

| | | | | | | |
|---|---|-----------|-------------|-------------|--|----------|
| Prosjekt: <h2 style="text-align: center;">Detaljregulering for Gaustad sykehusområde</h2> | | | | | | |
| Tittel: <h1 style="text-align: center;">Fagrapport</h1> <h2 style="text-align: center;">Miljømessige konsekvenser av riving</h2> <h3 style="text-align: center;">Konsekvensutredning og undersøkelser</h3> | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 04 | Revidert etter komplettvurdering | 01.02.22 | TORH | RASTBG | LSYOSL | |
| 03 | Revidert planforslag etter offentlig ettersyn | 01.11.21 | INDO | JMOE | TORH | |
| 02 | Revidert planforslag | 15.12.20 | JMOE | RAWH | LSYOSL | |
| 01 | Oversendelse av planforslag til Oslo kommune | 31.01.20 | JMOE | SMTH | LSYOSL | |
| Rev. | Beskrivelse | Rev. Dato | Utarbeidet | Kontroll | Godkjent | |
| Kontraktør/leverandørs logo:  Bright ideas. Sustainable change. | | Bygg nr: | Etasje nr.: | Systemgr.: | Antall sider: <h2 style="text-align: center;">Side 1 av 46</h2> | |
| Prosjekt: | Utgivernr: | Fag: | Dok.type: | Løpenr: | Rev.nr.: | Status: |
| NSG | 8302 | J | RA | 0001 | 04 | G |

REVISJONER

REV02

Rapporten er revidert og oppdatert med justeringer av planalternativ 1A og 1B som er utført i løpet av høsten 2020.

REV03

Rapporten er revidert og oppdatert med justeringer av planalternativ 1A og 1B som er utført i løpet av høsten 2021.

REV04

Rapporten er justert etter kommentarer fra PBE ved komplettvurdering etter offentlig ettersyn.

INNHALDSFORTEGNELSE

| | |
|---|-----------|
| Forord | 1 |
| 1. Innledning | 2 |
| 2. Utredningskrav | 4 |
| 2.1 Fra planprogrammet | 4 |
| 3. Metode og datagrunnlag | 5 |
| 3.1 Metode | 5 |
| 4. Gjeldene føringer og retningslinjer | 6 |
| 5. Beskrivelse av planalternativer | 7 |
| 5.1 Planalternativer | 7 |
| 6. Tiltakets virkninger og omfang | 16 |
| 6.1 0-alternativet | 16 |
| 6.2 Planalternativ 1A | 16 |
| 6.3 Planalternativ 1B | 17 |
| 6.4 Planalternativ 2A | 17 |
| 6.5 Planalternativ 2B | 18 |
| 7. Konsekvenser | 19 |
| 7.1 Innledning | 19 |
| 7.2 Avfall | 19 |
| 7.3 Transport av avfall | 24 |
| 7.4 Luftforurensning/støv og partikler | 27 |
| 7.5 Støy | 28 |
| 7.6 Klimagassutslipp | 28 |
| 7.7 Samlet vurdering | 31 |
| 8. Avbøtende og kompenserende tiltak | 33 |
| 9. Rehabilitering eller riving | 34 |
| 9.1 Rehabilitering eller riving av eksisterende bebyggelse på delområde 5 (PKI) | 34 |
| 10. Undersøkelsesspørsmål | 37 |
| 10.1 Transformasjon og gjenbruk av vernet bebyggelse | 37 |
| 10.2 Kostnad ved reetablering av universitetsfunksjoner | 37 |
| 10.3 Gjenbruk av bebyggelse | 39 |
| 11. Referanser | 43 |

FORORD

Målbildet for Oslo universitetssykehus HF slik det ble godkjent i foretaksmøtet for Helse Sør-Øst RHF 24. juni 2016, innebærer blant annet at det skal bygges et samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad (Nye Rikshospitalet). Det er derfor utarbeidet en reguleringsplan med konsekvensutredning i saken. Konsekvensutredningen belyser virkningene for miljø og samfunn av Helse Sør-Øst RHF sin foreslåtte utbygging på Gaustad.

Rapporten om *miljømessige konsekvenser av riving* inngår i en serie fagrapporter som dokumenterer temaer som er konsekvensutredet og undersøkt i tråd med planprogrammet fastsatt av Oslo kommune. Belysningen i denne rapporten er ensidig rettet mot noen utvalgte spørsmål i planprogrammet, mens helheten er oppsummert og vurdert i en felles rapport, en samlet konsekvensutredning.

Denne rapporten er utarbeidet av Rambøll Norge AS på vegne av Helse Sør-Øst RHF.

En prosjekteringsgruppe bestående av Ratio arkitekter AS, Arkitema Architects, Sweco Norge AS og Metier OEC har utviklet utbyggingsløsningen gjennom en konseptfase og et skisseprosjekt. I dette arbeidet har behovet for ett funksjonelt sykehus tilrettelagt for god pasientsikkerhet og effektiv drift, vurdert i forhold til andre virkninger for miljø og samfunn, vært sentralt for utforming av konseptet og planforslaget.

Høsten 2020 ble det engasjert ny prosjekteringsgruppe bestående av Multiconsult AS, Fabel Arkitekter, Bølgeblikk arkitekter og Erichsen & Horgen AS for gjennomføring av forprosjektet. Denne gruppen har bistått med videreutvikling av konseptet og revidert planforslag.

Planprosessen som er gjennomført med Rambøll som planrådgiver, er gjennomført i nær dialog med blant annet representanter fra Helse Sør-Øst RHF sin prosjektorganisasjon, Oslo universitetssykehus HF, Oslo kommune, Statens Vegvesen, Riksantikvaren og Byantikvaren i Oslo.

Styret i Helse Sør-Øst RHF vedtok i juni 2019 (i sak 050-2019) at videre prosess skal basere seg på planalternativ 1A. Konseptet for dette alternativet skal videreutvikles gjennom forprosjekt og detaljprosjektering. Denne rapporten vurderer konsekvensene av alle fire planalternativene angitt i planprogrammet.

1. INNLEDNING

Videreutviklingen av Aker (Nye Aker) og Gaustad (Nye Rikshospitalet) 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 samlet og komplett regionsykehus inkludert lokalsykehusfunksjoner på Gaustad, et lokalsykehus på Aker 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 samarbeid med nære samarbeidspartnere som Universitet i Oslo, Oslo kommune og høyskolene.

Planleggingen på Gaustad forutsetter at Rikshospitalet videreutvikles til et komplett region-sykehus inkludert nasjonale funksjoner, og med lokalsykehusfunksjoner. På Rikshospitalet ivaretas i dag i hovedsak elektive lands-, region- og en del områdefunksjoner, og noen mer akutte funksjoner. Dagens virksomhet i Gaustad sykehus, som hovedsakelig er døgnvirksomhet for psykisk helsevern for voksne, er planlagt flyttet til Aker. Universitetet i Oslo (UiO) har også stor aktivitet på området i Domus Medica og Domus Odontologica.

Konseptfasen for nye sykehus på Gaustad og Aker ble gjennomført i 2018/2019, og dokumentert i konseptfaserapporter fra november 2018^[1] og revidert mai 2019^[2]. Formålet med konseptfase-utredningene er å avklare innhold, rammer og utbyggingsløsning slik at det kan tas stilling til fremdrift og gjennomføring av prosjektene. Konseptfaserapporten ble vedtatt av styret ved Helse Sør-Øst RHF 20. juni 2019. Styret i Helse Sør-Øst RHF vedtok i sitt møte den 25. juni 2020 i sak 063-2020 oppstart av forprosjekt for Nye Aker og Nye Rikshospitalet med endelig behandling i møtet den 26. november 11.2020 i sak 124-2020.

En ønsket fremtidig utvikling av Gaustad sykehusområde krever ny reguleringsplan. I henhold til plan- og bygningslovens § 12-10 første ledd, jf. § 4-1 og § 4-2 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 m² skal konsekvensutredes».

^[1] Videreutvikling av Aker og Gaustad, Konseptrapport, Oslo universitetssykehus HF, 16.11.2018

^[2] Videreutvikling Aker og Gaustad, Konseptrapport Barn, føde og gynekologi, Oslo universitetssykehus HF, 23.5.2019

Reguleringsplanforslaget for Nye Rikshospitalet ble oversendt plan- og bygningsetaten i Oslo i desember 2020 og lagt ut på offentlig ettersyn og høring 12. april 2021. Det er gjennom pågående forprosjekt gjort endringer i konseptet som følge av innkomne merknader ved offentlig ettersyn og prosjektutvikling. Endringene er innarbeidet i det reviderte planforslaget, som denne fagrapporten er en del av.

Reguleringsplanen er en oppfølging av vedtaket om målbildet for videreutvikling av Oslo universitetssykehus HF i Helse Sør-Øst i 2016, godkjent av helseministeren i foretaksmøte. Stortinget godkjente planene for utbygging av Aker og Gaustad i forbindelse med behandling av statsbudsjettet for 2020.

Rapporten undersøker alle alternativer for nytt sykehus på Gaustad med tanke på en eventuell riving av eksisterende bygningsmasse. Riving av bygg vil generere byggeavfall. Undersøkelsen innebærer derfor en vurdering av hvilke avfallsmengder og -typer som kan forventes fra riving av bygget, og miljøkonsekvensene forbundet med rivearbeid og avfallshåndtering. Denne rapporten vil også gi en overordnet vurdering av potensielle forekomster av farlig/forurenset avfall, samt av klimagassutslippene tilknyttet riving og avfallshåndtering, samt klimagassutslippene fra bygging av arealer som erstatter arealene som blir revet.

Siden det er ulike mengder bygningsmasse som potensielt vil rives for de ulike alternativene vil denne rapporten skille mellom de 4 alternativene. Alternativene 1A og 1B har lik riveplan for eksisterende bygningsmasse, men ulik plan for erstatningsbygg. Antall BRA som må erstattes er imidlertid lik, og det vil ikke skilles mellom de miljømessige konsekvensene fra disse to planalternativene. Kvaliteten av de nye byggene med tanke på energieffektivitet og materialer vil ha mye å si for graden av forbedring fra det gamle, og på den måten påvirke de totale klimagassutslippene.

2. UTREDNINGSKRAV

2.1 Fra planprogrammet

I henhold til planprogrammet for detaljregulering for Gaustad sykehusområde skal temaer knyttet til miljømessige konsekvenser av riving av funksjonell bygningsmasse undersøkes.

Temaet miljømessige konsekvenser av riving av funksjonell bygningsmasse vurderes å være viktig ved sammenstilling av samlede konsekvenser av tiltakene i de ulike planalternativene. Det er derfor valgt å konsekvensutrede dette temaet.

Denne rapporten dekker følgende utredningstema fra planprogrammet.

Tabell 1. Oversikt over hva som skal undersøkes fastsatt i planprogrammet.

| 17. BÆREKRAFTIGHET/GJENBRUK/RIVING | |
|------------------------------------|--|
| UNDERTEMA | HVA SKAL UNDERSØKES? |
| Transformasjon | <ul style="list-style-type: none">• Miljømessige konsekvenser av riving av funksjonell bygningsmasse• Transformasjon og gjenbruk av vernet bebyggelse• Kostnad ved reetablering av universitetsfunksjoner• Gjenbruk av bebyggelse |

I fagrapporten konsekvensutredes miljømessige konsekvenser av riving av funksjonell bygningsmasse i kapittel 7, med forslag til avbøtende tiltak i kapittel 8. Deretter er utredningen supplert med en vurdering av tilstand på PKI-byggene samt omfang av behov for rehabilitering for å nå et tilfredsstillende nivå av energieffektivitet. Dette gjøres i kapittel 9.

Transformasjon og gjenbruk av vernet bebyggelse, kostnad ved reetablering av universitetsfunksjoner og gjenbruk av bebyggelse er undersøkt i kapittel 10.

3. METODE OG DATAGRUNNLAG

3.1 Metode

Fagrapportene som er utarbeidet i forbindelse med reguleringsarbeidet på Gaustad er delt inn i undersøkelse- og konsekvensutredningsrapporter.

Konsekvensutredningene (KU) og undersøkelsene skal beskrive virkningen på miljø og samfunn som følge av tiltaket, og gi beslutningsrelevant informasjon for videre behandling av planen. Videre vil konsekvensutredningsrapportene følge en bestemt metodikk for gjennomføring av konsekvensutredning og vurdering, mens undersøkelsesrapportene skal vektlegge hvilke muligheter og utfordringer de ulike alternativene gir, og hvordan disse skal håndteres.

Rapporten er utført med utgangspunkt i gjeldende krav og forskrifter. Videre er veiledende tall fra Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune brukt i forbindelse med beregninger. Arealer i eksisterende bygg samt de estimerte arealene revet bygg er hentet fra Helse Sør-Øst RHF sine egne tall. Videre er de miljømessige konsekvensene belyst ved å beregne klimagassutslipp i et enkelt klimagassregnskap.

Ved gjennomføring av klimagassregnskap følges norsk standard for «Metode for klimagassberegninger for bygninger NS 3720:2018» For å utføre beregningene benyttes «Carbon footprint»-verktøyet i One Click LCA. For å generere referansebygg benyttes «Carbon designer»-verktøyet i One Click LCA.

One Click LCA er et online verktøy og EPD-database som muliggjør en kortere vei fra BIM-modellen til regnskapet. Ved å bruke en plug-in for Solibri, hentes de nødvendige mengdene fra IFC-modellen og lastes opp i One Click LCA, hvor materialene enkelt kan tilegnes egenskaper ved å legge inn spesifikke eller generiske EPD-er.

For utførelse av konsekvensutredningen tar utgangspunkt i Statens Vegvesens Håndbok V712 for konsekvensanalyser. Konsekvensene utredes for fire planalternativer og sammenlignes mot 0-alternativet som for miljømessige konsekvenser av riving er at det ikke rives noe.

For å kunne rangere og sammenligne de ulike alternativene er økte utslipp som følge av rivingen og erstatning av arealene definert en konsekvens skala med hensyn på kg CO₂-ekvivalenter. Skalaen er laget iht. normalfordeling med utgangspunkt i at ingen riving er minste konsekvens. For å havne på positiv side av konsekvensskalaen kreves grep som kompenserer for utslipp i større grad enn det medfører utslipp.

Tabell 2: Konsekvensskala med samsvarende utslippsgrensen basert på normalfordeling per 1000 tonn CO₂-ekvivalenter

| Kritisk negativ konsekvens | Svært stor negativ konsekvens | Stor negativ konsekvens | Middels negativ konsekvens | Noe negativ konsekvens | Ubetydelig konsekvens | Positiv konsekvens | Stor positiv konsekvens |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| 19 – 20 | 17 – 19 | 14 – 17 | 8 – 14 | 2 – 8 | (-1) - 2 | (-3) – (-1) | (- 4)- (-3) |

4. GJELDENE FØRINGER OG RETNINGSLINJER

Følgende dokumenter ligger til grunn for rapporten:

- Miljøriktig riving: et ledd i byggets kretsløp, Oslo (Norsas, 1999)
- SINTEF Byggforsk sine anbefalinger om Avfallshåndtering i byggesaker. Planlegging og dokumentasjon. (Byggforsk, 2017)
- Forskrift om begrensning av støy i Oslo kommune (lovdata.no, 1974)
- Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) (lovdata.no, 2017)
- Statistikk fra SSB og miljøkommune.no (miljøkommune.no, 2016) (SSB, 2018)
- Mengdeberegner for avfallsmengder - Vedlegg 4. Beregning av avfallsmengder (Oslo, 2007)

5. BESKRIVELSE AV PLANALTERNATIVER

5.1 Planalternativer

I henhold til Oslo kommunes fastsatte planprogram for reguleringsplanarbeidet for Gaustad sykehusområde er Helse Sør-Øst RHF pålagt å utrede fire planalternativer som følger:

Planalternativ 1A er Helse Sør-Øst RHF sitt foretrukne planalternativ. Planalternativet er utviklet gjennom konseptfasen i 2018/2019 med utgangspunkt i en bred mulighetsstudie hvor 16 ulike utbyggingsløsninger ble vurdert. Arbeidet er dokumentert i rapportene «*Videreutvikling Aker og Gaustad - Konseptfase Gaustad - Steg 1*», «*Videreutvikling av Aker og Gaustad Konseptrapport*» og «*Videreutvikling Aker og Gaustad, Konseptrapport Barn, føde og gynekologi*», og ligger grunn for styret i Helse Sør-Øst RHF sitt vedtak den 20.6.2019 med godkjenning av konseptrapport og skisseprosjekt. Etter offentlig ettersyn og videre prosjektutvikling i forprosjektfasen har forslagsstiller gjort justeringer i planalternativ 1A og 1B i samråd med Oslo kommune v/ Plan- og bygningsetaten.

Planalternativ 1B skal utredes som følge av krav i høyhusstrategien for Oslo. Høyhusstrategien krever at det utarbeides et planalternativ som er innenfor byggehøyde på 42 meter. Dette er en følge av at utbyggingsløsningen i planalternativ 1A har byggehøyde på ca. 49 meter.

Planalternativ 2A er Oslo kommune v/Plan- og bygningsetaten sitt planalternativ, med utbyggingsløsning nærmere Ring 3. Planalternativ 2B er Oslo kommune v/Byantikvarens planalternativ med minst mulig utbygging i nærmiljøet til Gaustad sykehus.

Under følger en kort beskrivelse av hvert av planalternativene, i tillegg til 0-alternativet som benyttes som sammenligningsgrunnlag.

5.1.1 0-alternativet

I henhold til planprogrammet skal det redegjøres for følgene av ikke å realisere planen. 0-alternativet defineres som eksisterende situasjon innenfor planområdet på Gaustad, da området i hovedsak er utbygget etter gjeldende regulering.

0-alternativet er et utredningsalternativ, ikke et planalternativ. Det presiseres at 0-alternativet i konsekvensutredningen ikke tilsvarer 0-alternativet som har inngått i idéfasen og konseptfasen for videreutvikling av Oslo universitetssykehus HF.

