

Prosjekt:						
<b>Statlig reguleringsplan for sykehus på Aker</b>						
Tittel:						
<h1>Fagrapport Aker sykehus</h1> <h2>Lokal luftkvalitet</h2> <h3>Konsekvensutredning</h3>						
04	Revidert fagrapport nye volumer for planalternativene 1A og 1B	15.11.21	ALGR	HAWE	AIVE	
03	Revidert fagrapport planalternativ 1A	11.12.20	ALGR	HAWE	JRUOSL	
02	Revidert fagrapport som følge av komplettvurderingsskjema fra PBE	31.01.20	ALGR	HAWE	JRUOSL	
01	Vedlegg planforslag	20.01.20	ALGR	HAWE	JRUOSL	
Rev.	Beskrivelse	Rev. Dato	Utarbeidet	Kontroll	Godkjent	
Kontraktør/leverandørs logo:  Bright ideas. Sustainable change.		Bygg nr:	Etasje nr.:	Systemgr.:	Antall sider: <b>Side 1 av 71</b>	
Prosjekt:	Utgivernr:	Fag:	Dok.type:	Løpenr:	Rev.nr.:	Status:
<b>NSA</b>	<b>8302</b>	<b>M</b>	<b>RA</b>	<b>0004</b>	<b>04</b>	<b>G</b>

## INNHOILDSFORTEGNELSE

<b>Forord</b>	<b>1</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>2</b>
1.1 Bakgrunn for prosjektet	2
1.2 Om luftforurensning	3
<b>2. Utredningskrav</b>	<b>4</b>
2.1 Fra planprogram	4
<b>3. Metode og datagrunnlag</b>	<b>5</b>
3.1 Metode	5
3.2 Metoden anvendt på Aker sykehus	7
3.3 Datagrunnlag	9
<b>4. Gjeldende føringer og retningslinjer</b>	<b>11</b>
<b>5. Planområde og influensområde</b>	<b>13</b>
<b>6. Beskrivelse av planalternativene</b>	<b>14</b>
6.1 Alternativer	14
<b>7. Dagens situasjon</b>	<b>20</b>
7.1 Målestasjonsdata	22
7.2 Lokal meteorologi	24
7.3 Tidligere utredninger av luftkvalitet	28
7.4 Verdivurdering	30
<b>8. Tiltakets virkninger</b>	<b>31</b>
8.1 0-alternativet	31
8.2 Planalternativ 1A	34
8.3 Planalternativ 1B	37
8.4 Planalternativ 2A	40
8.5 Planalternativ 2B	43
8.6 Påvirkning	46
<b>9. Konsekvenser</b>	<b>48</b>
9.1 0-alternativet	48
9.2 Planalternativ 1A og 1B	48
9.3 Planalternativ 2A og 2B	48
9.4 Samlet vurdering	48
9.5 Usikkerheter	49
9.6 Studie med reduksjon i NO <sub>2</sub> -utslipp	50
<b>10. Avbøtende og kompenserende tiltak</b>	<b>55</b>
<b>11. Anbefaling</b>	<b>56</b>
<b>12. Referanser</b>	<b>57</b>
<b>Vedlegg 1</b>	<b>58</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 akuttisykehus 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 Om luftforurensning

Det vil i denne utredningen gjøres en vurdering av den lokale luftforurensningen i planområdet ut fra spredningsberegninger, hvor forurensningen vurderes opp mot gjeldende regelverk. I foreliggende rapport er luftkvalitet vurdert i henhold til krav og grenser gitt i Retningslinje for vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012).

Komponenter som kan bidra til redusert luftkvalitet inkluderer svevestøv, nitrogenoksider, karbonmonoksid (CO), svoveldioksid (SO<sub>2</sub>), ozon, benzen, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og metaller. Svevestøv med diameter mindre enn 10 µm (PM<sub>10</sub>) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) regnes som de viktigste stoffene i luft for konsentrasjoner i atmosfæren og potensielle helseskader. I foreliggende rapport er spredningsberegninger for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> brukt for å vurdere lokal luftkvalitet ved Aker sykehus. Svevestøv (*particulate matter*: PM) dannes fra en rekke kilder, både naturlige og menneskeskapte, og har svært kompleks og varierende sammensetning (Folkehelseinstituttet, 2012). I byområder er veitrafikk vanligvis den viktigste kilden til svevestøv og det slippes ut forbrenningspartikler i eksos, og fra slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt samt oppvirvling av støvpartikler. I områder med høy piggdekkbruk vil en betydelig andel av svevestøvet skyldes slitasje av asfalt. Nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) inneholder nitrogen og oksygen og dannes ved forbrenning ved høy temperatur. I byer i Norge er det veitrafikk, og til dels vedfyring, som er hovedkildene til NO<sub>x</sub>. Det er nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) som dominerer (Folkehelseinstituttet, 2015). Spesielt dieselmotorer har et høyt utslipp av NO<sub>2</sub>.

## 2. UTREDNINGSKRAV

### 2.1 Fra planprogram

Det er i planprogrammet bestemt at følgende skal konsekvensutredes:

**Tabell 1. Tabellen viser undersøkelsesspørsmålene for temaet Luftkvalitet.**

14. STØY OG LUFTKVALITET	
UNDERTEMA	HVA SKAL KONSEKVENsutREDES?
Luftkvalitet	<ul style="list-style-type: none"><li>Beskrive utendørs luftkvalitet og evt. behov for avbøtende tiltak. Utredningen av luftkvalitet skal omfatte forurensningen fra vegtrafikken, og luftkvaliteten må legges til grunn for plassering av luftinntak og utearealer.</li></ul>

## 3. METODE OG DATAGRUNNLAG

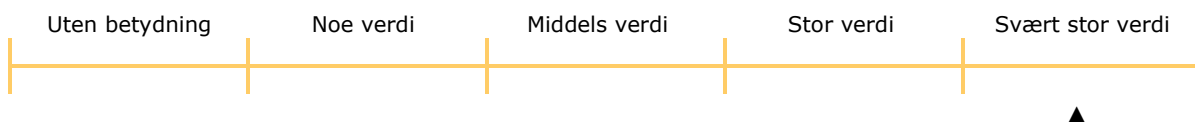
### 3.1 Metode

Arbeidet med konsekvensutredningstemaene baserer seg på *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*, revidert utgave fra 2018 (Statens vegvesen).

Nedenunder gis en oversikt over de sentrale begrepene *verdi*, *påvirkning* og *konsekvens* i konsekvensutredningsmetoden slik den er beskrevet i *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*, revidert utgave fra 2018 (Statens vegvesen).

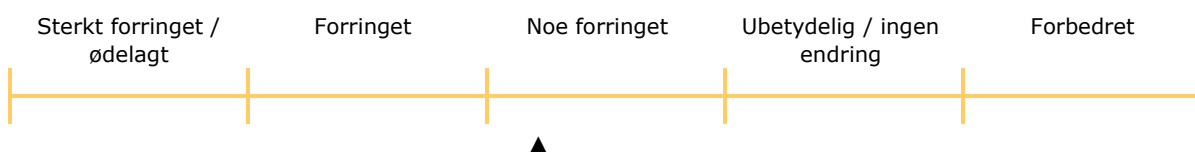
#### Verdi:

Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et delområde har. Verdivurderingen er basert på fagtradisjoner og nasjonale og kommunale føringer. Hensikten er å skille mellom verdifulle og mindre verdifulle delområder. Verdien blir fastsatt ved bruk av en femdelt skala fra *uten betydning* til *svært stor verdi*:



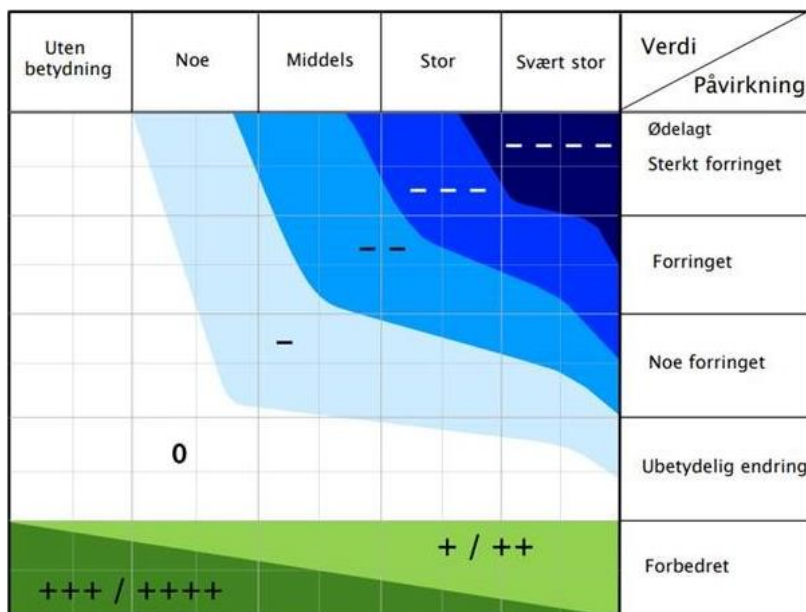
#### Påvirkning:

Med påvirkning menes en vurdering av hvordan området eller delområder påvirkes som følge av et definert tiltak. Påvirkning vurderes i forhold til referansesituasjonen (0-alternativet). Ved vurdering av påvirkning vurderes det hvordan tiltaket påvirker verdiene i delområdet, dvs. om situasjon blir forverret eller forbedret, i forhold til referansesituasjonen. Et nytt tiltak vil påvirke gjennom direkte inngrep eller indirekte, f.eks. gjennom nærføring. Både tiltakets plassering, skala og utforming blir vurdert. Det totale inntrykket av omfanget blir registrert på en skala fra sterkt forringet/ødelagt til ubetydelig/ingen endring.



#### Konsekvens:

Konsekvensgraden for hvert delområde fremkommer ved å sammenstille vurderingene av verdi og påvirkning. Dette gjøres etter konsekvensvifta i Figur 1. I denne matrisen utgjør verdiskalaen x-aksen, og vurdering av påvirkning på y-aksen. Skalaen for konsekvens går fra fire minus til fire pluss. De negative konsekvensgradene er knyttet til en verdiforringelse av et område, mens de positive konsekvensgradene forutsetter en verdøkning, etter at tiltaket er realisert. I henhold til konsekvensvifta, er det kun mulig å oppnå de mest negative konsekvensene for områder med stor og svært stor verdi.



Figur 1. Konsekvensvifta

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	4 minus (----)	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for delområdet. Gjelder kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
---	3 minus (---)	Alvorlig miljøskade for delområdet.
--	2 minus (--)	Betydelig miljøskade for delområdet.
-	1 minus (-)	Noe miljøskade for delområdet.
0	Ingen/ubetydelig (0)	Ubetydelig miljøskade for delområdet.
+ / ++	1 pluss (+) 2 pluss (++)	Miljøgevinst for delområdet: Noe forbedring (+), betydelig miljøforbedring (++)
+++ / +++++	3 pluss (+++) 4 pluss (++++)	Benyttes i hovedsak der delområder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.

Figur 2. Forklaring av konsekvensviftas score-system.

Etter at konsekvensen for hvert delområde er utredet., gjøres det en samlet konsekvensvurdering av hvert planalternativ. Konsekvensgraden vises iht. Figur 3.



Skala	Trinn 2: Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ
Kritisk negativ konsekvens	Svært stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Stor andel av strekning har særlig høy konfliktgrad. Vanligvis flere delområder med konsekvensgrad 4 minus (- - -). Brukes unntaksvis
Svært stor negativ konsekvens	Stor miljøskade for temaet, gjerne i form av store samlede virkninger. Vanligvis har stor andel av strekningen høy konfliktgrad. Det finnes delområder med konsekvensgrad 4 minus (- - -), og typisk vil det være flere/mange områder med tre minus (- -).
Stor negativ konsekvens	Flere alvorlige konfliktpunkter for temaet. Typisk vil flere delområder ha konsekvensgrad 3 minus (- -).
Middels negativ konsekvens	Delområder med konsekvensgrad 2 minus (- -) dominerer. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnede.
Noe negativ konsekvens	Liten andel av strekning med konflikter. Delområder har lave konsekvensgrader, typisk vil konsekvensgrad 1 minus (-), dominere. Høyere konsekvensgrader forekommer ikke eller er underordnede.
Ubetydelig konsekvens	Alternativet vil ikke medføre vesentlig endring fra referansesituasjonen (referansealternativet). Det er få konflikter og ingen konflikter med høye konsekvensgrader.
Positiv konsekvens	I sum er alternativet en forbedring for temaet. Delområder med positiv konsekvensgrad finnes. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.
Stor positiv konsekvens	Stor forbedring for temaet. Mange eller særlig store/viktige delområder med positiv konsekvensgrad. Kun ett eller få delområder med lave negative konsekvensgrader, og disse oppveies klart av delområder med positiv konsekvensgrad.

Figur 3. Samlet konsekvensgrad for alternativene.

## 3.2 Metoden anvendt på Aker sykehus

### 3.2.1 Spredningsberegninger

For å kunne vurdere spredning i luft og lokal luftkvalitet ved planområdet på Aker sykehus i Oslo er det gjennomført spredningsberegninger for komponentene PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>, i henhold til gjeldende regelverk.

Spredningsberegningene ble utført med spredningsmodellen AERMOD, en kontinuerlig røykskymodell som kan håndtere relativt kompleks topografi og simulere effekten av bygninger og spredning ut fra ulike typer utslippskilder. AERMOD beregner spredning i luft basert på turbulensstruktur i det planetariske grensesjiktet og skaleringskonsepter, og er den kontinuerlige røykskymodellen som anbefales av amerikanske Environmental Protection Agency (United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2017) ved spredningsmodellering i lokal/regional skala (< 50 km). Modellen kan håndtere komplekse kildekonfigureringer og deposisjonsprosesser. Spredningsberegningene viser utstrekningen av områder der gjeldende grenseverdier overskrides, og simulerer og viser hvordan bygningsmasse og terreng påvirker spredning av luftforurensning.

AERMOD består av to forbehandlingssystemer som genererer inngangsfiler til spredningsmodellen: AERMET, som preparerer meteorologiske data, og AERMAP til preparering av terrengdata. Som inngangsdata for å lage en 3D-modell brukes terrengdata for området. Til 3D-modellen importeres meteorologi og utslipp til luft fra veitrafikk til spredningsberegninger for områdene.

Forskjellene i meteorologi mellom sommer- og vintersesong kan være store, og ulikhetene i meteorologi kan påvirke luftkvaliteten. Det kan til tider være dårlig luftkvalitet om vinteren, våren og høsten i norske byer og tettsteder. Redusert luftkvalitet på vinteren skyldes hovedsakelig at

Lufta er mer stabil, i tillegg til at det er en økning i utslipp fra andre kilder som vedfyring, oppvirvling av påført veisalt og piggdekkslitasje av veier. Luftstabilitet er en parameter som kan brukes som et mål på spredning av forurensning vertikalt i de laveste luftlagene. Stabil atmosfære forekommer når temperaturen er lavest ved bakken og stigende oppover, en situasjon som kalles inversjon. Under disse forholdene vil luftforurensning akkumuleres nær bakken ettersom det skapes et «lokk» over den kalde lufta. Inversjon oppstår først og fremst når det er kaldt og nærmest vindstille, og er et fenomen som både kan omfatte større geografiske områder (byer, daler), men også kan oppstå lokalt. Antall dager med inversjon vil variere fra år til år og er vanskelig å forutse.

CORINE-dataene ble brukt inn i AERMOD View for å få verdier for overflateruhet, albedo og Bowen ratio. Overflateruhet er høyden der gjennomsnittlig horisontal vindhastighet nærmer seg null og er relatert til ruhetsegenskaper i området. Flatt landskap ved lav høyde har for eksempel lavere overflateruhet enn urbane eller skogområder. Bowen ratio er relatert til mengden fuktighet ved overflaten og er viktig for å komme fram til Monin-Obukhov-lengden og dermed atmosfærisk stabilitet. Albedo er definert som andelen solinnstråling reflektert fra bakken når solen står like over. Verdier for overflateruhet for hver årstid ble hentet ut basert på landdekkedata innenfor 1 km fra Blindern stasjon, mens albedo og Bowen ratio-verdier ble basert på landdekkedata innen 10 km fra stasjonen.

Det antas at alle utslipp som produseres inne i tunneler slippes ut ved munningene ved utlufting. Trafikken i hvert løp går kun i én retning og skyvekraften fra trafikken antas å dra med seg utslipp langs hele tunnelløpet. Det er derfor kun vurdert utslipp der trafikken går ut av tunnelen. Beregninger er basert på 1/2 ÅDT.

### 3.2.2 Utslipp fra veitrafikk

Utslipp av PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub> til luft fra eksos og utslipp av PM<sub>10</sub> fra slitasje av dekk, bremseklosser og asfalt fra veiene i områdene er lagt inn i spredningsmodellen.

#### Utslipp fra eksos

Utslipp av PM<sub>10</sub> og NO<sub>x</sub> i eksos fra kjøretøy fra forbrenning av fossilt brennstoff er beregnet på bakgrunn av utslippsfaktorer hentet ut fra det europeiske forskningsprosjektet The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA, 2017) og trafikktall for veiene for dagens situasjon (2018) og prognose. Utslippsfaktorene er vektet for data om fordelingen mellom bensin- og dieselmotorer og mellom personbil- og tungtrafikk ved ulike kategorier veier i Norge.

#### Utslipp av svevestøv fra andre kilder enn eksos

I tillegg til utslipp fra eksos, bidrar slitasje av bildekk, bremseklosser og asfalt betydelig til det totale utslippet av PM<sub>10</sub> fra veitrafikk (Folkehelseinstituttet, 2012), (Folkehelseinstituttet, 2015). Dekkslitasje forekommer for det meste i forbindelse med oppbremsing og akselerasjon, og dette støvet inneholder potensielt helseskadelige komponenter, som tungmetaller og PAH. Slitasje av bremseklosser kan også føre til utslipp av metaller. Asfaltslitasjen er særlig stor når andelen piggdekk er høy. Svevestøvet fra asfaltslitasje består for det meste av steinfiller og bitumen. Større veier med mye trafikk har vanligvis høyere kvalitet på asfalten, og vil dermed stort sett ha mindre oppvirvling av asfalt per kjøretøy. Oppvirvling av støv fra asfalt, inkludert av mindre partikler (svevestøv), kan være betydelig men svært varierende, avhengig av om veibanen er tørr eller våt og om gaterengjøring foretas eller ikke. Tilsetning av veisalt i vintersesongen kan også øke mengden støv som virvles opp.

### **3.3 Datagrunnlag**

#### **3.3.1 Meteorologi**

Meteorologiske data for luft ved overflaten ble hentet ut fra Blindern meteorologiske stasjon. Data for øvre luftlag ble hentet ut fra Göteborg-Landvetter. Dataene ble hentet ut fra eKlima.no (Meteorologisk Institutt, 2019)(Meteorologisk institutt, 2019)(Meteorologisk institutt, 2019), for årene 2013, 2014 og 2015. AERMET (United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2016) som er AERMODs meteorologiske preprocessor, ble brukt til å prosessere de meteorologiske dataene for hvert av de tre årene 2013-15. Det var tenkt å bruke meteorologiske data for 2016 og 2017, men for mange dager i perioden var det manglende data, derfor ble data for 2013-2015 brukt.

#### **3.3.2 Terrengdata**

Arealdekkedata ble hentet ut fra det europeiske kartprogrammet CORINE Land Cover (Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio), 2017)(Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio), 2017)(Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio), 2017). Fuktighetsforhold ved overflaten ble estimert på månedsbasis ved å sammenligne månedlige nedbørsdata for perioden januar 2013-desember 2015 fra Blindern meteorologiske stasjon med normalperioden (30-års-periode; 1988-2017) for de respektive månedene. For hver måned ble «våte» forhold valgt når nedbørmengden var i den øvre 30. persentilen, «tørre» forhold ble valgt når nedbøren var i den nedre 30. persentilen, og «gjennomsnittlige» forhold når nedbøren var i den midtre 40. persentilen, i henhold til anbefalingene for AERSURFACE (United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2013).

