p>		
u/barn	-20%	364	455	592	30%
m/barn	-20%	419	521	676	30%

Vedlegg 5. Usikkerhetslementer

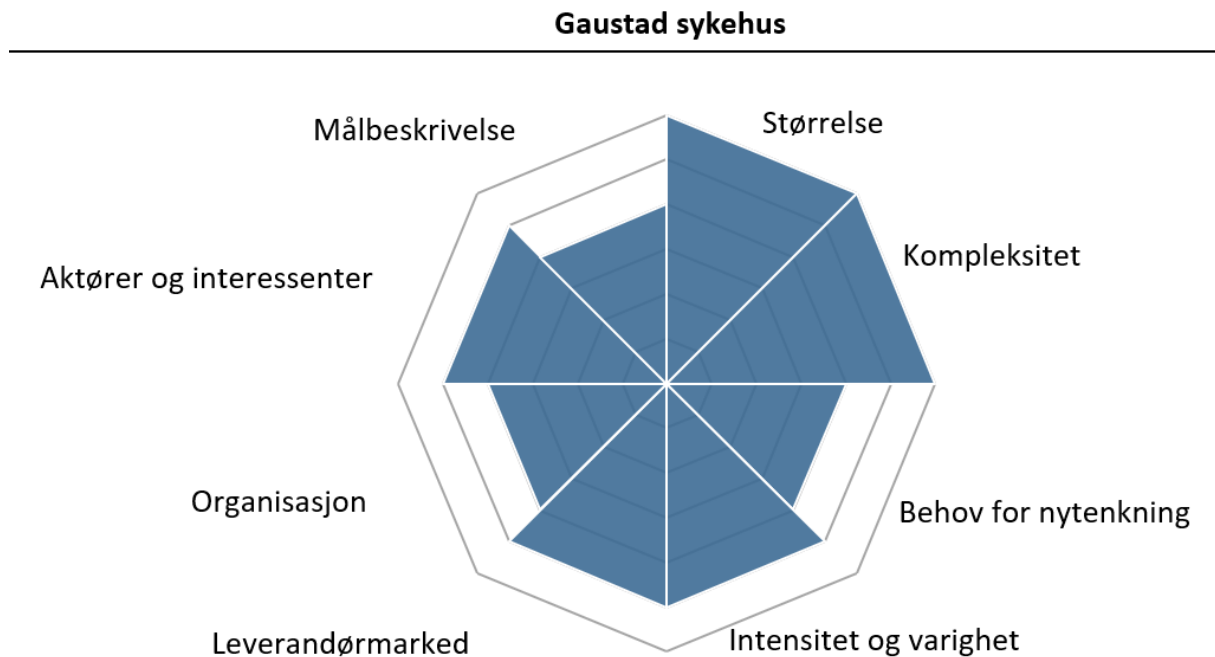
ID	Beskrivelse
1	Mange endringer ift. programmet som fører til behov for omprosjektering, omarbeid og gir økte kostnader.
2	Manglende kvalitet på prosjektering og forsinkede leveranser i ulike faser av prosjektet. Fører til forsinkelser og merkostnader for leverandører og byggherre.
3	Vanskelige eller umulig tilkomst til byggeplassen (veier, kranplass, etc.).
4	Ikke tilstrekkelig tilgang til og kompetanse hos ressurser hos byggherre.
5	Ikke tilstrekkelig tilgang til ressurser og kompetanse hos rådgivere og entreprenører.
6	Svak koordinering i gjennomføring av prosjekteringen, løsninger som ikke er koordinert.
7	Manglende beslutninger hos prosjekteier fører til forsinkelser, omarbeid og økte kostnader.
8	Lang byggetid kombinert med endringer i behov/krav til sykehusbygg i perioden medfører endringer underveis.
9	Stramme rammebetingelser fører til at man ikke bygger for fleksibilitet. Sterk kostnadsstyring gjør at man kutter kvadratmeter.
10	Underdimensjonert og underkvalifisert bygge- og prosjektledelse.
11	Uholdbar situasjon for pasientsikkerhet under bygging får konsekvenser for gjennomføringen (raskere/lengre fremdrift eller andre restriksjoner på bygging).
12	Beslutning om at akuttkirurgi på Lovisenberg må innarbeides i konseptet.
13	Dårlige rammebetingelser for planlegging og prosjektering (sene innspill, manglende ressurser - tid, beslutninger, manglende forutsigbarhet).
14	Endringer av funksjoner underveis i planleggings- og byggeperioden fører til omprosjektering, omarbeid og økte kostnader.
15	Dimensjoneringskriterier på tekniske anlegg (dimensjonering av reservekraft, heis, etc.).
16	Sen og "feil" beslutning av reguleringsplan. Konsekvensen er at man ikke får bygge 15 etasjer.
17	Reguleringsplanen godkjennes ikke til planlagt tid. Prosjektet får ikke rammetillatelse.
18	Grensesnittet mot eksisterende bygg gir høy grad av skreddersøm. Krevende å bygge på tre sider av eksisterende sykehus i drift.
19	Bli "påtvunget" totalentreprise på skreddersøm.
20	Detaljerings av rokaden fører til behov for endringer i løsninger, som gir økte kostnader.
21	Økte kostnader som følge av dårligere grunnforhold enn lagt til grunn (f.eks. grunnvann).
22	Manglende aksept fra naboer (støy, trafikk, etc.).
23	Utvikling på teknologi og utstyr medfører økte kostnader.
24	M: Utvikling i teknologi og utstyr gir reduserte kostnader.
25	Det legges inn mer robusthet og fleksibilitet enn det som er lagt til grunn i kalkylen, men som gir verdi for drift.
26	M: Bruk av gode planleggingsverktøy (BIM, fremdriftsplanlegging, koordinering).