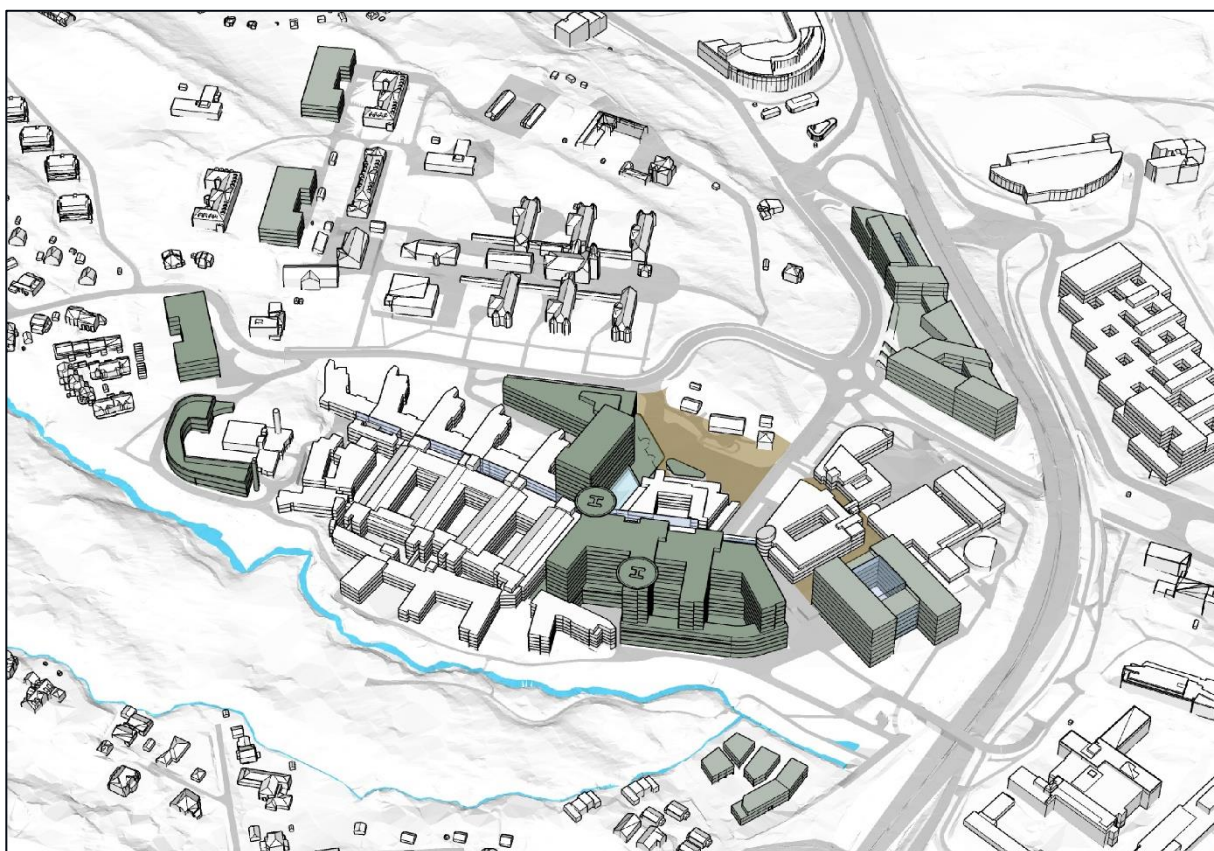
5.1.2 Planalternativ 1A

Planalternativ 1A innebærer en utvikling hovedsakelig i sør og øst i etappe 1. Videre er det utvidelsesmuligheter i nord og videre mot sør for utvikling i senere etapper i bygg R, S, DM, V og W (Figur 1 og 2).

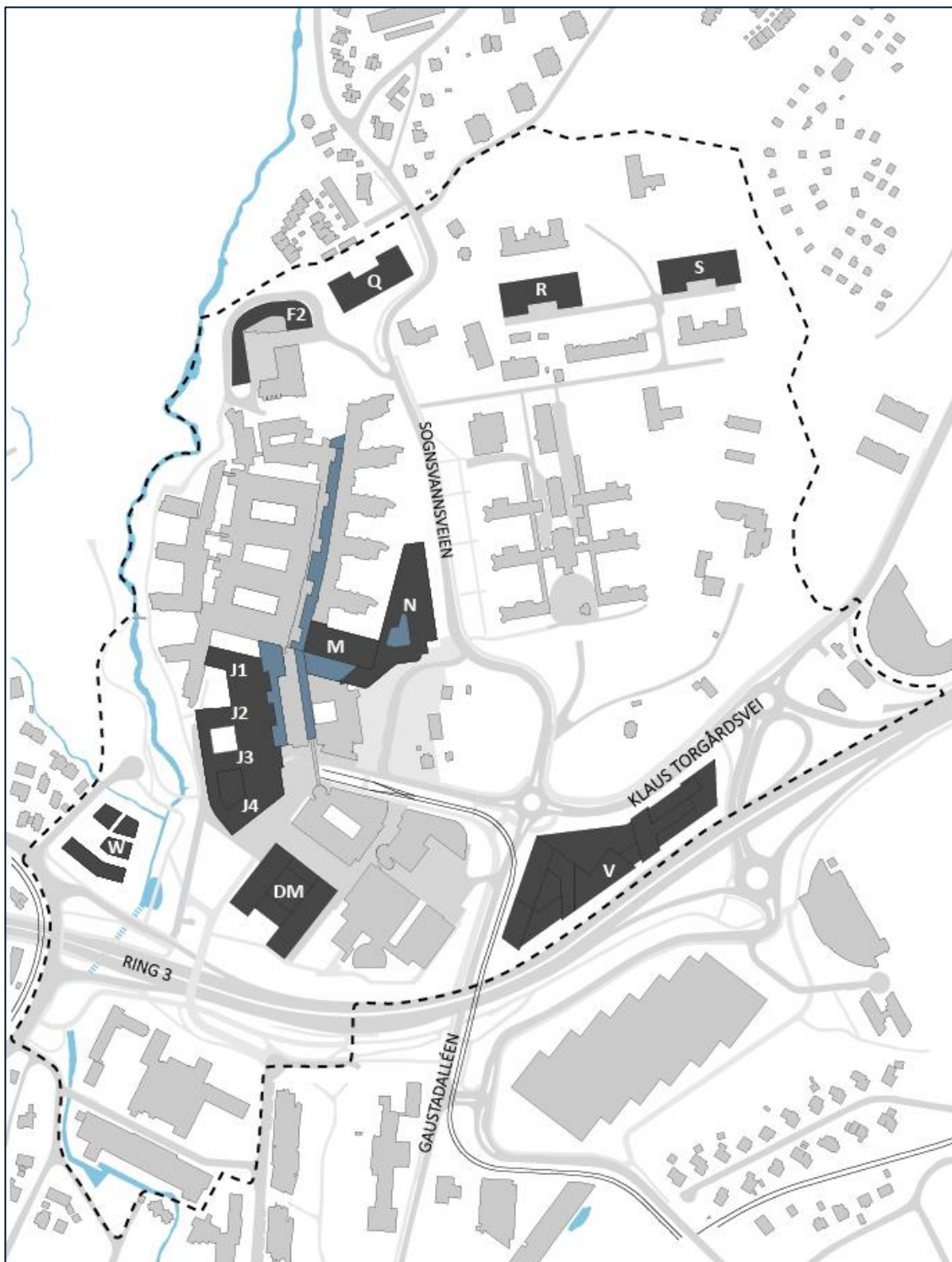
Hovedvekten av ny bebyggelse etableres på dagens adkomsttorg, og kobles fysisk og funksjonelt sammen med eksisterende sykehus. På sykehusets østside etableres nytt behandlingsbygg og ny hovedinngang. Behandlingsbygget (M og N) vender mot Gaustad sykehus og rammer inn nytt adkomsttorg. En viktig føring for konseptet har vært å knytte Gaustad sykehus tettere sammen med Rikshospitalet slik at det skapes et helhetlig anlegg. Den nye bebyggelsen planlegges med opptil 12 etasjer på J1 og J2, med avtrappende høyder på J3 (11etasjer) og J4 (10etasjer). Helikopterlandingsplassen etableres på tak. Bygg M planlegges med 12etasjer, mens bygg N planlegges med 6 etasjer, med tilbaketrukket 2 øverste etasjer mot Gaustad sykehus.

Det etableres ny enveiskjørt adkomstløsning til den nye hovedinngangen, og Sognsvannsveien flyttes nærmere Gaustad sykehus med en omlagt trasé rundt Lindekollen. Bevegelseslinjene for gående og syklende opprettholdes gjennom sykehusområdet, med blant annet forbindelse til Gaustadskogen i vest med ny gangbro over Sognsvansbekken, samt flere bevegelseslinjer gjennom Universitet i Oslo sine arealer på Domus Medica. En ny parkeringskjeller bygges under parkområdet mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus.

På vestsiden av Sognsvansbekken er det avsatt areal til fremtidig utvikling av virksomhet knyttet til Universitetet i Oslo eller støttefunksjoner knyttet til Oslo Universitetssykehus. Foreslått bebyggelse (bygg W) innebærer høyder tilsvarende 2 til 3 etasjer med et oppdelt volum. Dette skaper en naturlig overgang til boligbebyggelsen på vestsiden av avstikkeren fra Slemdalsveien.



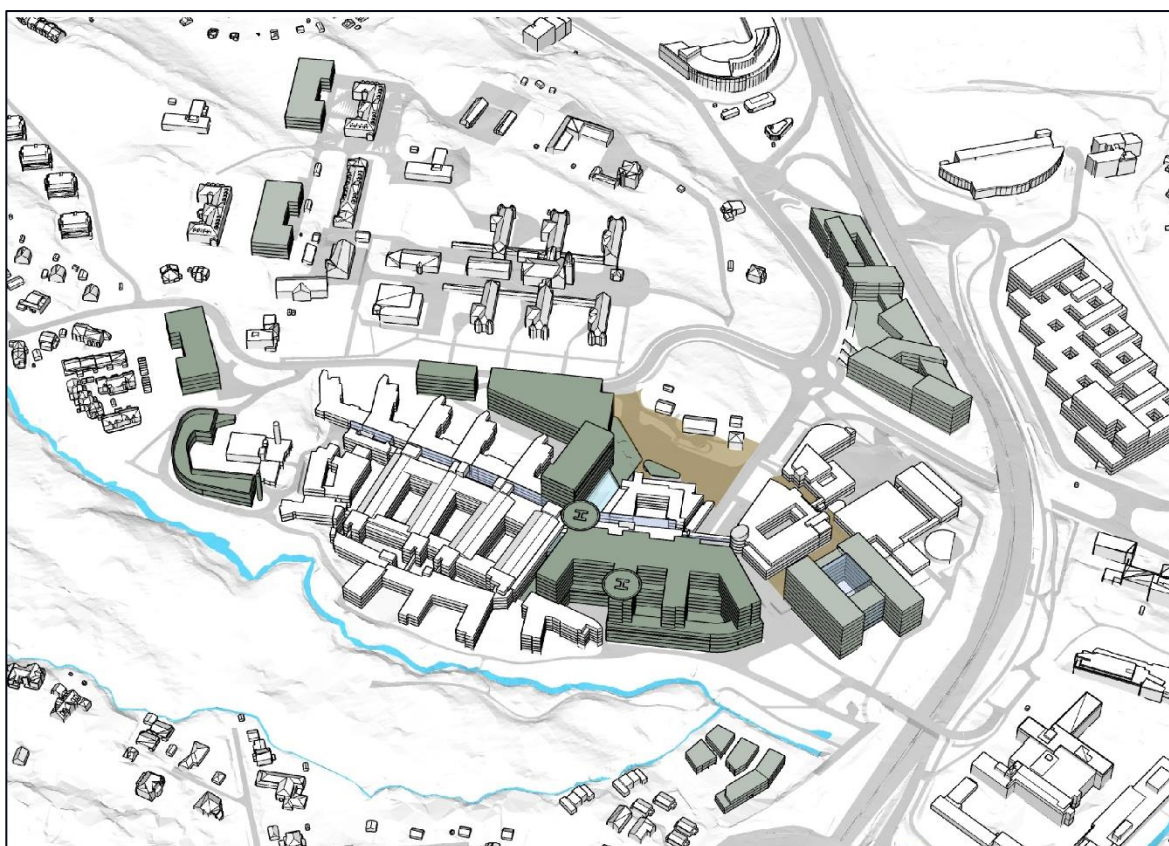
Figur 1. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Nytt atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 1A (himmelretning mot øst).



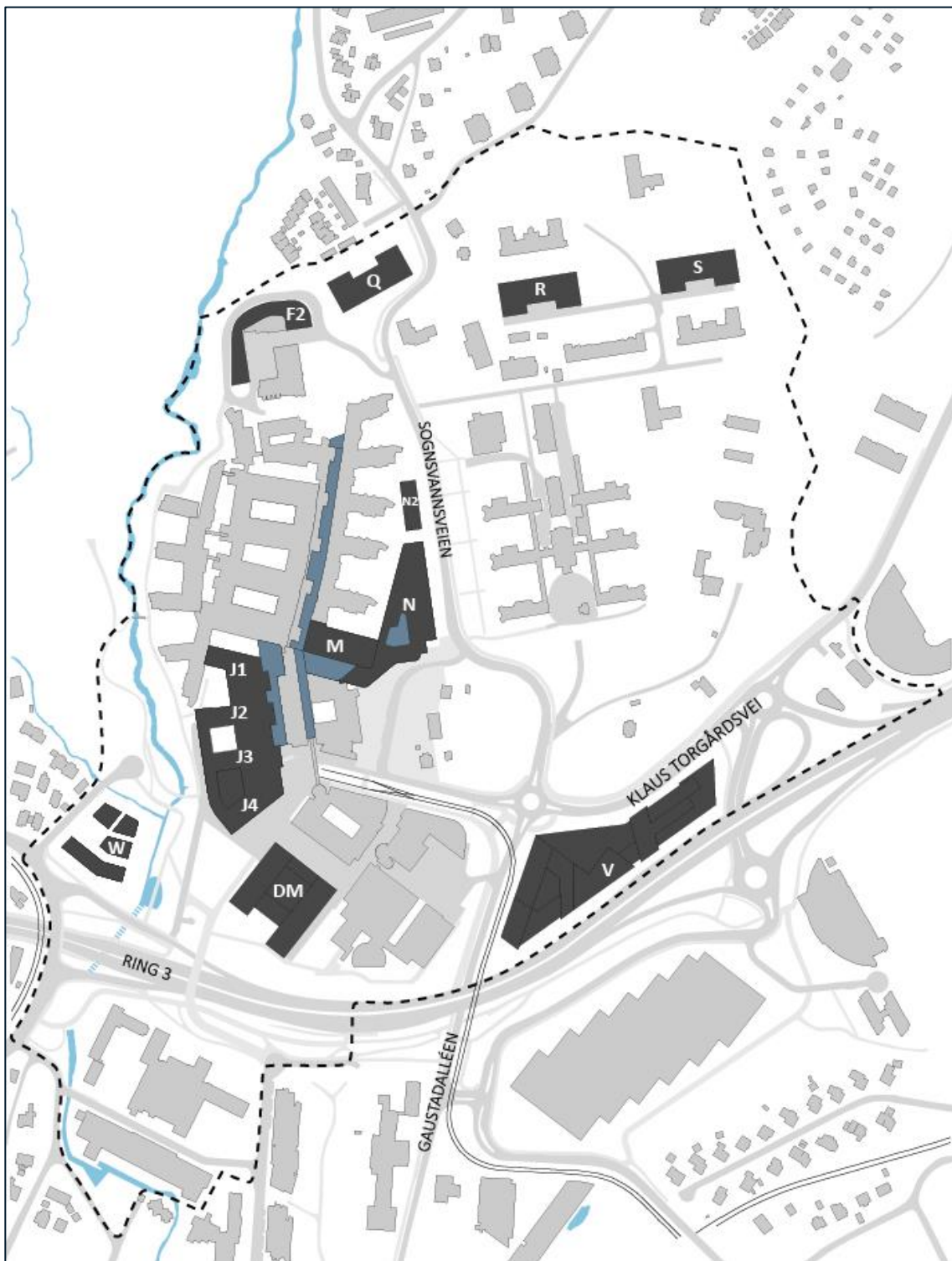
Figur 2. Planalternativ 1A.

5.1.3 Planalternativ 1B

Planalternativ 1B er utviklet etter samme hovedprinsipp som planalternativ 1A, men med byggehøyder under 42 meter. Dette fører til at fotavtrykket er større i 1B enn i 1A, og til at mer av landskapsrommet mellom Rikshospitalet og Gaustad sykehus bebygges. Som i 1A bygges parkeringskjeller under parkområdet mellom det nye og det gamle sykehuset. Byggene R, S, DM, V og W, som er avsatt til utvikling i senere etapper, er identiske i 1A og 1B.



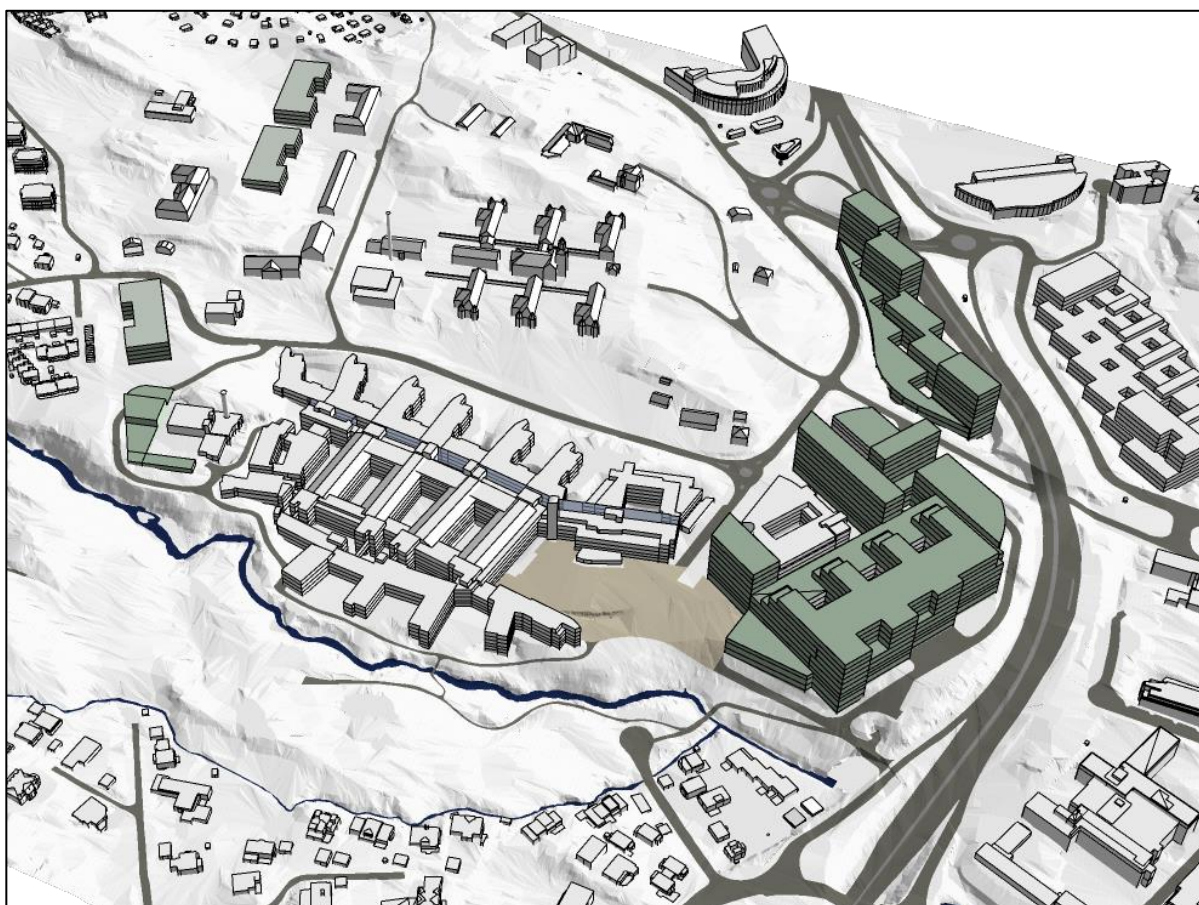
Figur 3. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Nytt atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 1B (himmelretning mot øst).



