

Prosjekt:						
<b>Statlig reguleringsplan for sykehus på Aker</b>						
Tittel:						
<b>Fagrapport Aker sykehus Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS)</b>						
04	Revidert etter innspill om fuelanlegg for helikopter	11.05.22	AEKR	AIVE	AIVE	
03	Revidert etter offentlig ettersyn	29.10.21	AEKR	POKA	AIVE	
02	Revidert vedlegg planforslag	06.02.20	POKA	GKMDR M	AIVE	
01	Vedlegg planforslag	24.01.19	AEKR	HAMI	AEKR	
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent	
Kontraktor/leverandørs logo:		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider:	
 <small>Bright ideas. Sustainable change.</small>					<b>Side 1 av 65</b>	
Prosjekt:	Utgivernr:	Fag:	Dok.type:	Løpenr:	Rev.nr.:	Status:
<b>NSA</b>	<b>8302</b>	<b>S</b>	<b>RA</b>	<b>0002</b>	<b>04</b>	<b>G</b>

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>Forord</b>	<b>1</b>	
<b>1. Innledning</b>		<b>2</b>
1.1	Bakgrunn for prosjektet	2
1.2	Formål	3
1.3	Forutsetninger og avgrensninger	3
1.4	Forkortelser	3
<b>2. Utredningskrav</b>		<b>4</b>
2.1	Fra planprogrammet	4
<b>3. Planområde</b>		<b>5</b>
<b>4. Metode og datagrunnlag</b>		<b>6</b>
4.1	Metode	6
4.2	Organisering	6
4.3	Vurdering av risiko	7
<b>5. Beskrivelse av alternativer</b>		<b>9</b>
<b>5.1 Alternativer</b>		<b>9</b>
<b>6. Risiko- og sårbarhetsvurdering</b>		<b>15</b>
6.1	Fareidentifisering	15
6.2	Risikoanalyse	16
6.3	Risikobilde	50
6.4	Risikoreducerende tiltak	52
6.5	Risikonivå etter tiltak	57
<b>7. Oppsummering</b>		<b>59</b>
<b>8. Referanser</b>		<b>61</b>
<b>9. Vedlegg - Sjekkliste ROS PBE</b>		<b>62</b>

## FORORD

Denne rapporten inngår i en serie fagrapporter som belyser virkningene for miljø og samfunn av Helse Sør-Øst RHF sin foreslåtte utbygging av Aker sykehus i Oslo. Rapporten svarer på spørsmål som er stilt i planprogrammet fastsatt av Oslo kommune. Vurderingene i denne rapporten er rettet mot utvalgte spørsmål i planprogrammet, mens helheten er oppsummert og vurdert i en samlet konsekvensutredning.

Ytterligere spørsmål i planprogrammet handler om å belyse forhold som har betydning for utforming av den fremtidige bebyggelsen med omgivelser. Disse temaene blir svart ut i egne fagrapporter og fagnotater.

Helse Sør-Øst RHF er forslagstiller for detaljregulering av nytt sykehus på Aker. Helse Sør-Øst RHF har etablert en egen prosjektorganisasjon med ressurser fra Sykehusbygg HF for det videre arbeidet. Rambøll Norge AS har bistått Helse Sør-Østs prosjektorganisasjon som planrådgiver og har utarbeidet planforslag med konsekvensutredning.

En prosjekteringsgruppe bestående av Nordic Office of Architecture, AART Architects, Bjørbekk & Lindheim Landskapsarkitekter, COWI, Norconsult og Metier OEC har utarbeidet konseptet som ligger til grunn for konsekvensutredningen gjennom arbeidet med konseptfase for nytt sykehus på Aker.

Styret i Helse Sør-Øst RHF har i sak 050-2019 vedtatt oppdatert konseptrapport for Aker. Konseptet er blitt videreutviklet gjennom forprosjekt. I forprosjektfasen har prosjekteringsgruppen «Team Nye Aker» videreutviklet konseptet for planalternativ 1A som ligger til grunn for revidert planforslag til politisk behandling. Løsningen som skal legges til grunn tilsvarer planalternativ 1A. Videre skal konseptet gjennom en detaljprosjektering.

Denne rapporten vurderer konsekvensene av alle fire planalternativene angitt i planprogrammet.

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn for prosjektet

Videreutviklingen av Aker og Gaustad er et ledd i realisering av målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble vedtatt i foretaksmøtet for Helse Sør-Øst RHF 24.6.2016. Målbildet innebærer at Oslo universitetssykehus HF utvikles med et lokalsykehus på Aker, et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad, og et spesialisert kreftsykehus på Radiumhospitalet. I tillegg skal det etableres en regional sikkerhetsavdeling (RSA) til erstatning for nåværende virksomhet på Dikemark.

Det er tre hovedårsaker til at Oslo universitetssykehus HF trenger nye sykehusbygg:

- Store deler av virksomheten foregår i bygninger som er gamle, uhensiktsmessige og i dårlig stand. Dette krever tiltak for å sikre avansert medisinsk virksomhet og for å kunne følge den medisinske og teknologiske utviklingen. En stor del av bygningsmassen gir dårlige forhold for både pasienter og ansatte.
- En sammenslåing av likartede aktiviteter er nødvendig for både å oppnå bedre kvalitet og effektivitet i pasientbehandlingen og for å gi sunn økonomisk drift.
- Det forventes en betydelig befolkningsvekst i Oslo og i regionen rundt.

I tillegg til pasientbehandling har Oslo universitetssykehus HF omfattende og viktige oppgaver knyttet til forskning, utvikling, utdanning og innovasjon. Dette er oppgaver som løses i tett samarbeid med nære samarbeidspartnere som Universitetet i Oslo, Oslo Met, Oslo kommune og høgskolene.

Planleggingen av nye Aker sykehus innebærer etablering av et nytt akutt sykehus for somatikk, psykisk helsevern og rusbehandling. Nye Aker sykehus skal tilby spesialisthelsetjenester for seks bydeler og behandling innenfor psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling for hele Oslo universitetssykehus HF's opptaksområde.

Oslo universitetssykehus HF har i dag betydelig drift på Aker. I tillegg leier Oslo kommune og Sunnaas sykehus lokaler for deler av sin drift. Oslo universitetssykehus HF, Oslo kommune og Sunnaas sykehus samarbeider om klinisk aktivitet og kompetanseutvikling under paraplyen Helsearena Aker. Utvikling av sykehusområdet skal legge til rette for en effektiv og fremtidsrettet pasientbehandling. En viktig forutsetning for dette er å sikre fleksibilitet og sammenheng mellom driften av Helsearena Aker, nytt lokalsykehus og nye Oslo Storbylegevakt.

Utbyggingen av lokalsykehus på Aker krever ny reguleringsplan. I henhold til plan- og bygningslovens § 4-2, andre ledd, med tilhørende forskrift, skal det utarbeides konsekvensutredning for reguleringsplaner som kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn. Planforslaget faller inn under forskriftens § 6 b jf. Vedlegg 1, punkt 24: «*næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmennyttig formål med et bruksareal på mer enn 15 000 m<sup>2</sup> skal konsekvensutredes*». I konsekvensutredningen skal det utredes fire planalternativer, med utgangspunkt i planalternativer beskrevet i Planprogram for Aker sykehusområde, fastsatt 12.04.2018 av Oslo kommune. Hovedforskjell på planalternativene er utnyttelsesgrad og grad av bevaring av kulturminner.

Bilder og illustrasjoner som vises i denne rapporten uten henvisning er produsert av Rambøll. Bilder og illustrasjoner med henvisning til prosjekteringsgruppen er produsert av prosjekteringsgruppen for nytt sykehus på Aker.

## 1.2 Formål

ROS-analysens formål er å forebygge gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet.

- Analysen skal vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet
- Analysen skal vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen
- Analysen skal vurdere og foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk
- Analysen skal bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen
- Analysen skal bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planområdets sikkerhet

## 1.3 Forutsetninger og avgrensninger

ROS-analysen har følgende forutsetninger og avgrensninger:

- Analysen er gjennomført som en kvalitativ analyse på reguleringsplannivå
- Analysen er basert på planer slik de foreligger i prosjektene pr. 15.02.19
- Analysen omfatter risikostyringsmålene; liv og helse, stabilitet og miljø.
- Analysen omfatter vurderinger av risiko knyttet til anleggsgjennomføring, og fremtidig driftsfase.
- Analysen omhandler ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen.
- Analysen omfatter konsekvenser tilknyttet utvikling av planområdet, og ikke forhold som bør omfattes i virksomhetens egne risikovurderinger tilknyttet drift og funksjoner, med mindre disse påvirkes som følge av hendelser som inntreffer pga. tiltak i planen.

## 1.4 Forkortelser

**DSB** Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

**NGI** Norges geotekniske institutt

**NGU** Norges geologiske undersøkelse

**NVE** Norges vassdrags- og energidirektorat

**ROS (-analyse)** Risiko- og sårbarhetsanalyse

**TEK 17** Byggteknisk forskrift

## 2. UTREDNINGSKRAV

### 2.1 Fra planprogrammet

I henhold til planprogrammet skal følgende utredes:

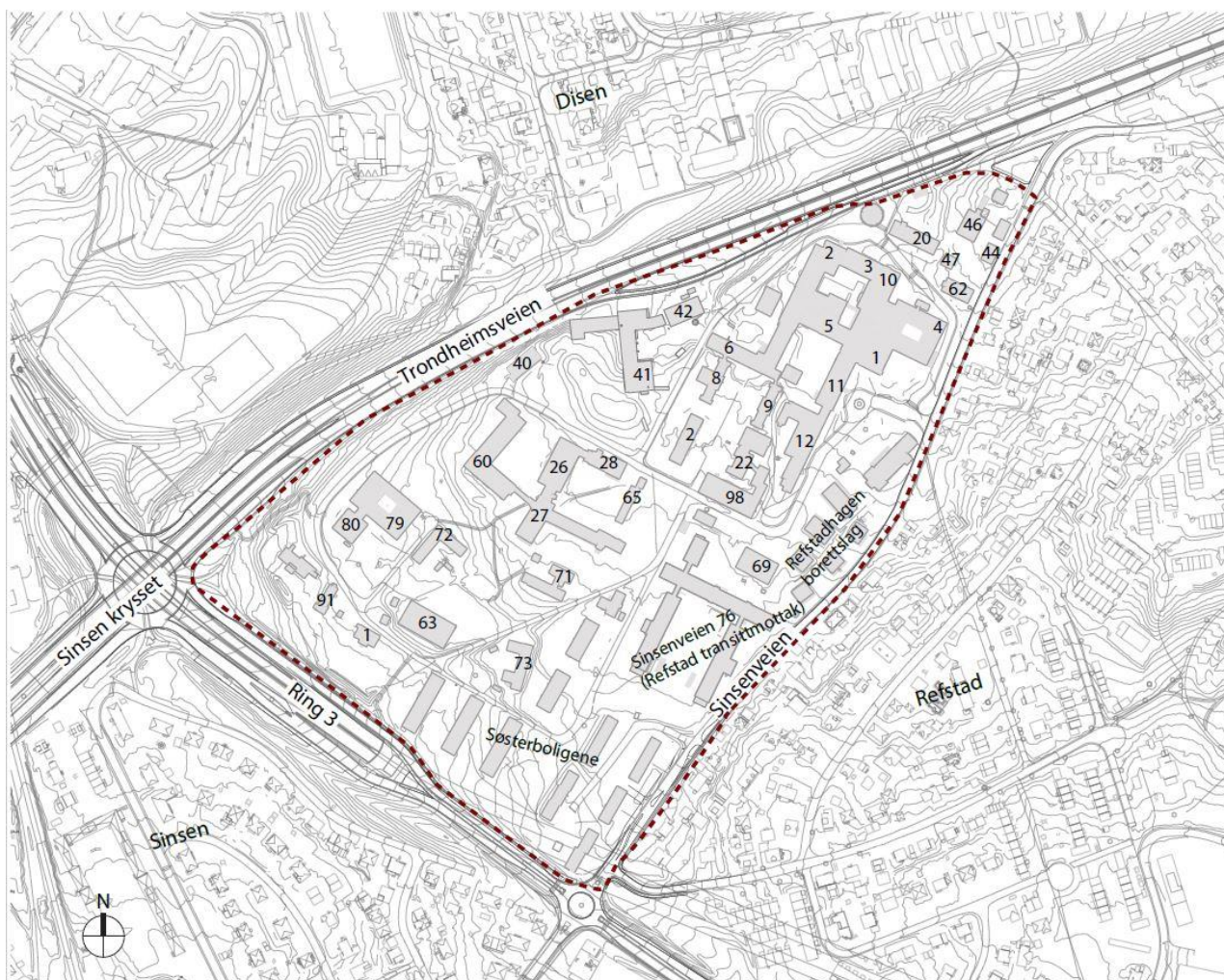
**Tabell 1. Tabellen viser undersøkelsesspørsmålene for temaet Risiko- og sårbarhetsanalyse.**

12. RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE	
UNDERTEMA	HVA SKAL KONSEKVENsutREDES?
ROS-analyse	Ved utbygging skal risiko- og sårbarhetsforhold synliggjøres. I konsekvensutredningen skal aktuelle risiko- og sårbarhetsmomenter utredes med redegjørelse for sannsynlighet og avbøtende tiltak.

### 3. PLANOMRÅDE

Aker sykehusområde ligger i Bydel Bjerke, øst for Sinsenkrysset. Planområdets størrelse er 220 dekar. Planområdet består i dag av eksisterende sykehusområde og noe boligbebyggelse. Planens avgrensning følger Trondheimsveien/rv. 4 i vest, Ring 3/Dag Hammarskjølds vei i sør og Sinselveien i øst. Oversiktskart over området er vist i

Figur 1.



Figur 1. Planområde

## 4. METODE OG DATAGRUNNLAG

### 4.1 Metode

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814 Krav til risikovurderinger (1), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging (2) og Oslo kommunes veileder for risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner (3).

Analyseprosessen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Vurdering av aktuelle tiltak
6. Oppfølging og rapportering

### 4.2 Organisering

Det ble gjennomført et eget analysemøte på Skøyen den 20. februar 2019.