#### **3.3.3 Utslipp fra veitrafikk**

PM<sub>10</sub> utslippene ble beregnet i henhold til metodologien i The Norwegian Emission Inventory 2016 (Sandmo, 2016), modifisert med utslipp fra slitasje av asfalt beskrevet i EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook for veitrafikk. Piggdekkandelen for Oslo i 2018 på 9 % ble brukt i beregningene (Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019). Bruk av piggdekk er tillatt i perioden mellom 1. november og midten av april, i beregningene avrundet til seks måneder.

#### **3.3.4 Trafikktall**

Trafikktall er det samme som ble brukt i støyrapporten i dette prosjektet (Rambøll, 2019): Trafikktallene i 0-situasjonen er fremskrevet til 2038. Trafikktall for planalternativene er hentet fra trafikkrapporten utarbeidet i prosjektet (Rambøll, 2019). Tabell 2 viser trafikktall for de ulike alternativene.

Tabell 2. Trafikktall benyttet i prosjektet

Veilinjje	ÅDT 0-situasjon	ÅDT Plan- alternativ 1	ÅDT Plan- alternativ 2	Andel tunge	Hastighet [km/t]
Ring 3 (Dag Hamarskjølds vei) V	66000	66000	66000	8	70
Ring 3 (Dag Hamarskjølds vei) Ø	12000	12800	12800	8	70
Trondheims vei S	61000	61000	61000	8	70
Trondheims vei N	41000	41000	41000	8	70
Sinsenveien S	5400	5600	5600	5	40
Sinsenveien N	2000	3000	3000	5	40
Ribstonveien	500	500	500	5	40
Eltonveien	500	500	500	5	40
Refstad alle	500	500	500	5	40
Internvei 1	3000	6300	6300	5	40
Internvei 2	1100	2100	2100	5	40
Internvei 3	1900	1900	1900	5	40

### 3.3.5 Bakgrunnskonsentrasjoner

Det vil også være et generelt bidrag fra andre, diffuse forurensningskilder som virker inn på luftkvaliteten på Aker. Dette klassifiseres som bakgrunnsforurensning. Eksempler på slike kilder er langtransportert forurensning fra industri og veitrafikk, og lokal ved- og oljefyring. Bidraget fra diffuse kilder skal tas hensyn til i utarbeidelse av luftsonekart til vurdering av lokal luftkvalitet. Stedsspesifikke bakgrunnskonsentrasjoner av luftforurensende komponenter beregnes av Norsk institutt for luftforskning (NILU), og er i foreliggende rapport hentet ut fra ModLUFTs Bakgrunnsapplikasjon (Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2019). Bakgrunnskonsentrasjonene av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> ved planområdet er vist i Tabell 3. Vinter ekskluderer perioden fra og med 1. mai til og med 31. oktober.

Tabell 3. Bakgrunnskonsentrasjoner for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) ved planområdet, samt for vintersesongen for NO<sub>x</sub>, hentet ut fra Bakgrunnsapplikasjonen (Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2019)

	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Gjennomsnitt årlig	23,9	19,0
Gjennomsnitt vinterperiode (ekskl. 01.05.- 31.10.)	31,6	

## 4. GJELDENDE FØRINGER OG RETNINGSLINJER

Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7 ( Klima- og miljødepartementet, 2004)(Klima- og miljødepartementet, 2004)(Klima- og miljødepartementet, 2004) som omfatter lokal luftkvalitet, med hjemmel i Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) (Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif), 2013)(Klima- og miljødepartementet, 2015)(Klima- og miljødepartementet, 2015), inneholder krav og grenseverdier for vurdering av utendørsluftkvalitet. Grenseverdiene angir maksimumskonsentrasjoner i utendørsluft for gitte midlingstider, eventuelt med antall tillatte overskridelser. Det finnes grenseverdier for komponentene SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>, bly, benzen og CO. Overskridelse av grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften utløser krav om utslippsreducerende tiltak.

Klima- og miljødepartementet har vedtatt Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012), etter Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven) (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008). T-1520 inneholder statlige anbefalinger for håndtering av luftkvalitet i kommunenes arealplanlegging, med hensikt å forebygge og redusere helseskadelige effekter av luftforurensning. Lokal luftkvalitet vurderes i T-1520 ut fra konsentrasjonen av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>, og områder hvor konsentrasjonene er høyere er grensene klassifiseres som gul eller rød sone. Nedre grenser for gul og rød sone er gitt i Tabell 4 og grenseverdier for komponentene svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) og NO<sub>2</sub> etter forurensningsforskriften er gitt i Tabell 5

Grensene oppført i T-1520 skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse, blant annet ved etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønstruktur. Gul sone er en vurderingssone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål. Rød sone angir områder som er lite egnet til bebyggelse med følsomt bruksområde. Ved planlagt arealbruk innenfor rød sone må det redegjøres for forholdet til grenseverdiene for utendørsluft, og tiltak for bedre luftkvalitet burde være en del av den videre planleggingen av området.

**Tabell 4. Anbefalte grenser for luftforurensning som brukes i vurdering av lokal luftkvalitet, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012).**

Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
PM <sub>10</sub>	35 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år	50 µg/m <sup>3</sup> 7 døgn per år
NO <sub>2</sub>	40 µg/m <sup>3</sup> vintermiddel <sup>1</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekaridelser mest sårbare.

<sup>1</sup> Vintermiddel ekskluderer verdier fra og med 1. mai til og med 31. oktober

**Tabell 5. Anbefalte grenser for luftforurensning for komponentene svevestøv (PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub>) og nitrogenoksider (NO<sub>x</sub> og NO<sub>2</sub>) som brukes i vurdering av lokal luftkvalitet, i henhold til Forskrift om begrensning av forurensning (forurensingsforskriften) ( Klima- og miljødepartementet, 2004)(Klima- og miljødepartementet, 2004)(Klima- og miljødepartementet, 2004).**

Komponent	Midlingstid	Grenseverdi	Antall tillatte overskridelser
<b>Nitrogendioksid og nitrogenoksider (NO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>)</b>			
1. Timegrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 time	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	Maks. 18 ganger pr. kalenderår
2. Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	
3. Grenseverdi for beskyttelse av vegetasjonen	Kalenderår	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	
<b>Svevestøv PM<sub>10</sub></b>			
1. Døgn grenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	1 døgn (fast)	50 µg/m <sup>3</sup>	Maks. 30 ganger pr. kalenderår
2. Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	25 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Svevestøv PM<sub>2,5</sub></b>			
Årsgrenseverdi for beskyttelse av menneskets helse	Kalenderår	15 µg/m <sup>3</sup>	



## 6. BESKRIVELSE AV PLANALTERNATIVENE

### 6.1 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.

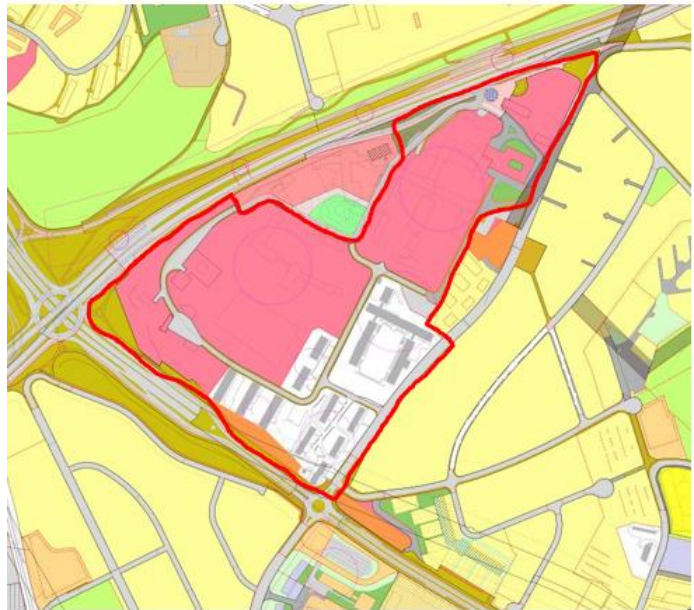
Planalternativ 2 baserer seg på rammene i Oslo kommunes område og prosessavklaring og den foreløpige anbefalingen for utvikling av området fra 2017. Planalternativet har lavere utnyttelse enn planalternativ 1 og bevarer alle fredede bygninger. Planalternativet tar utgangspunkt i konseptet Paviljonger 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.



### 6.1.1 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 5. 0-alternativet

### 6.1.2 Felles for alle planalternativene

Et felles landskapskonsept (Figur 6) 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.



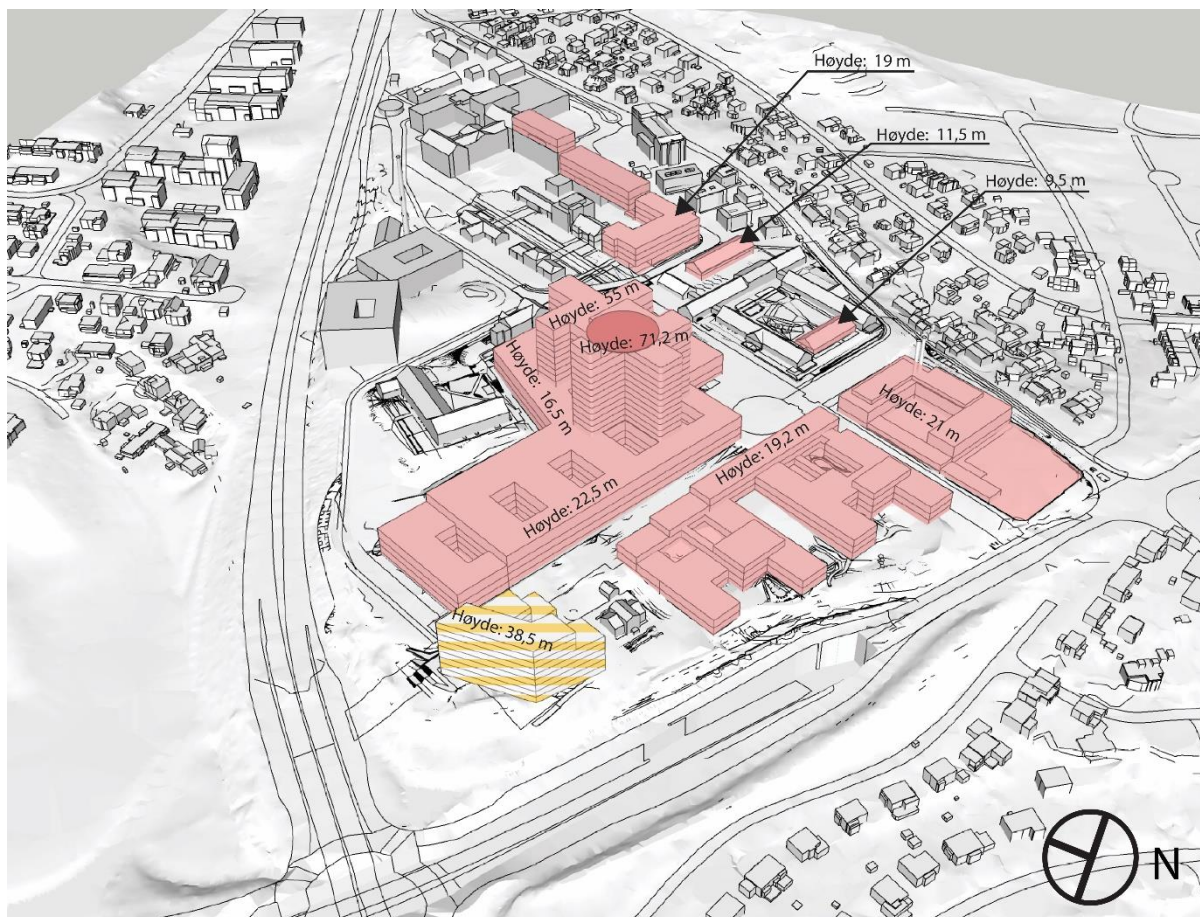
Figur 6. Felles landskapskonsept (Prosjekteringsgruppen, 2019)

### 6.1.3 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
- 



Figur 7. Planalternativ 1A

#### 6.1.4 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

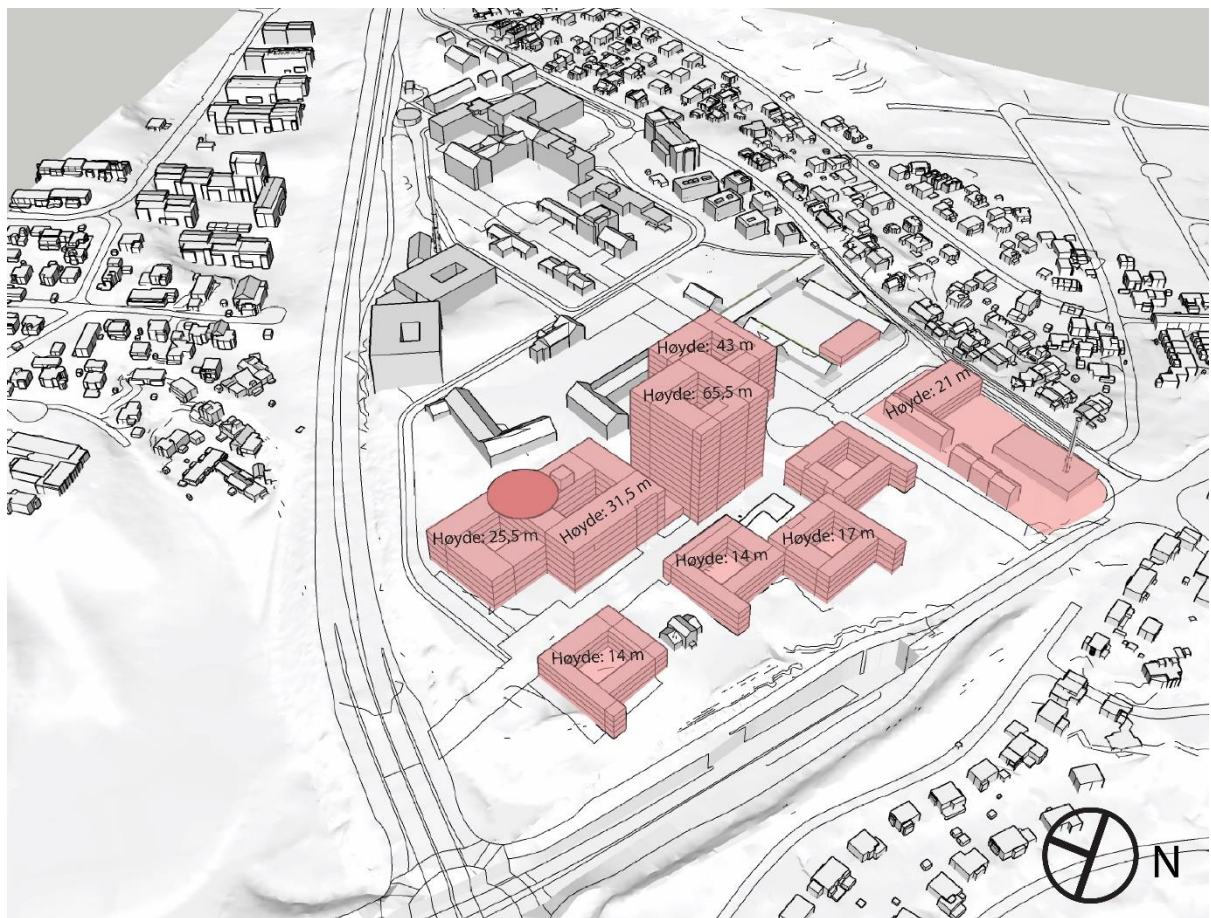


Figur 8. Planalternativ 1B

### 6.1.5 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



Figur 9. Planalternativ 2A

### 6.1.6 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 på gul liste.

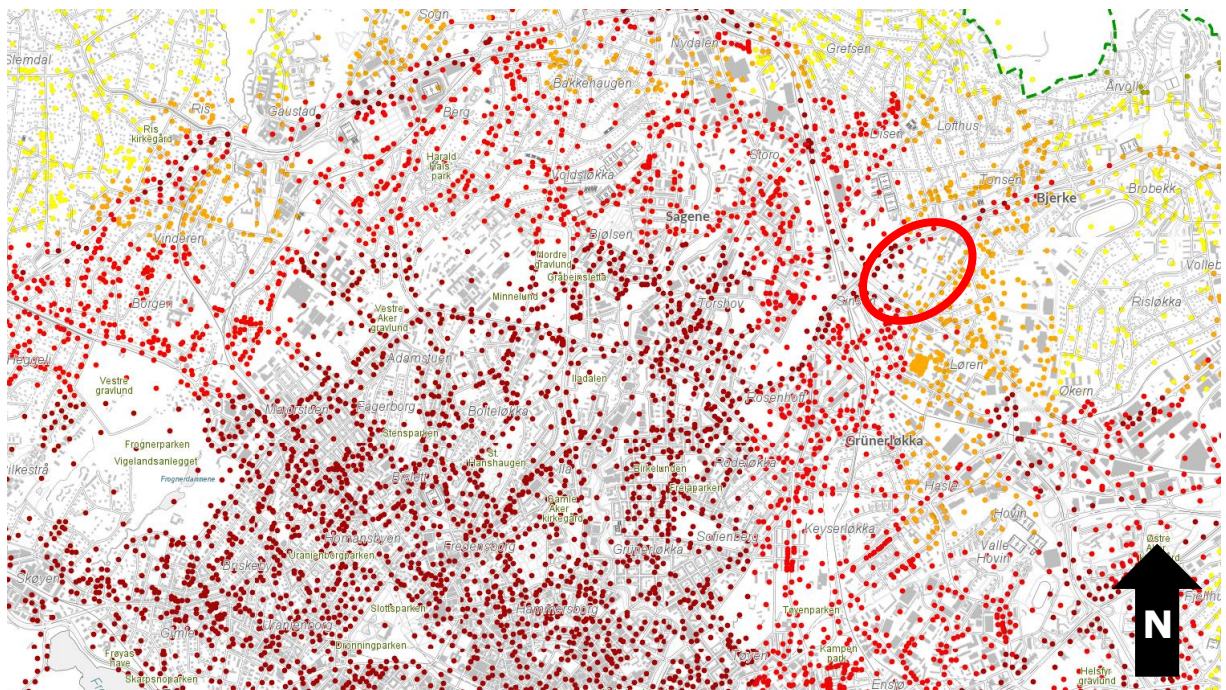


Figur 10. Planalternativ 2B

## 7. DAGENS SITUASJON

Luftkvaliteten i Oslo er problematisk. Deler av Oslo er tidvis utsatt for høye konsentrasjoner av luftforurensning, først og fremst i vinterhalvåret i perioder med kaldt og stabilt vær, og på våren når snøen smelter og veibanene blir tørre samtidig som at mange biler fortsatt kjører med piggdekk (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015). De viktigste kildene er veitrafikk (eksos og veistøv) og vedfyring. I Oslo er det først og fremst konsentrasjoner av nitrogendioksid ( $\text{NO}_2$ ), som i hovedsak stammer fra dieseleksos og vedfyring, som fører til overskridelser av krav i forurensningsforskriften. Større sammenhengende områder i Oslo med periodevis høy luftforurensning er indre by innenfor Ring 3, samt langs E6, Østre Aker vei og Trondheimsveien. I disse områdene forekommer det overskridelser av luftkvalitetskrav for  $\text{NO}_2$  (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015). For  $\text{PM}_{10}$  forekommer det høye konsentrasjoner i indre by pga. vedfyring og veitrafikken. Videre vil det kunne finnes områder med høye konsentrasjoner av svevestøv og overskridelser av luftkvalitetskrav tett opp til de mest trafikkerte veiene (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015).