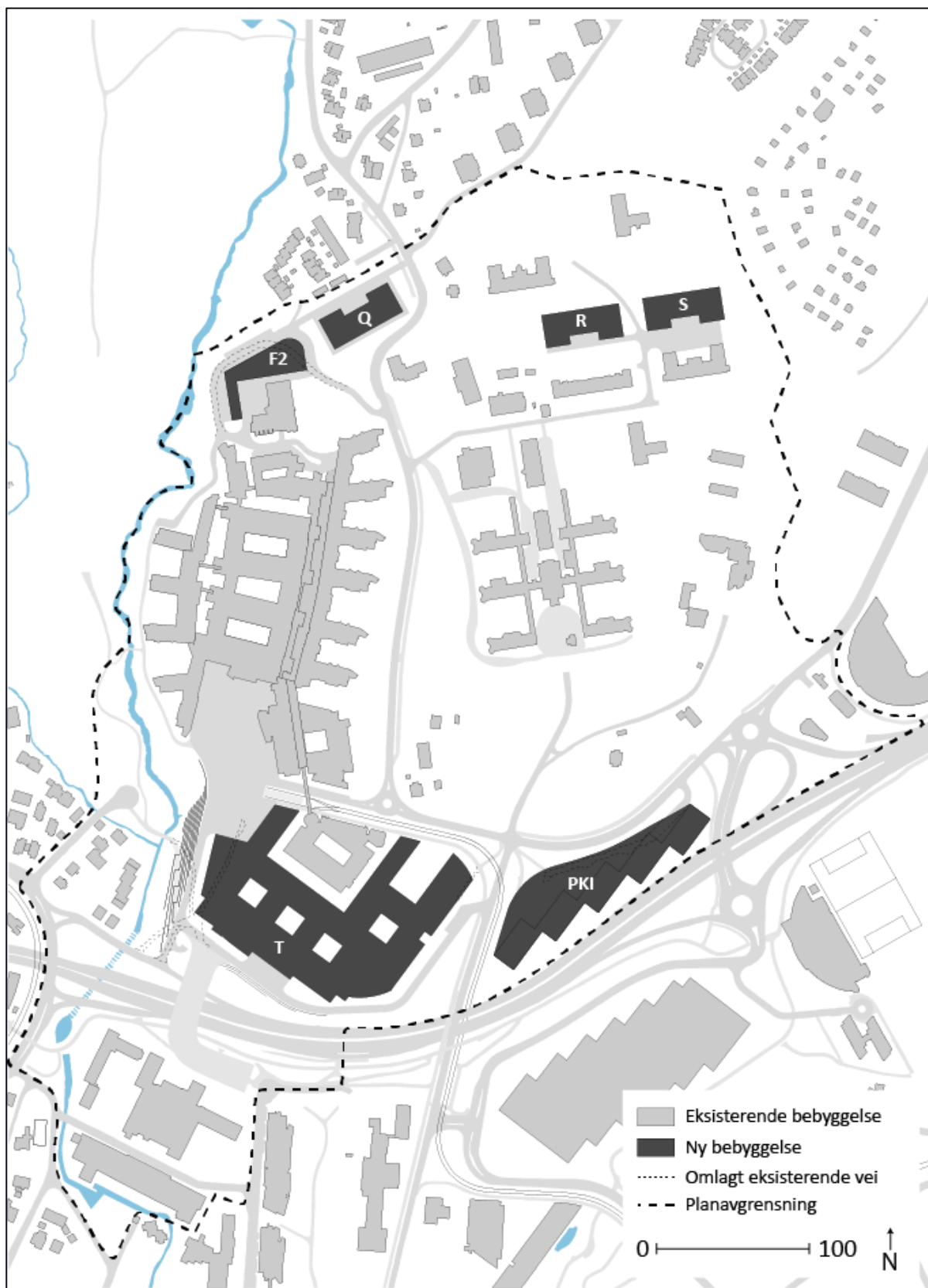
Figur 4. Planalternativ 1B.

5.1.4 Planalternativ 2A

Planalternativ 2A innebærer transformasjon og nybygg sør og sørøst i planområdet, langs nordsiden av Ring 3. Ny bebyggelse bygges opp til 42 meter og legges adskilt fra det eksisterende Rikshospitalet. Store deler av bygningsmassen på dagens Domus Medica og Domus Odontologica rives for å gi plass til den nye sykehusbebyggelsen. Funksjonene i bygningene som rives reetableres i nybygg på arealene til dagens p-hus. Parkering etableres i fjellhall i området sør for Gaustad sykehus. I henhold til planprogrammet skal 2A vurderes med en forbedret forbindelse over Ring 3 mellom Forskningsparken og sykehusområdet. Dette er et undersøkelsestema som gjelder uavhengig av planalternativ. Utviklingsmuligheter i senere etapper er i byggene R og S (se Figur 5 og Figur 6).



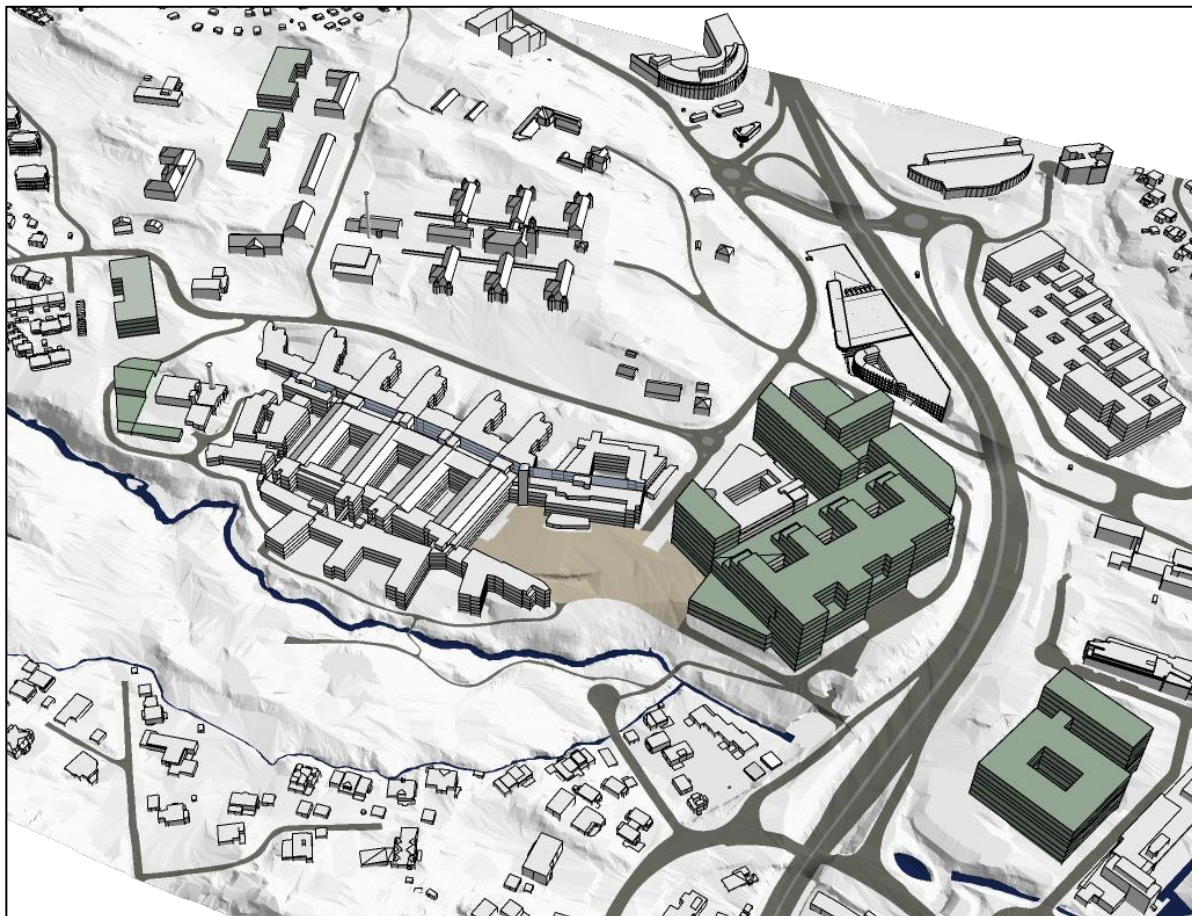
Figur 5. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Atkomsttorget er markert i brun. Planalternativ 2A (himmelretning mot øst).



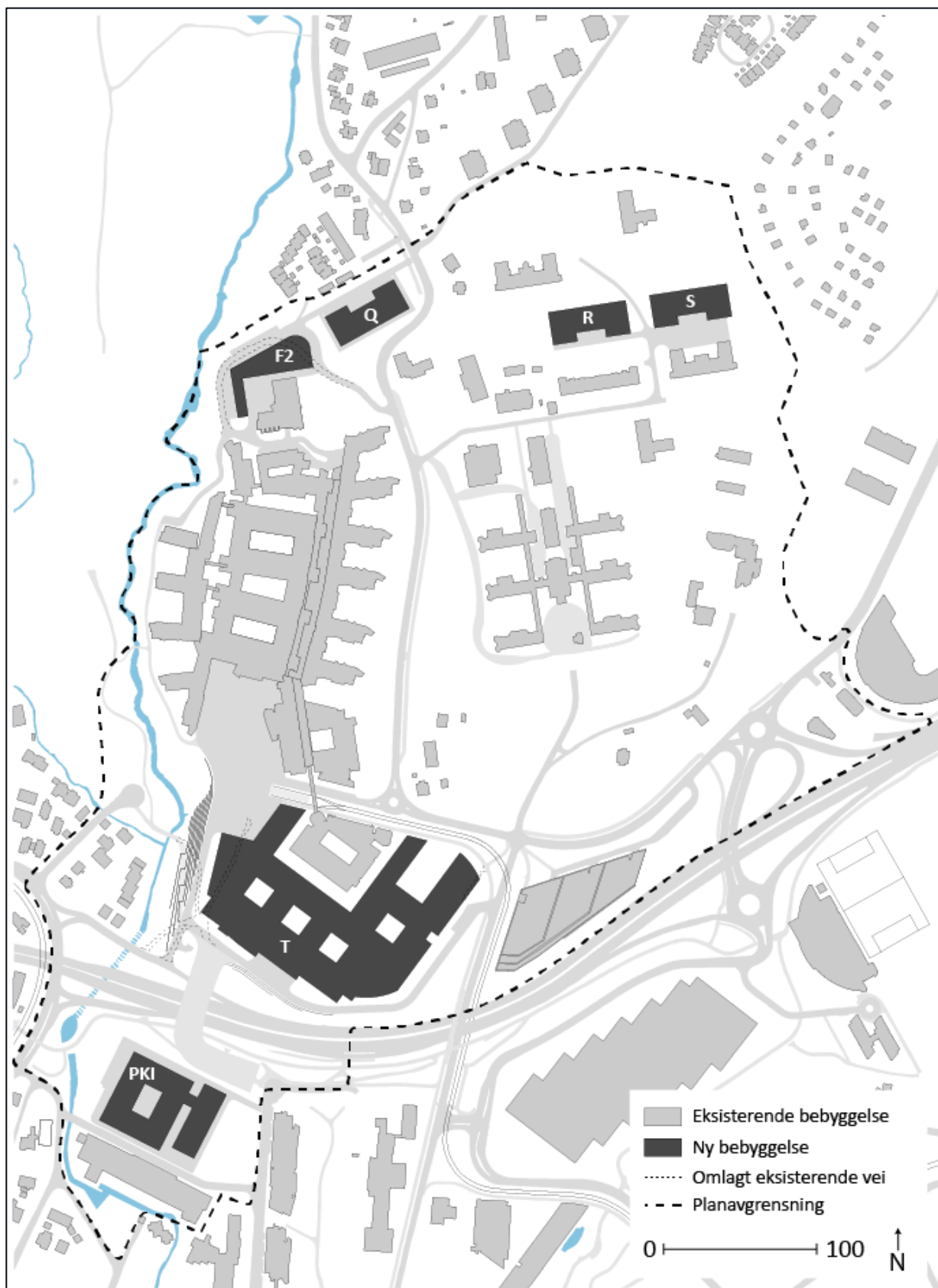
Figur 6. Planalternativ 2A.

5.1.5 Planalternativ 2B

Planalternativ 2B er utviklet etter samme hovedprinsipp som planalternativ 2A med samme makshøyde på bebyggelsen. Forskjellen mellom 2B og 2A er hvor erstatningsarealene for de bygningene som rives plasseres. I 2B plasseres disse byggene sør for Ring 3 istedenfor på dagens p-hus. Dette medfører at dagens p-hus fortsatt er i bruk. Ny parkering etableres i fjellhall sør for Gaustad sykehus som i 2A. Også her er arealer for utvikling i senere etapper avsatt i bygg R og S (se Figur 7 og Figur 8).



Figur 7. Volumstudie. Mørkegrønne volumer er arealer for etappe 1, lysegrønne volumer er arealer avsatt for utvikling i etappe 2. Atkomsttorg er markert i brun. Planalternativ 2B (himmelretning mot øst).



Figur 8. Planalternativ 2B.

6. TILTAKETS VIRKNINGER OG OMFANG

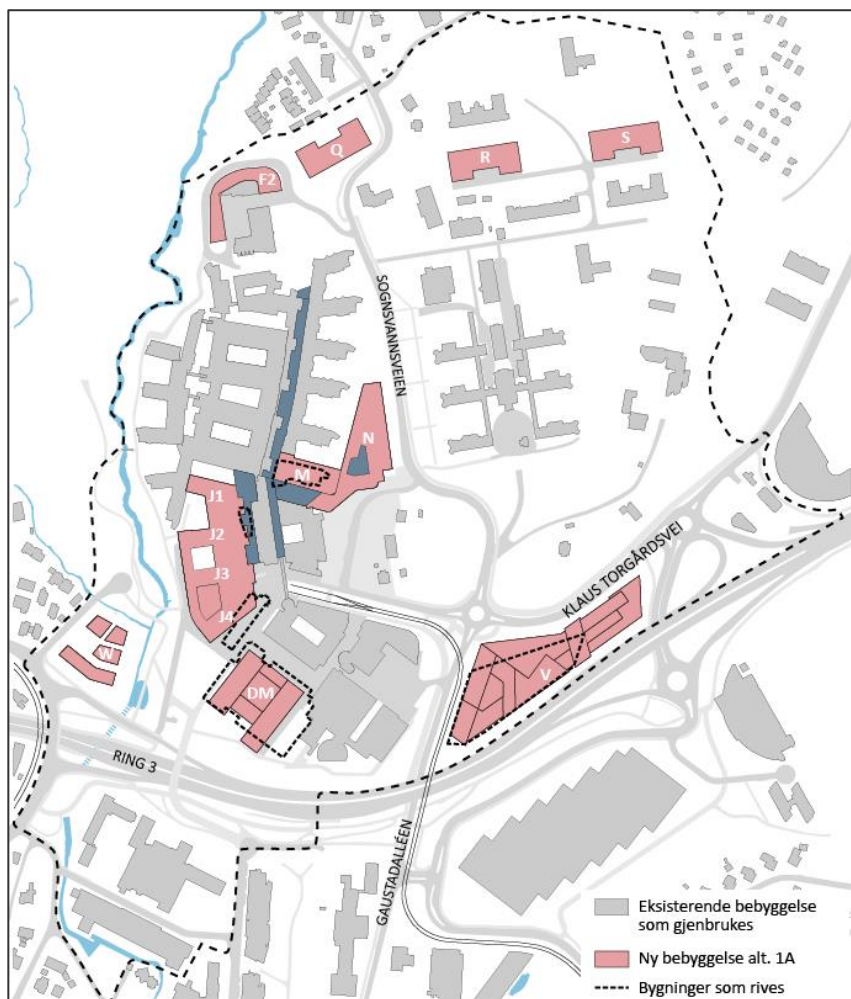
For temaet er det kun areal revet som påvirker virkning og omfang for miljømessige konsekvenser ved riving ved de ulike planalternativene.

6.1 0-alternativet

0-alternativet anses i denne sammenheng som en videreføring av dagens situasjon, hvor det ikke rives bebyggelse og dagens drift videreføres.

6.2 Planalternativ 1A

For planalternativ 1A gjelder den mest omfattende rivingen C1-avsnittet i eksisterende Rikshospital samt 15 000 m² av dagens Domus Medica for større arealutnyttelse av tomten i senere utbyggingsetapper. Dagens nærparkeringskjeller under atkomsttorget rives og bygges opp med ny funksjon. Store mengder betong rives. Betongen kan være malt og må i så fall behandles som forurenset avfall. Funksjonene i C1 og Domus Medica, er innarbeidet og erstattet i prosjektet for nybygg. De øvrige rivearbeidene består av et lite areal i B1 (paviljongdel av kantine). Deler av dagens parkeringshus bygges om til å inneholde varemottak og parkeringsanlegg, og utvidelsesmuligheter for UiO og OUS i senere utbyggingsetapper.