Under analysemøtet ble det gjort en gjennomgang av planlagt utbyggingstiltak og planområdet. Videre ble det gjennomgått en egen sjekklister for ROS for å kartlegge aktuelle risikoforhold og mulige uønskede hendelser. Det er gjort vurderinger av risiko både for drifts- og anleggsfasen. Under analysemøtet deltok følgende personer:

**Tabell 2. Oversikt over deltakere på analysemøte 20.2.2019.**

Navn	Stilling/Rolle	Virksomhet
Erlend Brobak	Prosjektleder, regulering	HSØ
Ole Martin Semb	Prosjektleder, Gaustad	HSØ
Per Bjørnar Børresen	Prosjektsjef, HSØ Gaustad	HSØ
Arne Myklebust	Klinisk prosjektkoordinator	OUS
Bergsvein Byrkjeland	Samhandlingskoordinator	OUS
Per Chr. Brynildsen	Arkitekt, Gaustad	Ratio Arkitekter AS
Magne Fjeld	Fagansvarlig, trafikk	Rambøll
Synnøve W. Austefjord	Fagansvarlig, Geoteknikk	Rambøll
Anders Johansen	Arealplanlegger	Rambøll
Kristin Fiskum	Arealplanlegger	Rambøll
Hedvig Anker	Arealplanlegger	Rambøll
Tore Bakken Horne	PL Gaustad, Arealplanlegger	Rambøll
Anders Iversen Klang	PL Aker, Arealplanlegger	Rambøll
Alexander Ekren	Fagansvarlig, ROS-analyse	Rambøll



### 4.3 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet plan- og bygningsetaten i Oslo kommune (PBE) sin sjekklister for ROS-analyser (vedlegg 1).

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Miljø (skader på eiendom/kulturmiljø, naturmiljø/forurensning)

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrixen som benyttes er vist i Figur 2.

	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					

Figur 2. Eksempel på risikomatrixe.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 3 og tabell 4.

Tabell 3. Sannsynlighetsinndeling.

	Kategori	Beskrivelse
1	Lite sannsynlig	– hendelsen ikke kjent fra tilsvarende situasjon
2	Mindre sannsynlig	– kan skje (ikke usannsynlig)
3	Sannsynlig	– kan skje av og til (periodisk hendelse)
4	Meget sannsynlig	– kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig til stede

Tabell 4. Konsekvenskategorier.

	Kategori	Beskrivelse
<b>1</b>	Ufarlig	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubetydelig skade på en person</li> <li>- Systemet settes midlertidig ut av drift, kun mindre forsinkelser</li> <li>- Ingen miljøskader</li> </ul>
<b>2</b>	En viss fare	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Små personskader</li> <li>- Systemet settes midlertidig ut av drift, betydelige forsinkelser</li> <li>- Mindre, lokale miljøskader</li> </ul>
<b>3</b>	Kritisk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alvorlige personskader</li> <li>- Systemet settes ut av drift i flere døgn</li> <li>- Omfattende miljøskader med regionale konsekvenser, og restitusjonstid under 1 år</li> </ul>
<b>4</b>	Farlig	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skader som medfører død/alvorlig skade</li> <li>- Systemer settes ut av drift over en lengre tid</li> <li>- Omfattende miljøskader med regionale konsekvenser, og restitusjonstid over 1 år</li> </ul>
<b>5</b>	Katastrofalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dødsfall. Flere døde eller alvorlig skadde</li> <li>- Systemet settes permanent ut av drift</li> <li>- Svært alvorlig og langvarig miljøskade, uopprettelig miljøskade</li> </ul>

## 5. BESKRIVELSE AV ALTERNATIVER

### 5.1 Alternativer

I henhold til Oslo kommunes fastsatte planprogram for reguleringsplanarbeidet på Aker er Helse Sør-Øst RHF pålagt å utrede 2 planalternativer:

Planalternativene er utviklet gjennom konseptfasen i 2018/2019 med utgangspunkt i en bred mulighetsstudie hvor 12 ulike utbyggingsløsninger ble vurdert. Arbeidet er dokumentert i rapportene «*Videreutvikling Aker og Gaustad - Konseptfase Aker - Steg 1*». Forhold som ble vektlagt i prosessen var blant annet:

- behov for kompakte løsninger for somatikk,
- sentralt plasserte behandlingsfunksjoner,
- lav bebyggelse for psykisk helsevern og tverrfaglig spesialisert rusbehandling,
- sentralt plasserte universitetsfunksjoner,
- tilknytning til det «grønne hjertet»,
- nærhet til Storbylegevakten,
- bevaring av flest mulig fredede og verneverdige bygninger.

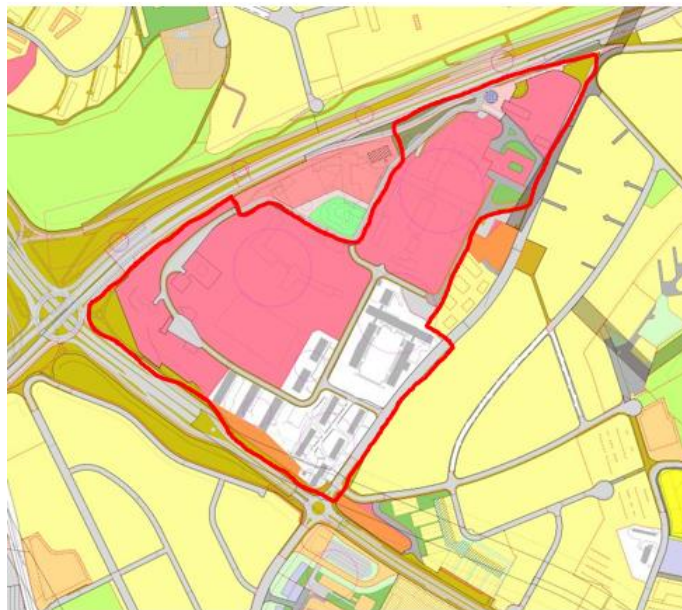
Planalternativ 1 er Helse Sør-Øst RHF sitt planalternativ. Konsept Utsikt ble valgt ut, og planalternativ 1 baserer seg på dette. Konseptet er dokumentert i «*Videreutvikling av Aker og Gaustad Konseptrapport*», og ligger grunn for styret i Helse Sør-Øst RHF sitt vedtak den 20. juni 2019 med godkjenning av konseptrapport og skisseprosjekt. I planalternativet er utnyttelsen satt for å imøtekomme alle behov som følger av å bygge et moderne sykehus. Av hensyn til prinsipper om nærhet mellom tidskritiske funksjoner og avdelinger på sykehuset, er den fredede bygning 27 foreslått revet.

Planalternativ 2 baserer seg på rammene i Oslo kommunes område og prosessavklaring og den foreløpige anbefalingen for utvikling av området fra 2017. Planalternativet har lavere utnyttelse enn planalternativ 1 og bevarer alle fredede bygninger. Planalternativet tar utgangspunkt i konseptet Paviljonger som ble utredet som del av mulighetsstudien i konseptfasens steg 1, dokumentert i rapporten «*Videreutvikling Aker og Gaustad - Konseptfase Aker - Steg 1*» og «*Videreutvikling av Aker og Gaustad Konseptrapport*» fra 2018. Konseptet baserer seg på at både somatikk og psykisk helsevern er plassert syd på tomten.

Høyhusstrategien til Oslo kommune sier at planforslag med høyder over 42 meter skal ha et alternativt planforslag med høyder inntil 42 meter. Det er derfor utredet 2 forskjellige utbyggingsløsninger for de to planalternativene som del av konsekvensutredningen. Planalternativ 1A og 2A viser utbyggingsløsning over 42 meter. Planalternativ 1B og 2B viser utbyggingsløsninger til og med 42 meter.

### 5.1.1 0-alternativet

I henhold til planprogrammet for Aker sykehusområde skal det redegjøres for følgene av å ikke realisere planen. 0-alternativet innebærer en videreføring av dagens regulerte situasjon, som betyr at reguleringsplanen for Oslo Storbylegevakt, vedtatt av Bystyret 19.06.2019, er en del av forutsetningene for 0-alternativet. I analysene legges det til grunn at eksisterende bygningsmasse, bruk og trafikksituasjon videreføres som det er i dag. 0-alternativet er kun et utredningsalternativ, ikke et planalternativ.



Figur 3. 0-alternativet

### 5.1.2 Felles for alle planalternativene

Et felles landskapskonsept (Figur 4) ligger til grunn for alle planalternativer. Prinsippet er at bebyggelsen struktureres rundt to hovedakser: Sinsenaksen i øst-vest gående retning og Akerløperen i nord-sør gående retning. Intern by- og gatestruktur inkludert torg og møteplasser organiseres med utgangspunkt i disse to aksene. Hovedadkomst til sykehuset flyttes til Sinsenveien, sør for Refstad transittmottak. Alle planalternativene forutsetter riving av bygninger som er enten fredet, vernet eller kommunalt listeført, men i ulik grad.

Nye Oslo storbylegevakt utgjør 26 000 m<sup>2</sup> BRA i alle alternativene og er trukket fra i videre beskrivelse av planalternativene. Storbylegevakten ligger innenfor planområdet og blir hensyntatt i utredninger, men har hatt separat planprosess og er under bygging.



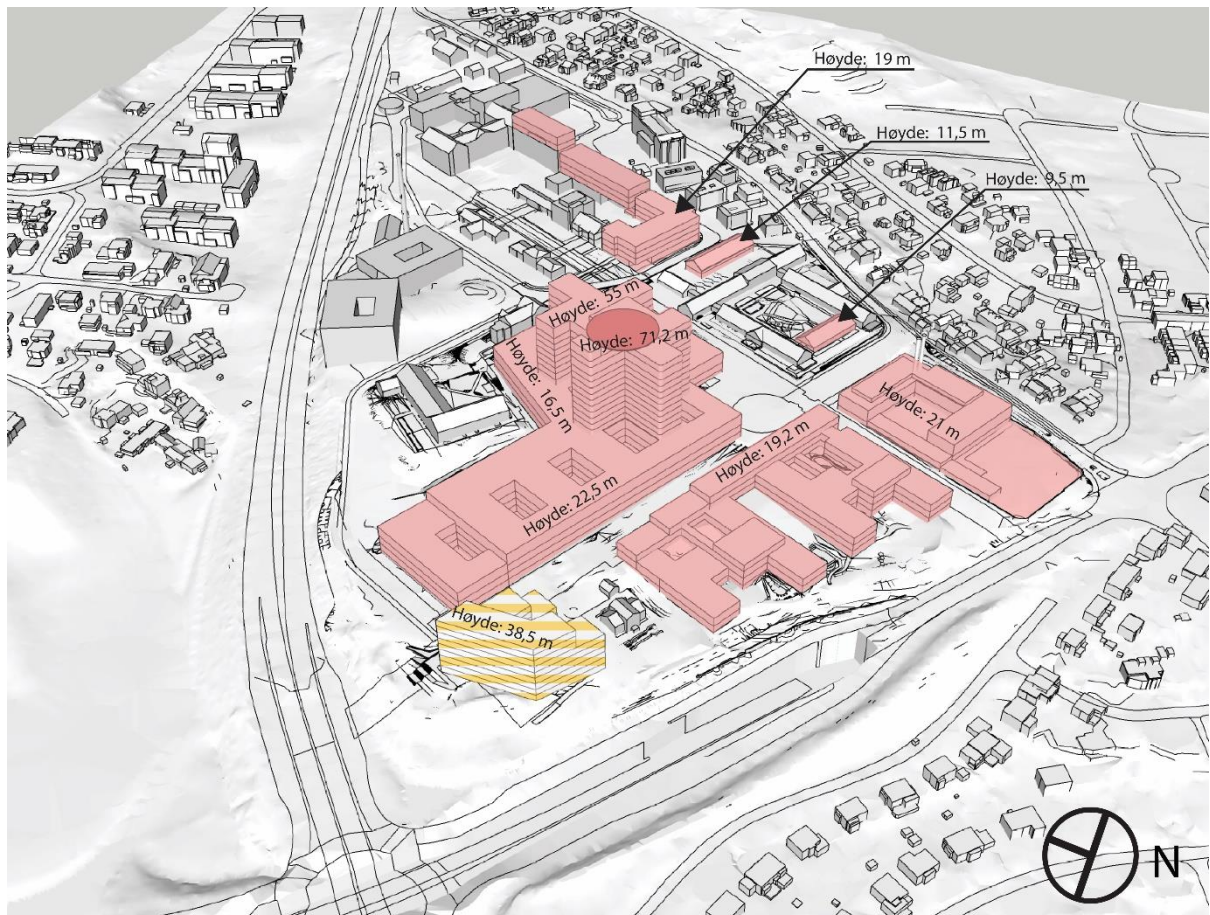
Figur 4. Felles landskapskonsept (Prosjekteringsgruppen, 2019)

### 5.1.3 Planalternativ 1A

Planalternativ 1A er forslagsstillers alternativ. Planalternativ 1A innebærer utvikling av sykehusformål sentralt på tomten. Plasseringen sørger for hensiktsmessig plassering av tunge tidskritiske behandlingsfunksjoner og nærhet til eksisterende sykehus, Helsearena Aker og Oslo storbylegevakt.

Nord for Sinsenaksen etableres tyngdepunktet av somatisk virksomhet med en base for tunge behandlingsfunksjoner (operasjon, akuttmottak, intensiv, fødetilbud) i bunn og sengeavdelinger i to tårnbygg på toppen. Sør for Sinsenaksen etableres nye arealer som tilrettelegger for samling av psykisk helsevern i Oslo. Flere eksisterende bygninger med verneverdi rehabiliteres og tas i bruk til sykehusformål for å sikre vern gjennom bruk.

- Maksimal utnyttelse: 200 000 m<sup>2</sup> nybygg på tomten.
- Maksimal høyde på høyeste bygg: 77,2 meter inkludert helikopterplattform og takoppbygg (k+210,2) 69,2 meter til gesims. Det er angitt høyde til tak-kant for ulike deler av prosjektet i illustrasjon av planalternativet.
- Planalternativet forutsetter riving av en fredet bygning, bygg 27, (se Figur 1).
- 



Figur 5. Planalternativ 1A



#### 5.1.4 Planalternativ 1B

Planalternativ 1B følger opp føringene fra høyhusstrategien til Oslo kommune. Dette innebærer et alternativ med utvikling av sykehusformål sentralt på tomten med byggehøyder under 42 meter. Planalternativet har tilstrekkelig ramme til å utvikle det sykehuset som Helse Sør-Øst RHF har vedtatt, men med et redusert handlingsrom til å tilpasse bygningsmassen til funksjon som følge av høyderestriksjoner. Plasseringen sørger for god kontakt med eksisterende sykehus, Helsearena Aker og Oslo Storbylegevakt.

- Maksimal utnyttelse: 200 000 m<sup>2</sup> nybygg på tomten.
- Maksimal høyde på høyeste bygg: 42 meter (k+173,8). Det er angitt høyde til tak-kant for ulike deler av prosjektet i illustrasjon av planalternativet.
- Planalternativet forutsetter riving av en fredet bygning, bygg 27 (se Figur 1).