Figur 11 viser luftsonekart for store deler av Oslo by, gjengitt fra Oslo kommune (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015). Luftsonekartene er estimater på nivåer, basert på modellering med 1x1 km oppløsning og tilleggs-reseptorpunkter (16 000 punkter). Betydningen av fargekodene er forklart i Figur 12 og Figur 13. Røde og gule prikker tilsvarer definisjon for gul og rød soner i Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012)(Miljøverndepartementet, 2012)(Miljøverndepartementet, 2012), men det er mer gradering i kartene fra kommuneplan.



**Figur 11. Oversiktskart med luftforurensning over hele Oslo. (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015)**  
 Planområdet er markert med rød sirkel. (hentet ut fra <https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/?mode=kommuneplanhttp://od2.pbe.oslo.kommune.no/xkart/kpinnsyn/>, 2018-08-16).

Figur 12 ( $\text{NO}_2$ ) og Figur 13 ( $\text{PM}_{10}$ ) viser lokal luftkvalitet ved Aker (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015). Deler av området ligger i rød sone for både  $\text{NO}_2$  og  $\text{PM}_{10}$ . (indikert av

lyserøde og mørkerøde prikker). Kun den østlige delen av planområdet havner inn under gul sone for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub>. Gul sone er en vurderingszone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål. Rød sone angir områder som er lite egnet til bebyggelse med følsomt bruksområde. Ved planlagt arealbruk innenfor rød sone må det redegjøres for forholdet til grenseverdiene for utendørsluft, og tiltak for bedre luftkvalitet skal være en del av den videre planleggingen av området. I oversiktskartet for luftforurensning for Oslo i Figur 11 er sonene ytterligere gradert: T-1520 gul sone er gradert i gul og oransje sone, mens T-1520 rød sone er gradert i rød og mørkerød sone.

Luftforurensningen i området kommer i stor grad fra veitrafikk, særlig fra Trondheimsveien og Ring 3. Det er ikke er noe punktutslipp fra industri eller andre utslippskilder i nærheten.



**Figur 12. Oversiktskart med luftforurensning (NO<sub>2</sub>) ved Aker sykehus, med planområdet markert med rødt. (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015)(hentet ut fra <https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/?mode=kommuneplan><http://od2.pbe.oslo.kommune.no/xkart/kpinnsyn/>, 2018-08-15).**

### Luftforurensning - svevestøv (retningsgivende)

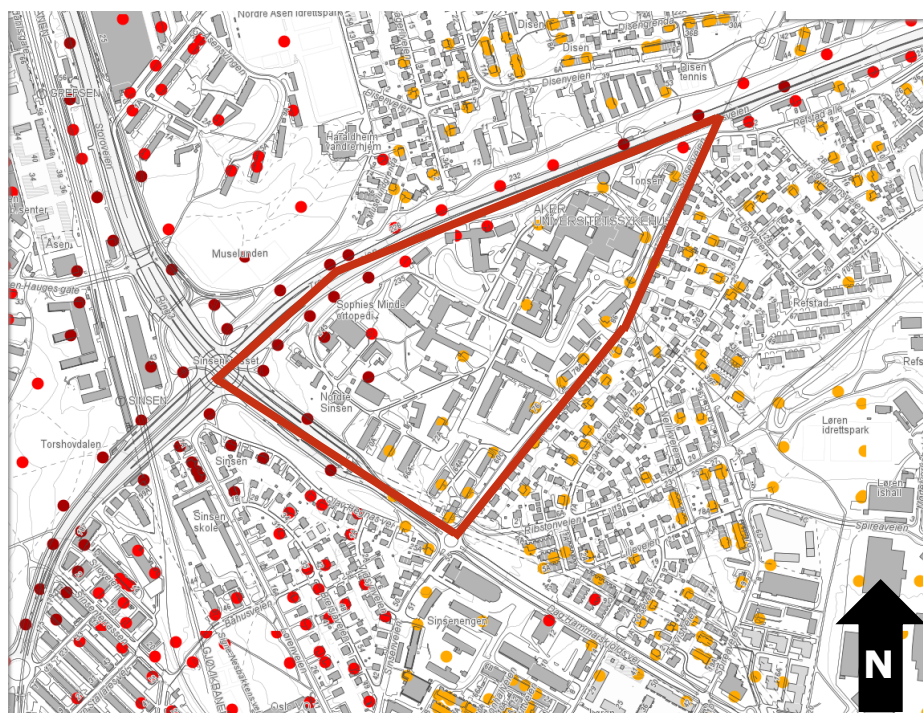
Plankartet viser beregnet konsentrasjon av svevestøv, partikler som har en diameter under 10 mikrometer (PM<sub>10</sub>). Fargeskalaen viser tettheten av partikler, hvor grønn er lavest og rød høyest.

Her kan du lese mer om luftforurensning:

- § 7.2 i kommuneplanen

#### Tegnforklaring

- Grønn sone < 40 µ/m<sup>3</sup>
- Gul sone 35 - 44 µ/m<sup>3</sup>
- Gul sone 45 - 49 µ/m<sup>3</sup>
- Rød sone 50 - 54 µ/m<sup>3</sup>
- Rød sone >= 55 µ/m<sup>3</sup>



**Figur 13. Oversiktskart med luftforurensning (PM<sub>10</sub>) ved Aker sykehus, med planområdet markert med rødt. (Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015) (hentet ut fra**

<https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/?mode=kommuneplan><http://od2.pbe.oslo.kommune.no/xkart/kpinnsyn/>, 2018-08-15).

## 7.1 Målestasjonsdata

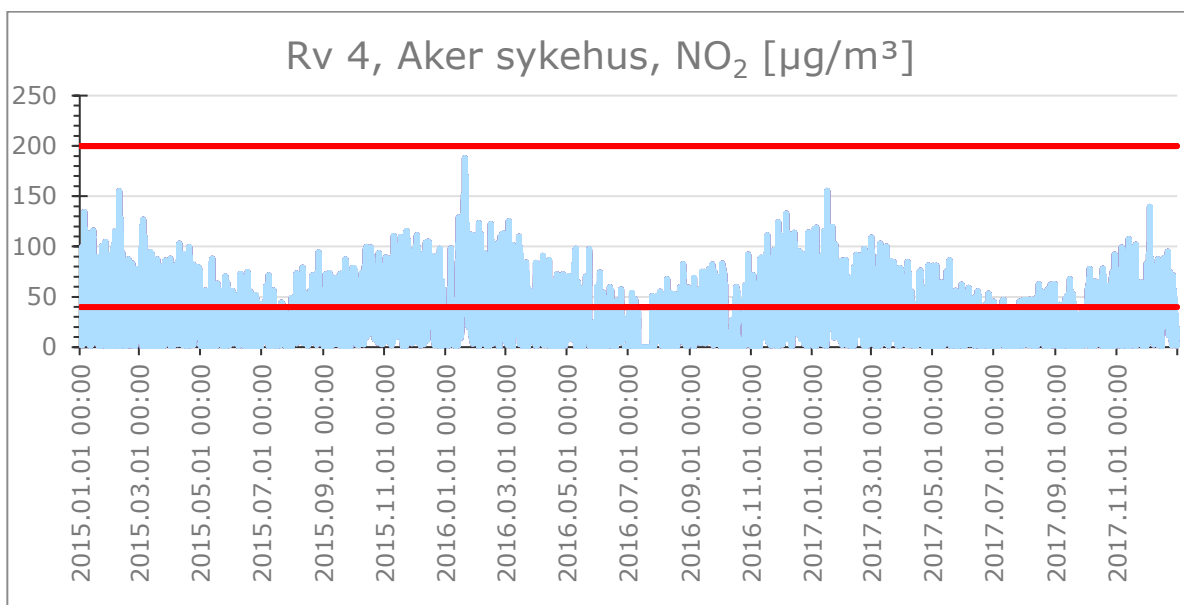
Lokal luftkvalitet ved Aker måles i dag ved stasjonen RV4 Aker sykehus (Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019)

Grenseverdien i forurensningsforskriften for PM<sub>10</sub> på døgnbasis er på 50 µg/m<sup>3</sup>, med tillatt 30 overskridelser. Hvis man ser på de tre siste årene (2015, 2016 og 2017), ble denne grenseverdien oversteget ved Aker sykehus målestasjon i alle disse tre årene (4 døgn med overskridelser i 2015, 3 døgn med overskridelser i 2016 og 2 døgn med overskridelser i 2017). I alle tre årene ble også grenseverdien for NO<sub>2</sub> på årsbasis (40 µg/m<sup>3</sup>) ved Aker sykehus oversteget.

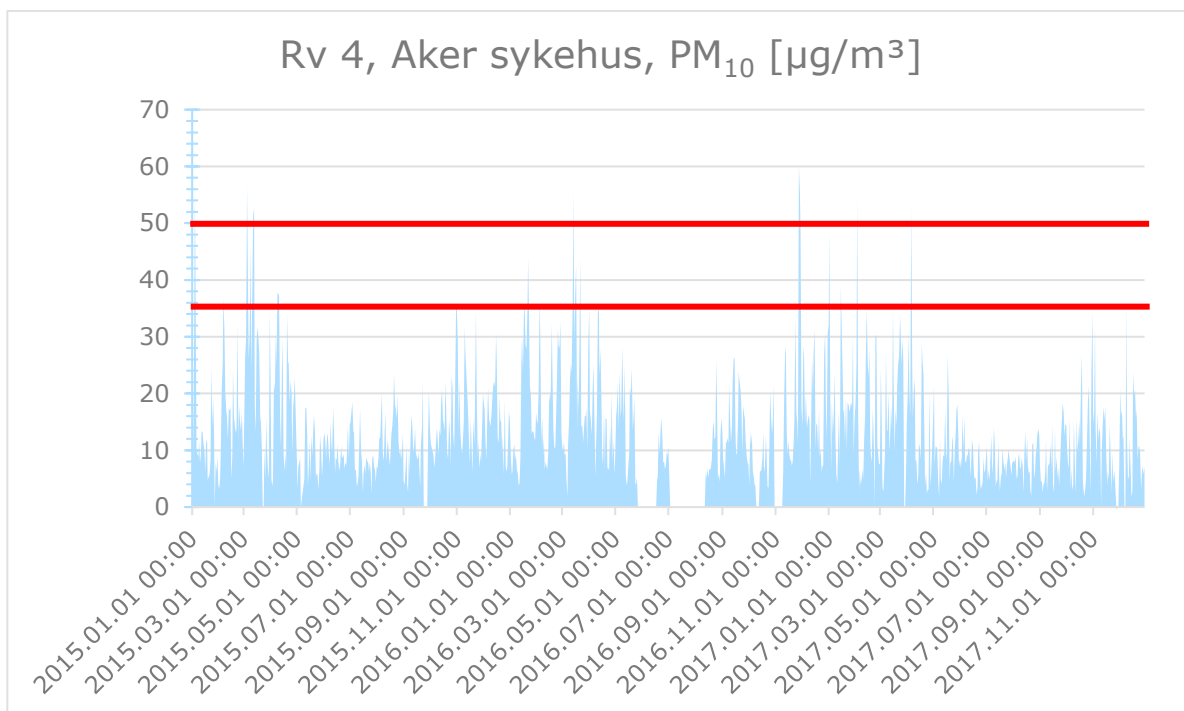
Resultater for målinger av NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> på timebasis i uteluft fra Aker sykehus for perioden januar 2016–juli 2018 er framstilt i Figur 14 (NO<sub>2</sub>), Figur 15 (PM<sub>10</sub>) og Figur 16 (PM<sub>2,5</sub>). Grenseverdiene i henhold til forurensningsforskriften kapittel 7 er markert med røde horisontale linjer på grafene. Som det framgår av Figur 16, ligger nivåene av PM<sub>2,5</sub> nokså stabilt under 15 µg/m<sup>3</sup> det meste av tiden. Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> er generelt noe forhøyede i vintersesongen oktober-mars sammenlignet med resten av året, selv om konsentrasjonene ikke overskrider timegrenseverdien på 200 µg/m<sup>3</sup>. Årstidsvariasjonen skyldes dermed mest sannsynlig økte utslipp fra vedfyring på vinteren, og muligens variasjoner i biltrafikken på veiene.

For PM<sub>10</sub> er imidlertid overskridelser av døgn grenseverdien hovedsakelig knyttet til vinter og vår (november-mai). Dette tyder på at forhøyede nivåer av svevestøv og overskridelser av grenseverdien ved Aker i tillegg til direkte utslipp fra kjøretøy og vedfyring skyldes oppvirvling av støv fra veibanen i de periodene på året når snøen nylig har smeltet, samtidig som kjøretøyene på veiene fortsatt bruker piggdekk.

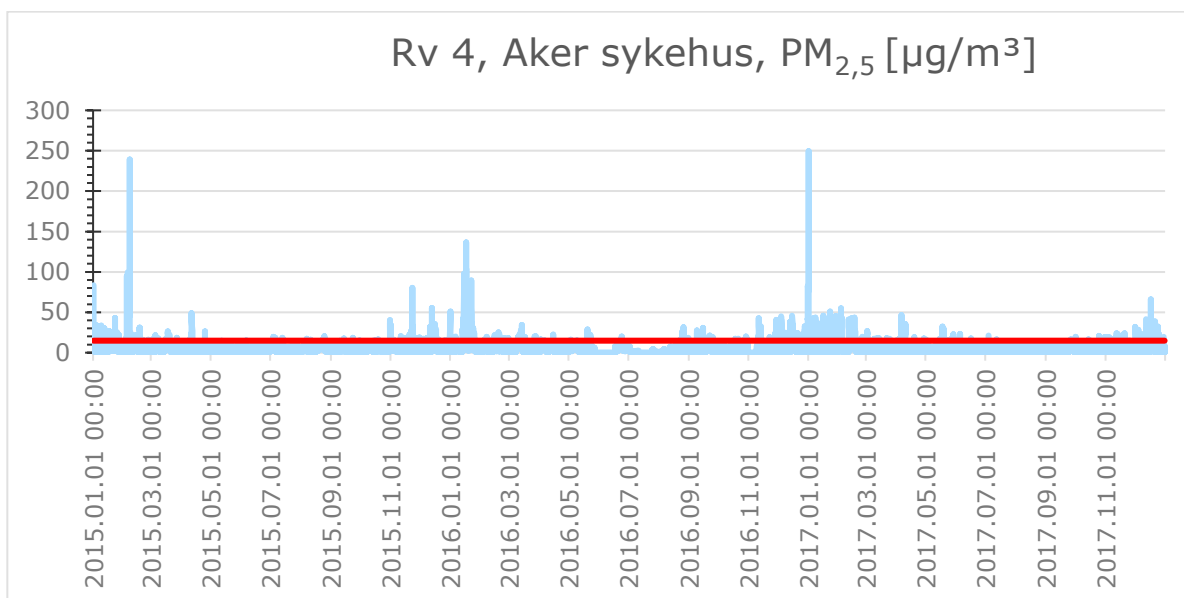




Figur 14. NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner på timebasis fra RV4 Aker sykehus målestasjon. (Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019)



Figur 15. PM<sub>10</sub>-konsentrasjoner på døgnbasis fra RV4 Aker sykehus målestasjon. (Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019)



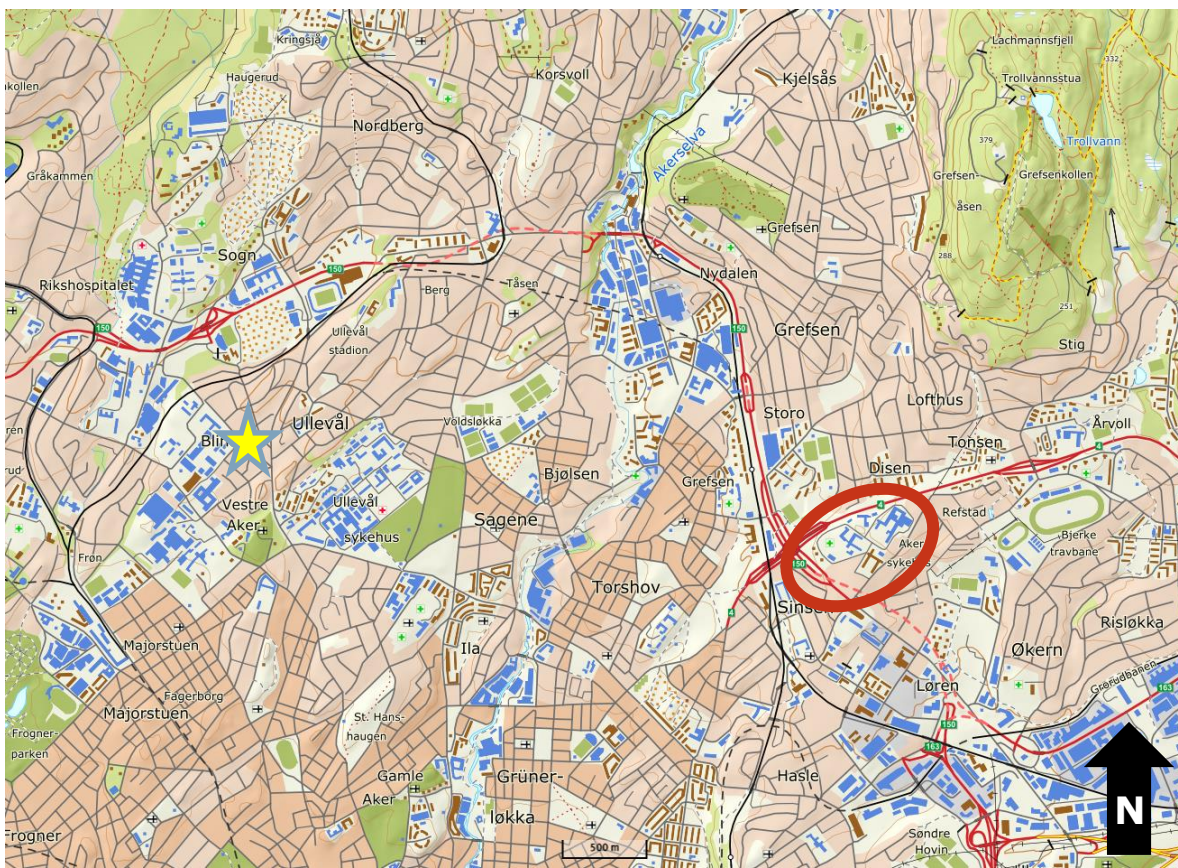
**Figur 16. PM<sub>2,5</sub>-konsentrasjoner på timebasis fra RV4 Aker sykehus målestasjon. (Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019)**

## 7.2 Lokal meteorologi

Lokal meteorologi har stor betydning for spredning av luftforurensning og dermed den lokale luftkvaliteten.