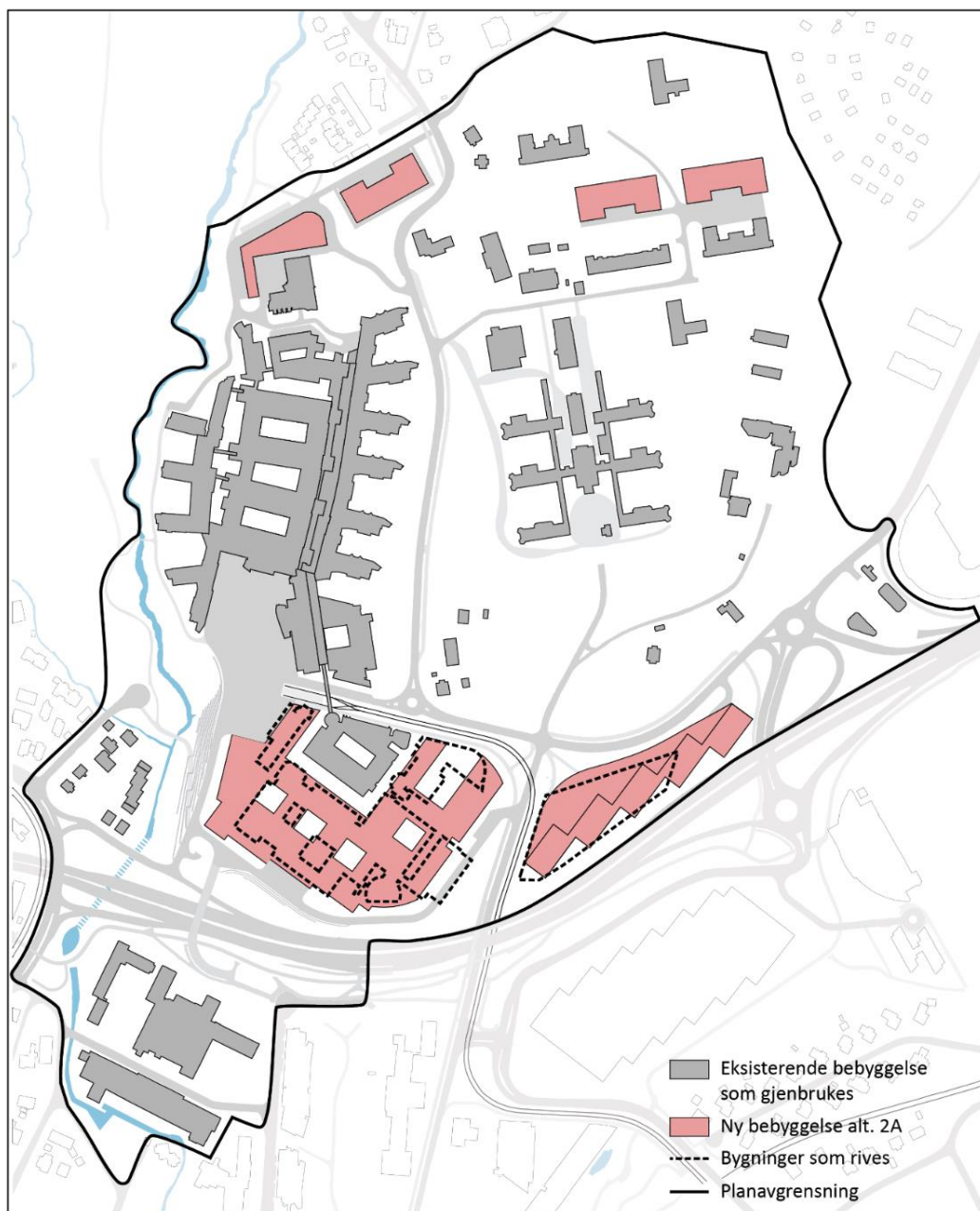
Figur 9: Arealer som rives i 1A og 1B markert med svart stiplet linje. Dette inkluderer C1, en liten del av B1 samt pasienthotellet, Domus Medica og dagens parkeringsanlegg

6.3 Planalternativ 1B

Planalternativ 1B har tilsvarende miljømessige konsekvenser ved riving som for 1A.

6.4 Planalternativ 2A

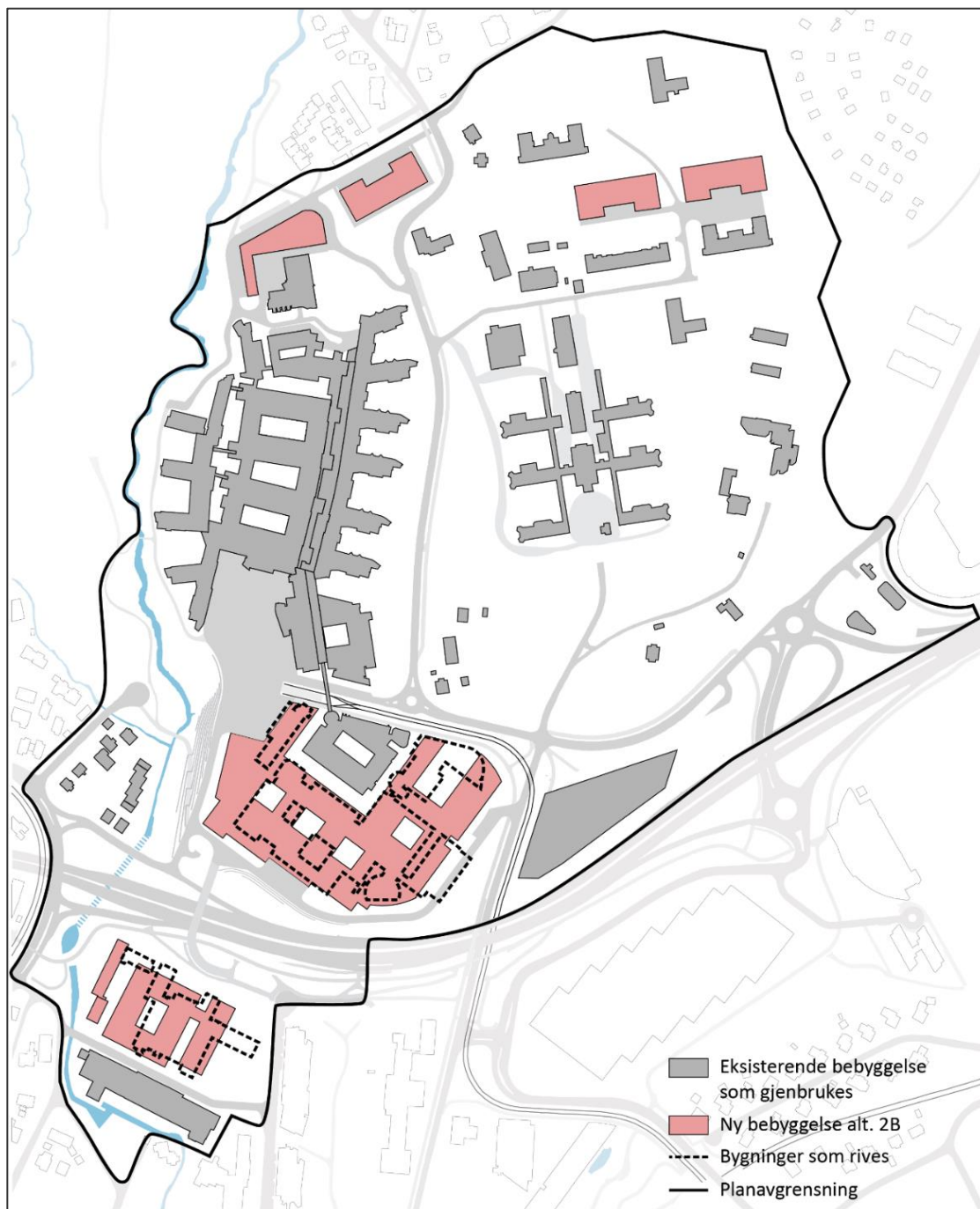
I planalternativ 2A rives 50 000 m² av Domus Medica og Domus Odontologica samt ca. 30 000 m² av P1 parkering, til sammen ca. 80 000 m² som må erstattes. Erstatningsarealene antas å være det samme som rivearealet, men er minimumsanslag ettersom nye arealstandarder kan kreve et større totalareal for nye bygg. Dette vil føre til ytterligere utslipp.



Figur 10: Arealer som må rives i 2A markert med svart stipletpå linje.

6.5 Planalternativ 2B

For planalternativ 2B rives 50 000 m² på Domus Medica og Domus Odontologica samt ca. 35 500 m² av Forskningsveien 1A-C (SINTEF), til sammen ca. 85 500 m² som må erstattes. Erstatningsarealene antas å være det samme som rivearealet, men er minimumsanslag ettersom nye arealstandarder kan kreve et større totalareal for nye bygg. Dette vil føre til ytterligere utslipp.



Figur 11: Arealer som rives i 2B markert med svart stiplet linje.

7. KONSEKVENSER

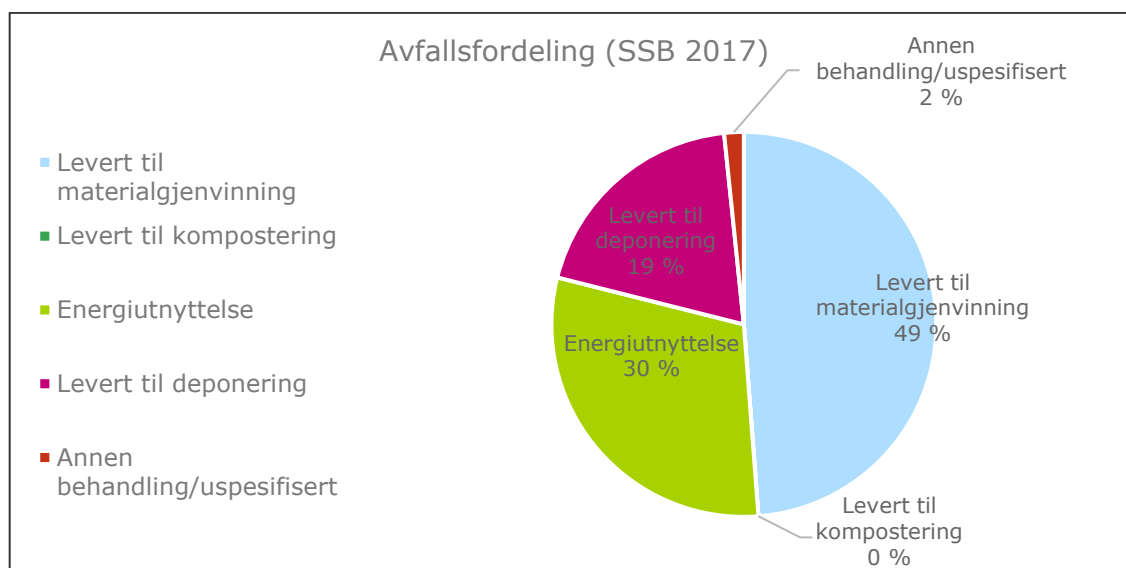
7.1 Innledning

I dette kapittelet gjennomgås mulige konsekvenser som følge av riving. Det foreslås mulige tiltak for å redusere konsekvensene.

7.2 Avfall

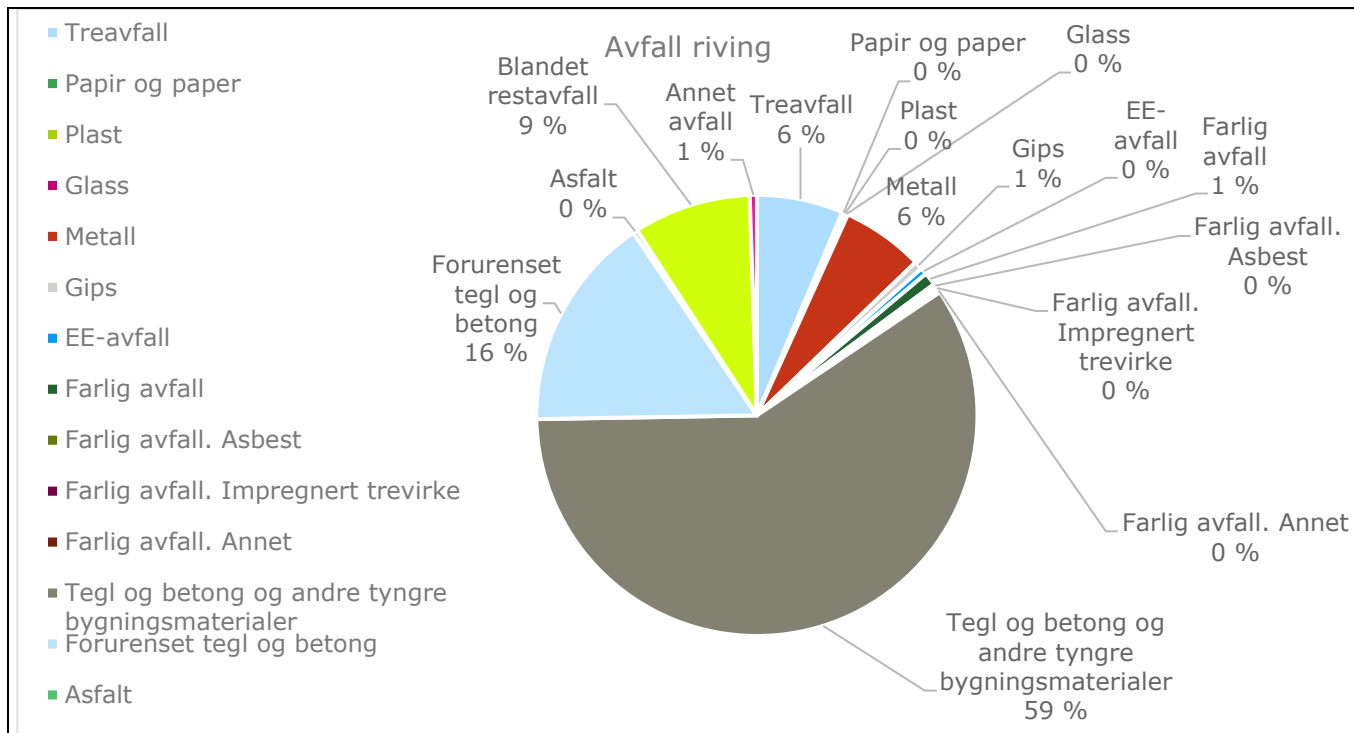
7.2.1 Statistiske avfallsmengder fra riving

Hvert år skaper riving og rehabilitering av bygg store mengder avfall. I følge TEK17 § 9-8 skal «Minimum 60 vektprosent av avfallet som oppstår i tiltak i § 9-6 (avfallsplan) første ledd sorteres i ulike avfallstyper og leveres til godkjent avfallsmottak eller direkte til gjenvinning.», og EUs avfallsdirektiv ønsker at det oppnås en materialgjenvinning på 70 % innen 2020. Tall fra SSB³ (figur 9) viser at det fremdeles er et stykke igjen før EUs 2020-mål er nådd.



Figur 12. Avfallsfordeling fra byggeaktivitet i Norge. Kilde: SSB 2015

Figur 13 viser andelen ulike avfallstyper fra riving (i tonn). De største mengdene avfall kommer fra tegl og betong.



Figur 13. Genererte avfallsandeler fra riving. Kilde: SSB 2015

7.2.2 Avfallsmengder fra riving av eksisterende arealer på nytt sykehus på Gaustad for de ulike alternativene.

For å estimere avfallsmengdene for det eksisterende bygget på Rikshospitalet, er veiledende tall for riving (kg/m² BTA) brukt. Tallene er hentet fra «Mengdeberegninger for avfallsmengder» utarbeidet av Plan- og bygningsetaten.

De veiledende tallene for avfallsmengder er oppgitt i kg/m² BTA. Det må derfor estimeres en BTA-verdi (se tabell 3). Basert på erfaringstall antas bruttoarealet å være 5 % større enn bruksarealet. Forskjellen mellom BTA og BRA varierer med tykkelsen på ytter- og innervegger. I dag kreves det mellom 200-300 mm isolasjonstykkelse (kommer an på hva slags isolasjonsmateriale som benyttes) for å tilfredsstille de tekniske kravene i TEK17.