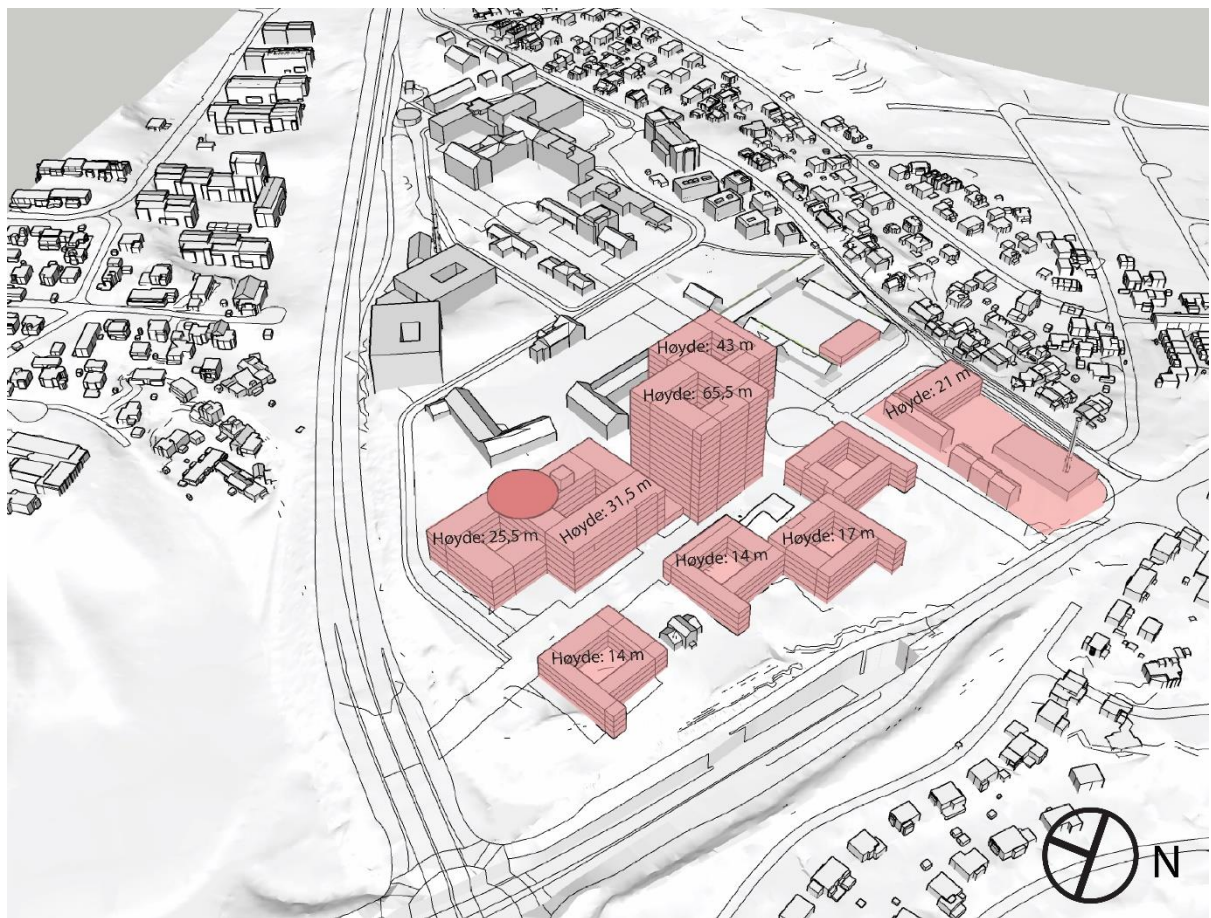


Figur 6. Planalternativ 1B

### 5.1.5 Planalternativ 2A

Planalternativ 2A baserer seg på rammene i Oslo kommunes område og prosessavklaring og den foreløpige anbefalingen fra 2017. Dette innebærer utvikling av nytt sykehus sør på tomten. Planalternativet legger til grunn en lavere utnyttelse av sykehus på tomten. Beltet med fredete bygninger deler planområdet i to, og separerer ny bebyggelse i sør fra eksisterende sykehus, Helsearena Aker og Oslo Storbylegevakt i nord.

- Maksimal utnyttelse: 141 000 m<sup>2</sup> nybygg på tomten.
- Maksimal høyde på høyeste bygg: 65,5 meter (k+198,5). Det er angitt høyde til tak-kant for ulike deler av prosjektet i illustrasjon av planalternativet.
- Bevaring av fredede bygg 27 (se Figur 1).



Figur 7. Planalternativ 2A



### 5.1.6 Planalternativ 2B

Planalternativ 2B følger opp føringene fra høyhusstrategien til Oslo kommune. Planalternativet innebærer en utvikling av sykehusformål sør på tomten mot Dag Hammarskjølds vei og Sinsenkrysset. Hensikten med utvikling i sør er å unngå å berøre beltet med de fredede krigslasarrettene sentralt i området i tråd med Oslo kommunes område- og prosessavklaring og foreløpige anbefaling fra 2017. Beltet med fredete bygninger deler planområdet i to, og separerer ny bebyggelse i sør fra eksisterende sykehus, Helsearena Aker og Oslo Storbylegevakt i nord.

- Maksimal utnyttelse: 141 000 m<sup>2</sup> nybygg på tomten
- Maksimal høyde på høyeste bygg: 42 meter (k+173,8). Det er angitt høyde til tak-kant for ulike deler av prosjektet i illustrasjon av planalternativet.
- Planalternativet forutsetter riving av hovedbygningen på Nordre Sinsen gård (bygg 1, Figur 1) på gul liste.



Figur 8. Planalternativ 2B



## 6. RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING

### 6.1 Fareidentifisering

Det er gjort en gjennomgang av sjekklisten i vedlegg 1 for å kartlegge aktuelle hendelser for planområdet. Følgende temaer, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

Naturfare:

1. Setningsskader/endring av grunnvannstand
2. Overvannsflom
3. Radon

Menneske- og virksomhetsbaserte farer:

4. Storbrann i sykehus
5. Branntilløp i anleggsfase
6. Brann og eksplosjonsfare
  
7. Ulykker med ambulanshelikopter
8. Trafikkulykker i anleggsfase
9. Trafikkulykker i driftsfase
  
10. Grunnforurensning
11. Støv og støvforurensning i anleggsfase
  
12. Tilsiktede handlinger

Forsynings- og beredskapsfare:

13. Ledningsbrudd og overgraving av kabler – Skader på teknisk infrastruktur
14. Vann- og avløpsledninger – Skader på teknisk infrastruktur
15. Fremkommelighet for nødetater
16. Skader på Lørentunnelen

## 6.2 Risikoanalyse

### 6.2.1 Naturfarer

#### 1. Setningsskader/endring av grunnvannstand

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Terrenginngrep (sprengnings- og gravearbeider) som medfører endring av grunnvannsstand/setningsskader på eksisterende bygningsmasser.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Alle planalternativer omfatter etablering av kjeller, og anleggsarbeider under terrengnivå (byggegrøp). Alt av anleggsarbeider, spunting, staging, peling og stabilisering, som gjennomføres under naturlig grunnvannsnivå kan medføre lekkasje til byggegrøp. Drenering av bergmassen og/eller overliggende løsmasser kan medføre poretrykksreduksjoner i grunn som videre gir setninger på terreng.</p> <p>Planalternativ 2ab med 1-2 kjelleretasjer medfører noe mindre terrenginngrep enn alternativ 1ab, men utfordringene vurderes likevel likt. Utgraving nært Refstad transittmottak og bygg 60 som er vernet vil kunne medføre setningsskader og skader på verneverdig bebyggelse. Risikoforholdet skal kunne ivaretas gjennom tiltak.</p> <p>Der det skal graves/sprenge nært eldre bebyggelse som skal bevares i planalternativet må det derfor påregnes oppstøttingsstiltak. Dype utgravinger og graving under grunnvannstand kan medføre setninger på nærliggende konstruksjoner. Dersom byggene må peles til berg så kan også installasjon av peler medføre setninger på terrenget rundt. I anleggsfasen må dypere utgravinger påregnes sikret med avstivet spunt. Mindre utgravinger kan vurderes utført med åpne graveskråninger dersom det er plass til det.</p> <p>Ettersom hendelsen blir aktuell som følge av anleggsarbeid vurderes risikonivået som økt (for alle alternativer).</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (Kan skje, ikke usannsynlig).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser vurderes som kritisk for stabilitet (system settes ut av drift), og farlig for miljø (omfattende miljøskader – ved skade på vernet bebyggelse).
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt (som følge av anleggsgjennomføring). Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Lav. Det er gjennomført geotekniske vurderinger av grunnforhold, og risikoen skal kunne ivaretas gjennom videre oppfølging og gjennomføring av foreslåtte tiltak. Det er også gjennomført supplerende grunnundersøkelser i 2019 som understøtter undersøkelsene som har blitt gjort tidligere.

Risikoanalyse

ID nr.	Ønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
1	Setningsskader/ endring av grunnvannstand	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	Farlig	

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**TiltakOppfølging gjennom planverktøy

I fagrapport NSA-8302-G-RA-0001 Geoteknikk og grunnforhold er det foreslått tiltak som må følges opp og detaljeres i videre planer når alternativ er valgt. Tiltakene omfatter:

- |   |  |
|---|--|
| -Overvåkingsprogram av terreng/bygg under anleggsarbeider utarbeides av geotekniker/ingeniørgeolog. Omfatter rystelser, poretrykk og setninger. | - Følges opp i planlegging av anleggsgjennomføring |
| -Setnings- og rystelsesmåling under anleggsfasen på eksisterende bygg.  | - Følges opp i planlegging av anleggsgjennomføring |
| -Gjennomføring av flere/oppfølgende grunnundersøkelser i videre planlegging av anleggsfase.   | - Følges opp i planlegging av anleggsgjennomføring |
| -Tetting av lekkasjer av grunnvann dersom dette forekommer.   | - Følges opp i planlegging av anleggsgjennomføring |

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Ønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
1	Setningsskader/ endring av grunnvannstand	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

## 2. Overvannsflom

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Utbygging av området kan medføre økt andel harde/tette flater som gir mindre areal for overvannshåndtering og medfører overvannsflom ved styrtregn.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>I dagens situasjon går flomveier og avrenning av overvann fra planområdet mot rv. 4, rv. 150 og Sinsenkrysset. Eksisterende drenering består i hovedsak av tradisjonelle tette sandfang – koblet direkte på kommunalt nett uten noen form for fordrøyning. Eksisterende overvannsledninger er gamle og trenger utskiftning. Opprettholdelse av dagens situasjon medfører risiko for lekkasjer og ledningsbrudd. Klimaendringer og økning av styrtregn/ekstrem nedbør medfører økt risiko for overvannsflommer.</p> <p>Prosjektert tiltak medfører ingen endring på eksisterende flomveier. Ved utbygging av området vil det være mulig å skifte ut hele/deler av eksisterende overvannsløsninger med lokale overvannshåndteringsløsninger bedre egnet for å håndtere fremtidig klima. I en slik løsning vil overvann håndteres etter en treleddsstrategi. I trinn 1 skal avrenning fra mindre nedbør fanges opp og infiltreres. I trinn 2 skal avrenning fra større nedbørsmengder fordrøyes og forsinkes. I trinn 3 sikres avrenning fra ekstreme nedbørsmengder med trygge flomveier.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Det forventes et økt omfang av styrtregn og ekstrem nedbørshendelser i fremtiden. Samtidig vurderes det at man gjennom utbygging (alle alternativer) vil kunne etablere bedre løsninger for håndtering av overvann, sammenlignet med dagens situasjon. Sannsynligheten vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser for liv og helse vurderes ikke for den aktuelle hendelsen. Hendelsen vil først og fremst kunne medføre konsekvenser for stabilitet (en viss fare, systemet settes midlertidig ut av drift/betydelige forsinkelser). Konsekvenser vurderes for overvannshåndtering og fremkommelighet på vei og gatenett. Bygningsskader kan forekomme.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Redusert. Planlagt tiltak medfører at man vil kunne gjennomføre tiltak for å redusere risiko gjennom lokale løsninger for overvannshåndtering, og slippe mindre vann ut til omkringliggende områder. Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Middels. Detaljerte løsninger for overvannshåndtering er ikke enda avklart. En viss usikkerhet tilknyttet omfang av fremtidige ekstrem nedbørsituasjoner.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Overvannsflom	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	Ufarlig	

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**Tiltak

Valgt utbyggingsalternativ må det detaljprosjekteres løsninger som ivaretar de eksisterende avrenningsmønstre rundt tomten.

Det bør settes av areal til etablering av egne oppsamlingslommer for overvann inne på egen tomt i tråd med styrende dokumenter i Oslo kommune.

Det bør etableres løsninger som leder overvannet til kulverter fra dedikerte flomveier.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
2	Overvannsflom	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	Ufarlig	
			Miljø	Ufarlig	

### 3. Radon

<b>Aktuelt for:</b>	Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Grunnforhold (radioaktiv gass som dannes i grunnen), innsiv av gass i bygg, langvarig eksponering for helseskadelige konsentrasjoner. Utbygging innenfor aktsomhetsområder for radon. Manglende sikring av bygg iht. krav i TEK 17 § 13-5 (Byggteknisk forskrift). Radon er en usynlig og luktfri radioaktiv gass som dannes i berggrunn og kan sive inn i bygninger. Gassen er helsefarlig og kan forårsake lungekreft over tid. Kreftrisikoen øker med radonkonsentrasjonen og med tiden man utsettes for radongass.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	TEK 17 § 13-5 stiller krav til maks årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon i bygg med rom beregnet for varig opphold (maks 200 Bq/m <sup>3</sup> ). Videre er det krav om radonsperre eller tilrettelegging for tiltak i grunnen dersom konsentrasjonen overstiger 100 Bq/m <sup>3</sup> .
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	Norges geologiske undersøkelse (NGU) og Statens strålevern har utarbeidet nasjonale aktsomhetskart for radon. Kartene er basert på inneluftmålinger av radon og kunnskap om geologiske forhold. Aktsomhetskartet gir et grunnlag for en første vurdering av radonfare, men kan ikke brukes til å forutsi radonkonsentrasjonen i enkelte bygninger. Radon i inneluft avhenger ikke bare av geologiske forhold men også av bygningens konstruksjon og drift, samt kvaliteten av radonforebyggende tiltak. Planområdet ligger i aktsomhetsområde - moderat.
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som lite sannsynlig dersom krav i TEK17 etterfølges i videre detaljprosjektering og bygging.
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Langvarig eksponering for helseskadelige radonkonsentrasjoner vil kunne forårsake lungekreft over tid. Kreftrisikoen øker med radonkonsentrasjonen og med tiden man utsettes for radongass. Konsekvenser vurderes som kritisk for liv og helse – alvorlige personskader og dødsfall vil kunne forekomme.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Redusert. Gjennomføring av avbøtende tiltak iht. TEK 17 for nye bygg vil redusere risiko. Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Middels. Kun inneluftmålinger kan si noe om faktisk radonkonsentrasjon.

#### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
3	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	
			Miljø	-	

#### Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

<u>Tiltak</u>	<u>Oppfølging gjennom planverktøy</u>
Radonsikring av nye bygg iht. krav i TEK17.	- Følges opp i detaljprosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyrings mål	Konsekvens	Risikonivå
<b>3</b>	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	-	
			Miljø	-	

## 6.2.2 Menneske- og virksomhetsbaserte farer

### 4. Storbrann i sykehus

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Storbrann i sykehus som medfører behov redning/evakuering fra bygg og adkomst for brann/redningsetater. Storbrann kan skje som følge av flere ulike årsaker, f.eks. ved brannstiftelse eller som følge av tekniske feil/rutinesvikt o.l. tekniske systemer eller ved bruk av brannfarlige stoffer.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	Krav til sikkerhet ved brann i TEK17. Sykehus faller inn under lov om brann- og eksplosjonsvernloven §13 som særskilte brannobjekt.
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Det har vært/finnes eksempler på branntilløp og mindre branner tilknyttet sykehuset. Strengt krav til brannsikkerhet og oppfølging av disse vurderes å ha bidratt til at det ikke har utviklet seg til en større hendelse. Sykehuset oppbevarer brann- og eksplosjonsfarlige stoffer i ulike mengder – forskjellige steder, men har utarbeidet rutiner for håndtering.</p> <p>Rusbehandling tilknyttet sykehus vurderes som ekstra sårbart for tilsiktede handlinger/brannstiftelse.</p> <p>Storbrann ved sykehuset vurderes som lite sannsynlig, men vil kunne medføre store konsekvenser. Hoveddelen av parkeringen til sykehuset, hvor det kan oppstå brann i for eksempel biler, er lagt under bakkenivå og trukket ut fra de sentrale behandlingsbyggene,</p> <p>Alternativ 1A og 2A foreslår høyere bebyggelse enn de andre alternativene. Det er knyttet noe høyere brannrisiko til høyere bebyggelse, for eksempel i en evakueringssituasjon. Sykehuset er klassifisert som brannklasse 4 (høyeste brannklasse), og det er knyttet særskilte dokumentasjonskrav til brannsikkerhet til denne brannklassen. Tilstrekkelig brannsikkerhet er derfor ivarettatt gjennom prosjektering i tråd med gjeldende krav og regelverk for brannklasse 4 også for høyere bygg.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som lite sannsynlig.
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Sykehuset er et særskilt brannobjekt. Konsekvenser vurderes som katastrofale for liv/helse og stabilitet. Miljøkonsekvenser er ikke vurdert.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Uendret. Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene, prosjektering i henhold til gjeldende regelverk ivaretar de særskilte problemstillingene knyttet til brannsikkerhet for høyere bebyggelse.
<b>Usikkerhet:</b>	Middels. Detaljprosjektering må fastsette brannsikkerhetsløsninger iht. gjeldende regelverk. Forutsatt dette vil sannsynligheten for storbrann bli redusert, sammenlignet med dagens situasjon (nyere/bedre løsninger). Samtidig vil også konsekvensene øke (høyere bygg/flere brukere). Økt



sårbarhet i forbindelse med anleggsfase må ivaretas gjennom fokus i videre planlegging og utbygging

#### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
4	Storbrann i sykehus	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	-	-

#### Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

##### Tiltak

Detaljprosjektering må fastsette brannsikkerhetsløsninger iht. til gjeldende regelverk og ivareta behov for rask evakuering av pasienter og brukere.

Adkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstillende krav til adkomst fra Oslo brann- og redningsetat. Beskrevet i egen veileder (4).

Brannkummer/hydranter plasseres ved detaljprosjektering. (Norconsult, 2018)  
Avstandskrav til brannkum fra hovedangrepsveier for brann må oppfylle kravene i «Veiledning til teknisk forskrift (TEK17)».

Anleggsområder bør sikres med inngjerding. Det bør vurderes å gjennomføre en egen risikoanalyse for anleggsgjennomføringen når valgt alternativ er avklart for å se på behov for ytterligere tiltak (f.eks. forsterket vakthold i spesielt sårbare områder.)

##### Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

- Følges opp i forbindelse med anleggsgjennomføring

#### Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
4	Storbrann i sykehus	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

## 5. Branntilløp i anleggsfase

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Branntilløp i bygninger eller ved grunnarbeider som følge av anleggsarbeid. I anleggsperioden vil det være oppbevaring- og bruk av brennbare materialer i planområdet. Årsak til hendelse kan være f.eks. feil på tekniske anlegg-/utstyr, uhell/rutinesvikt ved arbeid med brennbare materialer eller ifm. tyveri/tilsiktete handlinger (brannstiftelse).
<b>Eksisterende barrierer:</b>	Forutsettes sikring av anleggsområder med inngjerding o.l., samt tilgjengelig brannsikringsutstyr ved risikofylte arbeider.
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>I forbindelse med sikring av byggegrop/vanntett spunt kan det være aktuelt med injisering av skum i byggegrunn. Dette er materiale som kan være lett antennelig. Spredning til verneverdig bebyggelse vurderes som mindre sannsynlig pga. avstand til byggegrop.</p> <p>Det vil være behov for sveising/varmearbeider og arbeid med brennbare materialer nært/på eksisterende bygningsmasser. Anleggsarbeid tett opp mot bygg 60 medfører risiko for brann i vernet bygg.</p> <p>I planområdet har sykehuset rusbehandling som vil være i drift samtidig med utbygging. Anleggsområder kan være attraktive f.eks. mtp. tyveri o.l.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser er avhengig av type hendelse og omfang. Spredning til verneverdig bebyggelse eller påvirkning på kritiske sykehusfunksjoner vurderes som lite sannsynlig. Vurderes i analysen som en viss fare for alle konsekvenstyper.
<b>Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:</b>	Økt. Risikoen inntreffer som følge av anleggsarbeid. Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Høy. Usikkerhet tilknyttet omfang av risikofylte arbeidsoperasjoner, bør kartlegges/vurderes ifm. faseplaner.

### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
5	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**

Tiltak

Det bør gjennomføres en egen risikovurdering av sykehusdrift og anleggsgjennomføring når alternativ for utbygging er fastsatt. Risikovurderingen bør vurdere – og bidra til å sikre tilstrekkelige adkomstmuligheter for brannvesen, plasseringer av møteplasser ved brann, tilgjengelighet til slukkevann. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannadkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering. I tillegg må adkomstmuligheter til storbylegevakt ivaretas.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
5	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

## 6. Brann og eksplosjonsfare

<b>Aktuelt for:</b>	Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Brann- og eksplosjonsfare eller akutt utslipp av farlige stoffer som medfører behov for evakuering av hele eller deler av området.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Sykehuset oppbevarer/bruker eksplosjonsfarlig/trykksatt stoff og farlige stoffer (kjemikalier/mindre mengder radioaktive stoffer).</p> <p>I forbindelse med ny helikopterlandingsplass vil det oppbevares helikopterfuel som skal kunne tankes fra landingsplass på tak. Lagring vil skje i nedgravd tank, og fuel rundpumpes til utleveringskabinett ved helipad slik at ikke drivstoff blir stående stille i rør. Kjøreplate for fylling av drivstofftank er planlagt plassert langs veien mellom bygg 21 og Storbylegevakten (OSBL). Tankanlegget planlegges nedgravd med kjøreplate (20m<sup>3</sup> tankanlegg). Ved brann-/eksplosjonsfare i tilknytning til fylling av tank vil Storbylegevakten kunne måtte evakueres. Ambulanser som skal til-/fra akuttmottak vil også kunne måtte benytte alternativ adkomstvei via Sykehusets hovedadkomst.</p> <p>Transport av farlig gods skjer også på veinettet tilknyttet planområdet (rv.4 og rv. 105). Enkelte bygg/infrastruktur vil ligge nært vei. Ved ulykker med transport av farlig gods på veinettet vil dette kunne inntreffe nært deler av sykehus. Det er ikke kjent tidligere tilfeller med slike hendelser på den aktuelle strekningen forbi planområdet, og hendelsen vurderes som lite sannsynlig.</p> <p>I forbindelse med anleggsgjennomføring er det risiko tilknyttet trykksatte/eksplosjonsfarlige stoffer. Eksplosjonsfare kan forekomme om disse utsettes for sterk varme eller rystelser. Hendelser i anleggsfasen som medfører risiko for eksplosjonsfare vil ikke medføre behov for evakuering av hele området inkludert eksisterende sykehuset og storbylegevakten på grunn av store avstander. Hendelsen er dermed ikke aktuelt for anleggsfase.</p> <p>Hendelser i forbindelse med normal sykehusdrift vurderes som lite sannsynlig.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Mindre sannsynlig. I driftsfasen bør risiko kunne håndteres gjennom ordinære rutiner, og driften av det nye sykehuset vil ikke gi store endringer i sannsynligheten for evalueringsbehov i nærliggende områder.
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Evakuering av sykehus eller storbylegevakten som følge av brann-/eksplosjonsfare vurderes til å gi katastrofale konsekvenser. Adkomstvei for ambulanser via rv. 4 (Trondheimsveien) kan måtte stenges midlertidig (alternativ rute er via hovedadkomst til sykehuset i Sinsensveien). Eksplosjonsfare eller utslipp av farlige stoffer i anleggsgjennomføringen vil ikke gi evakueringsbehov på eksisterende sykehus eller storbylegevakten.

**Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:**

Drift – uendret. Det er ikke vurdert noen forskjell mellom alternativene.

**Usikkerhet:**

Middels.

Usikkerhet tilknyttet risiko for ulykker med transport av farlig gods på veinett (ingen kjente tilfeller på den aktuelle strekningen, men kan ikke utelukkes). Usikkerhet tilknyttet omfang og bruk av trykksatte-/eksplosjonsfarlige stoffer i anleggsfase, samt eksponering mot stoffer som oppbevares og risiko for rystelser).

## Risikoaalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Brann og eksplosjonsfare	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Kritisk	

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**Tiltak

Det bør gjennomføres en egen risikovurdering av sykehusdrift og anleggsgjennomføring når alternativ for utbygging er fastsatt. Risikovurderingen bør vurdere – og bidra til å sikre tilstrekkelige adkomstmuligheter for brannvesen, ambulanser til storbylegevakten, plasseringer av møteplasser ved brann, tilgjengelighet til slukkevann. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannadkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Risikovurderingen bør i tillegg kartlegge sårbare områder (utsatt for brann- og eksplosjonsfare), og avklare behov for spesielle tiltak ifm. anleggsgjennomføring.

Det må gjøres egne risikovurderinger av tankanlegg for helikopterfuel ifm. detaljprosjektering. Det må sikres at kritiske sykehusfunksjoner legges utenfor anleggets sikkerhetszone.

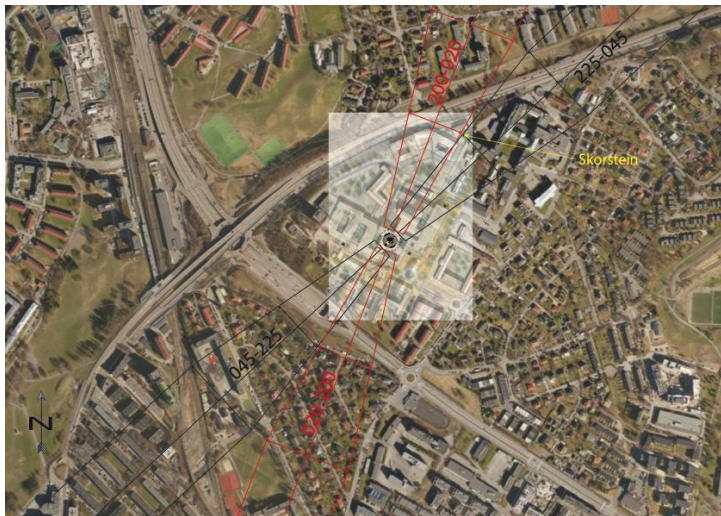
- Følges opp i detaljprosjektering

## Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
6	Brann og eksplosjonsfare	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	Kritisk	

## 7. Ulykker med ambulanshelikopter

<b>Aktuelt for:</b>	Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Nytt sykehusbygg bygges med mulighet for helikopterlanding på tak. Helikopterulykke ifm. letting/landing med redningshelikopter eller ambulanshelikopter.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>I dagens situasjon ligger landingsplass for helikopter sydvest i planområdet mellom Sinsenkrysset og bygg 60. Landingsplassen er i dårlig forfatning, og ikke lengre i drift. Nord i området – i tilknytning til teknisk varmesentral for dagens sykehusbygg ligger en ca. 62 m. høy skorsteinspipe som kan være til hinder for helikoptertrafikk (kotehøyde ca. +197).</p> <p>I planalternativ 1A er det lagt opp til landingsplass på taket av bygg H2 (det høyeste av de nye byggene). Hus 2 har en planlagt kotehøyde på ca. +199 m (63 m. over bakkenivå). Planalternativ 1B bygger på samme konsept og utforming som alternativ 1A, men med noe lavere høyder. De to stjerneformede høyhusene vil ha en lik kotehøyde på ca. 174 m. Landingsplass på tak er estimert å være kotehøyde +178m.</p> <p>I planalternativ 2 er det vurdert 3 aktuelle landingsplasser henholdsvis, på toppen vestlig sengehusbygg og de to behandlingsbyggene mot Trondheimsveien. I alternativene avtar høyden på byggene gradvis fra sykehusbygget og vestover med de 2 behandlingsbyggene. Kotehøyde for landingsplass på sengehusbygget i alternativ 2A vil være ca. + 202 m. Høyeste kotehøyde for behandlingsbygg vil det være noe lavere, ca. kotehøyde +163 m. Laveste kotehøyde vil være ca. 153 m. I alternativ 2B ligger høyeste landingsplass i ca. kotehøyde 179m (vestlig sykehusbygg). Kotehøyder for behandlingsbygg er likt i alternativene 2A og 2B.</p> <p>Estimert helikoptertrafikk i fremtidig situasjon er vurdert å være ca. 30-50 ambulanshelikopterbevegelser pr. mnd., og ca. 1-4 redningshelikopterbevegelser pr. mnd. Inn- og utflyvingsretninger for alternativene er vist i Figur 8 og Figur 9.</p>



Figur 9. Inn- og utflyvingsflater for alternativ 1A og 1B.



Figur 10. Inn- og utflyvingsflater for alternativ 2A og 2B.

**Vurdering av sannsynlighet:**

I dagens situasjon er det ikke helikoptertrafikk til planområdet. Det finnes ingen kjente eksempler på helikopterulykker tilknyttet landing/letting på sykehus i lignende områder i Norge, men ambulanse-/redningshelikoptertjenester er aktiviteter som alltid vil kunne medføre en viss risiko. Hendelsen vurderes som lite sannsynlig (hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjon).