### 7.2.1 Vindforhold

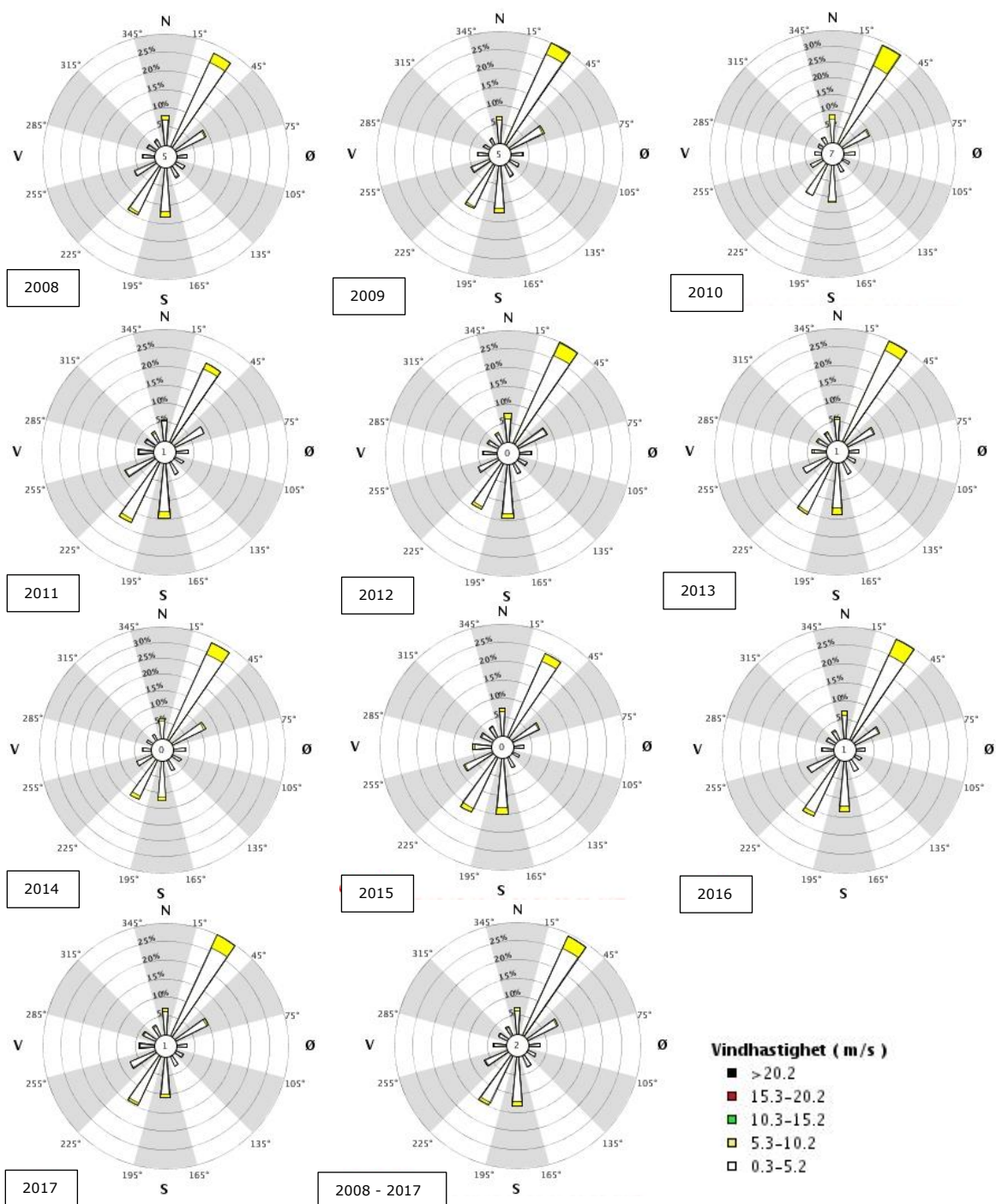
Vindforhold er den viktigste meteorologiske parameteren å undersøke med hensyn på spredning av luftforurensning. Vinddata er hentet ut fra Meteorologisk institutts tjeneste eKlima (Meteorologisk Institutt, 2019), fra Blindern meteorologiske stasjon. Blindern meteorologiske stasjon ligger 94 meter over havet, ca. 4 km nordvest for planområdet (Figur 17).



Figur 17. Kart for Oslo Blindern meteorologiske stasjon (gul stjerne) og planområdet (rød sirkel) markert. Kart modifisert fra norgeskart.no 2018-08-21.

Resultatene for de 10 siste årene (2008–2017), for hvert enkelt år er vist i Figur 18.

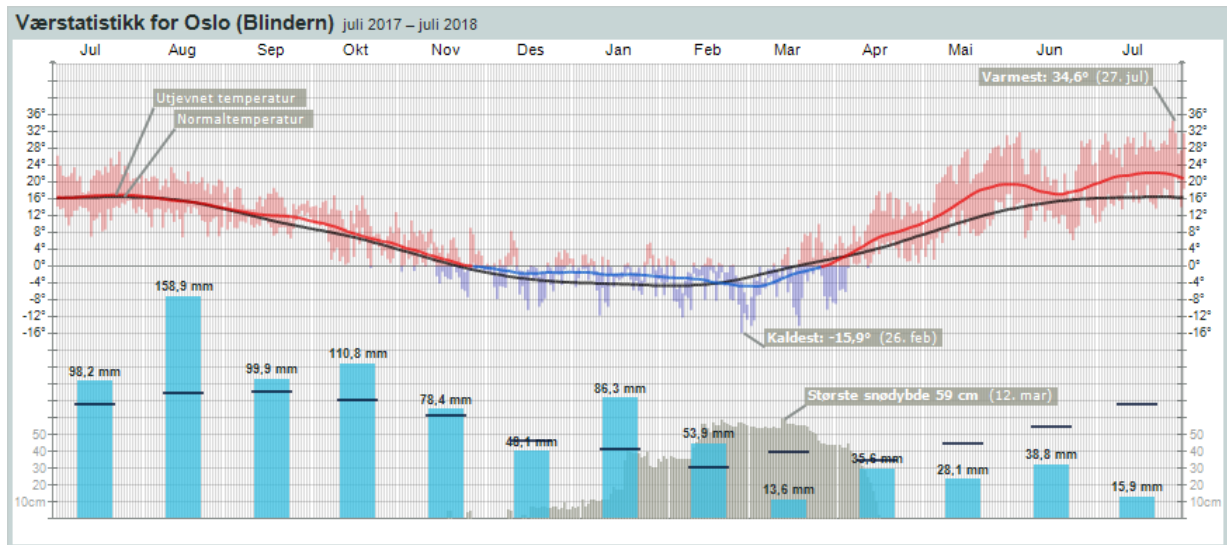
Vindrosene viser at vindstyrken i området for det meste av tiden er lav, hovedsakelig under 5,3 m/s. De dominerende vindretningene i området er fra nord-nordøst (0-60 °), og i mindre grad fra sør-sørvest. Det var liten variasjon i vindforhold fra år til år i perioden. Vindforholdene tilsier dermed en del spredning av luftforurensning fra veitrafikken ved Trondheimsveien og utover planområdet ved Aker sykehus, mens utslipp fra Ring 3 i sørvest og Sinsenveien i sørøst i mindre grad vil spres i retning planområdet.



Figur 18. Vindroseplott som framstiller frekvensfordelingen av vindhastigheter i prosent, og vindretninger fordelt på sektorer på 30°, for tiårsperioden 2008-2017, ved Oslo Blindern stasjon. Hentet ut fra eKlima (Meteorologisk Institutt, 2019) lastet ned 2018-08-24.

### 7.2.2 Andre meteorologiske parametere

Figur 19 og Tabell 6 viser værstatistikk for Blindern målestasjon for siste år sammenlignet med normalperioden (1961-1990). Data er hentet ut fra Meteorologisk institutts yr.no (Meteorologisk institutt, 2018). Figur 19 viser statistikk for temperatur, nedbør og snø; markeringer er forklart i figurteksten.



**Figur 19. Værstatistikk for Blindern målestasjon for siste år sammenlignet med normalperioden. (Meteorologisk institutt, 2018)** Svarte streker viser statistikk for normalperioden (30-årsperiode, 1961-1990, både nedbør og temperatur). Den røde/blå streken viser middeltemperatur over døgnet (som er utjevnet over 30 dager for å kunne sammenlignes med normaltemperaturen). De røde/blå feltene viser temperaturvariasjonene gjennom døgnet, med maks- og minimumstemperatur som endepunkter. Temperaturen vises med rød farge ved plussgrader og blå ved minusgrader. De lyseblå søylene viser total nedbørsmengde for hver måned, mens de mørkegrå søylene bak nedbøren viser målt snødybde dag for dag.

**Tabell 6. Værstatistikk for Blindern målestasjon for siste år sammenlignet med normalperioden. (Meteorologisk institutt, 2018)**

Måneder	Temperatur				Nedbør			Vind	
	Gjennomsnitt	Normal	Varmest	Kaldest	Totalt	Normal	Mest på ett døgn	Gjennomsnitt	Sterkest vind
jul 2018	22,2°	16,4°	34,6° 27. jul	10,6° 1. jul	15,9 mm	81,0 mm	9,6 mm 29. jul	2,8 m/s	10,4 m/s 9. jul
jun 2018	17,9°	15,2°	31,9° 3. jun	6,2° 22. jun	38,8 mm	65,0 mm	16,0 mm 18. jun	3,2 m/s	9,8 m/s 15. jun
mai 2018	16,1°	10,8°	31,1° 30. mai	1,5° 4. mai	28,1 mm	53,0 mm	11,2 mm 11. mai	2,6 m/s	12,6 m/s 17. mai
apr 2018	6,5°	4,5°	17,8° 15. apr	-6,1° 3. apr	35,6 mm	41,0 mm	7,5 mm 6. apr	2,7 m/s	8,3 m/s 6. apr
mar 2018	-2,3°	-0,2°	10,0° 25. mar	-14,2° 1. mar	13,6 mm	47,0 mm	7,1 mm 12. mar	2,8 m/s	8,5 m/s 13. mar
feb 2018	-4,1°	-4,0°	2,0° 14. feb	-15,9° 26. feb	53,9 mm	36,0 mm	13,3 mm 1. feb	2,9 m/s	10,0 m/s 27. feb
jan 2018	-1,7°	-4,3°	5,6° 25. jan	-11,7° 7. jan	86,3 mm	49,0 mm	15,4 mm 24. jan	2,6 m/s	9,3 m/s 5. jan
des 2017	-1,5°	-3,1°	8,4° 7. des	-10,4° 13. des	48,1 mm	55,0 mm	15,9 mm 27. des	2,1 m/s	9,2 m/s 27. des
nov 2017	1,6°	0,7°	10,9° 2. nov	-7,4° 22. nov	78,4 mm	73,0 mm	17,7 mm 5. nov	2,6 m/s	10,7 m/s 28. nov
okt 2017	7,2°	6,3°	16,9° 6. okt	-1,3° 30. okt	110,8 mm	84,0 mm	35,5 mm 25. okt	2,8 m/s	10,4 m/s 29. okt
sep 2017	12,2°	10,8°	18,9° 2. sep	6,6° 21. sep	99,9 mm	90,0 mm	25,9 mm 7. sep	2,9 m/s	7,7 m/s 12. sep
aug 2017	15,3°	15,2°	23,6° 10. aug	6,9° 14. aug	158,9 mm	89,0 mm	42,2 mm 10. aug	2,7 m/s	8,2 m/s 19. aug
jul 2017	16,9°	16,4°	27,3° 23. jul	7,0° 13. jul	98,2 mm	81,0 mm	19,7 mm 17. jul	2,8 m/s	8,3 m/s 31. jul

Temperatur, nedbør og snødekke er viktige meteorologiske parametere med betydning for luftkvaliteten. Det er en del nedbør i området. I 2017 var det fra juli til november betydelig mer nedbør sammenlignet med normalperioden, mens i de andre månedene var det mindre. Fra midten av november til midten av april kommer nedbør for det meste som snø. På døgnet med nedbør faller luftforurensningen, særlig støvpartikler, i stor grad raskt til bakken, og snødekke hindrer oppvirvling av støv og veisalt fra veibanen. Fra midten av november til slutten av mars er temperaturen i området det meste av tiden på under 0 °C. Kalde vintre gir høyere sjanse for stillestående luft og inversjon, og det fyres i større grad med vedfyring i husholdninger.

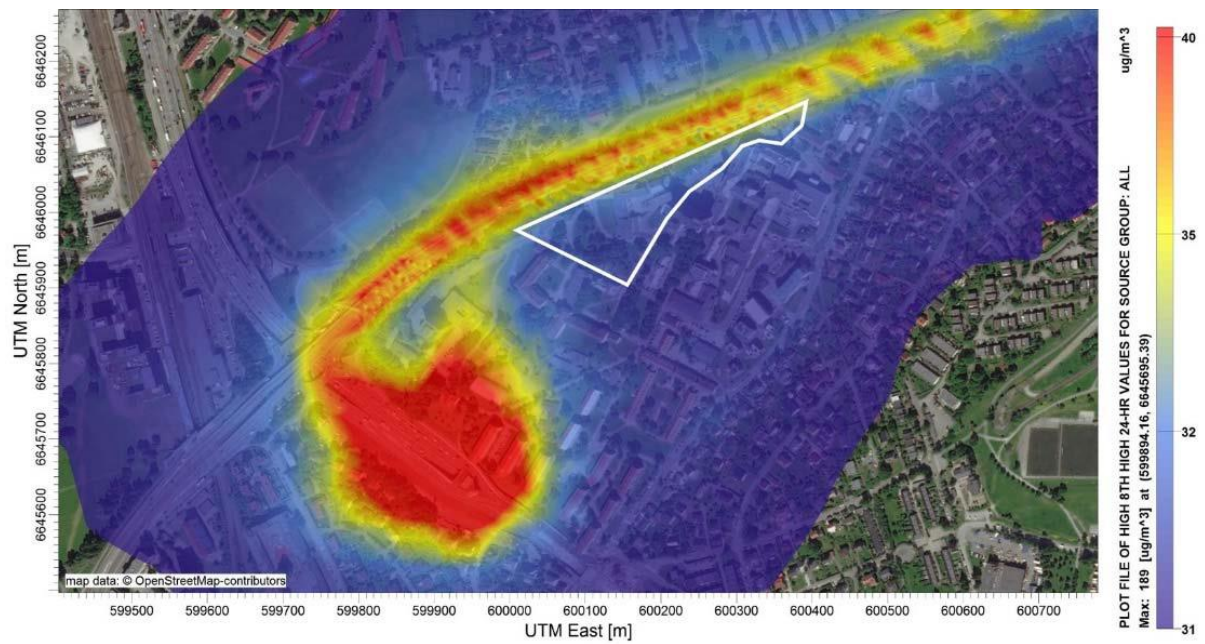
### 7.3 Tidligere utredninger av luftkvalitet

COWI AS gjennomførte en utredning av luftkvaliteten ved området hvor Oslo storbylegevakt skal bygges i Trondheimsveien 235, gnr./bnr. 85/265 i Oslo kommune (COWI AS, 2018). Dette området ligger innenfor planområdet for Aker sykehus, se Figur 20. Spredningsberegninger ble gjennomført for svevestøv ( $PM_{10}$ ) og  $NO_2$  for å anslå utbredelsen av rød og gul sone i henhold til retningslinje T-1520. Utredningen konkluderte blant annet med følgende: «Resultatene viser at planområdet overskrider grensen for gul sone i henhold til T-1520. Overskridelsen gjelder  $PM_{10}$ .» Resultatene vises i Figur 21 til Figur 23.

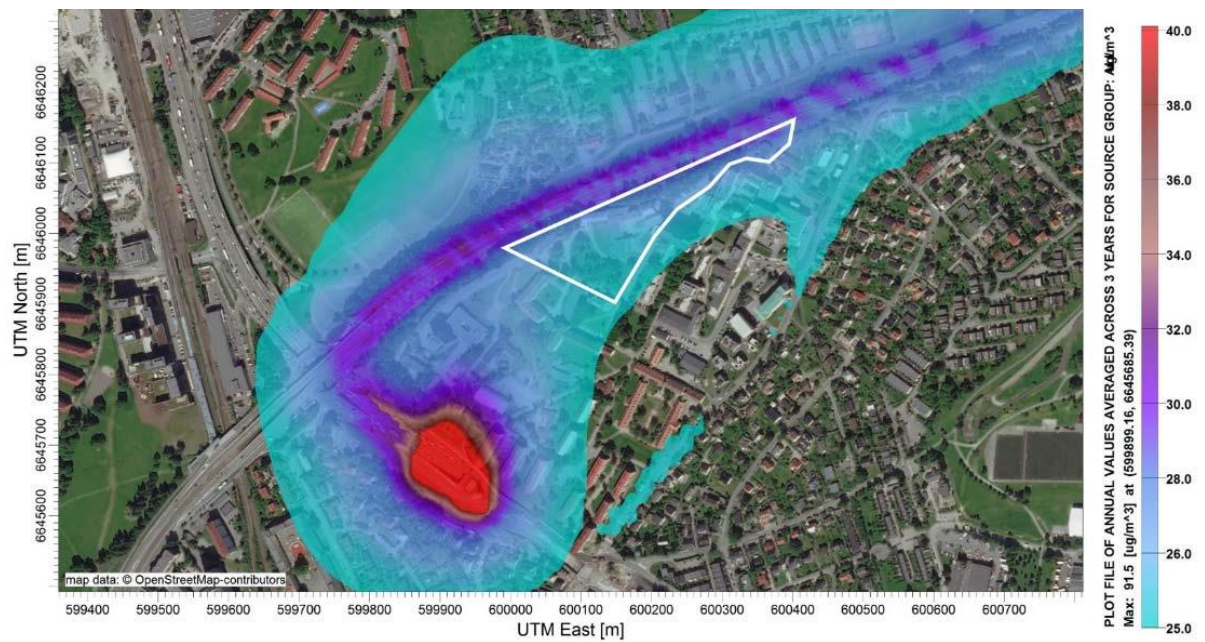
Resultatene fra COWIs utredning viser at trafikken langs Ring 3 medfører størst spredning, og at luftkvaliteten dermed er mest problematisk ved de sørvestlige delene av planområdet ved Aker sykehus. Men COWIs beregninger viser samtidig lave konsentrasjoner i områdene med litt avstand til veiene.



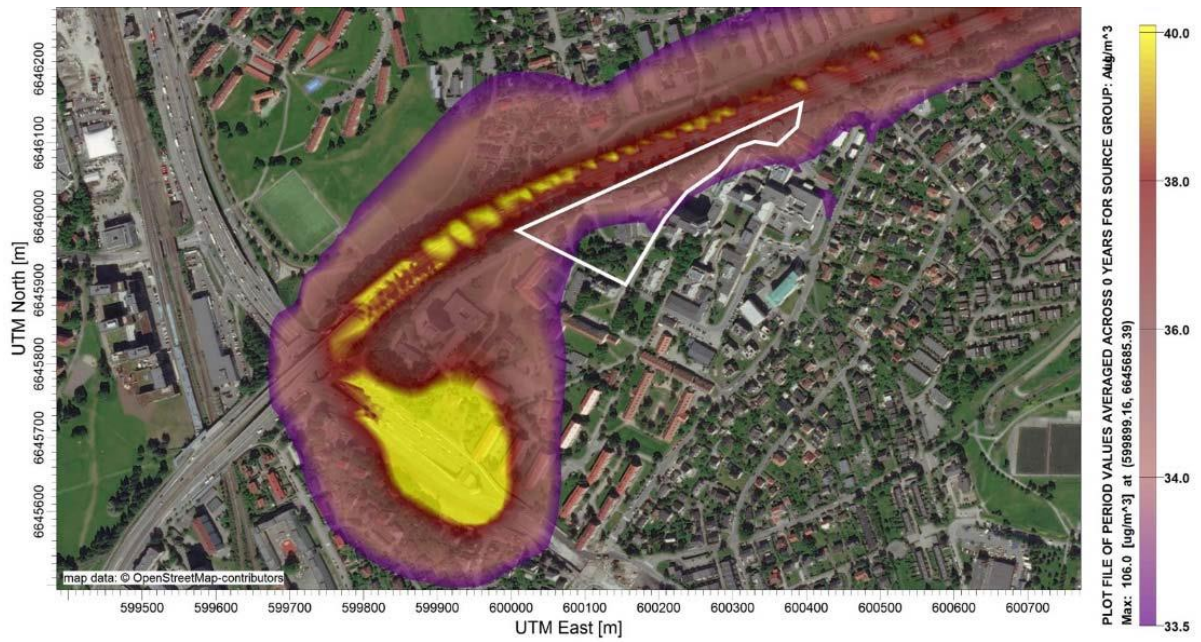
Figur 20. Flyfoto av tiltaksområdet for Aker sykehus (rødt) og framtidig Oslo storbylegevakt (blå).  
@norgeskart.no



**Figur 21. Utbredelse av rød og gul sone i form av 8. høyeste døgnmiddel for PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) for 0-alternativet. Nedre grenser for rød og gul sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer henholdsvis 50 og 35 µg/m<sup>3</sup>, med tillatt 7 overskridelser. Planområdet for Oslo storbylegevakt er markert med hvitt omriss. (COWI AS, 2018)**



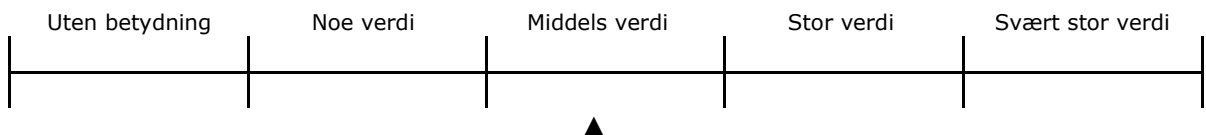
**Figur 22. NO<sub>2</sub> årsmiddelkonsentrasjoner (µg/m<sup>3</sup>) for 0-alternativet. Rød sone inntreffer når årsmiddelet overskrider 40 µg/m<sup>3</sup>. Merk at laveste verdi på skalaen er ulik laveste verdi for NO<sub>2</sub> vintermiddel (Figur 23). Planområdet for Oslo storbylegevakt er markert med hvitt omriss. (COWI AS, 2018)**



**Figur 23. NO<sub>2</sub> vintermiddelkonsentrasjoner (µg/m<sup>3</sup>) for 0-alternativet. Gul sone inntreffer når vintermiddelet overskrider 40 µg/m<sup>3</sup>. Merk at laveste verdi på skalaen er ulik laveste verdi for NO<sub>2</sub> årsmiddel (Figur 22). Planområdet for Oslo storbylegevakt er markert med hvitt omriss. (COWI AS, 2018)**

## 7.4 Verdivurdering

Ved luftkvalitetsvurderinger er det hovedsakelig mennesker (beboere, pasienter, ansatte) som utgjør verdien. Verdien blir fastsatt som middels verdi. Det er noen boliger nord for Ring 3 og øst for Trondheimsveien som potensielt kan påvirkes, da de havner i rød eller gul sone for NO<sub>2</sub>. I henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012), er gul sone en vurderingssone, hvor det bør gjøres vurderinger ved planlagt bebyggelse med følsomt bruksformål. Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Følsom bebyggelse omfatter blant annet helseinstitusjoner. Med bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.