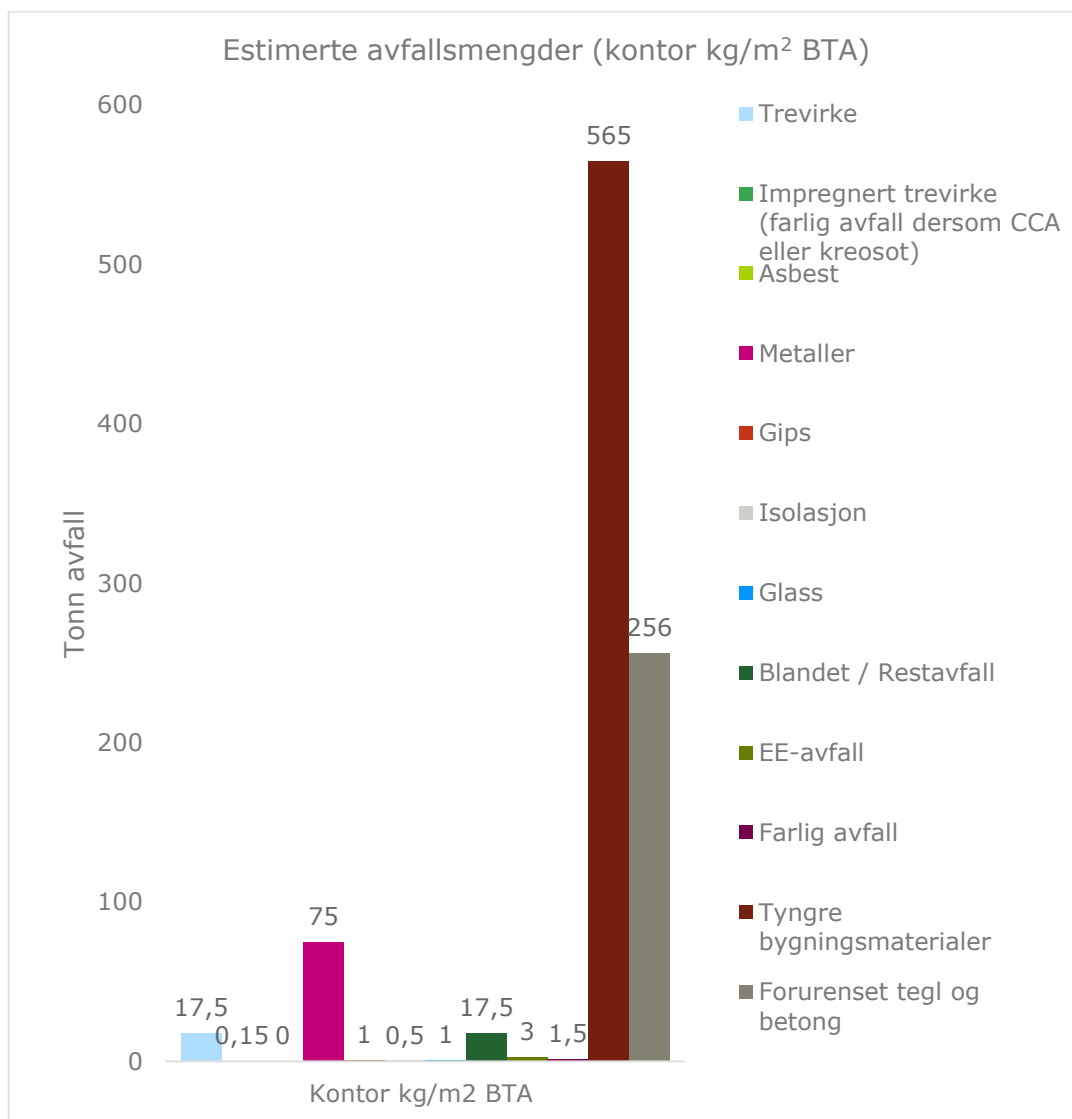
Tabell 3. BRA og estimert BTA for eksisterende funksjonell bebyggelse som er planlagt revet for de ulike planalternativene. Kilde BRA: Sykehusbygg

| Riverarealer | Planalternativ 1A | Planalternativ 1B | Planalternativ 2A | Planalternativ 2B |
|----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| BRA (m²) | 52 500 | 52 500 | 80 200 | 85 500 |
| BTA (m²) | 55 125 | 55 125 | 84 210 | 89 775 |

I tabellen under vises estimerte avfallsmengder i kontorbygg. Det er her valgt å bruke de estimerte mengdene for kontorbygg fordi det ikke er estimert egne mengder for sykehus.

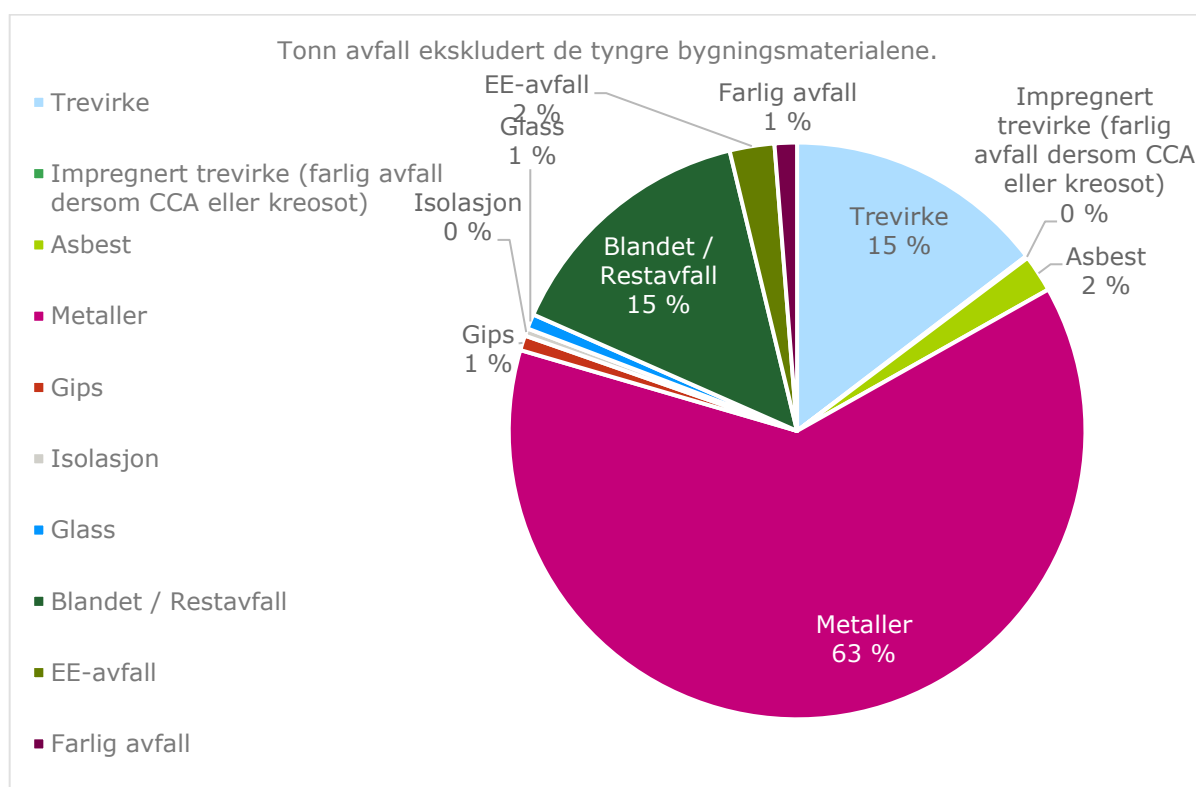
Tabell 4. Estimerte avfallsmengder kontorbygg. Kilde: «Mengdeberegner for avfallsmengder» (Utarbeidet av Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune) Vedlegg 4 + prosjektspesifikke utregninger i kolonne 2.

| Fraksjon | Tonn avfall | | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Kontor kg/m ² BTA | Plan- alternativ 1A | Plan- alternativ 1B | Plan- alternativ 2A | Plan- alternativ 2B |
| Trevirke | 17,5 | 965 | 965 | 1 474 | 1 571 |
| Impregnert trevirke (farlig avfall dersom CCA eller kreosot) | 0,15 | 8,2 | 8,2 | 13 | 13 |
| Asbest | 2,5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Metaller | 75 | 4 134 | 4 134 | 6 316 | 6 733 |
| Gips | 1 | 55 | 55 | 84 | 90 |
| Isolasjon | 0,5 | 28 | 28 | 42 | 45 |
| Glass | 1 | 55 | 55 | 84 | 90 |
| Blandet / Restavfall | 17,5 | 965 | 965 | 1 474 | 1571 |
| EE-avfall | 3 | 165 | 165 | 253 | 269 |
| Farlig avfall | 1,5 | 83 | 83 | 126 | 135 |
| Sum avfall uten tyngre bygningsmaterialer | 19,7 | 1 086 | 1 086 | 1 659 | 1 769 |
| Tyngre bygningsmaterialer | 565 | 31 146 | 31 146 | 47 579 | 50 723 |
| Forurenset tegl og betong | 256 | 14 112 | 14 112 | 21 558 | 22 982 |
| Sum avfall med tyngre bygningsmaterialer | 821 | 45 258 | 45 258 | 69 136 | 73 705 |



Figur 14. Grafisk fremstilling av avfallsmengder for riving av generisk kontor (kg/m² BTA). Kilde: Tabell 3 utarbeidet av Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune.

Som det kommer frem av de estimerte avfallsmengdene for bygget (tabell 3/Figur 14), kommer størsteparten av avfallsmengdene fra de tynge bygningsmaterialene. Dersom vi ser isolert på avfallet ekskludert de tynge bygningsmaterialene fordeler mengdene seg som i figur 15.



Figur 15. Fordeling avfall ekskludert de tyngre bygningsmaterialene. Kilde: «Mengdeberegner for avfallsmengder» (Utarbeidet av Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune), vedlegg 4.

7.2.3 Farlig avfall

Bygningsmaterialer og komponenter kan inneholde helse- og miljøfarlige stoffer. 1 % av avfall fra riving er klassifisert som farlig avfall (Figur 15).

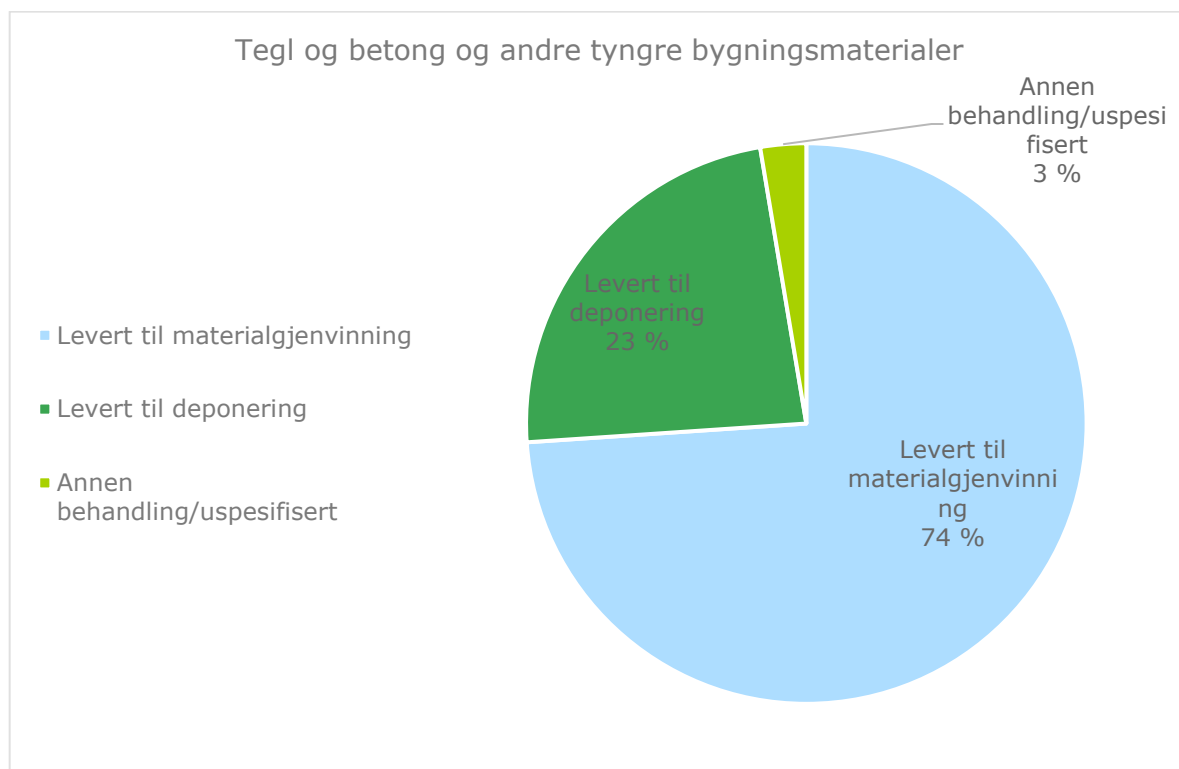
Farlig avfall krever spesielle tiltak ved riving, håndtering, transport og deponering. Det er uheldig å la farlig avfall i form av de lettere bygningsmaterialene være igjen i bygget fordi det skaper en risiko for spredning av miljøfarlige stoffer til natur og til mennesker ved eksponering og små vedlikeholdstiltak gjennom byggets levetid.

7.2.4 Helse- og miljøfarlige stoffer

Rikshospitalet ble oppført i 1999. Det antas at bygget ikke inneholder det helsefarlige materialet asbest. Asbest ble brukt fra etter 2. verdenskrig og frem til 1977 da det ble forbudt å bruke materialet til isolasjon. Det velges derfor å trekke fra asbest fra de veiledende avfallstallene gitt i tabell 3.

7.2.5 Riveprosess og avfallshåndtering

Dersom materialene eller bygningskomponentene skal kunne brukes igjen, har prosessen ved riving mye å si for hvor stort gjenbrukspotensialet er. Dersom komponenter i bygget skal brukes igjen, bør selektiv riving og demontering benyttes. Selektiv riving er en metode der materialet og bygningsdelene demonteres og avfallet sorteres med tanke på at det skal muliggjøre stor grad av gjenvinning og ombruk og liten grad av deponering. Et godt alternativ til gjenbruk er gjenvinning av materialer. Av avfall fra betongen og teglen som kom fra riving i Norge i 2015, ble 74 % levert til materialgjenvinning (Figur 16).



Figur 16. Håndtering av avfall fra tegl, betong og andre avfallstyper. Kilde: SSB 2015.

For å ivareta sirkulær økonomi bør det settes søkelys på gjenbruk av materialer. Det bør gjøres en vurdering av hva som kan gjenbrukes av eksisterende materialer i nytt bygg. Det bør vurderes om det er mulig å rehabilitere fremfor å rive. Dette er vist i kapittel 9.1. Dersom arealene likevel skal erstattes, bør det settes søkelys på å velge materialer som lett kan demonteres og gjenbrukes samt fleksibilitet for å sikre sirkulær økonomi i fremtiden.

7.3 Transport av avfall

7.3.1 Belastning som følge av bortkjøring av avfall

Størrelsen og tyngde på massene som skal fraktes ut, avgjør hvor stor belastningen blir med tanke på anleggstrafikk. De estimerte avfallsmengdene for riving av eksisterende bygg på Rikshospitalet det kommer fram i tabell 4. Dette er kun et estimat da tettheten i avfallet kan variere og av den grunn kreve flere lass. Tabell 5 viser estimerte antall lass for å frakte vekk avfall fra byggeplass i de ulike planalternativene.

Tabell 5. Estimert antall lass for å frakt vekk avfall fra byggeplass for planalternativene.

| | Planalternativ 1A | Planalternativ 1B | Planalternativ 2A | Planalternativ 2B |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Lastekapasitet (tonn pr. bil) | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Total estimert mengde avfall (tonn) | 45 258 | 45 258 | 69 136 | 73 705 |
| Antall lass (bil) | 1 132 | 1 132 | 1 728 | 1 843 |

Den nærmeste gjenvinningsstasjonen for Gaustad sykehus er Haraldrud gjenvinningsstasjon. Avstanden mellom tomten og gjenvinningsstasjonen er 14 km. Dersom Haraldrud gjenvinningsstasjon ikke har kapasitet til å motta mengdene avfall, øker avstanden til nærmeste gjenbruksstasjon betraktelig, og utslippene i forbindelse med bortkjøring øker tilsvarende. Dette er mer sannsynlig for 2A og 2B, da det er langt større mengder enn for 1A og 1B.

For å estimere mengden drivstoff som blir brukt til bortkjøring av avfall i riveprosessen er det antatt at alt avfallet fraktes til denne gjenvinningsstasjonen. Bilene kjører først en vei til gjenbruksstasjonen med lass, og kjører tilbake uten lass. Det er derfor brukt to ulike faktorer for å beregne antall liter drivstoff (Tabell 6). Klimagassutslippene som følge av denne trafikken kommer an på typen drivstoff. Bruk av bio-drivstoff fremfor diesel eller bensin medfører en reduksjon i klimagassutslipp.

Tabell 6. Estimert liter drivstoff brukt på transport av avfall fra byggeplass til nærmeste gjenvinningsstasjon og tilbake til byggeplass.

| | | Plan- alternativ 1A | Plan- alternativ 1B | Plan- alternativ 2A | Plan- alternativ 2B |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Liter per km | Med lass | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Liter per km | Uten lass | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| Antall lass | Bil | 1 132 | 1 132 | 1 728 | 1 843 |
| Km/lass | Gaustad -> Haraldrud | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Liter totalt med lass | Gaustad -> Haraldrud | 10 301 | 10 301 | 15 725 | 16 772 |
| Liter totalt uten lass | Gaustad <- Haraldrud | 7 132 | 7 132 | 10 886 | 11 611 |
| Totalt liter transport | Gaustad <-> Haraldrud | 17 433 | 17 433 | 26 611 | 28 383 |

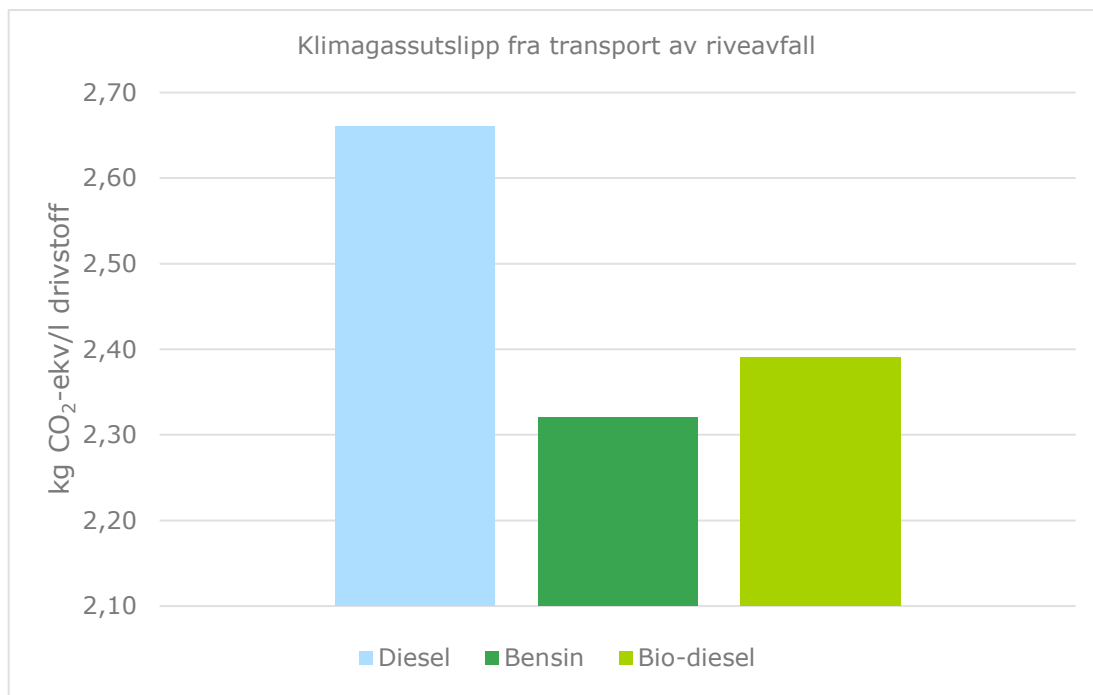
7.3.2 Klimagassutslipp fra bortkjøring av avfall

Dersom utslippsfaktorene gitt i Tabell 7 blir lagt til grunn, vil klimagassutslippene som følge av bortkjøring av riveavfall bli som vist i Figur 17, avhengig av hvilket drivstoff som velges. Utslippene vil være enda mindre ved bruk av el-lastebiler.