**Vurdering av konsekvenser:**

Konsekvenser vurderes for alvorlig helikopterulykke, og kan medføre flere dødsfall/alvorlig skadde. Hendelsen kan også påvirke stabilitet dersom kritiske funksjoner settes ut av drift.

**Endring i risikonivå som følge av planlagt tiltak:**

Landingsplass ikke i bruk i dagens situasjon. Hendelsen vurderes som aktuell som følge av gjennomføring av tiltak og risikonivået vurderes derfor som økt sammenlignet med dagens situasjon. Det er ikke vurdert noen betydelige forskjeller mellom alternativene.

**Usikkerhet:** Middels. Finnes lite statistikk/eksempler på lignende hendelser.

#### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
7	Ulykker med ambulanse-helikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Kritisk	
			Miljø	-	-

#### Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

##### Tiltak

Luftfartstilsynets regelverk må følges. Det må utarbeides en egen ROS-analyse for ny landingsplass iht. Luftfartstilsynets veileder når alternativ for utbygging er valgt.

##### Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering

Etablering av helikopterplattlandingsplass krever godkjent konsesjonssøknad. Tiltaket vil også utløse krav om teknisk og operativ godkjenning fra Luftfartstilsynet.

- Følges opp i detaljprosjektering

#### Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
7	Ulykker med ambulanse-helikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-



## 8. Trafikkulykker i anleggsfase

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Trafikkulykker som involverer anleggstrafikk/økt anleggstrafikk og/eller myke trafikanter/kjøretøy. Trafikkulykker som skjer som følge av endret trafikkmønster i planområdet under anleggsperioden (omkjøring, stengte veier, uoversiktlige kjøreforhold, redusert veibredde o.l.).
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	Anleggsperioden for sykehusutbygging er estimert å vare fra 2022 til 2030, med størst omfang de første årene i tilknytning til massetransport og riving. Hovedatkomst for trafikk i anleggsperioden vil være fra Sinsenveien, i samme område som framtidig hovedatkomst. I tillegg vil det være sekundæratkomst via ny atkomst for Storbylegevakta og fra Sinsenveien i nordøst via dagens hovedinngang til gamle Aker sykehus.  Anleggstrafikk vil kunne medføre økt risiko for trafikkulykker på veinettet som benyttes (Sinsenveien, rv. 4 Trondheimsveien). Særlig vil dette gjelde for Sinsenveien og internt på Sykehusområdet der det også ferdes myke trafikanter.
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Trafikkulykker i anleggsfasen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig). De fleste trafikkulykker i sykehusets nærrområde har skjedd i Sinsenveien og har involvert myke trafikanter (konsekvenser har vært lettere personskader).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	En betydelig del av anleggstrafikk vil skje i områder og på veinett som også ferdes av myke trafikanter. Konsekvenser vurderes som farlig (alvorlige personskader/dødsfall).
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt. Risikoen inntreffer som følge av anleggsarbeider. Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de forskjellige alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Middels. Omfang av anleggstrafikk og aktuelle trafikksikkerhetstiltak må avklares i videre planlegging.

### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
8	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Utarbeide faseplaner for anleggsgjennomføring.

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Utarbeide prosedyrer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.

- Følges opp under anleggsgjennomføring.

Tilgrensende gang- og sykkelforbindelser sikres mot anleggsområder og anleggstrafikk.

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
8	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

## 9. Trafikkulykker i driftsfase

<b>Aktuelt for:</b>	Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Trafikkulykker ifm. inn- og utkjøring av planområdet eller inne på planområdet.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Aker sykehus har i dag en hovedatkomst fra av-rampa fra Trondheimsveien ved blomsterbutikken. Det er også en hovedatkomst fra Sinsenveien i nordøst. I tillegg er det noen mindre atkomster både fra rampa i Trondheimsveien og Sinsenveien.</p> <p>Estimert ÅDT for planområdet i dagens situasjon er 6200 (5000 via hovedatkomst/av- og pårampe i Trondheimsveien og 1200 via Sinsenveien (5).</p> <p>De fleste trafikkulykker nært- og rundt planområdet er i dagnes situasjon tilknyttet hovedveinettet og Sinsenkrysset. I sykehusets nærområde har det skjedd 6 ulykker i Sinsenveien og 2 på av-rampa fra Trondheimsveien. Ulykkene har alle medført lettere personskader. Ulykkene i Trondheimsveien har involvert kjøretøy/motorsyssel. I Sinsenveien har 4 av de 6 registrerte ulykkene involvert myke trafikanter (3 fotgjenger/1 sykkel). Ulykkenes omfang og type indikerer at man bør vurdere behov for separering av gående og kjørende, samt etablere gode kryssingspunkt for fotgjengere.</p> <p>Planalternativ 1A/B</p> <p>I ny situasjon vil sykehuset få to innkjøringer – en fra Sinsenveien til ny hovedinngang, og en fra Trondheimsveien til Storbylegevakta og eksisterende sykehusområde i nord. Utbyggingen av sykehuset forventes å gi en økt trafikkvekst på ÅDT 4700 fordelt på 2 adkomster.</p> <p>Planalternativ 2A/B</p> <p>De trafikale konsekvensene av disse alternativene er tilnærmet de samme som i alternativ 1AB i forhold til eksternt vegnett. Forventet trafikkvekst er ca. ÅDT 500 lavere som følge av at de medfører noe mindre trafikk i Sinsenveien.</p> <p>Generelt vil økt trafikkvekst gi økt antall ulykker, med mindre det gjøres noe med de trafikale forskjellene. Det vurderes ikke som vesentlig store forskjeller mellom alternativene. I planlagte tiltak legges det opp til etablering av rundkjøring i Sinsenveien som vil bidra til å redusere hastighet (og ulykkesrisiko). Omlegging av ramper på Trondheimsveien forutsetter at ny vei etableres iht. gjeldende veinormaler – noe som også vil kunne bidra til å redusere ulykkesrisiko.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Trafikkulykker i driftsfase vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig). De fleste trafikkulykker i sykehusets nærområde har skjedd i Sinsenveien og har involvert myke trafikanter. Økt trafikkvekst uten tiltak øker antall ulykker.

**Vurdering av konsekvenser:**

Konsekvenser vurderes som en viss fare. I dagens situasjon har registrerte ulykker i hovedsak omfattet lettere personskader.

**Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:**

Redusert. Generelt medfører trafikkvekst flere ulykker dersom man ikke gjør noe med de fysiske forholdene, og ulykkesstatistikk for Sinsenveien viser at det kan gjøres forbedringer. Planlagt utbygging legger opp til en del utbedringer av trafikksituasjonen gjennom fjerning av gateparkering, etablering av rundkjøring i Sinsenveien for adkomst til planområdet, omlegging av ramper til rv. 4, samt tosidig fortau i Sinsenveien.

Etablering av ny rundkjøring og tosidig fortau i Sinsenveien vurderes å bidra til å redusere ulykkesrisiko noe. Åpning av sykehusområdet med bedre veinett for myke trafikanter vurderes å gi økt opplevd trygghet og gjøre det lettere for brukere å orientere seg.

Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.

**Usikkerhet:**

Middels. Risiko for trafikkulykker er basert på dagens situasjon og vil i fremtidig situasjon være heftet med noe usikkerhet.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
9	Trafikkulykker i driftsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**Tiltak

Det er ikke avdekket kritiske behov for tiltak i vegnettet for å bedre trafiksikkerhet eller trafikkavvikling. Planlagte tiltak forutsettes gjennomført

- Oppgradering med rundkjøring/sykkelfelt/fortau i Sinsenveien
- Utbedring av ramper rv. 4
- Hovedadkomsttorg med drop-off-soner og taxi
- Parkering under hovedadkomsttorg
- En stor sykkelparkering under bakken
- Justering rampe og kryss med Trondheimsveien, som kan tilpasses flere framtidsscenerier

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
9	Trafikkulykker i driftsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

## 10. Grunnforurensning

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Grunnforurensning og terrenginngrep medfører spredning av forurenset grunn/forurensete masser.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Aker sykehus ble etablert i 1895 og planområdet har siden da blitt bygd ut med sentrumsområder og tilhørende grøntarealer. Byggearbeider kan ha medført tilførsel av fyllmasser med innhold av forurensning. Veitrafikk kan gjennom årenes løp ha tilført diffus forurensning til planområdet ved partikkelspredning.</p> <p>Det er registrert 21 oljetanker innenfor planområdet. Disse kan utgjøre kilder til oljeforurensning i grunnen. Innenfor planområdet er eiendom 83/39 registrert i Miljødirektoratets database «Grunnforurensning» med påvirkningsgrad 1 (lite/ikke forurenset).</p> <p>Som en del av konsekvensutredningen er det utarbeidet en fagrapport som omfatter forurenset grunn (NSA-8302-M-RA-0003) (6). I rapporten vurderes det at grunnen innenfor planområdet sannsynligvis er lett til moderat forurenset på bakgrunn av kartlagt eiendomshistorikk og forurensningsmønster i omkringliggende områder. Det vurderes videre som sannsynlig at størsteparten av arealene tilfredsstillende dagens og planlagt arealbruk.</p> <p>Det er ikke vurdert noen vesentlige forskjeller mellom de ulike planalternativene. Planalternativ 1a og b vil omfatte inngrep innenfor tilnærmet tilsvarende arealer. Planalternativene 2a og 2b vil også i stor grad berøre tilsvarende arealer.</p> <p>Ettersom hendelsen er aktuell som følge av anleggsgjennomføring vurderes risikonivået som økt. Det er ikke gjennomført miljøteknisk grunnundersøkelse, denne planlegges i løpet av 2019 og vil kunne si mer om forventet omfang knyttet til forurenset grunn.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Sannsynlig. Det vurderes som sannsynlig at det vil finnes forurenset grunn på planområdet.
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser vurderes som en viss fare (lokale miljøskader).
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt (som følge av anleggsgjennomføring og utgraving av masser). Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Høy. Det er ikke gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser innenfor planområdet, og det er dermed ikke mulig å si hvilke deler av planområdet som faktisk er forurenset.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
10	Grunn-forurensning	Sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	-	-
			Miljø	En viss fare	

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**Tiltak

Det må gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser for å avklare forurensningssituasjonen før oppstart av gravearbeider (er planlagt). Dersom det avdekkes forurenset grunn må det utarbeides en tiltaksplan som beskriver hvordan terrenginngrep gjennomføres iht. lovverk slik at hensyn til mennesker og naturmiljø ivaretas. I tiltaksplanen vil også ev. nødvendige tiltak for å hindre spredning av forurensning eller problematikk knyttet til syredannende og/eller radioaktivt berg bli beskrevet.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
10	Grunn-forurensning	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-	-
			Stabilitet	-	-
			Miljø	En viss fare	

## 11. Støv og støvforurensning i anleggsfase

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Anleggstransport og -arbeid vil periodevis kunne medføre økt støv- og støvforurensning i området.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	Støykrav i T-1442 for støynivå utenfor rom med støvfølsom bruk gjeldende for anleggsgjennomføring (7). Oslo kommune har egne grenseverdier for støy fra bygg- og anleggsvirksomhet angitt i Støyforskrift for Oslo.
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Planområdet er i dagens situasjon utsatt for både støv- og støvforurensning, hovedsakelig fra eksisterende veinett (Trondheimsveien/Sinsenkrysset). Bl.a. eksponerte masser og tungtrafikk i anleggsfasen vil bidra til noe støvforurensning. Luftkvaliteten er i konsekvensutredningen for alternativene i driftssituasjon vurdert i egen fagrapport (NSA-8302-M-RA-0004) (8).</p> <p>Anleggsgjennomføringen med rivearbeider, spunting, peling, sprengning og massetransport vil gi støy som kan påvirke brukere av sykehuset og øvrig nærmiljø negativt. Anleggsområdet er stort og det vil ikke pågå støvende arbeider over hele området til enhver tid. Det er ikke vurdert at det er noen vesentlige forskjeller mellom alternativene.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Det vurderes som sannsynlig at det gjennom anleggsperioden vil forekomme en del støv- og støvforurensning.
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvensene vurderes som en viss fare (mindre helseplager). For sårbare grupper vil konsekvensene kunne være noe større.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt (som følge av anleggsgjennomføring). Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom de ulike alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Høy. En viss usikkerhet tilknyttet omfang og ev. eksponering mot sårbare grupper.

### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
11	Støv og støvforurensning i anleggsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-

### Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

#### Tiltak

Restriksjoner på tidsrom for støvende arbeider. Det må sikres at restriksjoner på arbeidstider og støynivåer i Oslos støvforskrift **Ugyldig kilde er angitt.** og T-1442 - Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging **Ugyldig kilde er angitt.** etterfølges.

#### Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.
- Følges opp med egen bestemmelse for støy i anleggsfasen

Det bør gjennomføres en kartlegging av sårbare områder/funksjoner og grupper ved sykehuset for å avklare ev. avbøtende tiltak for anleggsperioden.

Tiltak for å minske støving (vanning/støvflukt o.l.).

-I forbindelse med utarbeidelse av bygge- og faseplaner bør det utarbeides rutiner for vanning/støvbinding under tørre perioder.

Andre tiltak for å minimere plagegraden av støy for beboere og pasienter vil være:

-Velge anleggsmaskiner med så lavt støynivå som mulig

-Informasjonsmøter

-Utarbeide støykalender med prognoserte støynivåer og tidsrom for når disse vil pågå

-Varsling i god tid

-Tilby alternativ overnatting dersom det er nødvendig

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Støv- og støyeksposering for anleggsarbeidere må ivaretas i forbindelse med utarbeidelse av planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring gjennom plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (iht. byggherreforskriften).

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
11	Støv og støyforurensning i anleggsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	-	-
			Miljø	-	-



## 12. Tilsiktede handlinger

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer Driftsfase – alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Tilsiktede handlinger omfatter hendelser slik som terrorisme, trusler, sabotasje, tyveri o.l.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>I anleggsfasen vil anleggsområder være sårbare for tyveri, sabotasje og hæverk. I planområdet har sykehuset rusbehandling som vil være i drift samtidig med utbygging. Anleggsområder kan være attraktive for personer med problemer innen rus-/psykiatri f.eks. mtp. tyveri o.l. Dette medfører behov for ekstra sikkerhet på byggeplass.</p> <p>Sykehusbygg vil i likhet med andre offentlige arenaer der det tidvis befinner seg større menneskemengder kunne bli utsatt for alvorlige tilsiktede handlinger (trusler, terrorisme, sabotasje). Konsekvensene av slike hendelser vil kunne være svært alvorlige, men sannsynligheten vil kunne variere over tid i takt med endringer i trusselbilde. Det er ikke noen kjente spesifikke trusler, men sykehuset bør ha gjennomført eller gjennomføre sikringsrisikovurderinger for å være forberedt på å håndtere denne typen trusler.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig) for både drifts- og anleggsfase.
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser vil være avhengig av type hendelse – terrorisme, trusler og sabotasje vil medføre større risiko for liv og helse enn tyveri. Innbrudd/ opphold i anleggsområder er også forbundet med risiko for alvorlige personskader. Både i anleggsfasen og driftsfase vil terror, skadeverk og sabotasje kunne medføre driftsforstyrrelser over lengre tid. Konsekvenser vurderes som skader som medfører død/skade og driftsforstyrrelser over lengre tid.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt i anleggsfase som følge av utbygging. Uendret i driftsfase. Det er ikke vurdert at det er noen vesentlige forskjeller mellom alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Høy. Detaljerte vurderinger av tilsiktede handlinger bør vurderes med utgangspunkt i metodikk for sikringsrisikovurdering (trussel, verdi og sårbarhet) slik at man lettere kan kartlegge sikringsbehov og hensiktsmessige tiltak. I ROS-analysen er det kun gjort en grov overordnet vurdering.

### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
12	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**

Tiltak

Før anleggsstart bør det gjennomføres en sikringsrisikovurdering tilknyttet sykehusdrift og anleggsgjennomføring for å avklare behov for tiltak. Følge opp at etablering av fysisk skallsikring med vakthold, og adgangskontroll til byggeplass med vakthold blir iverksatt.

Parkeringsarealer bør ikke legges under kritiske/sårbare funksjoner.

Sykehuset bør gjennomføre egne sikringsrisikovurderinger av egen driftssituasjon dersom dette ikke allerede er utført.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.
- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering
- Følges opp av Sykehusbygg/Helse Sør-øst

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
12	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-

## 6.2.3 Forsynings- og beredskapsfare

### 13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Skader på strømledninger eller overgraving av kabler som følge av anleggsarbeid medfører bortfall av strøm til sykehus- eller andre områder. Anleggsarbeidere eller uvedkommende kan komme i kontakt med strømførende ledninger.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	Byggeforbudsbelte/restriksjoner på områdebruk nært infrastruktur for strømforsyning.
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Det finnes elektriske anlegg i planområdet, herunder regionalnett/sentralnett-kabler, luftstrek og transformatorstasjon som er en del av lokalt/regional strømforsyningsnett. Eiere av infrastruktur er Hafslund og Statnett. Planlagt ny bebyggelse eller andre tiltak må ta hensyn til de elektriske anleggene. Skader- og brudd på disse vil kunne medføre strømbrudd for områder over en viss varighet. Overgraving eller kontakt med strømførende ledninger medfører risiko for alvorlige personskader/dødsfall for anleggsarbeidere. Hafslund har oversiktskart over hvor de ulike anleggene ligger (kartdata unntatt offentlighet).</p> <p>Planforslaget må ta høyde for og hensyn til de anlegg som det er nødvendig for nettselskapet å drifte og etablere. Det er også viktig at det ikke iverksettes tiltak som medfører forringelse av adkomst til nettselskapet sine anlegg.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Det går 3 regionalnettlinjer innenfor planområdet med byggeforbudsbelte på 25 og 20 til hver side for senter av ledninger.</li><li>- Det går en sentralnettkabel samt regionalnettkabler gjennom planområdet.</li></ul> <p>Det må tas hensyn til kablernes beliggenhet til det kommende reguleringsplanarbeidet.</p> <p>Det er viktig at fremtidig tilkomst til kabelgrøftene ikke hindres, og det må ikke gjøres inngripen i terrenget som medfører endring av overdekning over kabler. Tonsen transformatorstasjon ligger innenfor planområdet. Transformatorstasjoner er «maskineriet» i regionalnettet og det er derfor viktig med sikker drift av disse stasjonene for at innbyggere skal få strøm til enhver tid. Det må tas særlig hensyn til transformatorstasjonen med tanke på graving, støy, sprengning og adkomst. Hafslund må til enhver tid ha adgang til transformatorstasjonen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Det ligger høyspenningsanlegg i luftstrek som må hensyntas. Ledningene har ett byggeforbudsbelte på 7,5 m til hver side for ledningens senterlinje.</li></ul> <p>Den største delen av utbyggingen for begge planalternativer ligger utenom områdene der det ligger flest kabler/ledninger men det vil være behov for noe omleggingen/endring av eksisterende infrastruktur. Omfang må avklares og beskrives i videre detaljprosjektering, når alternativ for utbygging er valgt.</p>

**Vurdering av sannsynlighet:**

Overgraving/skader på ledninger kan skje som følge av overgraving, kontakt med luftstrekke og maskiner/utstyr. Rystelser fra grunnarbeider kan også medføre skader på kabler. Det er kjent at denne type hendelse kan inntreffe i forbindelse med anleggsarbeider, spesielt i byområder med korte avstander og nærhet til infrastruktur. Forutsatt at videre planlegging involverer eiere av kabler og anlegg vil man kunne bidra til å finne løsninger som reduserer risiko. Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).

**Vurdering av konsekvenser:**

Konsekvenser vurderes som alvorlige personskader/dødsfall ved kontakt med strømførende ledninger for anleggsarbeidere (må følges opp gjennom egne SHA-planer), og som lengre driftsforstyrrelser for strømforsyning.

**Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:**

Økt (som følge av anleggsgjennomføring). Det er ikke vurdert noen forskjeller mellom alternativene.

**Usikkerhet:**

Middels. Planforslagets påvirkning på eksisterende strømforsyningsinfrastruktur må avklares i detaljprosjektering når alternativ er valgt.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
13	Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**Tiltak

Byggeforbudsbelte for nettlinjer og kabler må vises som hensynssone (kode 370) i endelig planforslag.

- Det må ikke gjøres inngripen i terrenget som medfører oppfylling av terrenget som medfører redusert høyde opp til luftledningsanlegg.
- Det er viktig at fremtidig tilkomst til kabelgrøfter ikke hindres, og det må ikke gjøres inngripen i terrenget som medfører endring av overdekning over kabler.

I reguleringsplanen bør fremtidig behov for ny nettstasjon og forholdet til eksisterende nettstasjon beskrives. For å sikre strøm til ny bebyggelse, kan det bli behov for å sette av arealer til å etablere en ny nettstasjon innenfor planavgrensningen. Dette er avhengig av effektbehovet til planområdet. Plassering og behov bør avklares i samråd med Hafslund

Fullstendig oversikt over eksisterende kabler må skaffes til detaljprosjektering. Løsninger som

Oppfølging gjennom planverktøy

- Hensynssone
- Hensynssone (bestemmelser)
- Planbestemmelse
- Følges opp i detaljprosjektering

påvirker eller kan påvirke strømforsyningsinfrastruktur bør avklares i samråd med eier (Hafslund).

Eventuelle nye kabler eller luftledninger som skal erstatte eksisterende anlegg, må minimum ha overføringskapasitet som tilsvarer den kapasiteten anlegget har i dag.

I forbindelse med anleggsarbeider bør det lages en plan for å avklare hensyn til eksisterende kabler/ledninger/transformator for å unngå skader fra arbeider (graving, spunting o.l.)

Risiko for anleggsarbeider og eventuelle risikoreducerende tiltak må avklares gjennom oppfølging av SHA i prosjektet.

- Følges opp i detaljprosjektering
- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring
- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring gjennom plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (iht. byggherreforskriften).

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
13	Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

## 14. Vann og avløp – Skader på teknisk infrastruktur

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Overgraving / anleggsarbeid medfører skade på vann- og avløpsforsyning som går gjennom planområdet. Overgraving av trykksatte ledninger.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	<p>Fleire vann- og avløpsledninger går gjennom planområdet. Ledningene er gamle og begynner å bli modne for utskifting. Vann og avløpsforsyning til sykehusområdet tilføres fra det kommunale hovedledningsanlegget langs Ring 3 og Trondheimsveien. Det er føring for vann og avløp til sykehusområdet i dag fra samme forsyning. Ledningsnett inn i Aker sykehus sitt område må oppgraderes både for spillvann og vannforsyning. Ved en slik utbygging bør det etableres nye vann og spillvannsledninger fra det kommunale VA-nettet og inn til sykehusbyggene. Enkelte ledninger kommer i konflikt med utbygningen. Mest kritisk er en ø600 VL overføringsledning som går diagonalt gjennom utbyggingsområdet.</p> <p>Anleggsarbeid som skader VA-ledninger medfører risiko for bortfall av vann- og avløp til deler av områder (vurderes at ikke alle bygg berøres samtidig). Videre vil skader på spillvannsledninger kunne medføre utslipp til miljø (lokale skader). Trykksatte ledninger og spillvann medfører risiko for personskader og bør følges videre opp gjennom egne vurderinger i oppfølgingen av SHA-planer for prosjektet.</p>
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Overgraving/skader på ledninger kan skje som følge av overgraving eller rystelser fra grunnarbeid. Det er kjent at denne type hendelse kan inntreffe i forbindelse med anleggsarbeid, spesielt i byområder med korte avstander og nærhet til infrastruktur. Forutsatt at videre planlegging involverer eiere av ledninger vil man kunne bidra til å finne løsninger som reduserer risiko. Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser vurderes som personskader ved kontakt med trykksatte ledninger/spillvann for anleggsarbeidere (må følges opp gjennom egne SHA-planer), og som midlertidige driftsforstyrrelser ved bortfall av vann- og avløp for enkelte bygg. Utslipp av spillvann/avløp vurderes som mindre, lokale miljøskader.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt (som følge av anleggsgjennomføring). Det er ikke vurdert at det er noen vesentlige forskjeller mellom alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Middels. Finnes oversiktskart over ledningers plassering. Reell plassering vil kunne avvike noe fra dette. Forsiktig utgraving bør gjennomføres i områder der det forventes å ligge ledninger.

Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
14	Vann og avløp – Skader på teknisk infrastruktur	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**Tiltak

Forsiktig utgraving i områder der det forventes å ligge VA – infrastruktur i grunnen.

Trykksatte ledninger og spillvann medfører risiko for personskader og bør følges videre opp gjennom egne vurderinger i oppfølgingen av SHA-planer for prosjektet.

Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i detaljprosjektering/anleggsgjennomføring
- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring gjennom plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (iht. byggherreforskriften).

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
14	Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur	Lite sannsynlig	Liv og helse	En viss fare	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	En viss fare	

## 15. Fremkommelighet for nødetater

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle utbyggingsalternativer Driftsfase - alle utbyggingsalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Anleggsgjennomføring eller hendelser i driftsfase medfører redusert tilgjengelighet for nødetater/brannutrykningskjøretøy.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	-
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	Anleggsgjennomføringsperioden vil vare over flere år, med rigg- og anleggsområdet flere steder i planområdet. Det skal være mulig å ivareta eksisterende trafikk i planområdet, men det kan være noe redusert fremkommelighet. Ivaretagelse av fremkommelighet for nødetater i anleggsfasen bør følges opp videre når det utarbeides detaljerte faseplaner. Det er ikke vurdert noen spesielle utfordringer i driftssituasjon. Det er ikke vurdert noen forskjell i påvirkning for ivaretagelse av samfunnssikkerhet mellom de alternative planforslagene.
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje, ikke usannsynlig).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser ved redusert fremkommelighet til planområdet og omkringliggende naboer vurderes som katastrofalt for alle konsekvenstyper.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt (som følge av anleggsgjennomføring). Vurderes som uendret i driftsfase. Det er ikke vurdert at det er noen vesentlige forskjeller mellom alternativene.
<b>Usikkerhet:</b>	Høy usikkerhet tilknyttet vurdering av konsekvenser. Vil være avhengig av type hendelse. Skal være adkomstmuligheter til alle områder, men enkelte steder kan det ta noe ekstra tid.

### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
15	Fremkommelighet for nødetater	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Katastrofalt	

### Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet

#### Tiltak

Adkomstmuligheter for nødetater må prosjekteres og tilfredsstillende krav til adkomst fra Oslo brann- og redningsetat. Beskrevet i egen veileder (4).

Brannkummer/hydranter plasseres ved detaljprosjektering. (Norconsult, 2018)

Avstandskrav til brannkum fra hovedangrepsveier for brann må oppfylle kravene i «Veiledning til teknisk forskrift (TEK17)».

#### Oppfølging gjennom planverktøy

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering



Det bør gjennomføres en egen risikovurdering av sykehusdrift og anleggsgjennomføring når alternativ for utbygging er fastsatt. Risikovurderingen bør vurdere – og bidra til å sikre tilstrekkelige adkomstmuligheter for nødetater, plasseringer av møteplasser ved brann, tilgjengelighet til slukkevann. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannadkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere ambulansetjenesten og brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering.

- Følges opp i detaljprosjektering og planlegging av anleggsgjennomføring.

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
15	Fremkommelighet for nødetater	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt	
			Stabilitet	Katastrofalt	
			Miljø	Katastrofalt	

## 16. Skader på Lørentunnelen

<b>Aktuelt for:</b>	Anleggsfase - alle planalternativer
<b>Beskrivelse av uønsket hendelse:</b>	Utbygging av nytt psykiatribygg, teknisk bygg og kulvert sør-øst i planområdet (langs Dag Hammarskjøldsvei og Sinsenveien) berører sikringszone for Lørentunnelen.
<b>Eksisterende barrierer:</b>	Sikringszone med byggerestriksjoner over og nært tunnelanlegg forankret i reguleringsbestemmelser i reguleringsplan S-3992 (2003).
<b>Sårbarhetsvurdering:</b>	Berguttak og ev. sprengningsarbeider innenfor sikringssonen kan påvirke stabiliteten i berg over tunnel. Tunnelen har et utsprengt profil på mellom 14 til 15,25 meter i området der nytt teknisk bygg er planlagt. Anleggsarbeider kan føre til skader på tunnel f.eks. gjennom redusert bergsikring/overdekning, økning/endring ifm. innlekkasje av vann til tunneler eller ved at vibrasjoner fører til skade på konstruksjon eller teknisk utstyr i tunnel. Anleggsarbeider med berguttak (og ev. sprengning) kan også medføre behov for stenging av tunnel for å ivareta trafikksikkerhet gjennom tunnelen. Lørentunnelen er en del av hovedveinettet i Oslo kommune (rv.150/ring 3), og stengning av tunnelen kan føre til kø/problemer med trafikkavvikling.
<b>Vurdering av sannsynlighet:</b>	Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig (kan skje).
<b>Vurdering av konsekvenser:</b>	Konsekvenser vurderes som redusert fremkommelighet på omkringliggende veinett for en lengre periode dersom det forekommer skader på tunnel. Dersom tunnel ikke stenges, eller arbeider utføres som fører til skade på tunnel i drift kan dette føre til trafikkulykker med alvorlige personskader/dødsfall.
<b>Endring i risiko sammenlignet med dagens situasjon:</b>	Økt. Anleggsarbeider kan medføre økt risiko for tunnelen.
<b>Usikkerhet:</b>	Lav. Usikkerhet omkring vurderinger av sannsynlighet og konsekvenser. Statens vegvesen har i merknader til planforslaget gitt innspill på forhold som må hensyntas videre.