## 8. TILTAKETS VIRKNINGER

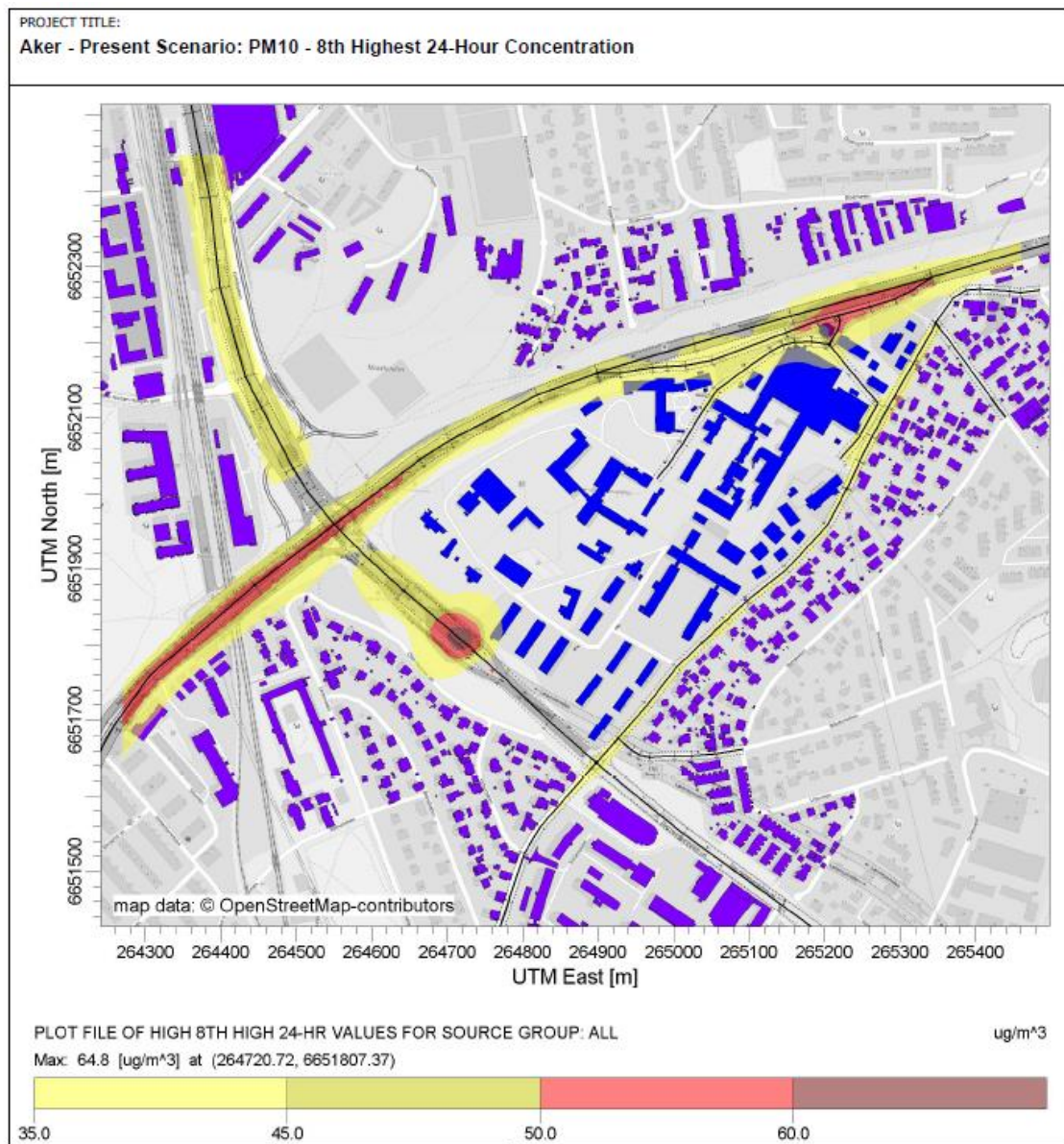
Utarbeidede spredningskart som viser gjennomsnittlige konsentrasjoner for aktuelle midlingstider av komponentene  $PM_{10}$  og  $NO_2$  i områdene ved Aker sykehus sammenholdt med grensene for rød og gul sone i retningslinje T-1520 er vist i henholdsvis Figurene 23-37. Hvert kart er for de modelleringsårene 2013 – 2015 (omtalt som årsprofil) med høyest konsentrasjoner for hver komponent og midlingstid. Alle kartene viser resultater ved 2,5 meters høyde over terreng.

### 8.1 0-alternativet

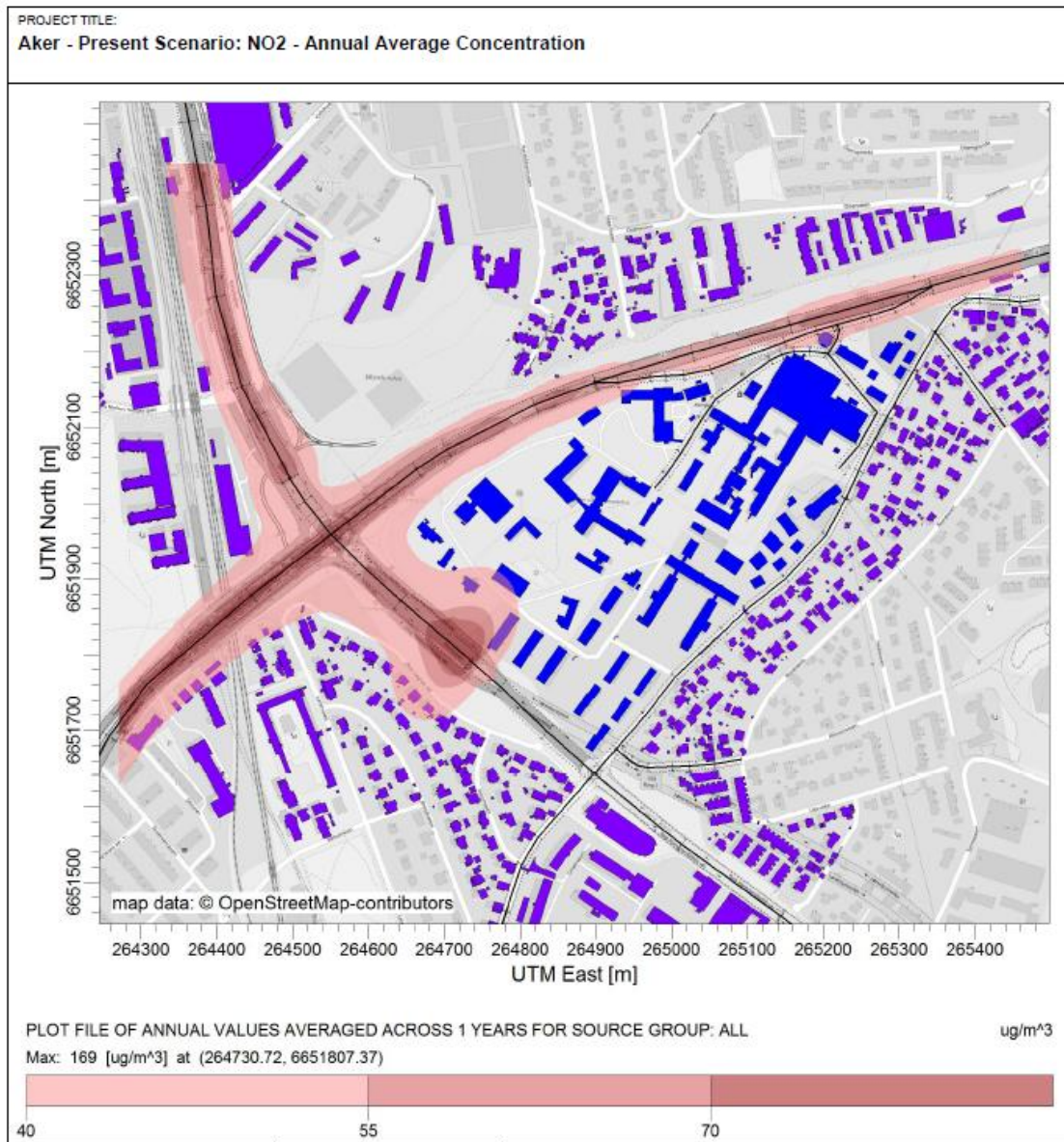
Luftsonekart for 0-alternativet er vist i Figur 24 ( $PM_{10}$  døgnbasis), Figur 25 ( $NO_2$  årsbasis) og Figur 26 ( $NO_2$  vinterperiode). Blå bygninger tilhører sykehuset, mens lilla bygninger er bygninger i området.

Luftsonekartene viser at konsentrasjonene for 0-alternativet av  $PM_{10}$  overstiger nedre grense for gul sone ved Ring 3 og Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet. Nedre grense for rød sone overstiges ved tunnelen ved Ring 3 og Trondheimsveien.

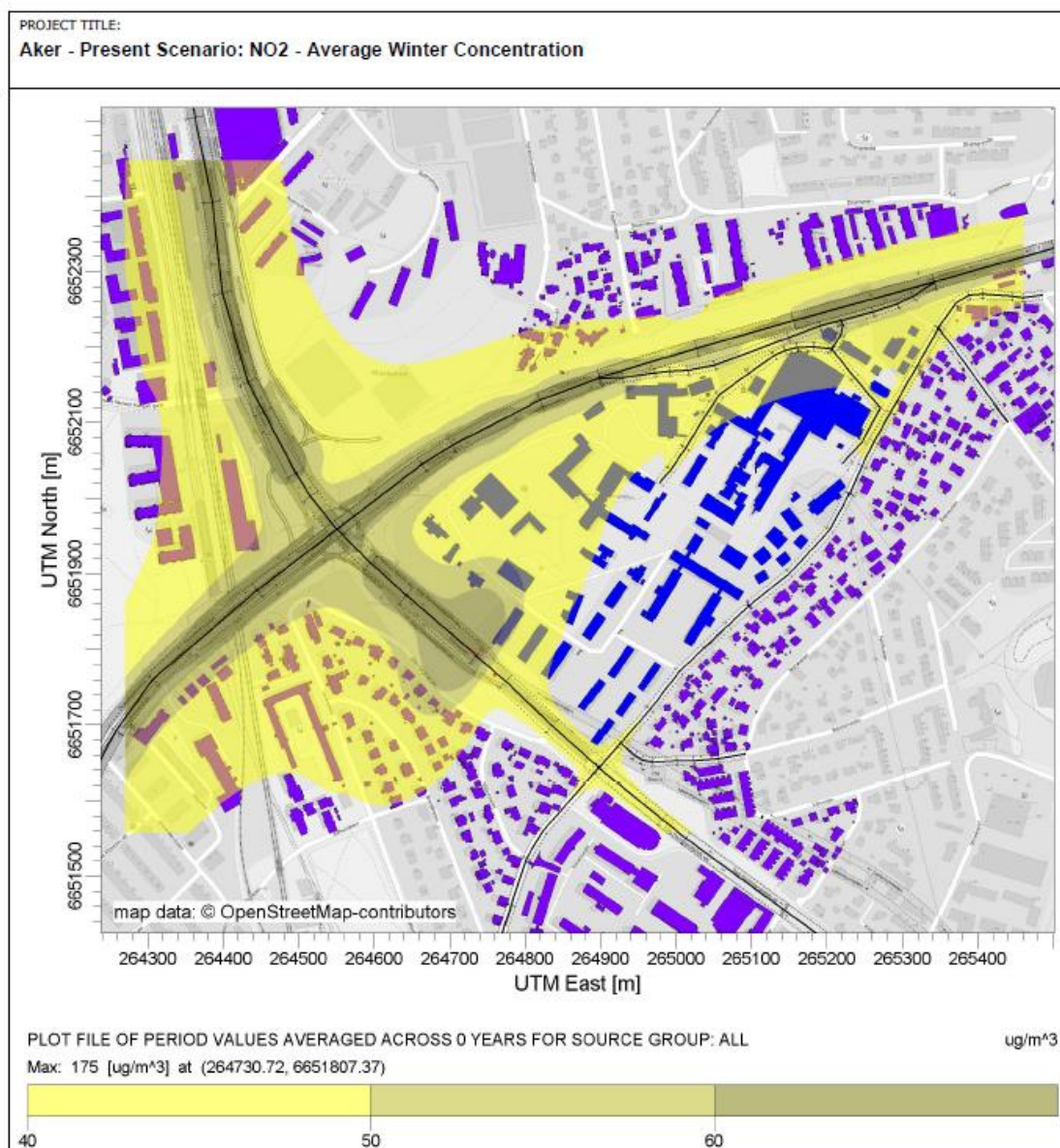
Konsentrasjonene for 0-alternativet av  $NO_2$  overstiger nedre grense for rød sone langs Ring 3 og Trondheimsveien. Gul sone har større utbredelse enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.



Figur 24. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for 0-alternativet. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m<sup>3</sup>, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



**Figur 25. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for 0-alternativet. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012)**



Figur 26. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for 0-alternativet. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012)(Miljøverndepartementet, 2012)(Miljøverndepartementet, 2012).

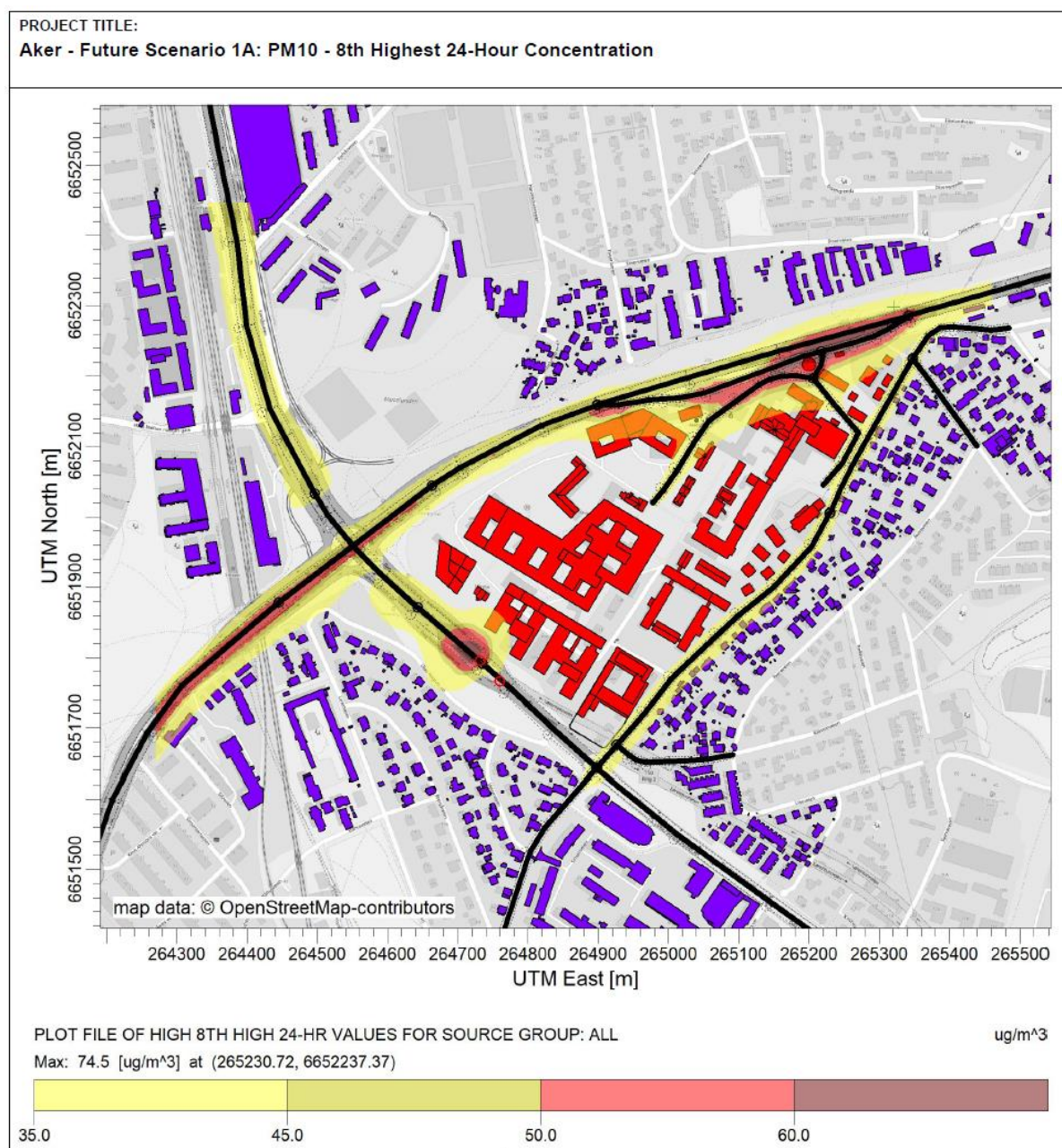
## 8.2 Planalternativ 1A

Luftsonekartene for planalternativ 1A er vist i Figur 27 (PM<sub>10</sub> døgnbasis), Figur 28 (NO<sub>2</sub> årsbasis) og Figur 29 (NO<sub>2</sub> vinterperiode). Røde bygninger tilhører sykehuset, mens lilla bygninger er bygninger i området. Planalternativ 1A er alternativet med maksimum utnyttelse med fremtidig arealbehov ved flytting av sykehustjenester fra Ullevål.