27	Manglende interesse for prosjektet i markedet (kompleksitet, høyt press i markedet) fører til høyere priser enn lagt til grunn. Risikooverføring i kontrakter.
28	Samtidighet med drift (pasientsikkerhet, logistikk, utstyr - rystelser).
29	Organisasjonsutviklingsprosjektet i OUS og medvirkningen underveis. Svakheter i styringen av brukermedvirkningen fører til at dette ikke tas inn.
30	M: Har priset inn større grad av robusthet eller på feil sted. Finner mulighet for optimalisering ved videre bearbeiding.
31	Kommer krav om at Gaustad må ferdigstilles samtidig som Aker, noe som medfører stort tidspress. Økt grad av parallellitet i bygging.
32	Mangelfull og ikke tilpasset infrastruktur (vann, avløp, strøm, transport).
33	Feil kontraktstrategi.
34	Problemer med omlegging av eksisterende infrastruktur (f.eks. eksisterende kulvert). Ikke tatt tilstrekkelig høyde for konsekvens av omlegging av tekniske anlegg for eksisterende bygg.
35	Entreprenøren får gjennomføringsproblemer (finansielle problemer, konkurs).
36	Utfordrende logistikk på byggeplassen.
37	M: Utnytter erfaringer fra andre prosjekter som kommer i forkant (samorganisasjonen).
38	B/N-faktoren viser seg å være for lav (estimatesikkerhet).
39	Rokade- og erstatningsbygg utløser nye krav (følgekonskvenser).
40	Driftsorganisasjonen til OUS har ikke tilstrekkelig kapasitet til å involvere seg nok i byggefasen til prosjektet. Medfører feil, mangler og omarbeid.
41	M: Mulighet for standardisering (tekniske løsninger, brukermedvirkning).
42	Ikke tatt tilstrekkelig høyde for provisorier (erstatningsbygg og andre nødvendige tiltak)
43	Tilbudsforespørselene til markedet anses som for komplekse.
44	Krav til pasientbehandling og sykehusdrift gjør at man må endre byggemetode (pga. bla. rystelser).
45	Dispensasjoner, offentlige godkjenninger, naboer.
46	Uenigheter påvirker eierstyringen. Prosjektet får ikke nødvendige beslutninger til riktig tid.
47	Endrede eller nye myndighetskrav.
48	Kan ikke benytte konvensjonell sprengning, må bruke spesialmetoder. Stor kostnadskonsekvens.
49	Setningskader på dagens bygningsmasse.
50	Forurensning i eksisterende bygg som rives.
51	Rekkefølge av utbyggingsavtaler.
52	Klager ift. anskaffelsesreglementet fører til forsinkelser.
53	Anleggsbidrag, infrastrukturbidrag som ikke er tatt høyde for i kalkylen.
54	Driftsorganisasjonen kommer med innspill sent i prosjektet og som må tas høyde for.
55	Nøkkelpersoner i prosjektet slutter.
56	Større behov for erstatningsarealer enn antatt.

57	Mange omkamper, lite respekt for frys av tegninger og underlag.
58	Svak kvalitet på underlag.
59	For sent levert prosjekteringsunderlag.
60	Feil og mangler i gjennomføring/bygging.
61	Mangel på råvarer og industriprodukter.
62	Utfordringer ved overlevering til drift. Omarbeid.
63	Dårlig planlagt og gjennomført kommunikasjonsstrategi.
64	Valuta.
65	SHA: Alvorlig ulykke på byggeplass.
66	Ikke tilstrekkelig planlegging av dører og tilhørende funksjonalitet (f.eks. låsesystemer og automatikk).
67	Konjunkturer.

Vedlegg 6. Prosjektets overordnede utfordringer

Det ble gjennomført en innledende oppgave for å kartlegge ressursgruppens intuitive oppfatning av prosjektets utfordringer. For hvert av temaene i figuren nedenfor er grad av utfordring vurdert på en skala fra 1-6. 1 representerer svært små utfordringer og 6 representerer svært store utfordringer. 3 representerer noe lavere utfordringer enn i et normalprosjekt, mens 4 representerer utfordringer som er noe større enn i et normalprosjekt.