### Risikoanalyse

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
16	Skader på Lørentunnelen	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig	
			Stabilitet	Farlig	
			Miljø	-	-

**Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet**

Tiltak

Oppfølging gjennom planverktøy

Hensynssone med tilhørende restriksjoner for tunnel må videreføres i ny reguleringsplan.

- Hensynssone med bestemmelser

Anleggsarbeider/berguttak må avklares med Statens vegvesen. Det bør gjøres en risikovurderinger av anleggsarbeider som vil skje innenfor sikringssonen for å avklare/vurdere aktuelle sikringstiltak (følge opp krav/anbefalinger i merknad til tilleggssikring).

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

Vurdere alternative plasseringer for forsyningscenter/kulvert for å unngå tunnelstenging ifm. berguttak.

- Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering

Risikonivå etter tiltak

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Risikostyringsmål	Konsekvens	Risikonivå
16	Skader på Lørentunnelen	Lite sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig	
			Stabilitet	En viss fare	
			Miljø	-	-

### 6.3 Risikobilde

Risikomatriksen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene. Oversikt over risikonivå pr. konsekvenstype/samfunnsverdi er vist i Tabell 5. Risikomatriksen gir grunnlag for prioritering av tiltak, men alle foreslåtte tiltak anbefales fulgt opp videre. Fargeskalaen i matrisen er ment å gi en beskrivelse av risikobildet for planlagt utbygging og skiller mellom høy, middels og lav risiko. I Tabell 5 vises også en vurdering av usikkerhet tilknyttet vurderingen av hver enkelt hendelse, samt en vurdering av endring i risikonivå fra dagens situasjon som følge av planlagt utbygging. Hendelser som i hovedsak er aktuelle for anleggsfasen vil normalt gi en økning i risiko, ettersom forholdet introduseres av aktiviteter tilknyttet denne.

	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		9, 10, 11			
Mindre sannsynlig		2, 5, 14	1	8, 12, 13, 16	15
Lite sannsynlig			3		4, 6, 7

Figur 10. Risikomatrikse for høyeste risikonivå for vurderte hendelser før tiltak.

**Tabell 5. Oversikt over estimert risikonivå fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi. Beskrivelse av sannsynlighet og konsekvens henviser til tabeller for kategorisering i kapittel om metode.**

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Verdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet	Endring
1	Setningsskader/endring av grunnvannstand	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-		Lav	Økt (anlegg)
			Stabilitet	Kritisk			
			Miljø	Farlig			
2	Overvannsflom	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-		Middels	Redusert
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	Ufarlig			
3	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Redusert
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
4	Storbrann i sykehus	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Middels	Uendret
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	-			
5	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Høy	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	En viss fare			
6	Brann og eksplosjonsfare	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Middels	Økt (anlegg) Uendret (drift)
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	Kritisk			
7	Ulykker med ambulansehelikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Middels	Økt
			Stabilitet	Kritisk			
			Miljø	-			
8	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
9	Trafikkulykker i driftsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Redusert
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
10	Grunnforurensning	Sannsynlig	Liv og helse	-		Høy	Økt (anlegg)
			Stabilitet	-			
			Miljø	En viss fare			
11	Støv og støyforurensning i anleggsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
12	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Høy	Økt (anlegg)
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-			
13	Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-			
14	Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	En viss fare			
15	Fremkommelighet for brannvesen	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Høy	Økt (anlegg) Uendret (drift)
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	Katastrofalt			
16	Skader på Lørentunnelen	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Lav	Økt (anlegg)
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-			

#### 6.4 Risikoreducerende tiltak

Det er foreslått tiltak for videre oppfølging for alle vurderte hendelser. For hendelser som kan være aktuelle i anleggsperioden er det foreslått tiltak som bør følges i videre planer for anleggsgjennomføring eller i forbindelse med oppfølging og utarbeidelse av plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i anleggsfasen (SHA). For øvrige hendelser bør tiltak innlemmes i arbeidet med detaljprosjektering eller i planforslaget - som planbestemmelser, rekkefølgekrav eller hensynsoner.

Tiltak som bør vurderes innlemmet/forankret gjennom planbestemmelser/rekkefølgekrav/planforslag:	
	Tilknyttet hendelse:
Byggeforbudsbelte for nettlinjer og kabler må vises som hensynssone (kode 370) i endelig planforslag. - Det må ikke gjøres inngripen i terrenget som medfører oppfylling av terrenget som medfører redusert høyde opp til luftledningsanlegg. - Det er viktig at fremtidig tilkomst til kabelgrøfter ikke hindres, og det må ikke gjøres inngripen i terrenget som medfører endring av overdekning over kabler. Bør følges opp gjennom hensynssone med bestemmelser.	13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
I reguleringsplanen bør fremtidig behov for ny nettstasjon og forholdet til eksisterende nettstasjon beskrives. For å sikre strøm til ny bebyggelse, kan det bli behov for å sette av arealer til å etablere en ny nettstasjon innenfor planavgrensningen. Dette er avhengig av effektbehovet til planområdet. Plassering og behov bør avklares i samråd med Hafslund. Bør følges opp gjennom planbestemmelser.	13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
Hensynssone med tilhørende restriksjoner for tunnel må videreføres i ny reguleringsplan.	16. Skader på Lørentunnelen

Tiltak som må følges opp i forbindelse med videre detaljprosjektering:	
	Tilknyttet hendelse:
For valgt utbyggingsalternativ må det detaljprosjekteres løsninger som ivaretar de eksisterende avrenningsmønstre rundt tomten. Det bør settes av areal til etablering av egne oppsamlingslommer for overvann inne på egen tomt i tråd med styrende dokumenter i Oslo kommune. Det bør etableres løsninger som leder overvannet til kulverter fra dedikerte flomveier.	2. Overvannsflom
Radonsikring av nye bygg iht. Krav til TEK17.	3. Radon
Detaljprosjektering må fastsette brannsikkerhetsløsninger iht. til gjeldende regelverk og ivareta behov for rask evakuering av pasienter og brukere.	4. Storbrann i sykehus 6. Brann og eksplosjonsfare

Tiltak som må følges opp i forbindelse med videre detaljprosjektering:	
	Tilknyttet hendelse:
Adkomstmuligheter for brannvesen må prosjekteres og tilfredsstillende krav til adkomst fra Oslo brann- og redningsetat. Beskrevet i egen veileder (4).	4. Storbrann i sykehus 6. Brann og eksplosjonsfare
Brannkummer/hydranter plasseres ved detaljprosjektering. (Norconsult, 2018) Avstandskrav til brannkum fra hovedangrepsveier for brann må oppfylle kravene i «Veiledning til teknisk forskrift (TEK17)».	4. Storbrann i sykehus 6. Brann og eksplosjonsfare
Det bør gjennomføres en egen risikovurdering av sykehusdrift og anleggsgjennomføring når alternativ for utbygging er fastsatt. Risikovurderingen bør vurdere – og bidra til å sikre tilstrekkelige adkomstmuligheter for brannvesen, plasseringer av møteplasser ved brann, tilgjengelighet til slukke vann. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannadkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering. Adkomstmuligheter til storbylegevakt må ivaretas.  Anleggsområder bør sikres med inngjerding. Det bør vurderes å gjennomføre en egen risikoanalyse for anleggsgjennomføringen når valgt alternativ er avklart for å se på behov for ytterligere tiltak (f.eks. forsterket vakthold i spesielt sårbare områder.)  Risikovurderingen bør i tillegg kartlegge sårbare områder (utsatt for brann- og eksplosjonsfare), og avklare behov for spesielle tiltak ifm. anleggsgjennomføring.	4. Storbrann i sykehus 5. Brannutløst i anleggsfase 6. Brann og eksplosjonsfare
Det må gjøres egne risikovurderinger av tankanlegg for helikopterfuel ifm. detaljprosjektering. Det må sikres at kritiske sykehusfunksjoner legges utenfor anleggets sikkerhetssone.	6. Brann og eksplosjonsfare
Luftfartstilsynets regelverk må følges. Det må utarbeides en egen ROS-analyse for ny landingsplass iht. Luftfartstilsynets veileder når alternativ for utbygging er valgt.  Etablering av helikopterplattlandingsplass krever godkjent konsesjonssøknad. Tiltaket vil også utløse krav om teknisk og operativ godkjenning fra Luftfartstilsynet.	7. Ulykker med ambulanshelikopter
Utarbeide faseplaner for anleggsgjennomføring.	8. Trafikkulykker i anleggsfase
Tilgrensende gang- og sykkelforbindelser må sikres mot anleggsområder og anleggstrafikk	8. Trafikkulykker i anleggsfase
Planlagte tiltak forutsettes gjennomført - Oppgradering med rundkjøring/sykkelfelt/fortau i Sinsenveien - Utbedring av ramper rv. 4 - Hovedadkomstorg med drop-off-sone og taxi	9. Trafikkulykker i driftsfase

Tiltak som må følges opp i forbindelse med videre detaljprosjektering:	
	Tilknyttet hendelse:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parkering under hovedadkomsttorg</li> <li>- En stor sykkelparkering under bakken</li> <li>- Justering rampe og kryss med Trondheimsveien, som kan tilpasses flere framtidsscenarioer</li> </ul>	
<p>Det må gjennomføres miljøtekniske grunnundersøkelser for å avklare forurensningssituasjonen før oppstart av gravearbeider (er planlagt). Dersom det avdekkes forurenset grunn må det utarbeides en tiltaksplan som beskriver hvordan terrenginngrep gjennomføres iht. lovverk slik at hensyn til mennesker og naturmiljø ivaretas. I tiltaksplanen vil også ev. nødvendige tiltak for å hindre spredning av forurensning eller problematikk knyttet til syredannende og/eller radioaktivt berg bli beskrevet.</p>	10. Grunnforurensning
<p>Restriksjoner på tidsrom for støyende arbeider. Det må sikres at restriksjoner på arbeidstider og støynivåer i Oslos støyforskrift <b>Ugyldig kilde er angitt.</b> og T-1442 - Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging <b>Ugyldig kilde er angitt.</b> etterfølges.</p> <p>Det bør gjennomføres en kartlegging av sårbare områder/funksjoner og grupper ved sykehuset for å avklare ev. avbøtende tiltak for anleggsperioden. Tiltak for å minske støving (vanning/støvflukt o.l.).</p> <p>-I forbindelse med utarbeidelse av bygge- og faseplaner bør det utarbeides rutiner for vanning/støvbinding under tørre perioder. Andre tiltak for å minimere plagegraden av støy for beboere og pasienter vil være:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Velge anleggsmaskiner med så lavt støynivå som mulig</li> <li>-Informasjonsmøter</li> <li>-Utarbeide støykalender med prognoserte støynivåer og tidsrom for når disse vil pågå</li> <li>-Varsling i god tid</li> <li>-Tilby alternativ overnatting dersom det er nødvendig</li> </ul>	11. Støv og støyforurensning i anleggsfase
Parkeringsarealer bør ikke legges under kritiske/sårbare funksjoner.	12. Tilsiktede handlinger
Sykehuset bør gjennomføre egne sikringsrisikovurderinger av egen driftssituasjon dersom dette ikke allerede er utført.	12. Tilsiktede handlinger
Fullstendig oversikt over eksisterende kabler må skaffes til detaljprosjektering. Løsninger som påvirker eller kan påvirke strømforsyningsinfrastruktur bør avklares i samråd med eier (Hafslund).	13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
Eventuelle nye kabler eller luftledninger som skal erstatte eksisterende anlegg, må minimum ha overføringskapasitet som tilsvarer den kapasiteten anlegget har i dag.	13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
Adkomstmuligheter for nødetater må prosjekteres og tilfredsstillende krav til adkomst, bl.a. fra Oslo brann- og redningsetat. Beskrevet i egen veileder (4).	15. Fremkommelighet for nødetater



Tiltak som må følges opp i forbindelse med videre detaljprosjektering:	
	Tilknyttet hendelse:
Brannnummer/hydranter plasseres ved detaljprosjektering. (Norconsult, 2018) Avstandskrav til brannkum fra hovedangrepsveier for brann må oppfylle kravene i «Veiledning til teknisk forskrift (TEK17)».	15. Fremkommelighet for nødetater
Det bør gjennomføres en egen risikovurdering av sykehusdrift og anleggsgjennomføring når alternativ for utbygging er fastsatt. Risikovurderingen bør vurdere – og bidra til å sikre tilstrekkelige adkomstmuligheter for brannvesen, plasseringer av møteplasser ved brann, tilgjengelighet til slukkevann. Riggplaner / faseplaner må ivareta brannadkomst. Planlegging av anleggsgjennomføring må inkludere brann- og redningsetaten, enten gjennom aktiv deltakelse eller ved orientering. Adkomst til storbylegevakten må ivaretas.	15. Fremkommelighet for nødetater
Anleggsarbeider/berguttak må avklares med Statens vegvesen. Det bør gjøres en risikovurdering av anleggsarbeider som vil skje innenfor sikringssonen for å avklare/vurdere aktuelle sikringstiltak (følge opp krav/anbefalinger i merknad til tilleggsikring).	16. Skader på Lørentunnelen
Vurdere alternative plasseringer for forsyningscenter/kulvert for å unngå tunnelstenging ifm. berguttak.	16. Skader på Lørentunnelen

Tiltak som må følges opp i forbindelse med anleggsgjennomføring:	
	Tilknyttet hendelse
I fagrapport NSA-8302-G-RA-0001 Geoteknikk og grunnforhold er det foreslått tiltak som må følges opp og detaljeres i videre planer når alternativ er valgt. Tiltakene omfatter: -Overvåkingsprogram av terreng/bygg under anleggsarbeider utarbeides av geotekniker/ingeniørgeolog. Omfatter rystelser, poretrykk og setninger. -Setnings- og rystelsesmåling under anleggsfasen på eksisterende bygg -Gjennomføring av flere/oppfølgende grunnundersøkelser i videre planlegging. -Tetting av lekkasjer av grunnvann dersom dette forekommer.	1. Setningsskader/endring av grunnvannstand
Utarbeide prosedyrer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.	8. Trafikkulykker i anleggsfase
Tiltak for å minske støving (vanning/støvflukt o.l.). -I forbindelse med utarbeidelse av bygge- og faseplaner bør det utarbeides rutiner for vanning/støvbinding under tørre perioder. Andre tiltak for å minimere plagegraden av støy for beboere og pasienter vil være: -Velge anleggsmaskiner med så lavt støynivå som mulig -Informasjonsmøter -Utarbeide støykalender med prognoserte støynivåer og tidsrom for når disse vil pågå	11. Støv og støyforurensning i anleggsfase

Tiltak som må følges opp i forbindelse med anleggsgjennomføring:	
-Varsling i god tid -Tilby alternativ overnatting dersom det er nødvendig	
Før anleggsstart bør det gjennomføres en sikringsrisikovurdering tilknyttet sykehusdrift og anleggsgjennomføring for å avklare behov for tiltak. Følge opp at etablering av fysisk skallsikring med vakthold, og adgangskontroll til byggeplass med vakthold blir iverksatt.	12. Tilsiktede handlinger
I forbindelse med anleggsarbeid bør det lages en plan for å avklare hensyn til eksisterende kabler/ledninger/transformator for å unngå skader fra arbeider (graving, spunting o.l.)	13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
Forsiktig utgraving i områder der det forventes å ligge VA – infrastruktur i grunnen.	14. Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur

Tiltak som må følges opp/vurderes videre i forbindelse med sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA):	
	Tilknyttet hendelse
Støv- og støyeksposering for anleggsarbeidere må ivaretas i forbindelse med utarbeidelse av planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA).	11. Støv og støyforurensning i anleggsfase
Risiko for anleggsarbeider og eventuelle risikoreducerende tiltak må avklares gjennom oppfølging av SHA i prosjektet.	13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
Trykksatte ledninger og spillvann medfører risiko for personskader og bør følges videre opp gjennom egne vurderinger i oppfølgingen av SHA-planer for prosjektet.	14. Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur

## 6.5 Risikonivå etter tiltak

Risikomatriksen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene under forutsetning at tiltak gjennomføres.