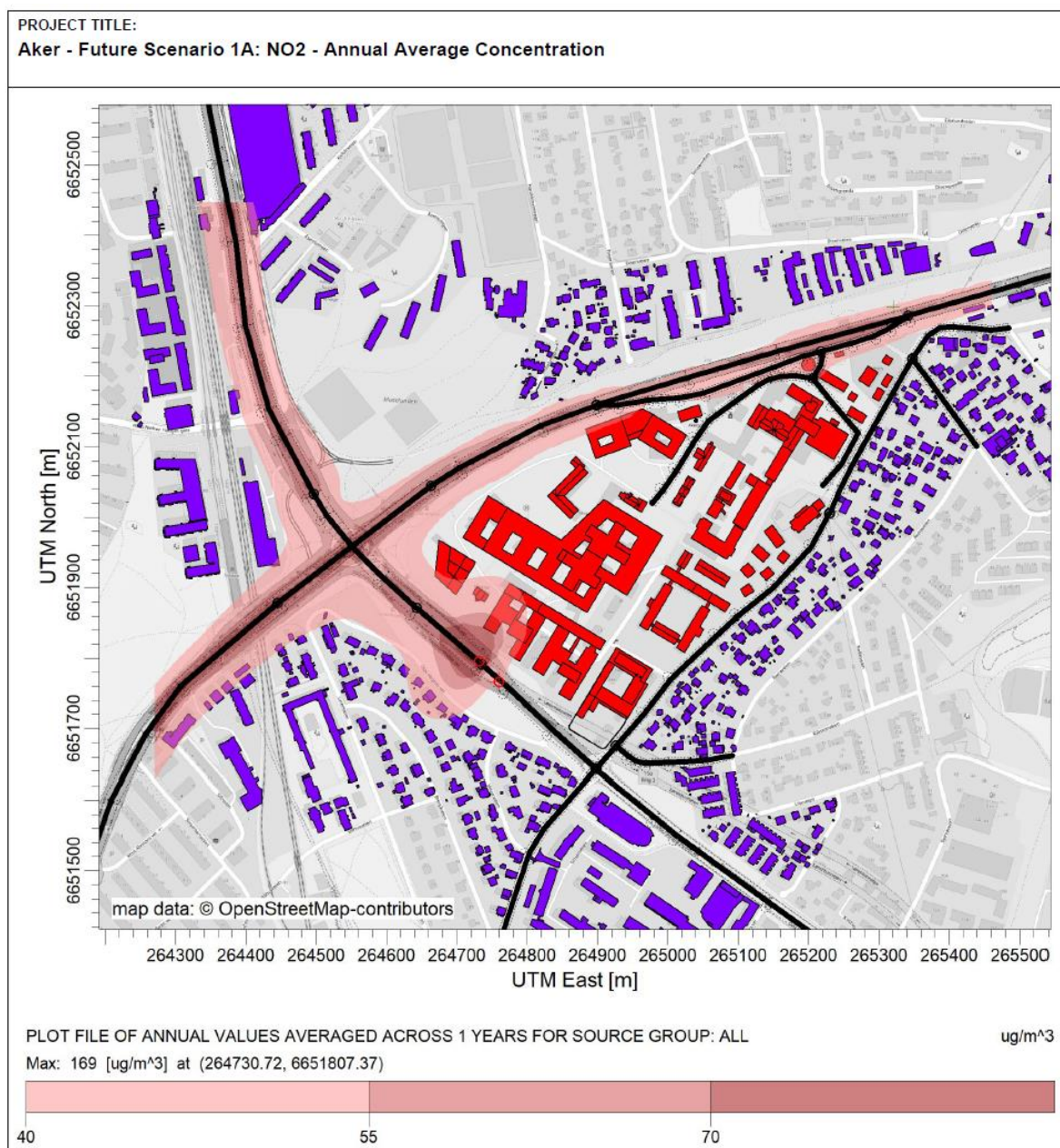
Utbredelsen av gul sone for PM<sub>10</sub> for planalternativ 1A er noe større enn for 0-alternativet. Årsaken er primært en liten økning i trafikk tall generelt og spesielt på internveier i nord. Konsentrasjonene overstiger nedre grense for rød og gul sone ved tunnelen ved Ring 3 og ved

Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet, men også ved noen bygninger i nordlige del av sykehuset.

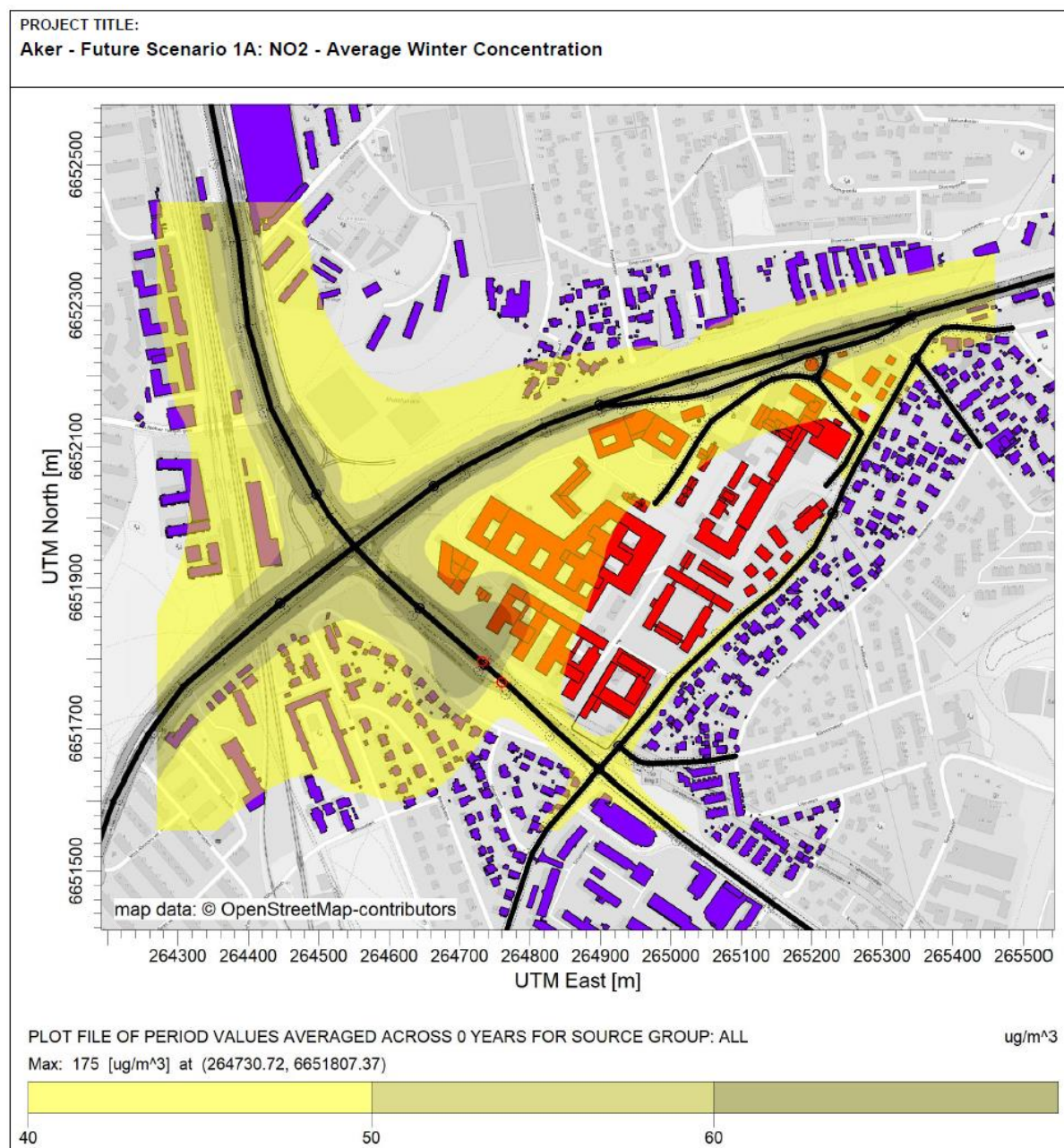
Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) er noe høyere ved de nordlige delene av sykehusområdet for planalternativ 1A sammenlignet med 0-alternativet, og overstiger nedre grense for rød sone langs Ring 3 og Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet. Gul sone er større enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.



**Figur 27. Luftsonkart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m<sup>3</sup>, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



Figur 28. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



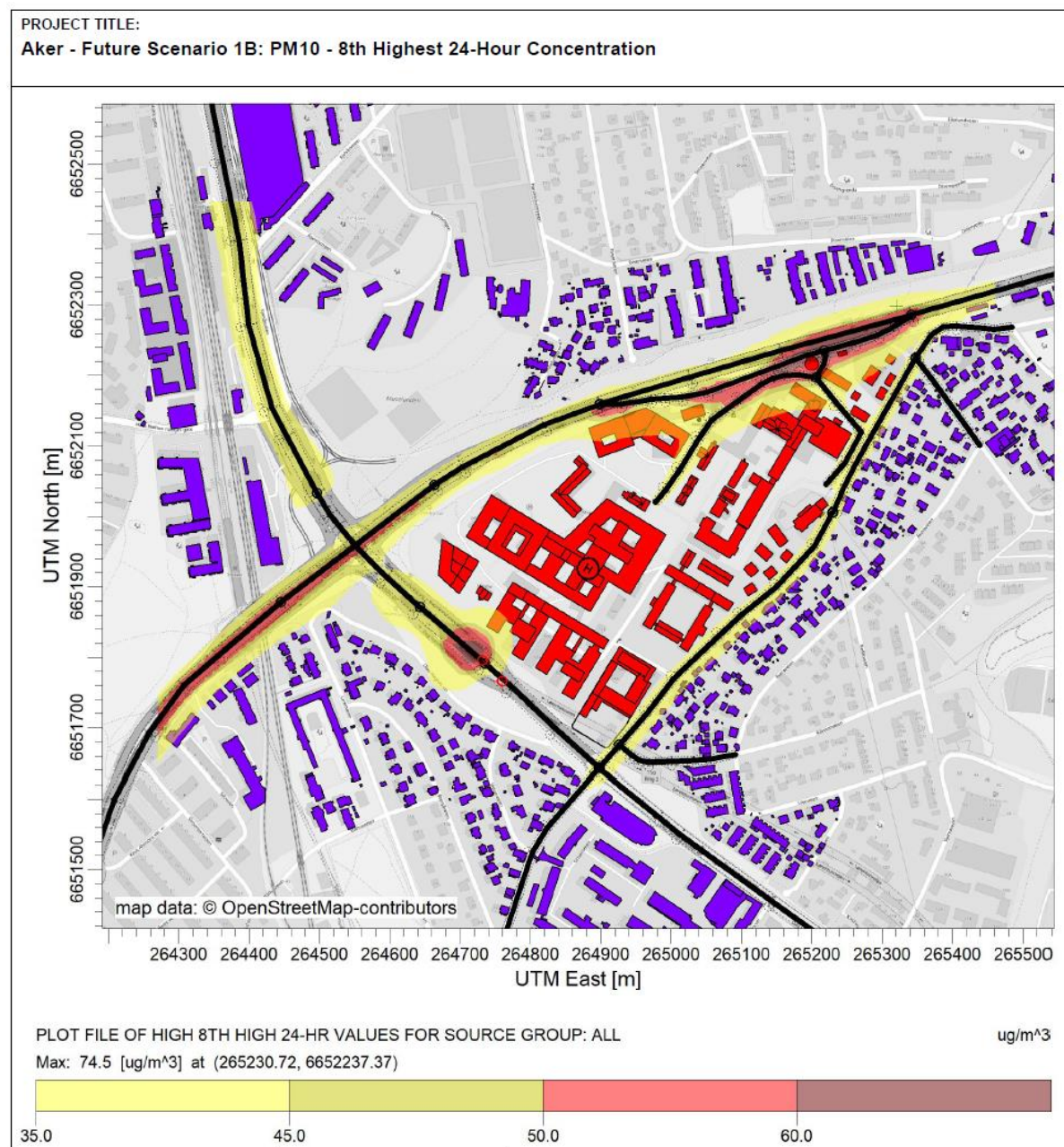
Figur 29. Luftsonkart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).

### 8.3 Planalternativ 1B

Luftsonekartene for planalternativ 1B er vist i Figur 30 (PM<sub>10</sub> døgnbasis), Figur 31 (NO<sub>2</sub> årsbasis) og Figur 32 (NO<sub>2</sub> vinterperiode). Røde bygninger tilhører sykehuset, mens lilla bygninger er bygninger i området.

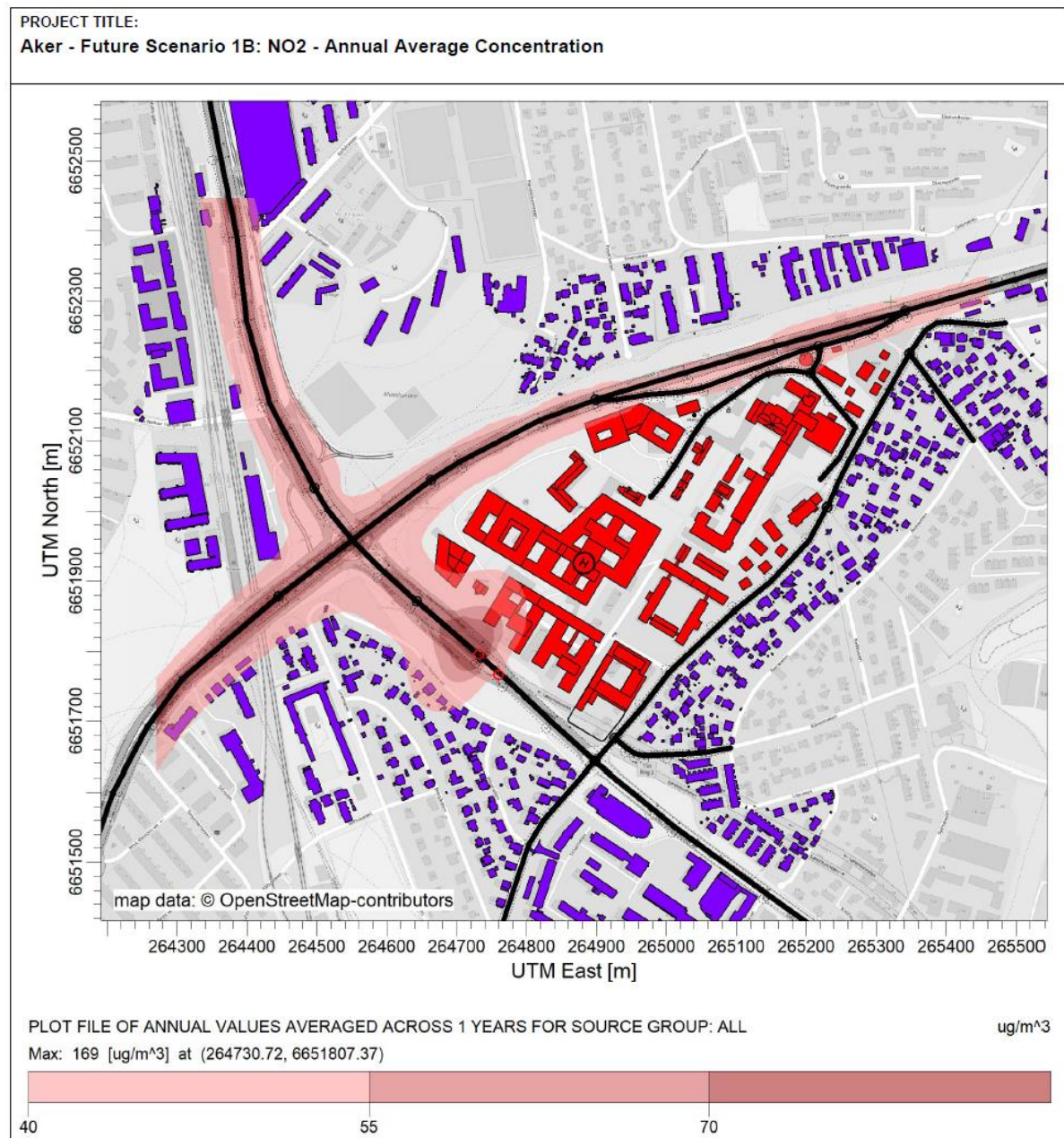
Utbredelsen av gul sone for PM<sub>10</sub> for planalternativ 1B er stort sett sammenfallende med situasjonen for planalternativ 1A. Konsentrasjonene overstiger nedre grense for rød og gul sone ved tunnelen ved Ring 3 og ved Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet, men også ved noen bygninger ved de nordlige delene av sykehusområdet.

Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) er for planalternativ 1B stort sett sammenfallende med situasjonen for planalternativ 1A, og noe høyere sammenlignet med 0-alternativet. Nedre grense for rød sone overstiges langs Ring 3 og Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet. Gul sone er større enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.

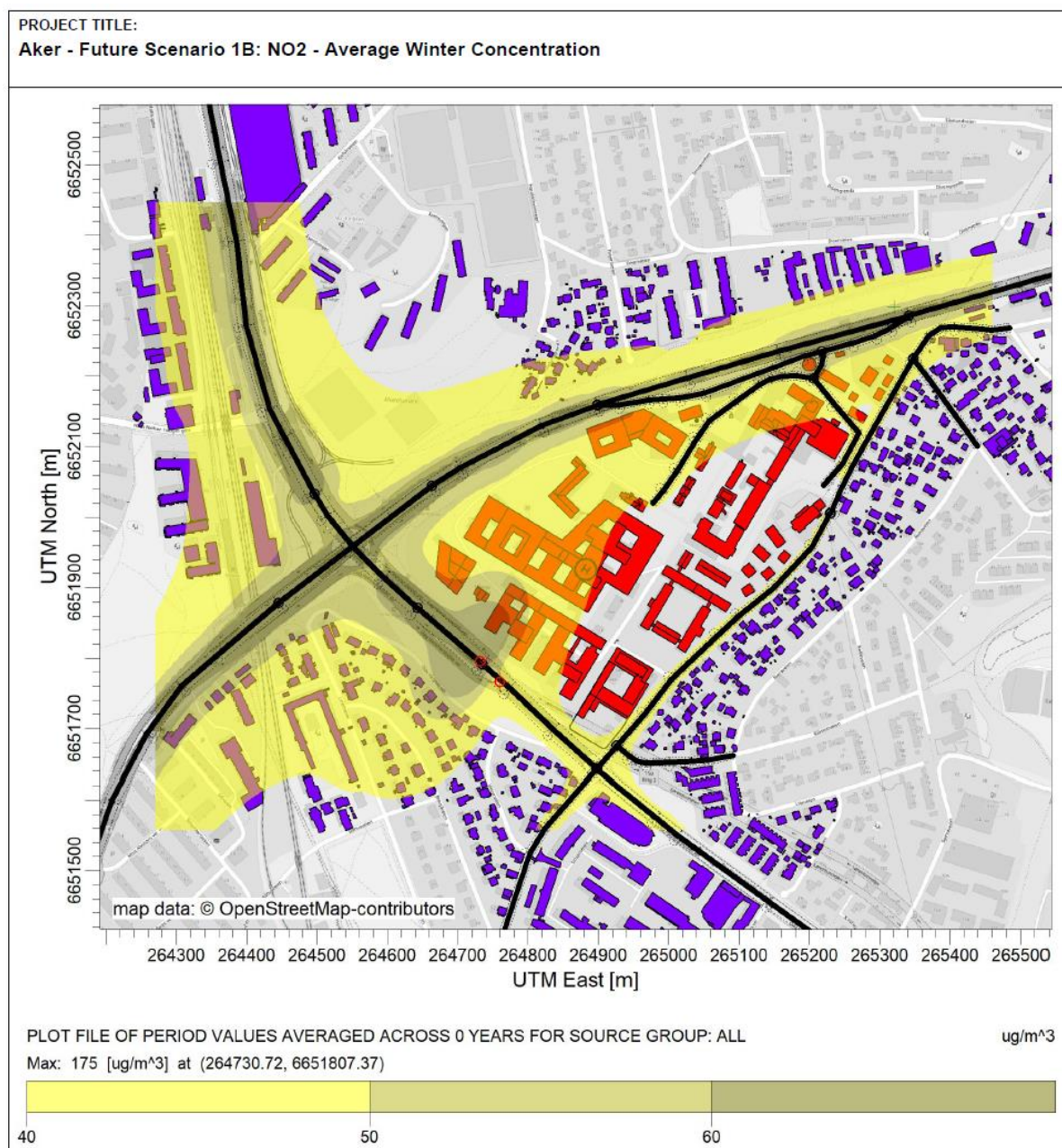


**Figur 30.** Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1B. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m<sup>3</sup>, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).