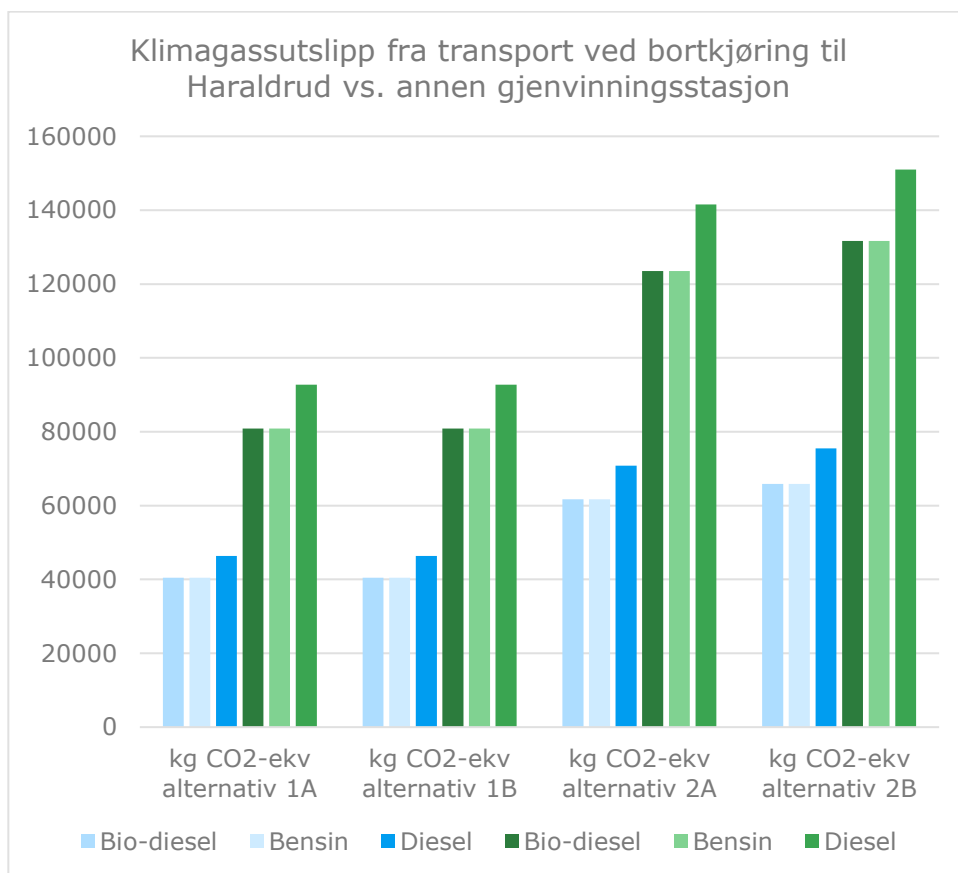
Tabell 7. Typer drivstoff og tilhørende utslippsfaktorer. Utslippsfaktorene er estimert ut ifra miljøkommune.no sine tall, og er beregnet ved å multiplisere drivstoffets utslipp i kg CO₂/kg drivstoff med drivstoffets vekt per liter.

| Bortkjøring til | Drivstoff | Utslippsfaktor kg CO ₂ -ekv/l drivstoff | Plan- alternativ 1A (kg CO ₂ -ekv) | Plan- alternativ 1B (kg CO ₂ -ekv) | Plan- alternativ 2A (kg CO ₂ -ekv) | Plan- alternativ 2B (kg CO ₂ -ekv) |
|---|------------|--|--|--|--|--|
| Haraldrud gjenvinningsstasjon (28 km t/r) | Bio-diesel | 2,32 | 40 445 | 40 445 | 61 738 | 65 848 |
| | Bensin | 2,32 | 40 445 | 40 445 | 61 738 | 65 848 |
| | Diesel | 2,66 | 46 372 | 46 372 | 70 785 | 75 499 |
| Gjenvinningsstasjon med dobbel avstand (56 km t/r) | Bio-diesel | 2,32 | 80 889 | 80 889 | 123 476 | 131 696 |
| | Bensin | 2,32 | 80 889 | 80 889 | 123 476 | 131 696 |
| | Diesel | 2,66 | 92 744 | 92 744 | 141 570 | 150 998 |

Det antas at avstanden til neste gjenvinningsstasjon kan bli dobbelt så lang. Utslippene som følge av bortkjøring fordobles. Dette har mye større konsekvenser for 2A og 2B enn for 1A og 1B. Se Figur 18 for grafisk fremstilling av utslipp som følge av bortkjøring for de ulike alternativene med og uten mottakskapasitet på Haraldrud.



Figur 17. Forskjellen på klimagassutslipp avhenger av valg av drivstoff.



Figur 18. Figuren illustrerer utslipp som følge av bortkjøring av riveavfall for planalternativene dersom Haraldrud er nærmeste gjenvinningsstasjon (blå søyler) vs. at avfallet må kjøres dobbelt så langt (grønne søyler) ved bruk av henholdsvis bio-diesel, bensin og diesel som drivstoff.

7.4 Luftforurensning/støv og partikler

Uavhengig av hva som gjøres med avfallet, oppstår det luftforurensninger i forbindelse med riving av bygg. Jf. § 30-5 Utslipp av støv, skal «utslipp av steinstøv/støv/partikler fra totalaktiviteter fra virksomheten ikke medføre at mengde nedfallsstøv overstiger 5 g/m² i løpet av 30 dager». For å unngå at støvet/partiklene sprer seg og overskrider denne grensen, kan følgende tiltak gjennomføres:

- Vanning/salting – Binder støv/partikler, og spredning til luft unngås.
- Avsug på verktøy – Unngår at støvet sprer seg unødvendig.
- Undertrykk - Ved å skape undertrykk hindres partikler i å sige ut av konstruksjon (aktuelt for det innvendige rivningsarbeidet).
- Luftrensning - Forbedre arbeidsmiljøet ved innvendig riving.
- Ta hensyn til årstidene og vindretningene - Konsekvensene fra støvspredning kan begrenses dersom vær og vindforhold hensyntas.

7.5 Støy

Riving medfører støy. Rivingen må grunnet variasjon i type bygg i nærheten, ta hensyn til andre brukere av området. Det er viktig at støygrenser ff. «Forskrift om begrenning av støy i Oslo kommune, Oslo, § 12. Støygrenser for bygge- og anleggsvirksomhet» overholdes (se Tabell 8 for grenseverdier). Støyskjerming har noe effekt. Se *Fagrapport NSG-8302-S-RA-0001 Anleggsfasen* for ytterligere beskrivelse av anleggsfasen.

Tabell 8. Grenser for tillatt støy fra bygge- og anleggsvirksomhet i Oslo. Angitt som A-veid lydtrykknivå i dB. Kilde: lovdata.no (Forskrift om begrenning av støy i Oslo kommune)

| Årstid | | Dag | Kveld | Natt |
|------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Sommer 16/5–15/9 | | 07.00–19.00 | 19.00–23.00 | 23.00–07.00 |
| Vinter 16/9–15/5 | | <i>L_{p,A,T}</i> | <i>L_{p,A,T}</i> | <i>L_{p,AF,max}</i> |
| Boliger | Sommer | 70 | 65 | 55 |
| | Vinter | 70 | 65 | 60 |
| Sykehus og pleieinstitusjoner | Sommer | 50 | 50 | Forbud mot støyende virksomhet |
| | Vinter | 55 | 55 | |
| Skoler og barnehager | Sommer | 60 | 60 | Ingen grense |
| | Vinter | 65 | 65 | |
| Kontorer, forretninger og industri | Hele året | 70 | Ingen grense | Ingen grense |

7.6 Klimagassutslipp

Klimagassutslipp som følge av riving av eksisterende arealer vil komme an på hva slags plan som ligger til grunn for denne anleggsfasen. Hva slags drivstoff går de store og små maskinene på, hva slags drivstoff bruker transportbilene (se kapittel 7.3.2), hvordan er oppvarming og belysning løst på anleggsplass som brakkerigg? Alle disse faktorene påvirker de totale klimagassutslippene som følge av rivingen. Fossilfri anleggsplass er et tiltak som minimerer utslippene, men krever tett oppfølging i alle ledd, i tillegg til at entreprenøren har eller er villig til å investere i el-maskiner eller maskiner som kan gå på fornybar bio-diesel. De største klimagassutslippene i forbindelse med riving av funksjonell bygningsmasse kommer fra nye materialer for å erstatte arealene som er revet.

7.6.1 Klimagassutslipp som følge av erstatning av arealene som er revet

For å estimere hvor store utslippene som følge av nye materialer for å erstatte arealene som er revet er, er det laget et referansebygg for et sykehus med 3 etasjer og henholdsvis 52 125 m², 37 500 m², 80 200 m² og 85 500 m² BRA for alternativ 1A, 1B, 2A og 2B. Referansebyggene er simulert i One Click LCA.

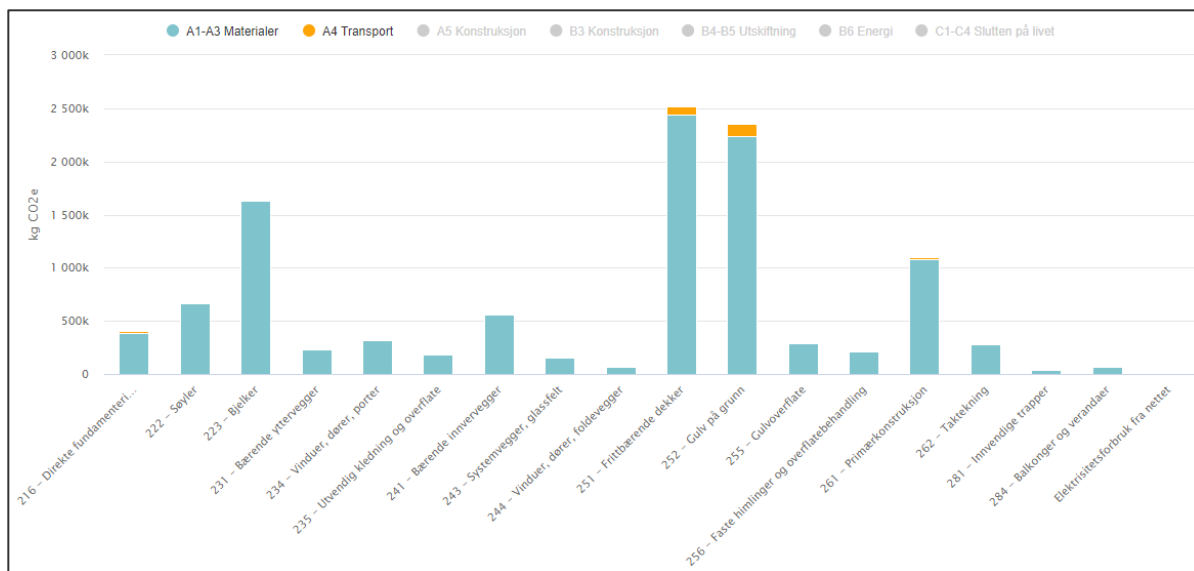
One Click LCA er et verktøy i samsvar med ISO 14040/14044 eller EN 15804 som brukes til å gjøre LCA, LCC og klimagassregnskap. For nytt sykehus på Gaustad er det gjort klimagassregnskap for et referansebygg for å estimere hvordan omfanget av utslippet av en riving og erstatning av funksjonell bygningsmasse vil være. Ved å plote inn nøkkelinformasjon om prosjektet, genererer verktøyet mengder og utslippsfaktorer. Utslippsfaktorene er hentet fra One Click LCA sin EPD database, samt generiske verdier. Figur 19 til Figur 22 viser hvordan utslippene fordeler seg per bygningsdel for de ulike planalternativene.

7.6.2 Planalternativ 1A



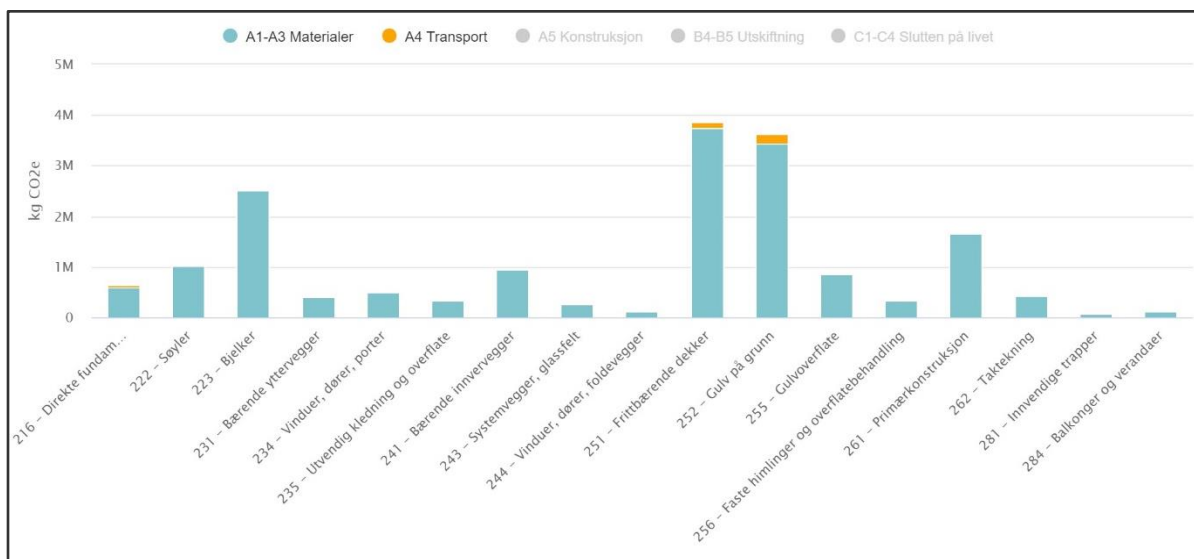
Figur 19. Klimagassutslipp per bygningsdel for erstatningsarealer på Gaustad sykehus. Mengder oppgitt i kg CO₂-ekvivalenter. Planalternativ 1A.

7.6.3 Planalternativ 1B



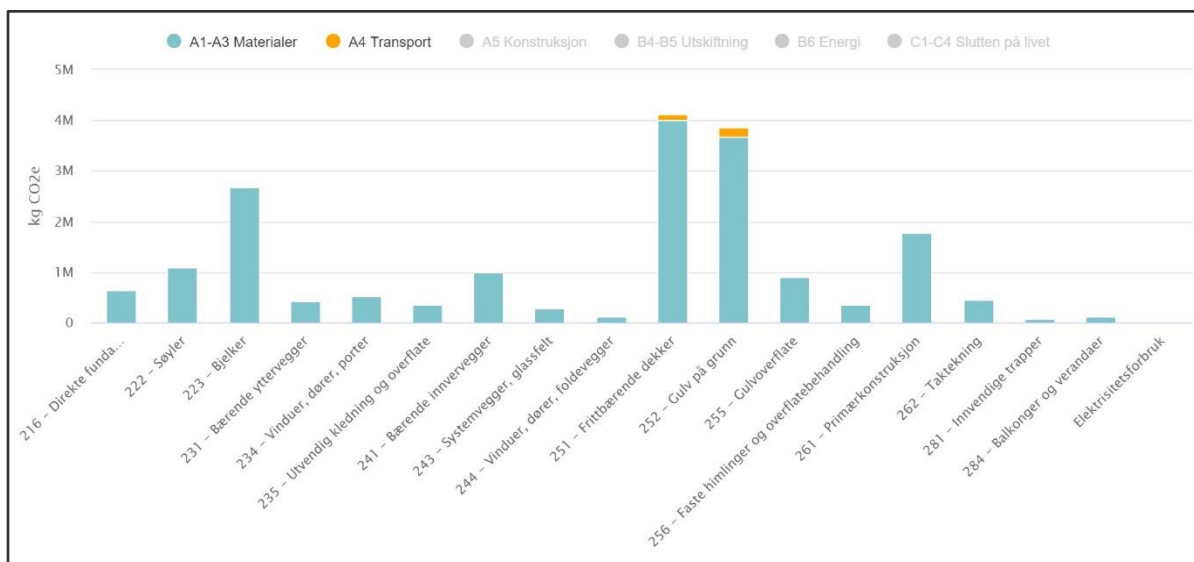
Figur 20. Klimagassutslipp per bygningsdel for erstatningsarealer på nye Gaustad sykehus. Mengder oppgitt i kg CO₂-ekvivalenter. Planalternativ 1B.

7.6.4 Planalternativ 2A



Figur 21. Klimagassutslipp per bygningsdel for erstatningsarealer på Gaustad sykehus. Mengder oppgitt i kg CO₂-ekvivalenter. Planalternativ 2A.

7.6.5 Planalternativ 2B



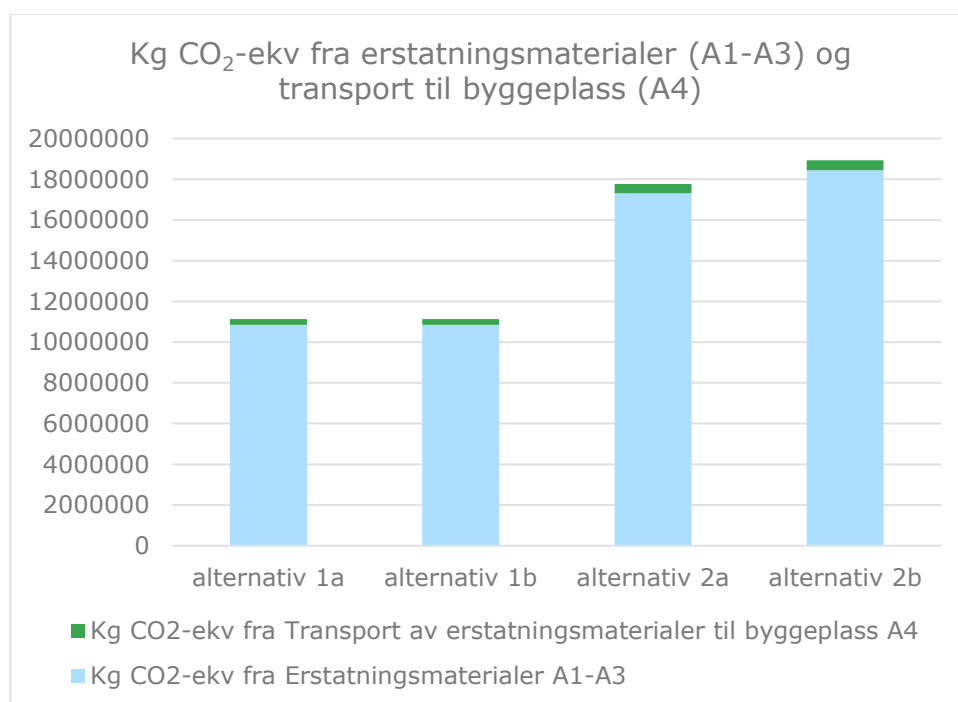
Figur 22. Klimagassutslipp per bygningsdel for erstatningsarealer på Gaustad sykehus. Mengder oppgitt i kg CO₂-ekvivalenter. Planalternativ 2B.