Utfordring	Beskrivelse
Størrelse	Prosjektet er stort både i nasjonal sammenheng og i helsesektoren. Prosjektet er også stort for de som er involvert, men flere har erfaring med prosjekter i 10-milliardersklassen. Prosjektet vil kreve en stor organisasjon med mange som skal koordineres.
Kompleksitet	Prosjektet er komplekst på grunn av rammebetingelsene, herunder takhøyder/dekker mot eksisterende RH, volumer, mange grensesnitt, naboene og bygging parallelt med sykehus i drift. Sykehus i drift gjør at man må ta hensyn til pasientflyt og pasientsikkerhet. Selve teknologien og de tekniske løsningene er ikke nødvendigvis utfordrende, men rammebetingelsene og grensesnittene mot eksisterende sykehus kan være krevende. I sykehussammenheng er dette også et avansert prosjekt. Grensesnitt mot tekniske anlegg i eksisterende sykehus og koordinering av mange fagdisipliner kan også bli utfordrende. Samtidig vil antakelig riggområdet bli begrenset.
Behov for nytenkning	Prosjektet er i utgangspunktet ikke preget av nytenkning. Det er benyttet relativt robuste og tradisjonelle løsninger, men trange rammer gir noe behov for nytenkning. Det er også gjort et forsøk på å bygge fleksibilitet for nye behov. Det er lenge siden sist det ble bygget et like høyt sykehus, og det er noe nytenkning i hvordan ulike funksjoner er plassert i forhold til hverandre.
Intensitet og varighet	Mandatet legger forventning om ferdigstilling i 2027. Fremdriftsplanen er imidlertid basert på en normalt optimal gjennomføring, med klinisk ibruktakelse i 2029. Grunnarbeider, råbygg og teknikk er de tre hovedelementene i tidsplanen. Fremdrift i, og muligheter for forsering av, grunnarbeidene begrenser seg av plass. Produksjon av selve råbygget er intensivt, og det kan være prisdrivende at man har lagt inn

Utfordring	Beskrivelse
	<p>såpass mye arbeid på kort tid. Bygging av høyhus gjør det ekstra utfordrende sammenliknet med et bygg med større grunnflate.</p> <p>Det er sannsynlig at omgivelsene mener at man har en romslig plan og kan sette press for en tidligere ferdigstillelse. For OUS er tid viktig da man må flytte funksjoner fra Ullevål til Gaustad og Aker samtidig.</p>
Leverandørmarked	<p>Dersom Aker og Gaustad skal skje i samme periode kan det bli utfordrende å skaffe entreprenører med riktig kompetanse til prosjektene. Per i dag er det 4-5 entreprenører i bransjen som har erfaring med sykehus. Det forventes å være et høyt press i markedet, med flere store helsebygg og andre store prosjekter som skal skje i samme periode. Det vil være stort press på både entreprenører og rådgivere.</p> <p>Dette er et prosjekt som er krevende å administrere for en entreprenør. Dette prosjektet vil spesielt bli utfordrende på grunn av grensesnittet mot sykehus i drift, noe som stiller høye krav til koordinering og planlegging. For mange entreprenører kan andre, enklere prosjekter fremstå som mer attraktive. Det at man bygger på flere steder på tomten gjør likevel at man kan benytte flere entreprenører på de ulike delene.</p>
Organisasjon	<p>Det vil være stort behov for god kompetanse på prosjekt- og byggeledelse for å håndtere prosjektet og grensesnittet mot sykehus i drift. Prosjektorganisasjonen er foreløpig ikke rigget for å håndtere prosjektet. Organisasjonen skal bygges ut, antakelig vil byggherreorganisasjonen utgjøre ca. 100 personer.</p> <p>Det kan bli utfordrende å sette sammen den organisasjonen man har behov for, herunder å få tak i den kapasiteten og kompetansen man trenger (nok ressurser med god kompetanse). Prosjektorganisasjonen har fortsatt behov for å etablere og innarbeide en del systemer og rutiner for prosjektgjennomføring. Spesielt er det behov for rutiner og folk som har god forståelse for sykehus. Det kan bli utfordrende å hente inn mange nye folk samtidig som man skal innarbeide nye systemer.</p>
Aktør og interessenter	<p>Svært utfordrende interessentbilde: Ansatte, naboer, pasienter, politikere. Interessentbildet vil endre seg gjennom prosjektet. Per i dag er det spesielt kommunen, det politiske bildet og media som er utfordrende. Mange som vil ha innspill på hvordan prosjektet skal utformes, men interessentene har ulik grad av påvirkningskraft. Prosjektet kan bli et tema ved kommunevalget i 2019.</p> <p>En viktig interessent er sykehuset selv, spesielt pga. sykehus i drift. Foreløpig har tillitsvalgte i OUS negativ holdning til prosjektet. Dersom de ansatte ved sykehuset motsetter seg prosjektet i byggeperioden vil gjennomføringen bli svært krevende. Det vil være byggearbeider på flere sider av eksisterende bygg, med byggeplass på hele området.</p>
Målbeskrivelse	<p>Målene er foreløpig ikke helt tydelige, men det pågår et arbeid med å revidere effektmålene for å redusere antallet og tydeliggjøre disse.</p>