**Figur 31. Luftsonerkart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1B. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



Figur 32. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1B. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).

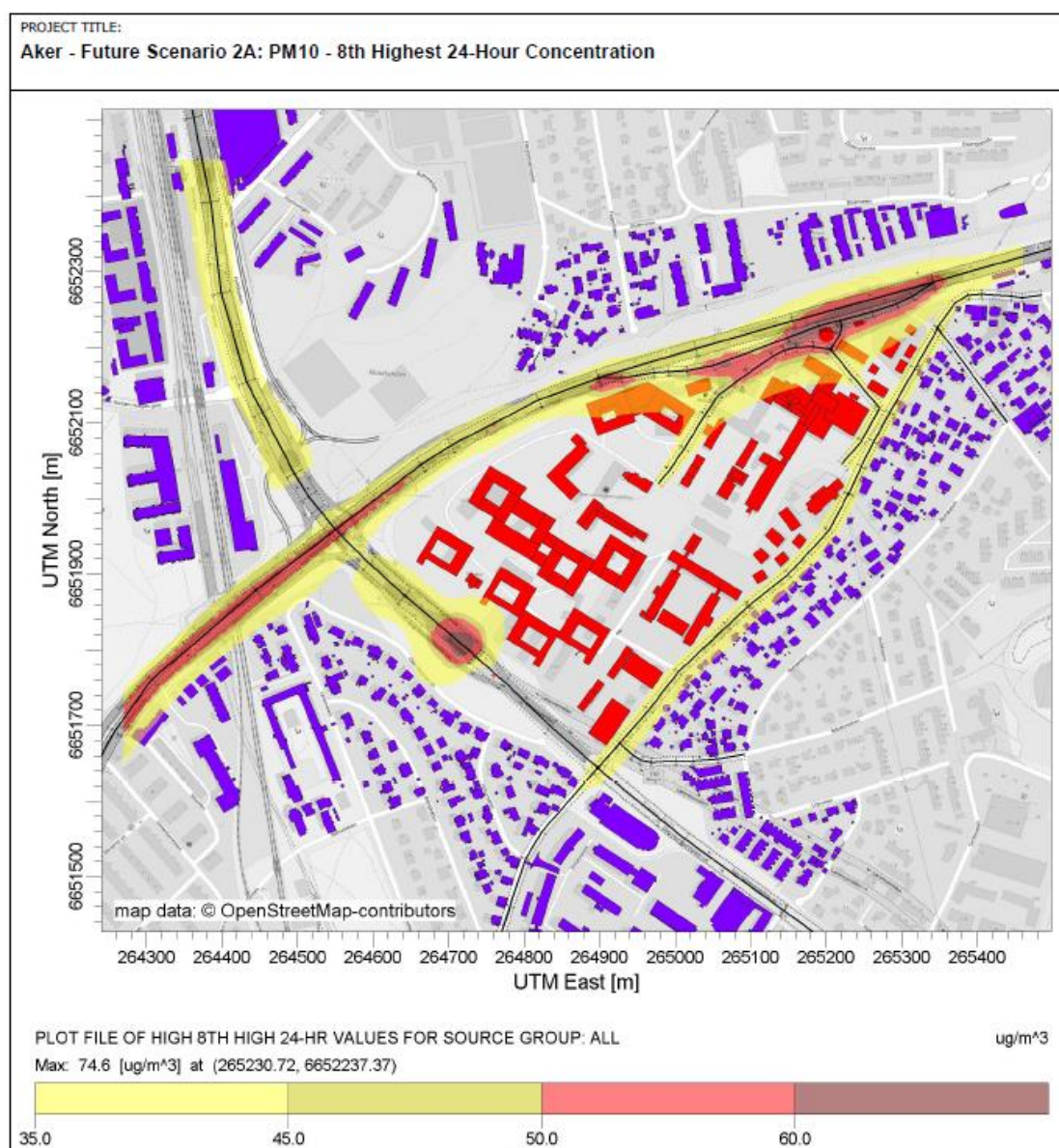
#### 8.4 Planalternativ 2A

Luftsonekartene for planalternativ 2A er vist i Figur 33 (PM<sub>10</sub> døgnbasis), Figur 34 (NO<sub>2</sub> årsbasis) og Figur 35 (NO<sub>2</sub> vinterperiode). Røde bygninger tilhører sykehuset, mens lilla bygninger er bygninger i området. Planalternativ 2A er PBEs (Plan- og bygningsetatens) forslag. Planalternativet 2A skiller seg fra alternativ 1A ved at utnyttelsen er redusert og flere kulturminner bevares.

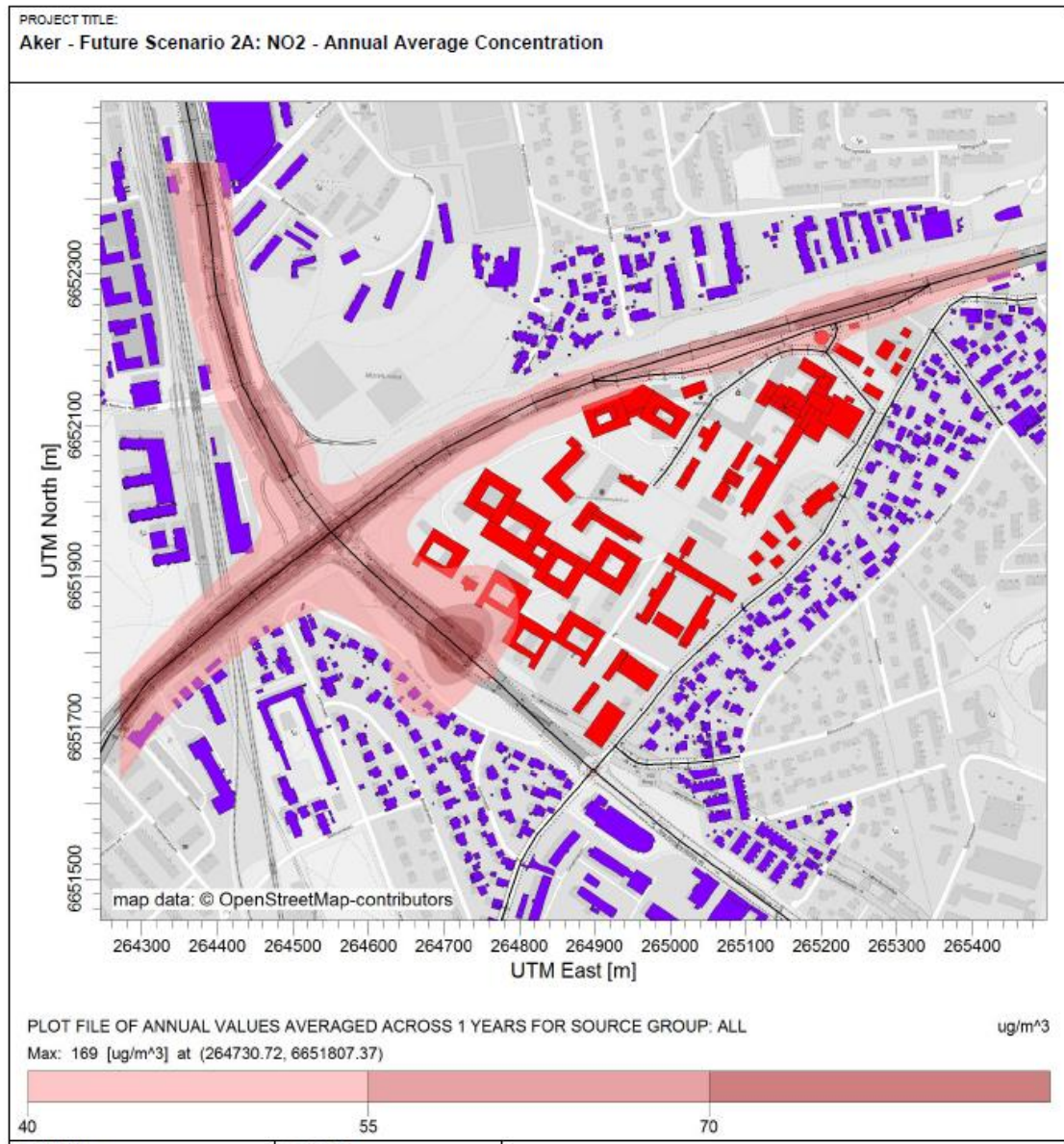
Utbredelsen av gul sone for PM<sub>10</sub> for planalternativ 2A er stort sett sammenfallende med situasjonen for planalternativ 1A/B, og noe større enn for 0-alternativet. Konsentrasjonene

overstiger nedre grense for rød og gul sone ved tunnelen ved Ring 3 og ved Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet, men også ved noen bygninger ved de nordlige delene av sykehusområdet.

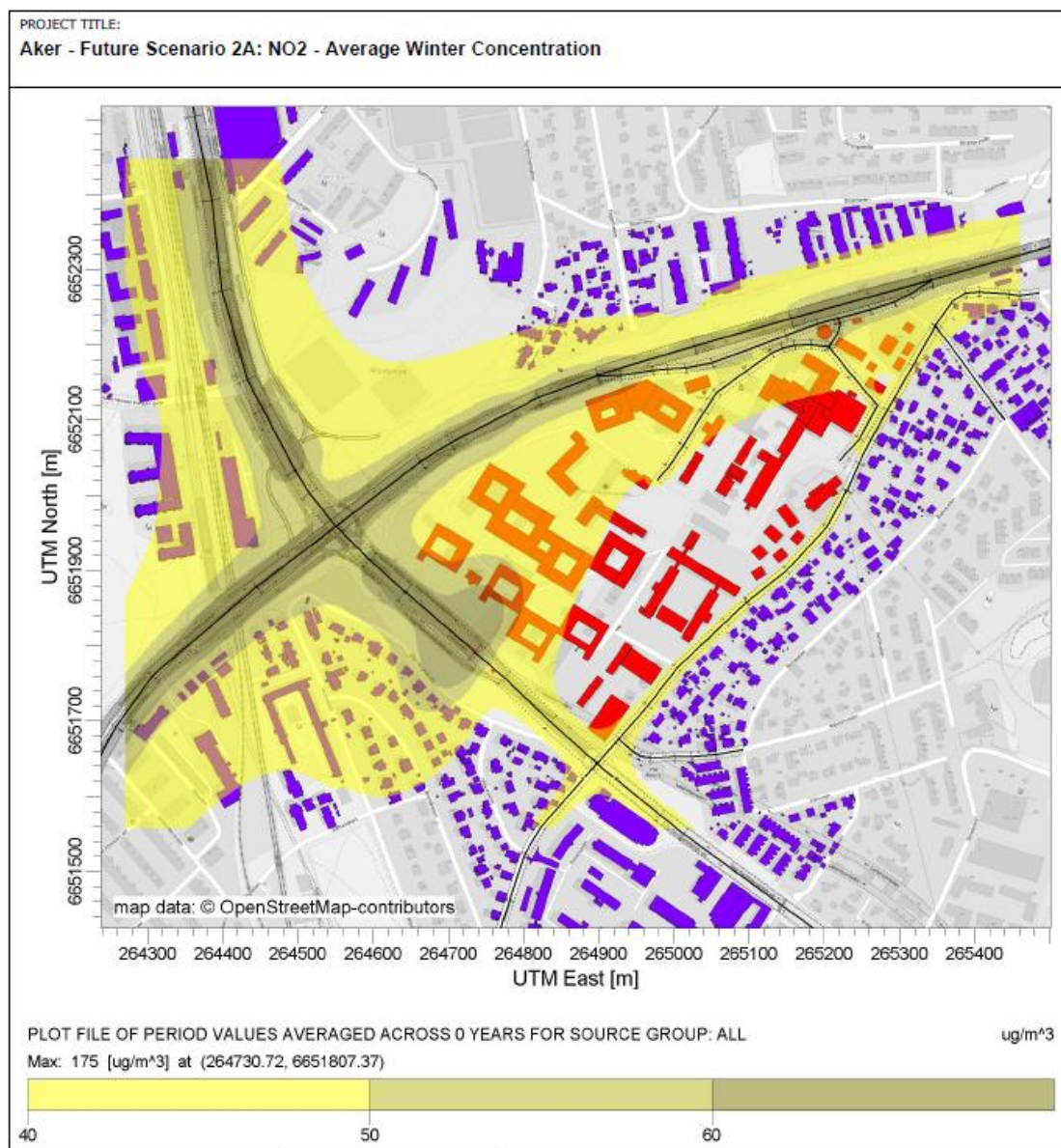
Som for planalternativ 1A/B er konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) noe høyere for planalternativ 2A sammenlignet med 0-alternativet. Nedre grense for rød sone overstiges langs Ring 3 og Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet. Gul sone er større enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.



Figur 33. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2A. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



Figur 34. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2A. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



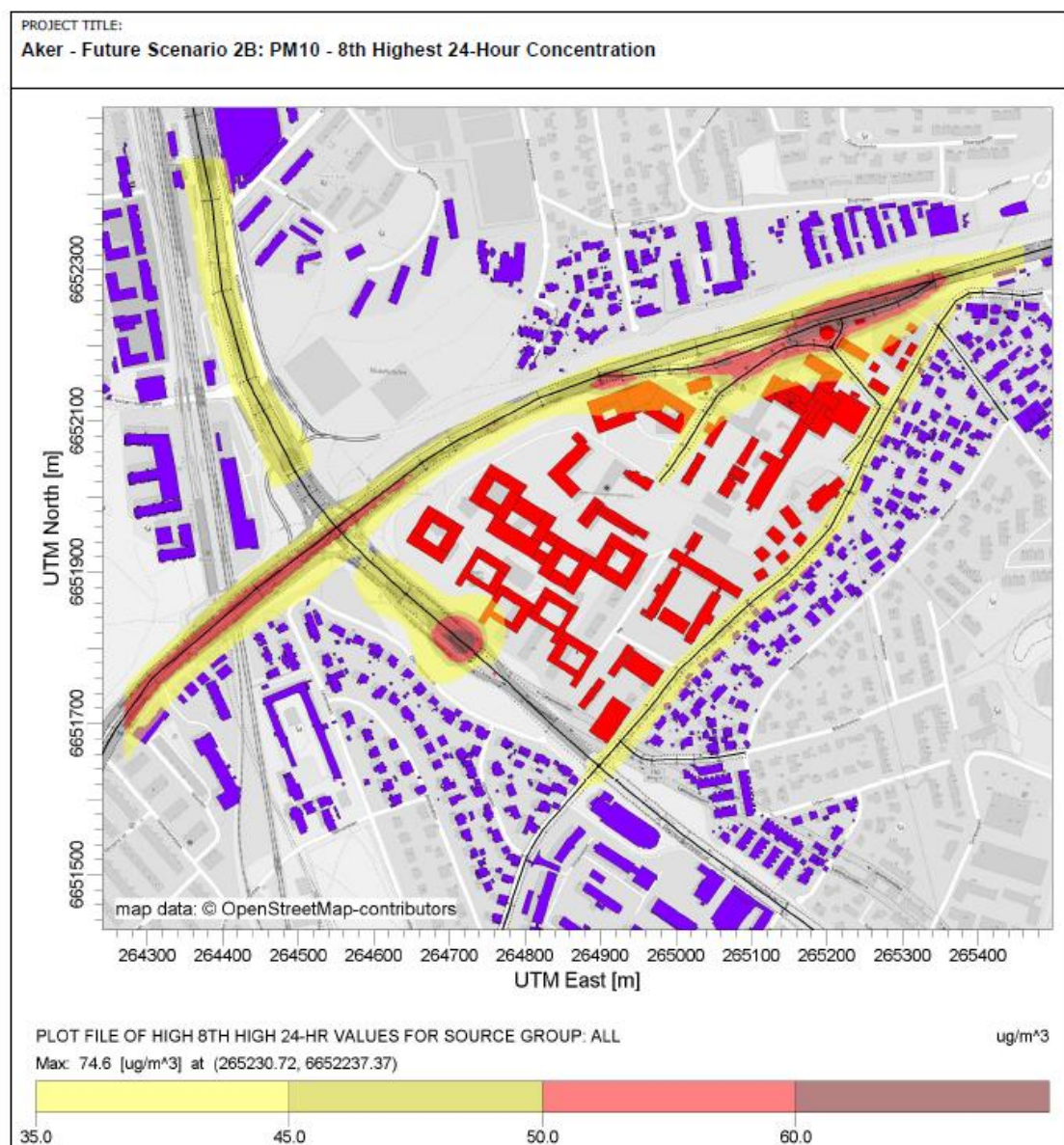
Figur 35. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2A. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).

### 8.5 Planalternativ 2B

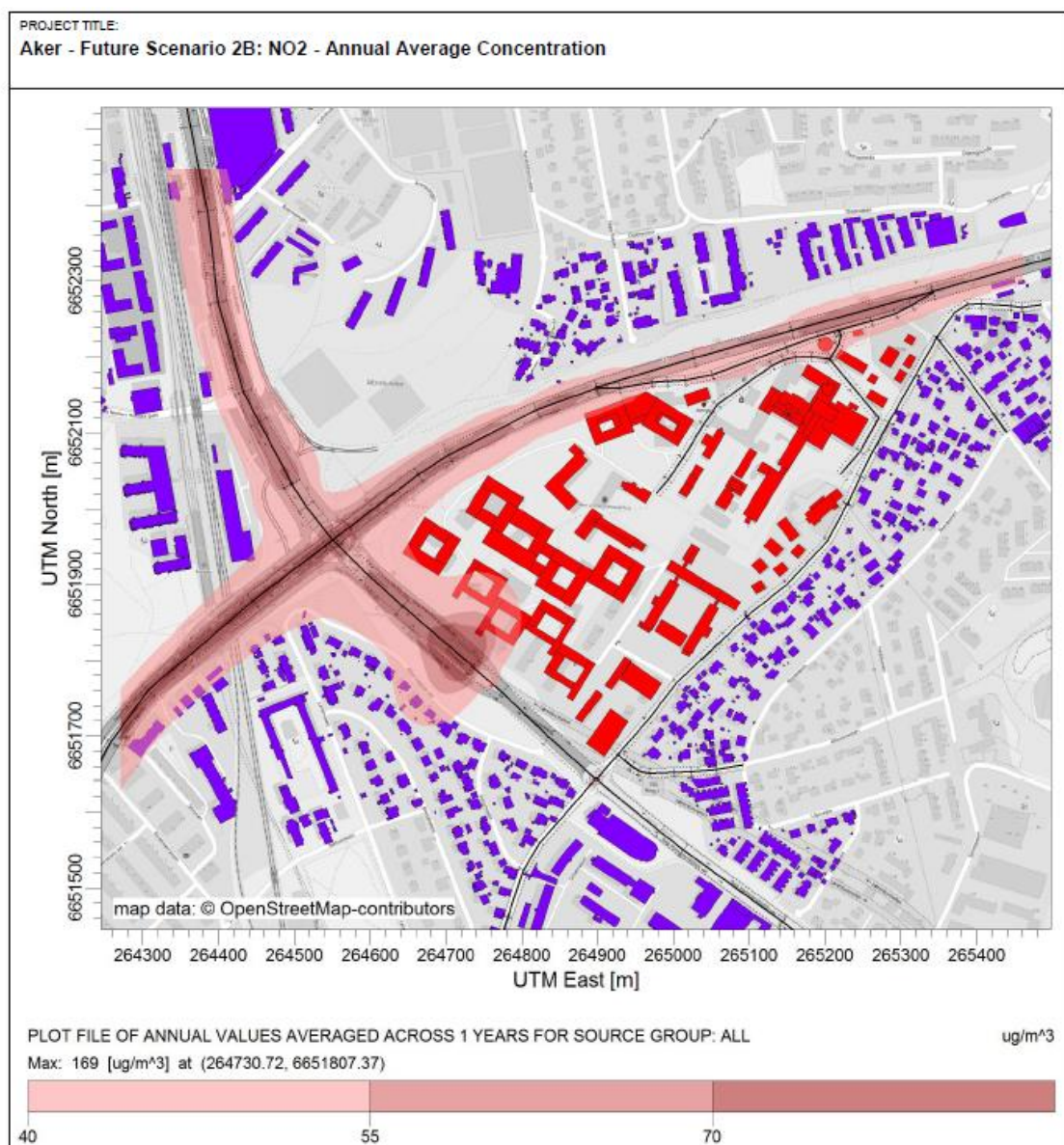
Luftsonekartene for planalternativ 2B er vist i Figur 36 (PM<sub>10</sub> døgnbasis), Figur 37 (NO<sub>2</sub> årsbasis) og Figur 38 (NO<sub>2</sub> vinterperiode). Røde bygninger tilhører sykehuset, mens lilla bygninger er bygninger i området. Prinsippet for planalternativ 2B er det samme som for planalternativ 2A, men med byggehøyder under 42 m.