7.7 Samlet vurdering

Planalternativene er sammenstilt i Tabell 9 og Figur 23. Det er en avhengighet mellom arealene som rives og må erstattes og mengden klimagassutslipp som konsekvens. I tillegg til den direkte avhengigheten vil utslippene som følge av bortkjøring av riveavfall øke ytterligere med mengden grunnet mulig begrenset kapasitet på avfallsmottakene. Dette er beskrevet i 7.3.2. Klimagassutslipp fra bortkjøring av avfall er ikke tatt med i den samlede vurderingen da utslippene er svært små i forhold til utslippene som følge av nye materialer med systemgrense A1-A4 iht. fasenormen for klimagassutslipp i NS-EN 15978:2011¹.

Tabell 9. Utslipp som følge av erstatningsarealer for de ulike alternativene.

| Plan-alternativ | Tonn CO ₂ -ekv fra erstatningsmaterialer (A1-A3) | Tonn CO ₂ -ekv fra transport av erstatningsmaterialer (A4) | Tonn CO ₂ -ekv totalt |
|-----------------|---|---|----------------------------------|
| 1A | 10 848 | 288 | 11 136 |
| 1B | 10 848 | 288 | 11 136 |
| 2A | 17 315 | 450 | 17 765 |
| 2B | 18 451 | 479 | 18 930 |



Figur 23. Sammenligning av CO₂-utslipp som følge av erstatning av revet funksjonell bygningsmasse. Utslippene inkluderer materialfasen A1-A3³ samt transport til byggeplass A4³.

¹ NS-EN 15978:2011 Bærekraftige byggverk - Vurdering av bygningers miljøprestasjon - Beregningsmetode

For planalternativ 1A og 1B er CO₂-utslipp som følge av erstatningsmaterialer grunnet riving mindre enn planalternativ 2A og 2B. I 2B rives størst areal bygningsmasse, og 2B har derfor størst miljømessige konsekvenser. 2A har nesten like store utslipp som 2B. Se Tabell 11 for vurdering av miljømessige konsekvenser ved riving av bygningsmasse. 1A og 1B har utslipp i forbindelse med rehabilitering av PKI-byggene i ulik grad. Disse utslippene er ikke kvantifisert eller tatt med i de sammenlagte utslippene i Figur 23. Utslippene er betraktelig mindre enn dersom arealene skulle rives og erstattes med nye arealer (se kapittel 9.1).

Tabell 11 viser den sammenlagte vurderingen for de ulike planalternativene i henhold til konsekvensskalaen (Tabell 2).

Tabell 10. Konsekvensskalaen

| | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|
| Kritisk negativ konsekvens | Svært stor negativ konsekvens | Stor negativ konsekvens | Middels negativ konsekvens | Noe negativ konsekvens | Ubetydelig konsekvens | Positiv konsekvens | Stor positiv konsekvens |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|

Tabell 11. Vurdering av miljømessige konsekvenser ved riving av funksjonell bygningsmasse for planalternativene.

| Tema | Planalternativ 1A | Planalternativ 1B | Planalternativ 2A | Planalternativ 2B |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Samlet vurdering | Middels negativ konsekvens | Middels negativ konsekvens | Svært stor negativ konsekvens | Svært stor negativ konsekvens |

8. AVBØTENDE OG KOMPENSERENDE TILTAK

- For å oppnå mindre miljømessige konsekvenser ved riving er det mest effektive avbøtende tiltaket å rive mindre.
- Bruk av utslippsfrie maskiner og kjøretøy i anleggsfasen for riving bidrar til mindre totale utslipp. Det er knyttet usikkerhet til hvorvidt dette tiltaket er realistisk i forhold til effekt på grunn av usikker tilgang på miljøvennlige maskiner og kjøretøy i så nær fremtid (2022-2023). Denne usikkerheten er særlig relevant for planalternativ 2A og 2B som har så store rivemengder.
- Ved nybygg anbefales en overordnet sirkulærøkonomisk strategi, for eksempel ved bruk av ombrukbare materialer som lett kan demonteres. Dette bidrar til mindre miljømessige konsekvenser.
- Det anbefales at det undersøkes om rivemassene kan gjenbrukes i prosjektet eller andre prosjekter.

9. REHABILITERING ELLER RIVING

I tillegg til å belyse de miljømessige konsekvensene av riving, er vurderes tilstanden på PKI-byggene samt omfang av behov for rehabilitering for å nå et tilfredsstillende nivå av energieffektivitet. For å sette dette i sammenheng med konsekvensutredningen sammenlikner dette kapittelet utslippskonsekvensene fra rehabilitering av eksisterende arealer med å rive og bygge opp tilsvarende arealer på nytt.

9.1 Rehabilitering eller riving av eksisterende bebyggelse på delområde 5 (PKI)

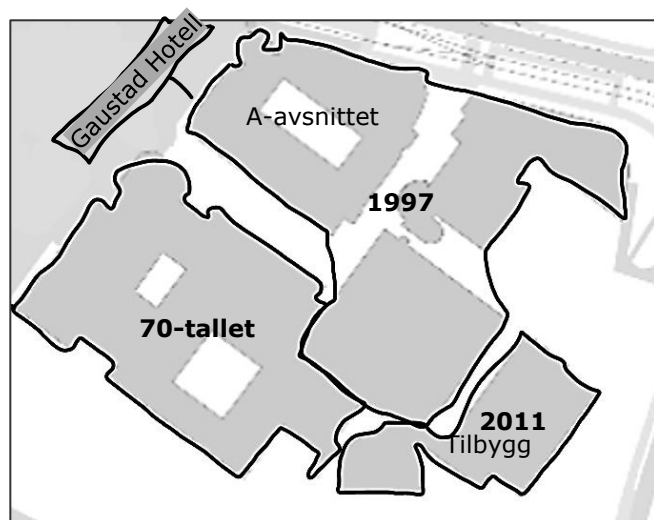
Standarden på byggene i PKI (Preklinisk Institutt/Domus Medica og Domus Odontologica) er vurdert. Denne bebyggelsen er fra 1970-tallet, 1997 og 2011.

Den langsiktige klimabelastningen av bebyggelsen er vurdert, i tillegg til hva som må utbedres dersom byggene ikke skal rives (0-alternativet samt planalternativ 1A og 1B).

Klimakonsekvensene er sett på for et typisk livsløp for bygg (60 år).



Figur 24: Domus Medica, Domus Odontologica og Preklinisk institutt (PKI).



Figur 25: Preklinisk Institutt/Domus Medica har bebyggelse fra 1970-tallet, 1997 og 2011.

9.1.1 1970-tallet

Den langsiktige klimabelastningen ved å rehabilitere av bygg fra 70-tallet er stor, da 70-tallsbygg ofte mangler fleksibilitet som gjør utbedring vanskelig. Det krever en omfattende rehabilitering (trolig totalrehabilitering) dersom bygget skal fungere tilfredsstillende. Da må det byttes vinduer, isolere bedre samt senke energibehov fra tekniske systemer. Tiltakene senker byggets klimagassutslipp på sikt sammenlignet med de store utslippene som konsekvens av at bygget ikke rehabiliteres (Figur 26). Arealbehovene kan endres med tiden og det bør derfor grunnet driftsmessige og økonomiske hensyn ivaretas fleksibilitet i byggene.

9.1.2 1997

Bebyggelsen fra 1997 er bygget i forbindelse med utbyggingen av Rikshospitalet og har noe behov for rehabilitering. Bygget er i ok tilstand, men det kan være behov for utskiftning av tekniske systemer ol. Dette senker energibehovet og bidrar til mindre (Figur 26).

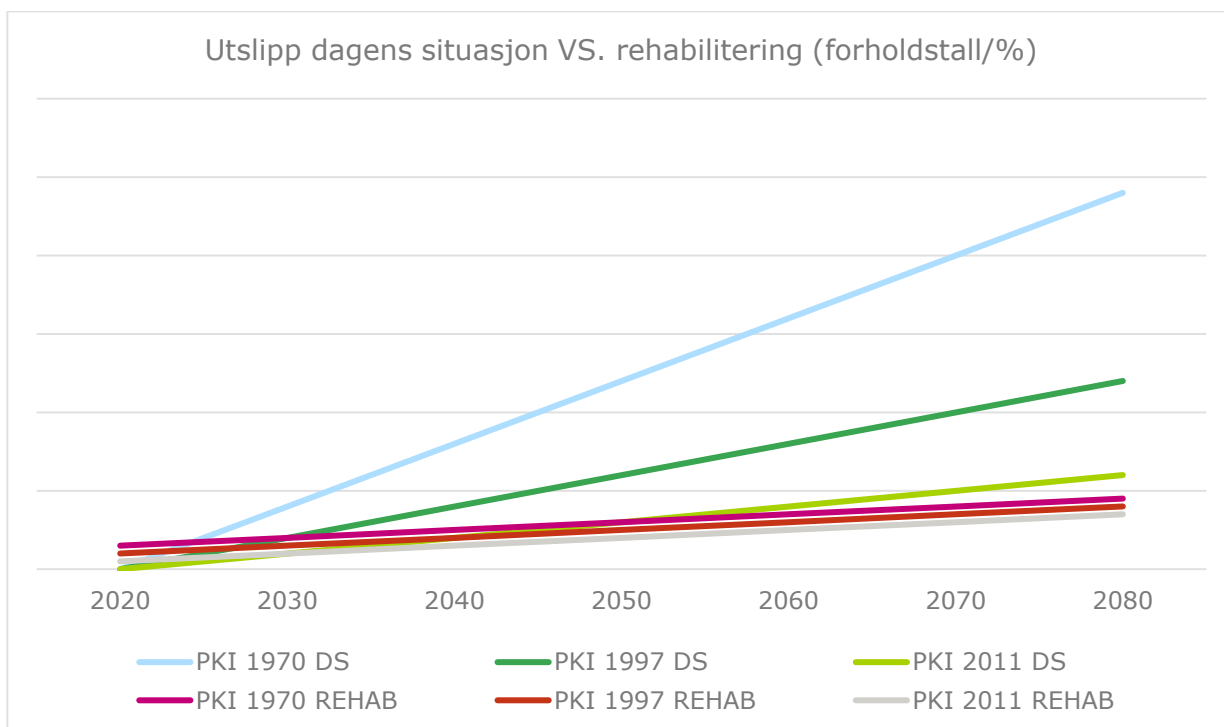
9.1.3 2011

Tilbyggene fra 2011 har kun behov for mindre rehabilitering og tilpassing (Figur 26).

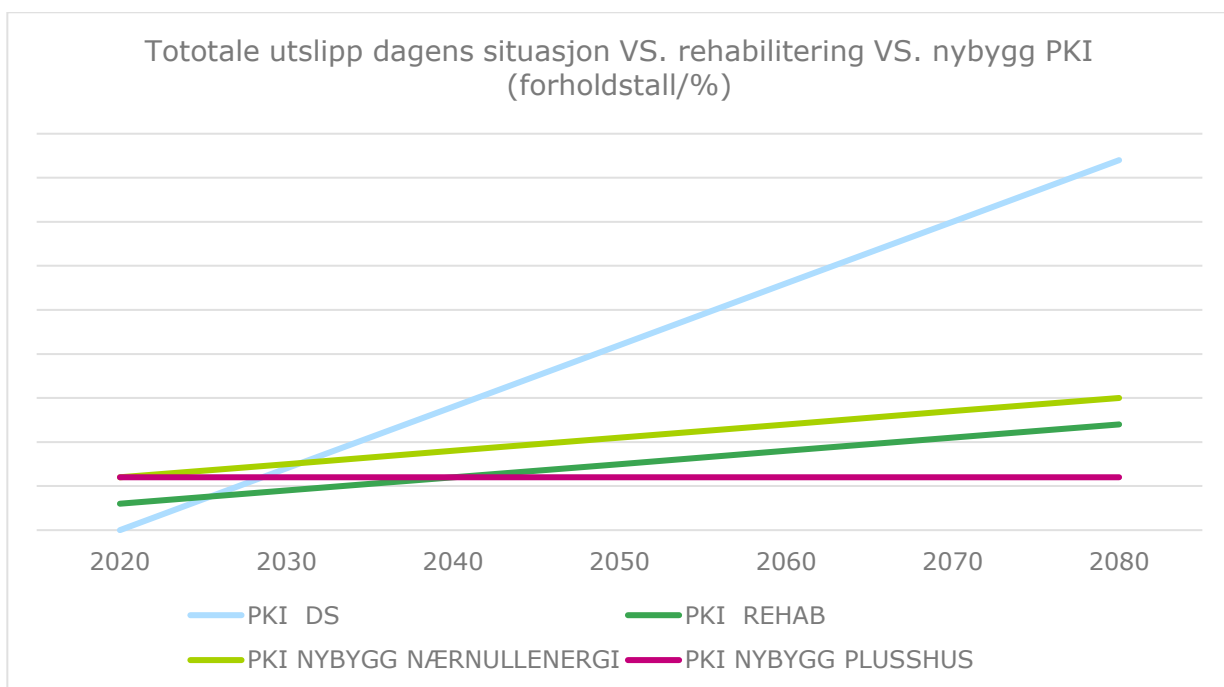
9.1.4 Rehabiliteringsutslipp

Estimatene for rehabiliteringsutslipp vises i Figur 26 og Figur 27. Disse tar utgangspunkt i klimagassutslipp som følge av investeringsmateriale, utbyggingsfase samt energi i drift. Det antas at alle rehabiliterte bygg skal tilfredsstillende passivhus-standard med nærnullegenergi-nivå. Byggene fra de ulike periodene har behov for større eller mindre rehabiliteringer for å tilfredsstillende dette kravet.

Klimakonsekvensene ved nybygg eller rehabilitering avhenger av hvor store ressurser som brukes på rehabiliteringen/nybygget samt hvor energieffektivt resultatbygget blir. Det er valgt å vise de estimerte utslippene i forhold til både et nybygg med antatt nærnullegenergi og et plusshus nybygg. Figur 26 illustrerer utslippene fra PKI-byggene fra henholdsvis 1970, 1997 og 2011 dersom de ikke rehabiliteres (dagens situasjon) sammenlignet med en rehabilitering med passivhus standard med nullenerginivå som resultat. I Figur 27 er de antatt totale utslippene for de tre byggetrinnene lagt sammen. Det har minst klimamessige konsekvenser å bygge et nytt plusshus. Dersom dette ikke gjennomføres for alle bygg, er rehabilitering av eksisterende bygningsmasse til et tilfredsstillende energieffektivt nivå den beste løsningen.



Figur 26: Rehabilitering av PKI-bygg til passivhus med nærnulleenergi nivå sammenliknet med dagens situasjon.



Figur 27: Totale utslippsforhold dagens situasjon sammenliknet med rehabilitering og nybygg.

10. UNDERSØKELSESPØRSMÅL

I dette kapitlet besvares spørsmålene fra planprogrammet knyttet til undersøkelser av transformasjon og gjenbruk av vernet bebyggelse, kostnad ved reetablering av universitetsfunksjoner, og gjenbruk av bebyggelse.

10.1 Transformasjon og gjenbruk av vernet bebyggelse

Undersøkelsesspørsmålet er svart ut gjennom Fagrapport NSG-8302-A-RA-0007 Etappevis utvikling.

10.2 Kostnad ved reetablering av universitetsfunksjoner

Kostnadene er utredet basert på universitetsareal og funksjoner som rives i de ulike planalternativene. Det er tatt utgangspunkt i nybyggkostnad for erstatningsarealer på 100 000 kr/m² BTA, tilsvarende tallene som er brukt som utgangspunkt i etablering av Livsvitenskapsbygget. Livsvitenskapsbygget er brukt som sammenligningsgrunnlag da kompleksiteten i arealene og funksjonene som skal etableres er sammenlignbare.

Planalternativ 1A og 1B

I planalternativ 1A og 1B videreføres universitetsfunksjonene med dagens lokalisering i første utbyggingsetappe noe som ikke medfører kostnader knyttet til reetablering av universitetsfunksjonene.

Som en del av senere utbyggingsetapper legges det opp til å transformere den eldste delen av Domus Medica. Dette medfører en riving av 15 000 m².

| Hva skal rives? | Areal |
|-----------------|-----------------------|
| PKI | 15 000 m ² |

Med forutsetning om nybyggkostnad på 100 000 pr. m² utgjør kostnadene for reetablering av universitetsfunksjoner følgende:

| Hva skal rives? | Kostnad |
|-----------------|--|
| PKI | 100 000 kr/m ² BTA x 15 000 m ² = 1,5 milliarder 2018 kroner |
| Sum | 1,5 milliarder 2018 kroner |

Planalternativ 2A

I planalternativ 2A rives og reetableres universitetsfunksjonene på arealene til PKI, Domus Medica og Domus Odontologica før byggingen av sykehuset kan starte.

Innenfor planalternativ 2A skal følgende rives:

| Hva skal rives? | Areal |
|-----------------|-----------------------|
| PKI | 50 000 m ² |

Med forutsetning om nybyggkostnad på 100 000 kr pr. m² utgjør kostnadene for reetablering av universitetsfunksjoner følgende:

| Hva skal rives? | Kostnad |
|-----------------|--|
| PKI | 100 000 kr/m ² BTA x 50 000 m ² = 5 milliarder 2018 kroner |
| Sum | 5 milliarder 2018 kroner |

Planalternativ 2A er vesentlig dyrere enn 1A og 1B på grunn av en lengre prosjekterings- og utbyggingsprosess. 2A tar minimum 5 år lenger å gjennomføre enn 1A og 1B. Disse ekstra kostnadene som en del av første utbyggingstrinn for 2A medfører at prosjektet ikke har økonomisk bæreevne.