	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig		11			
Mindre sannsynlig	2	1, 5, 9, 10, 12	8		
Lite sannsynlig	3	14, 16	6	4, 13	7, 15

Figur 11. Risikomatrikse for høyeste risikonivå for vurderte hendelser under forutsetning at tiltak gjennomføres.

**Tabell 6: Oversikt over estimert risikonivå forutsatt at tiltakene gjennomføres, fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi.**

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Verdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet	Endring
1	Setningsskader/endring av grunnvannstand	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-		Lav	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	En viss fare			
2	Overvannsflom	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-		Middels	Redusert
			Stabilitet	Ufarlig			
			Miljø	Ufarlig			
3	Radon	Lite sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig		Middels	Redusert
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
4	Storbrann i sykehus	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Middels	Uendret
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-			
5	Branntilløp i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Høy	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	En viss fare			
6	Brann og eksplosjonsfare	Lite sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Økt (anlegg) Uendret (drift)
			Stabilitet	Kritisk			
			Miljø	Kritisk			
7	Ulykker med ambulanshelikopter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Middels	Økt
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-			
8	Trafikkulykker i anleggsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	Kritisk		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
9	Trafikkulykker i driftsfase	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Redusert
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
10	Grunnforurensning	Mindre sannsynlig	Liv og helse	-		Høy	Økt (anlegg)
			Stabilitet	-			
			Miljø	En viss fare			
11	Støv og støyforurensning i anleggsfase	Sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	-			
			Miljø	-			
12	Tilsiktede handlinger	Mindre sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Høy	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	-			
13	Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur	Lite sannsynlig	Liv og helse	Farlig		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	Farlig			
			Miljø	-			
14	Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur	Lite sannsynlig	Liv og helse	En viss fare		Middels	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	En viss fare			
15	Fremkommelighet for nødeter	Lite sannsynlig	Liv og helse	Katastrofalt		Høy	Økt (anlegg) Uendret (drift)
			Stabilitet	Katastrofalt			
			Miljø	Katastrofalt			
16	Skader på Lørentunnelen	Lite sannsynlig	Liv og helse	Ufarlig		Lav	Økt (anlegg)
			Stabilitet	En viss fare			
			Miljø	-			

## 7. OPPSUMMERING

I forbindelse med konsekvensutredning og utarbeidelse av reguleringsplan for Aker sykehus er det gjennomført en ROS-analyse i henhold til krav i plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen er gjennomført i henhold til NS 5814 Krav til risikovurderinger (1), Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging (2) og Oslo kommunes veileder for risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner (3).

Formålet med ROS-analysen er å ivareta samfunnssikkerhet i planforslaget, gjennom å vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet, og eventuelle endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen. Videre skal det vurderes behov for og foreslås aktuelle tiltak for å redusere risiko.

Risiko er vurdert både for drifts- og anleggsgjennomføring, og vurderer risiko for konsekvenstypene liv og helse, stabilitet (forstyrrelser i dagliglivet/ivaretagelse av kritiske samfunnsfunksjoner) og miljø (naturmiljø/vern av kulturminner).

I ROS-analysen er det vurdert 16 aktuelle uønskede hendelser/risikoforhold som i større eller mindre grad er aktuelle for alle alternativene. Det er ikke identifisert noen vesentlige forskjeller mellom de 4 utbyggingsalternativene for ivaretagelse av samfunnssikkerhet og ulykkesrisiko.

ROS-analysen har vurdert følgende hendelser:

Naturfare:

1. Setningsskader/endring av grunnvannstand
2. Overvannsflom
3. Radon

Menneske- og virksomhetsbaserte farer:

4. Storbrann i sykehus
5. Branntilløp i anleggsfase
6. Brann og eksplosjonsfare
  
7. Ulykker med ambulanshelikopter
8. Trafikkulykker i anleggsfase
9. Trafikkulykker i driftsfase
  
10. Grunnforurensning
11. Støv og støyforurensning i anleggsfase
  
12. Tilsiktede handlinger

Forsynings- og beredskapsfare:

13. Ledningsbrudd og overgraving av kabler – Skader på teknisk infrastruktur
14. Vann- og avløpsledninger – Skader på teknisk infrastruktur
15. Fremkommelighet for nødetater
16. Skader på Lørentunnelen

I ROS-analysen er 5 uønskede hendelser vurdert å ha høy risiko. Risikonivået skyldes i hovedsak anleggsgjennomføringens påvirkning på planområdet, og vil kunne reduseres gjennom foreslåtte tiltak. Følgende hendelser er vurdert som høy risiko for en eller flere konsekvenstyper:

8. Trafikkulykker i anleggsfasen
12. Tilsiktede handlinger
13. Ledningsbrudd og overgraving – Skader på teknisk infrastruktur
15. Fremkommelighet for nødetater
16. Skader på Lørentunnelen

Videre er følgende 7 uønskede hendelser vurdert som middels risiko for en eller flere konsekvenstyper:

1. Setningsskader/endring av grunnvannstand
4. Storbrann i sykehus
6. Brann- og eksplosjonsfare
7. Ulykker med ambulanshelikopter
9. Trafikkulykker i driftsfase
10. Grunnforurensning
11. Støv og støvforurensning i anleggsfase

Hendelser vurdert som lav risiko omfatter:

2. Overvannsflom
3. Radon
5. Branntilløp i anleggsfase
14. Vann- og avløp – Skader på teknisk infrastruktur

Alle hendelser som er vurdert i ROS-analysen er tatt med ettersom de vurderes som aktuelle (hendelser det er sannsynlig at kan inntreffe). Også hendelser med lav risiko i denne analysen bør hensyntas. Det er kategoriene for sannsynlighet og konsekvens som er benyttet som fastsetter risikonivå, men i en kvalitativ analyse vil disse vurderingene alltid være heftet med en viss usikkerhet. Hendelsene der risiko er vurdert som lav skal i utgangspunktet være ivaretatt gjennom allerede planlagte og eksisterende tiltak, men der det er foreslått avbøtende tiltak for disse bør også dette følges opp videre.

Det er foreslått flere tiltak for å redusere risiko (enten gjennom å redusere sannsynligheten for at de inntreffer, eller konsekvensene dersom de skulle inntreffe). Foreslåtte tiltak er vist i kap. 6.4. Det skilles mellom tiltak som bør følges opp gjennom planbestemmelser/rekkefølgekrav/hensynssoner i planbeskrivelse, tiltak som må følges opp videre og avklares gjennom detaljprosjektering, og tiltak som må følges opp videre og avklares i forbindelse med anleggsgjennomføring.

Forutsatt at tiltakene gjennomføres er 6 hendelser vurdert som middels risiko for en eller flere konsekvenstyper, og 10 hendelser er vurdert som lav risiko. Risikonivå for alle hendelser forutsatt at tiltakene gjennomføres, er vist i kap. 6.5.

Det er flere hendelser som vil gi økt risiko som følge av planlagt utbygging (uavhengig av alternativ), men dette kommer som følge av en lang anleggsperiode samtidig som drift på sykehuset skal opprettholdes. Ved ferdigstilt utbygging er det ingen hendelser som vurderes å påføre planområdet ny/økt risiko.

## 8. REFERANSER

1. **Standard Norge.** *NS 5814 Krav til risikovurderinger.* Lysaker : Standard Norge, 2008.
2. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging. Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
3. **Plan- og bygningsetaten, Oslo kommune.** *Veileder for risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner.* [Internett] [Sisert: 05 05 2017.] <https://www.oslo.kommune.no/plan-bygg-og-eiendom/send-inn-planforslag/send-inn-planforslag/utarbeid-planforslaget-til-offentlig-ettersyn/>.
4. **Oslo brann- og redningsetat.** Tilrettelegger - en veiledning for tilrettelegging for rednings- og slukkemannskaper i Oslo kommune. Oslo : Oslo kommune - Oslo brann- og redningsetat, 2017.
5. **Rambøll.** Aker sykehus - Fagrapport Trafikk. s.l. : Rambøll, 2019.
6. —. Aker sykehus - Fagrapport forurenset grunn. s.l. : Rambøll, 2019.
7. **Miljødirektoratet.** Retninglinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016). 2016 : Miljødirektoratet.
8. **Rambøll.** Fagrapport Aker Sykehus - Lokal luftkvalitet.
9. **Sykehusbygg / Helse Sør-Øst.** Operativ vurdering av landingsplass - Aker sykehus (versjon 1.1). s.l. : Sykehusbygg / Helse Sør-Øst, 2019.

## 9. VEDLEGG - SJEKKLISTE ROS PBE

Plan- og bygningsetatens sjekklister for ROS-analyser i reguleringsplaner.

Sjekklister er generell, veiledende og ikke uttømmende.

Sjekklister er utarbeidet med utgangspunkt i plan- og bygningsloven, KU-forskriften, Kart- og planforskriften - vedlegg II og DSBs veileder Samfunnssikkerhet i arealplanlegging 11 hvor forutsetninger om at ROS-analysen skal omhandle fare for uønskede hendelser som berører samfunnssikkerhet og beredskap, omtales.

Sjekklister er vår tilrettelegging for fagkyndiges utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalyse som skal inngå i planbeskrivelsen. Fagkyndige understreker faretype og krysser av i "ja" eller "nei"-kolonnen for alle spørsmålene i listen, i kilde/kommentarfeltet må det redegjøres kort for hvilke kilder som brukes og vurderingene. Kilder kan være kommuneplan, uttalelser, rapporter, lokalkunnskap mm. Kommentarene kan benyttes som grunnlag for den obligatoriske ROS-omtalen i planbeskrivelsen, mens sjekklister og annen mer omfattende dokumentasjon følger plansaken som vedlegg.

DSB orienterer om sin sjekklister for ROS-analyse at den ikke fungerer som en begrensning, men som en støtte i arbeidet, og oppgir noen eksempler:

<http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/ROS-analyser/Sjekklister-for-ROS-analyser/>

Plan- og bygningsetaten minner om at forslagsstiller og fagkyndig har et selvstendig ansvar for at ROS-analysen er tilstrekkelig opplyst, dvs. omfatter alle planrelevante farer av betydning for samfunnssikkerhet og beredskap.

Faretype	ja	Nei	Kilde/kommentar
<b>1. Naturfare</b>			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre a)jordskred, b)flomskred, c)steinsprang, d)snøskred, e)sørpeskred eller f)fjellskred, og sekundærvirkning av skred som g)oppdemning og h)flodbølge.		X	Ikke vurdert som aktuelt. Ingen aktsomhetsområder.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre masseutglidning: i)ustabile grunnforhold, j)marine avsetninger, k)kvikkleire med l) sekundærvirkning som oppdemning.	X		Setningsskader og endring av grunnvannstand vurderes som aktuell fare.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre m)flom, n)overvann, o)erosjon, p)isgang og q)vanninntrenging.	X		Overvannsflom vurderes som aktuell fare. Ingen aktsomhetsområder for flom registrert.
r)Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre stormflo (medregnet havnivåstigning til havnivå i 2100).		X	Ikke vurdert som aktuelt
s) Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for radonstråling.	X		Planområdet ligger i aktsomhetsområde moderat.



Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for annen naturfare som t)ekstrem nedbør, u)skog- og gressbrann, v)sterk vind med mer.		X	Ikke vurdert som aktuelt
<b>2. Menneske- og virksomhetsbaserte farer</b>			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for: -a)brann, b)eksplosjon, c)akutt forurensning fra nærliggende virksomhet (herunder håndtering, bruk, lagring og transport av brann-, reaksjons- og eksplosjonsfarlig og trykksatt stoff og vare, håndtering av strålekilder, annet farlig god med mer). -d)storbrann, -ulykker med transportmidler som e)jernbane, f)fly, g)skipshavari, h)trafikkulykker -i)ødeleggelse av kritisk infrastruktur -j)sårbare objekter -k)terror og sabotasje -m)forurensning -n)stråling fra høyspenningsanlegg med elektromagnetisk felt	X		Brann, eksplosjon, oppbevaring/bruk av trykksatte/reaksjonsfarlige stoffer vurderes som aktuelt for sykehus/anleggsarbeider. Etableres ny landingsplass for rednings- og ambulanshelikopter. Sykehus vurderes som sårbart brannobjekt. Tilsiktede handlinger vurderes som aktuelt (spesielt mtp. sikring i anleggsfase).
o)Planområdet/Tiltaket kan medføre farer omtalt under 2a-n for nærliggende arealbruk.	X		Se pkt. 2. a-n.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for fare fra p)skytebane eller q)område for militær virksomhet.		X	Nei
Planområdet/Tiltaket kan r)være utsatt for eller s)skape annen virksomhetsfare.		X	Ikke identifisert noe ytterligere momenter.
<b>3. Forsynings- og beredskapsfare</b>			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for svikt i kritiske samfunnstjenester knyttet til a)energi, b)vann- og avløp, c)renovasjon, d)tele, e)transport, f)beredskap/utrykning eller og g)annen forsynings- og beredskapsfare eller h)medføre slik svikt.	X		Bortfall av strøm/vann- og avløp. Sykehus vurderes som sårbart objekt mtp. brann og utrykning. Deler av planområder er i konflikt med sikkerhetssone for Lørentunnelen.
<b>4. Annet</b>			
Støyforurensning	X		Vurderes i egne utredningstema i konsekvensutredningen. Støv- og støyforurensning i anleggsfasen vurderes som aktuell hendelse.
Luftforurensning	X		