Planalternativ 2B

I planalternativ 2B må først forskningsrådet og SINTEFS arealer sør for Ring 3 rives og reetableres. Etter dette kan universitetsarealene på PKI, Domus Medica og Domus Odontologica arealer rives og reetableres før sykehuset kan bygges.

Innenfor planalternativ 2B er det følgende som skal rives:

| Hva skal rives? | Areal |
|-------------------------------------|-----------------------|
| PKI | 50 000 m ² |
| SINTEF-bygget/ Forskningsveien 1A-C | 20 000 m ² |

Med utgangspunkt i nybyggkostnad for erstatningsarealer utgjør reetablering av universitetsfunksjoner følgende kostnader:

| Hva skal rives? | Kostnad |
|-------------------------------------|--|
| PKI | 100 000 kr/m ² BTA x 50 000 m ² = 5 milliarder 2018-kroner |
| SINTEF-bygget/ Forskningsveien 1A-C | 100 000 kr/m ² BTA x 20 000 m ² = 2 milliarder 2018-kroner |
| Sum | 7 milliarder 2018-kroner |

Planalternativ 2B er vesentlig dyrere 1A og 1B da det har en lengre prosjekterings- og utbyggingsprosess. 2B tar minimum 7-10 år lenger å gjennomføre. Disse ekstra kostnadene som en del av første utbyggingstrinn for 2B medfører at prosjektet ikke har økonomisk bæreevne.

Tidshorisonten for 2B er svært usikker ettersom det først må gjennomføres et eget prosjekt for å finne og etablere erstatningsarealer for SINTEF. Dette er en usikker prosess. Det er utfordrende å finne alternativ lokalisering for disse funksjonene som har dagens gode plassering og bygger opp under satsningen *Oslo Science City*. Tidligfase planlegging av ny lokasjon for SINTEF med tilknyttet forskningsmiljø inkludert tid til reguleringsplanprosesser vil kunne forsinke etablering av nytt sykehus på Gaustad med flere år, i tillegg til tiden det tar å dagens arealer for Domus Medica og Domus Odontologica til ny tomt.

10.3 Gjenbruk av bebyggelse

Under gjøres det rede for hva de eksisterende bygningene i planområdet skal brukes til.

Planalternativ 1A

I planalternativ 1A er det kun avsnittet C1, pasienthotellet og dagens ansattkantine som skal rives som en del av første utbyggingstrinn. Som en del av senere utbyggingsetapper legges det også opp til å rive og transformere den eldste delen av Domus Medica.

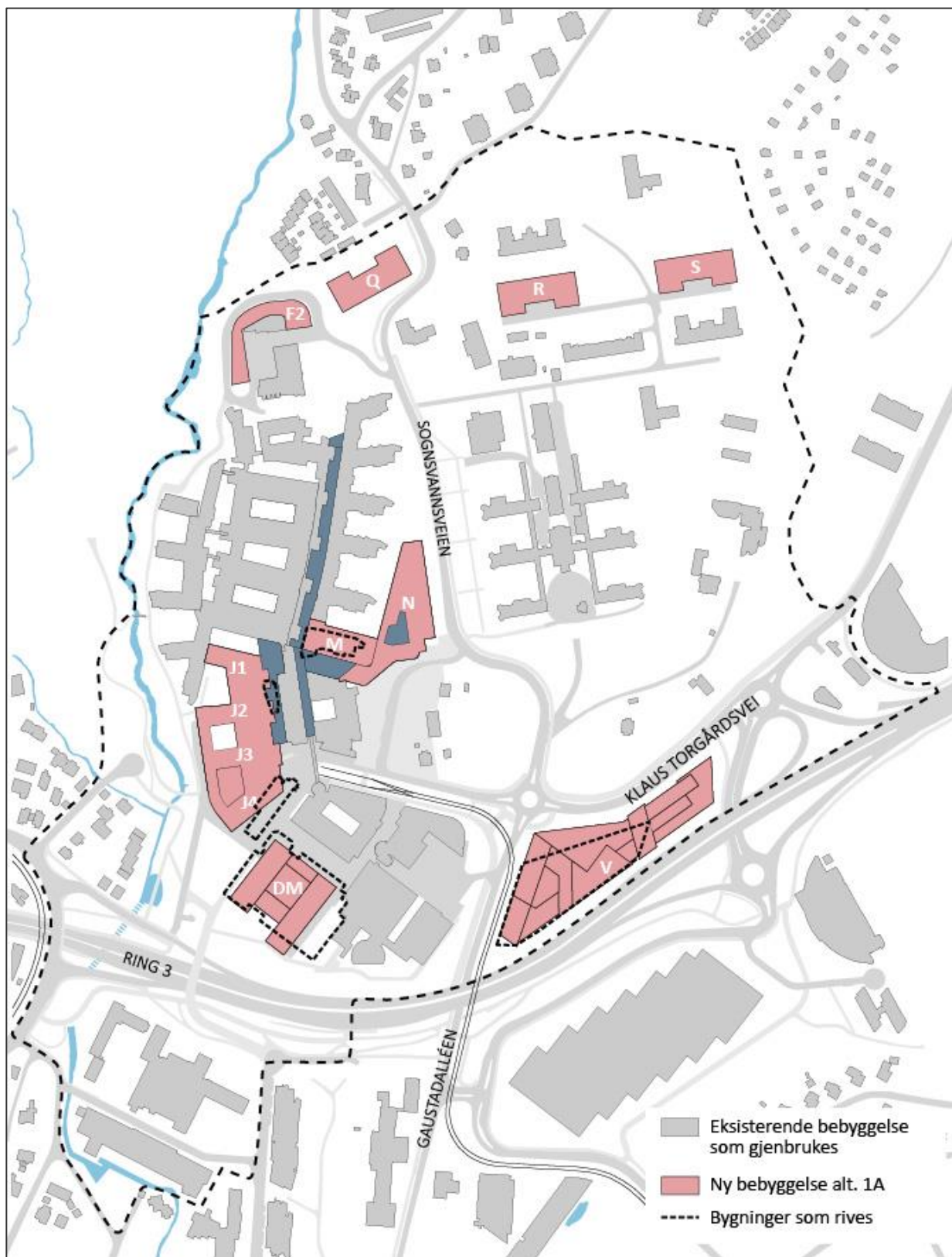
I tillegg bygges p-huset om til nytt akuttmottak. Resterende bebyggelse videreføres og gjenbrukes. De største samlede bygningsstrukturene innenfor planområdet er Rikshospitalet, Gaustad sykehus, Domus Medica og Domus Odontologica, samt Forskningsrådets arealer sør for Ring 3.

Eksisterende Rikshospital videreføres og gjenbrukes med dagens formål. Driften av sykehuset opprettholdes i anleggsperioden. I 1A videreføres UiOs aktivitet i Domus Medica og Domus Odontologica. Det etableres flere universitetsarealer for å videreutvikle samspillet mellom forskning, undervisning, utdanning og klinisk virksomhet. Dette støtter opp under utviklingen av Oslo Science City.

I 1A videreføres Forskningsrådets virksomhet sør for Ring 3. Disse arealene ønskes utviklet for å styrke det tunge forskningsmiljøet i området.

Bensinstasjonen og McDonalds øst for rundkjøringen Klaus Torgårds vei/Torgny Segerstedts vei videreføres i alle planalternativene.

Gaustad sykehus kan i fremtiden brukes til støttefunksjoner for sykehuset eller universitetsareal, for eksempel lesesaler, administrasjon og bibliotek. For ytterligere undersøkelser av dette, se *Mulighetsstudie gamle Gaustad* (Arkitema, 2018).



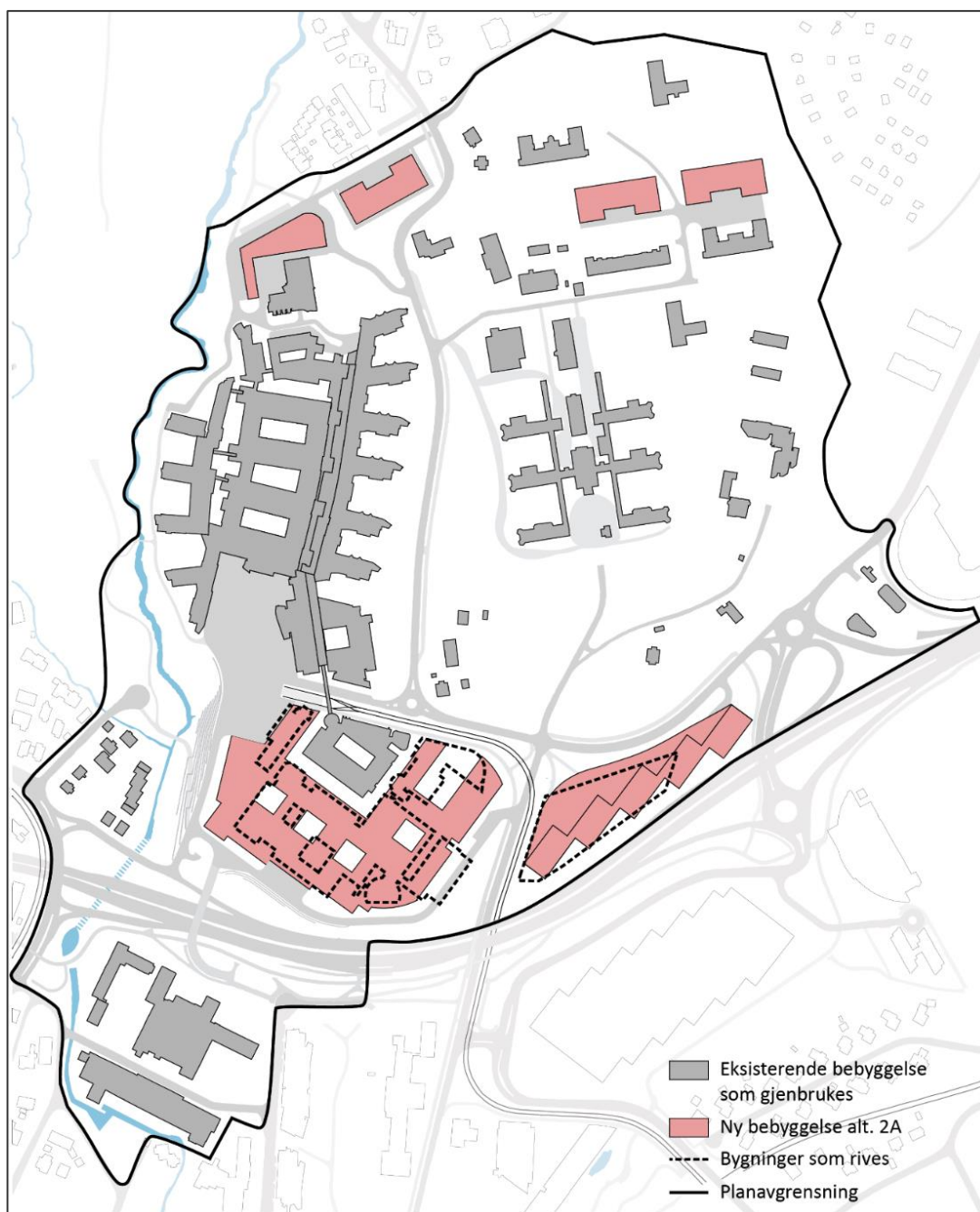
Figur 28: Gjenbruk av bebyggelse og ny bebyggelse. Planalternativ 1A.

Planalternativ 1B

Samme vurderinger gjelder som for 1A.

Planalternativ 2A

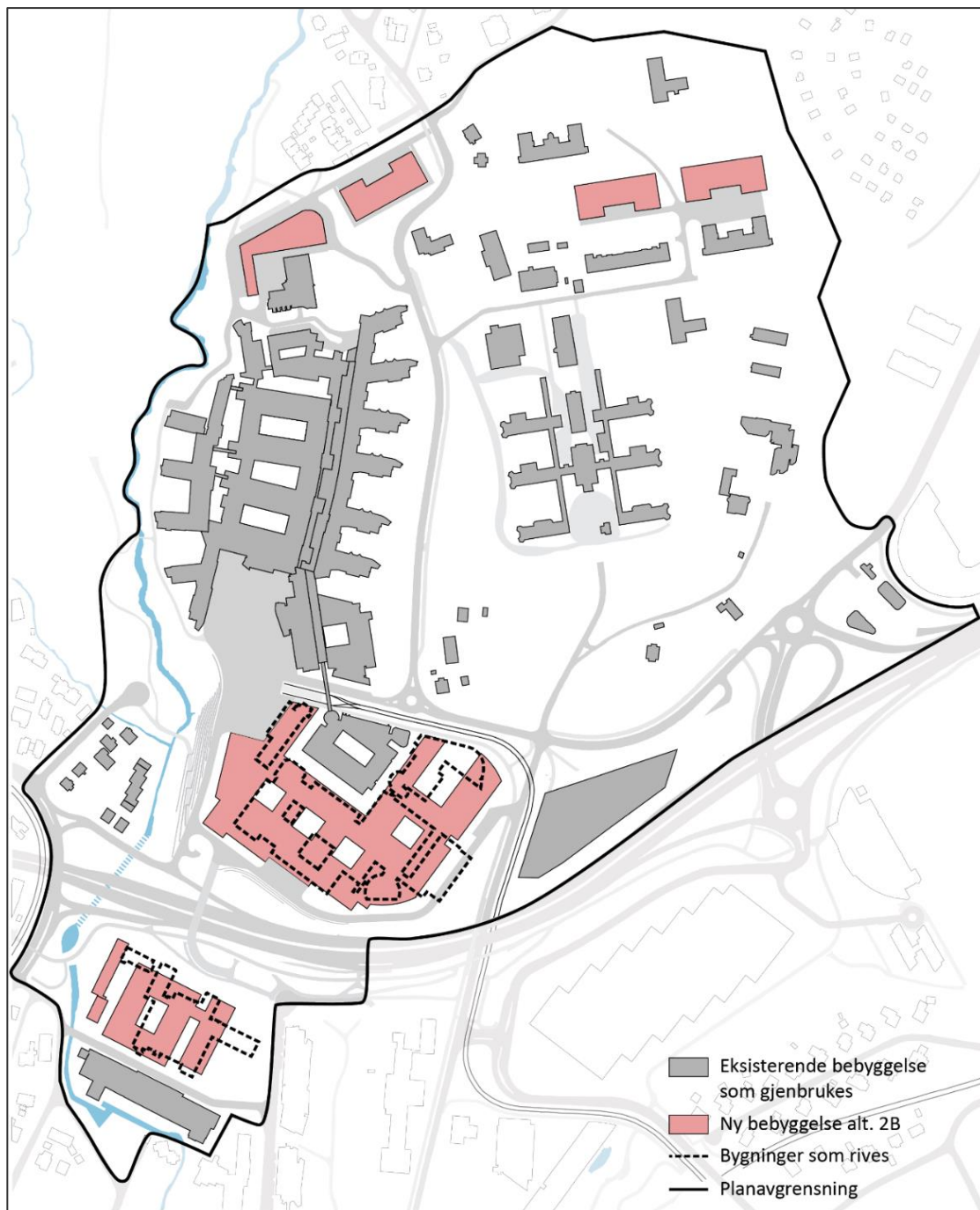
Den største forskjellen til 1A og 1B gjelder riving og gjenbruk av Domus Medica og Domus Odontologica. I 2A innebærer rives disse arealene og reetableres på dagens parkeringshus. Dette krever en enighet med UIO. Deretter kan sykehuset etableres. C1-avsnittet og ansattkantinen beholdes i eksisterende Rikshospital. For gjenbruk av annen bygningsmasse gjelder det samme som for 1A og 1B.



Figur 29: Gjenbruk av bebyggelse og ny bebyggelse. Planalternativ 2A.

Planalternativ 2B

I planalternativ 2B gjelder det samme som for 2A. Forskjellen er at erstatningsarealene for Domus Medica og Domus Odontologica etableres på Forskningsrådets arealer sør for Ring 3. Disse lokalene disponeres av SINTEF og Treteknisk institutt. Gjennomføring av 2B krever at det i gangsettes eget prosjekt med å finne og opparbeide erstatningsarealer for disse funksjonene før en kan gå i gang med å bygge erstatningsarealer for UIOs virksomhet til Domus Medica og Domus Odontologica. Etter dette er gjennomført kan etableringen av sykehuset starte. Derfor anses åpningsåret for sykehuset i 2B er minst 7 år senere enn i 1A og 1B.



Figur 30: Gjenbruk av bebyggelse og ny bebyggelse. Planalternativ 2B.

11. REFERANSER

Arkitema, R. S., 2018. *Mulighetsstudie gamle Gaustad*, Oslo: s.n.

AS, N., 1999. *Miljøriktig riving: et ledd i byggets kretsløp*, Oslo : Kommuneforlaget AS.

Byggforsk, S., 2017. 241.070 Avfallshåndtering i byggesaker. Planlegging og dokumentasjon. *Byggforskserien* .

lovdata.no, 1974. *lovdata.no*. [Internett]

Available at: <https://lovdata.no/dokument/OV/forskrift/1974-10-09-2>

lovdata.no, 2017. *lovdata.no*. [Internett]

Available at: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840#KAPITTEL_9

miljøkommune.no, 2016. *miljøkommune.no*. [Internett]

Available at: http://www.miljokommune.no/Temaoversikt/Klima/Klima--og-energiplanlegging/omregningsverktoy_tabeller/CO2-utslipp-for-ulike-energivarer-tabell/

Norsas, 1999. *Miljøriktig riving: et ledd i byggets kretsløp*, Oslo: Kommuneforlaget AS.

Oslo bystyre, 2016. *Klima og energistrategi for Oslo kommune*, s.l.: Oslo kommune.

Oslo, P.-. o. b. i., 2007. *Mengdeberegner for avfallsmengder - Vedlegg 4. Beregning av avfallsmengder*, Oslo: s.n.

SSB, 2018. *SSB.no*. [Internett]

Available at: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avbygganl/aar>