Utbredelsen av gul sone for PM<sub>10</sub> for planalternativ 2B er stort sett sammenfallende med situasjonen for planalternativ 2A, og noe større enn for 0-alternativet. Konsentrasjonene overstiger nedre grense for rød og gul sone ved tunnelen ved Ring 3 og gul sone ved Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet, men også ved noen bygninger ved nordlige deler av sykehusområdet.

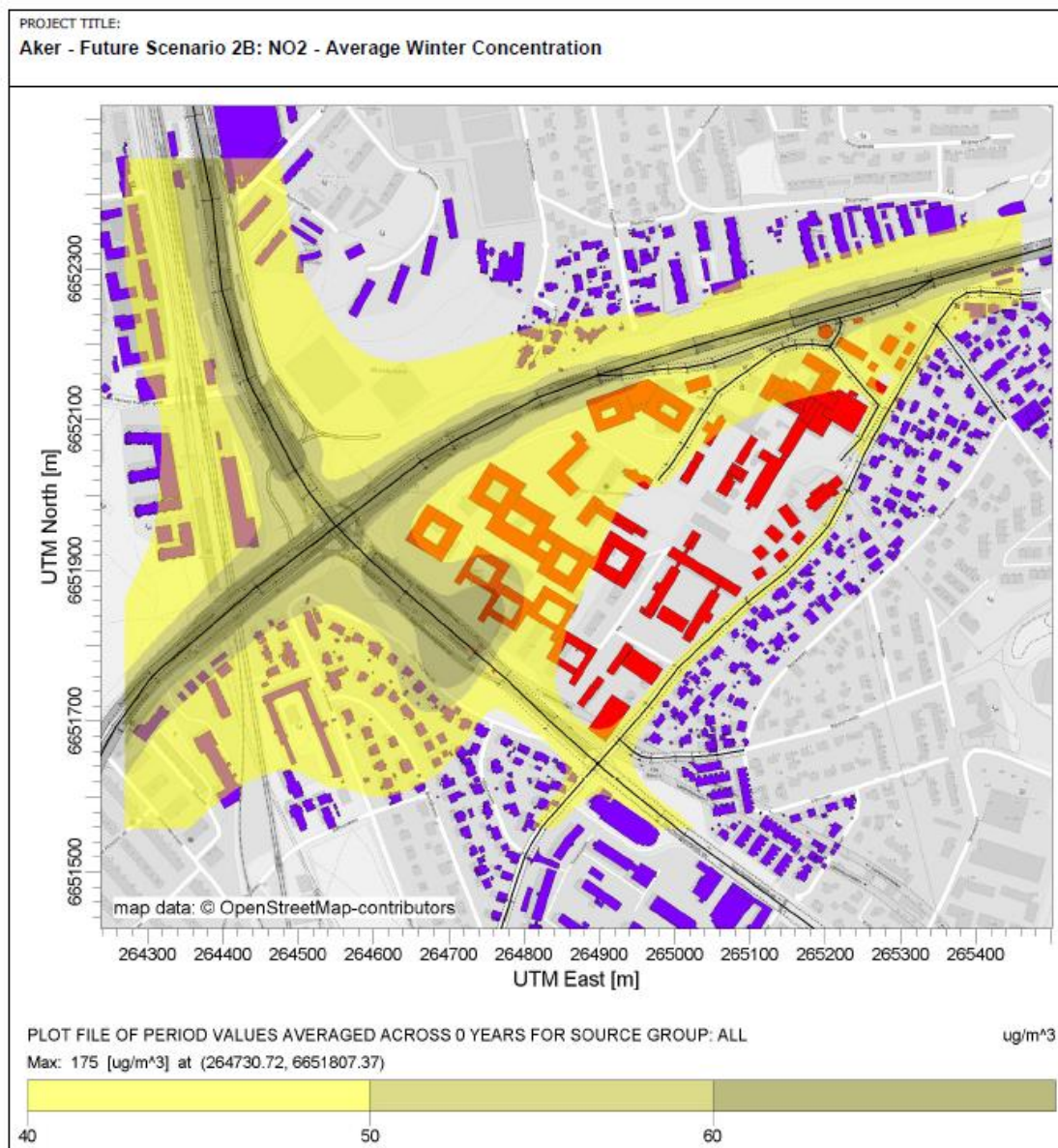
Som for planalternativ 2A er konsentrasjonene av  $\text{NO}_2$  (både årsmiddel og vintermiddel) noe høyere for planalternativ 2B sammenlignet med 0-alternativet. Nedre grense for rød sone overstiges langs Ring 3 og Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet. Gul sone er større enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.



Figur 36. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv ( $\text{PM}_{10}$ ) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2B. Gul og rød sone for  $\text{PM}_{10}$  tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



Figur 37. Luftsonerkart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2B. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



Figur 38. Luftsonerkart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2B. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).

## 8.6 Påvirkning

### 8.6.1 Planalternativer 1A og 1B

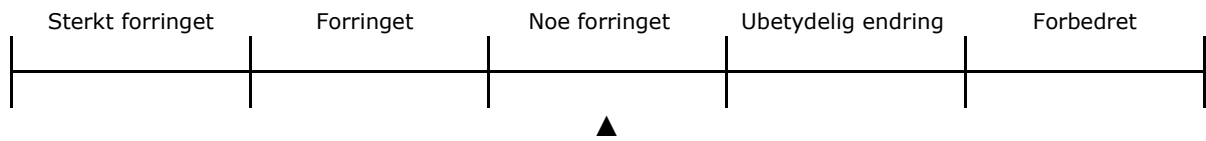
Konsekvens: Noe forringet for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>

Konsentrasjonene av PM<sub>10</sub> er noe høyere for planalternativene 1A og 1B enn for 0-alternativet, særlig ved de nordlige delene av sykehusområdet. Nedre grense for rød og gul sone overstiges ved tunnelen ved Ring 3 og ved Trondheimsveien samt utbredelse over planområdet.

Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) er noe høyere for planalternativene 1A og 1B sammenlignet med 0-alternativet særlig ved de nordlige delene av sykehusområdet, slik at flere bygninger havner i rød eller gul sone for NO<sub>2</sub>.

Med større utbredelse blir flere pasienter og ansatte på områdene potensielt berørt.





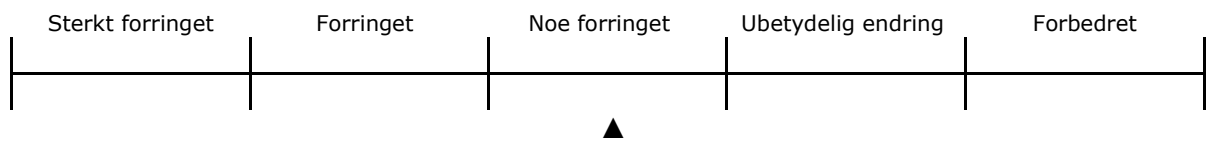
### 8.6.2 Planalternativer 2A og 2B

Konsekvens: Noe forringet for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>

Konsentrasjonene av PM<sub>10</sub> er noe høyere for planalternativene 2A og 2B enn for 0-alternativet. Nedre grense for rød og gul sone overstiges ved tunnelen ved Ring 3 og ved Trondheimsveien.

Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> for planalternativene 2A og 2B er noe høyere sammenlignet med 0-alternativet. Nedre grense for rød sone overstiges langs Ring 3 og Trondheimsveien.

Med større utbredelse blir flere pasienter og ansatte på områdene potensielt berørt.



## 9. KONSEKVENSER

I henhold til planprogrammet skal konsekvenser for utendørs luftkvalitet og evt. behov for avbøtende tiltak utredes. Utredningen av luftkvalitet skal omfatte forurensningen fra vegtrafikken, og luftkvaliteten må legges til grunn for plassering av luftinntak og utearealer.

### 9.1 0-alternativet

Verdivurderingen av 0-alternativet er beskrevet i kapittel 7.4. 0-situasjonen er en videreføring av dagens situasjon med trafikk tallene fremskrevet til 2038. 0-alternativet medfører ubetydelige endringer (ingen påvirkning), og har ingen konsekvensgrad.

### 9.2 Planalternativ 1A og 1B

Planalternativet 1A og 1B kan medføre noe miljøskade for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>.

Planalternativene medfører liten trafikkøkning sammenlignet med 0-alternativet. I tillegg er det flere pasienter og ansatte ved planlagt utbygging av sykehuset som er potensielt berørt.

Luftkvaliteten i området har middels verdi. Utbredelsen av gul og rød sone for planalternativer 1A og 1B er noe større enn for 0-alternativet.

### 9.3 Planalternativ 2A og 2B

Planalternativene 2A og 2B kan medføre noe miljøskade for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>.

Planalternativene medfører liten trafikkøkning sammenlignet med 0-alternativet. I tillegg er det flere pasienter og ansatte ved planlagt utbygging av sykehuset som er potensielt berørt.

Luftkvaliteten i området har middels verdi. Utbredelsen av gul og rød sone for planalternativer 2A og 2B er noe større enn for 0-alternativet.

### 9.4 Samlet vurdering

Samlet vurdering av konsekvensen av hvert planalternativ er vist i Tabell 7. Vurderingen følger de veiledende kriteriene gitt i Håndbok V712 Tabell 6-5 (Statens Vegvesen, 2018).

Konsekvensene av tiltaket med hensyn på lokal luftkvalitet er oppsummert «Noe forringet» for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> for alle fremtidige planalternativer. 0-alternativet medfører ubetydelig konsekvens i planområdet, siden alternativet tilsvarer en videreføring av dagens situasjon, med trafikk tall for framtidig prognose. Alle foreslåtte planalternativ har en liten negativ konsekvens for luftkvalitet. Alle planalternativene medfører noe mer negative konsekvenser enn 0-alternativet. Utslippene og konsentrasjonene av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> er noe høyere og det er flere mennesker (pasienter og ansatte samt beboere i nærliggende boliger) som potensielt blir berørt.

Den østlige delen av planområdet er best for å oppholde seg. Dette området ligger hverken i gule eller rød sone, hverken for PM<sub>10</sub> eller NO<sub>2</sub>. Den vestlige og sørlige delen av planområdet ligger i rød eller gul sone for NO<sub>2</sub>, det er særlig for langvarig opphold (sengerom for somatikken og for psykiatrien som kan få redusert luftkvalitet som følge av spredning av luftforurensingen. Med god ventilasjon og luftinntak og soveromsvinduer ved fasader vendes bort fra Ring 3 og Trondheimsveien, er luftforurensning utendørs kanskje ikke så relevant for mennesker som

oppholder seg inne i sykehuset. Men det er anbefalt at arealene nærmest Ring 3 og Trondheimsveien ikke brukes for bebyggelse med varig opphold, for eksempel sengearealer uten tiltak.

**Tabell 7. Samlet vurdering av konsekvensgraden for hvert utredningsalternativ.**

Tema	0-alternativ	Alt. 1a	Alt. 1b	Alt. 2a	Alt. 2b
Luftkvalitet	0	-	-	-	-
Samlet vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens

Konsekvensene av tiltaket med hensyn på lokal luftkvalitet er oppsummert «Noe forringet» for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> for alle fremtidige planalternativer. 0-alternativet medfører ubetydelig konsekvens i planområdet, siden alternativet tilsvarer en videreføring av dagens situasjon, med trafikk tall for framtidig prognose. Alle foreslåtte planalternativ har en liten negativ konsekvens for luftkvalitet. Konsentrasjonene av PM<sub>10</sub> er noe større for alle planalternativer enn for 0-alternativet, særlig i den nordlige delen av sykehusområdet. Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> er litt høyere for alle planalternativer sammenlignet med 0-alternativet.

## 9.5 Usikkerheter

Spredningsberegningene gir et inntrykk av hvilke områder som vil være utsatt for redusert luftkvalitet. Det gjøres imidlertid en rekke antakelser i forbindelse med modelleringen og spredningsberegningene. Generelle usikkerheter forbundet med spredningsberegningene er oppsummert nedenfor:

- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år og de meteorologiske forholdene fra målestasjon til planområde kan avvike noe. Det er lang avstand fra planområdet til målestasjonen (4 km), noe som medfører usikkerhet.
- Utslippsfaktorer brukt i utslippsberegningene vil avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, teknologi og alder på kjøretøyet. I foreliggende rapport ble faktorer for 2015 benyttet, da disse er mest sikre, for å gi mest mulig realistiske utslippstall. For prognosesituasjonen vil dette antakeligvis gi en overestimering, da det antas at kjøretøyteknologien vil forbedres i framtiden.
- Bakgrunnskonsentrasjonene kan variere fra sted til sted innenfor området som følge av terreng, bygningsmasse og lokale klimaeffekter, og det er forbundet en viss usikkerhet til beregningsmetodene. Tilgjengelig kilde til bakgrunnsnivåer (ModLUFTs Bakgrunnsapplikasjon) er basert på beregninger, og foreligger med såpass lav oppløsning at lokale forskjeller særlig i byområder ikke kan tas tilstrekkelig hensyn til.
- Fordelingen mellom NO og NO<sub>2</sub> varierer avhengig av meteorologiske forhold og atmosfærisk sammensetning. NO til NO<sub>2</sub>-konvertering ble gjort med OLM (Ozone Limiting Method)-metoden. Gjennomsnittlig årlig ozonbakgrunnskonsentrasjon på 27,04 ppb ble brukt som inngang i OLM NO<sub>2</sub>-modelleringen.
- Estimering av svevestøvnivåer i luft som følge av piggdekkbruk er forbundet med vesentlig usikkerhet. Andel piggdekkbruk kan endre seg i framtiden forhold til andelen som kjører med piggdekk i dag. Andelen i det aktuelle området i dag er 9 %. Det er usannsynlig at andel piggdekk øker i framtidig situasjon, og ved å ta hensyn dagens trend i bruk av piggdekk er vurderingen dermed konservativ.
- Usikkerheter knyttet til framskrivninger av trafikk tall og estimerer av antall pasienter og ansatte som vil befinne seg ved de ulike delene av planområdet.

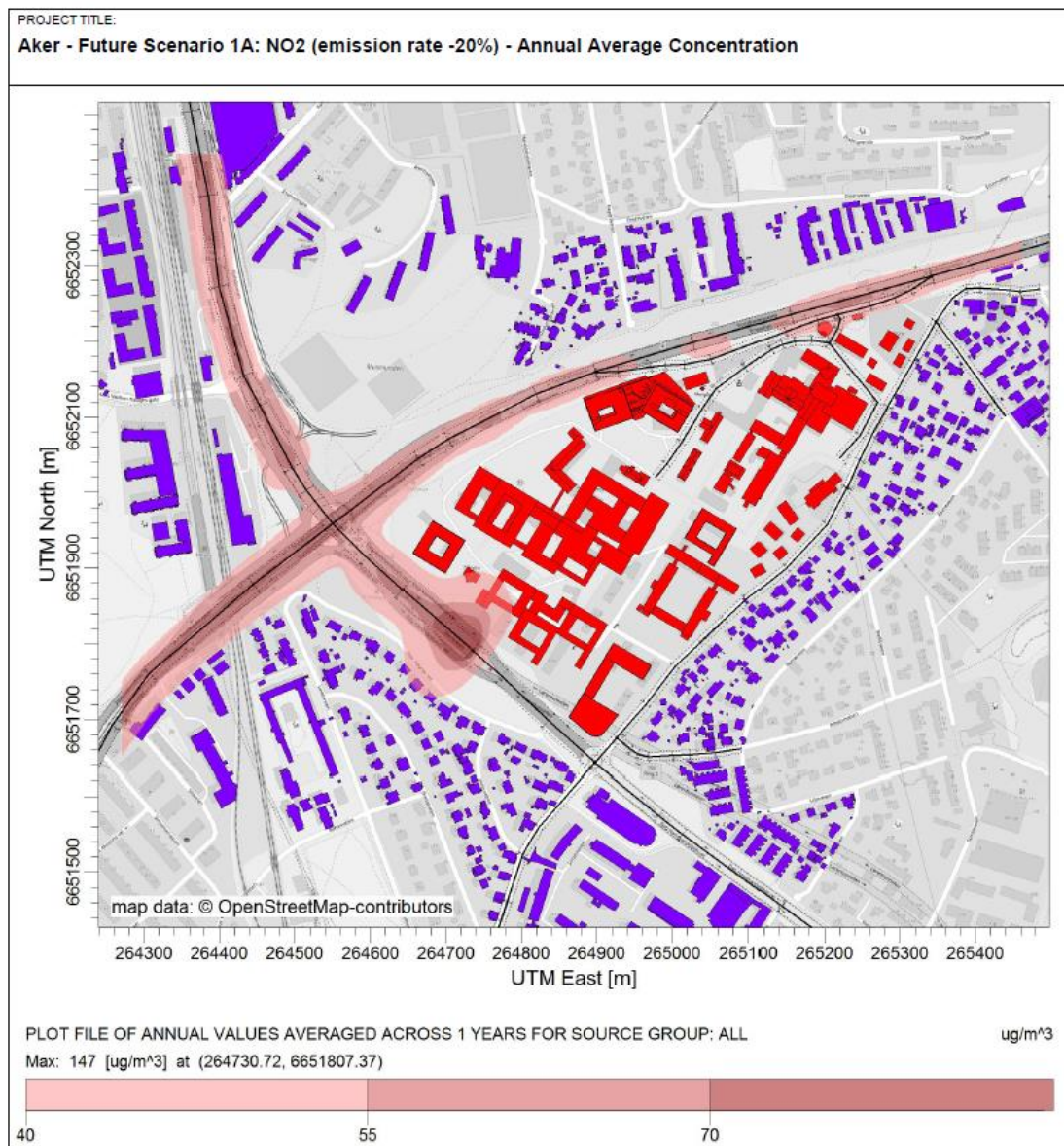
## 9.6 Studie med reduksjon i NO<sub>2</sub>-utslipp

Utslippsfaktorer brukt i utslippsberegningene vil avhenge av forhold som kjøremønster, hastighet, teknologi og alder på kjøretøyet. I foreliggende rapport ble faktorer for 2015 benyttet. Faktorer for 2015 er de sikreste og det mest mulig realistiske utslippstallene som foreligger. Dette vil antakeligvis gi en overestimering, da det antas at kjøretøyteknologien vil forbedres i framtiden.

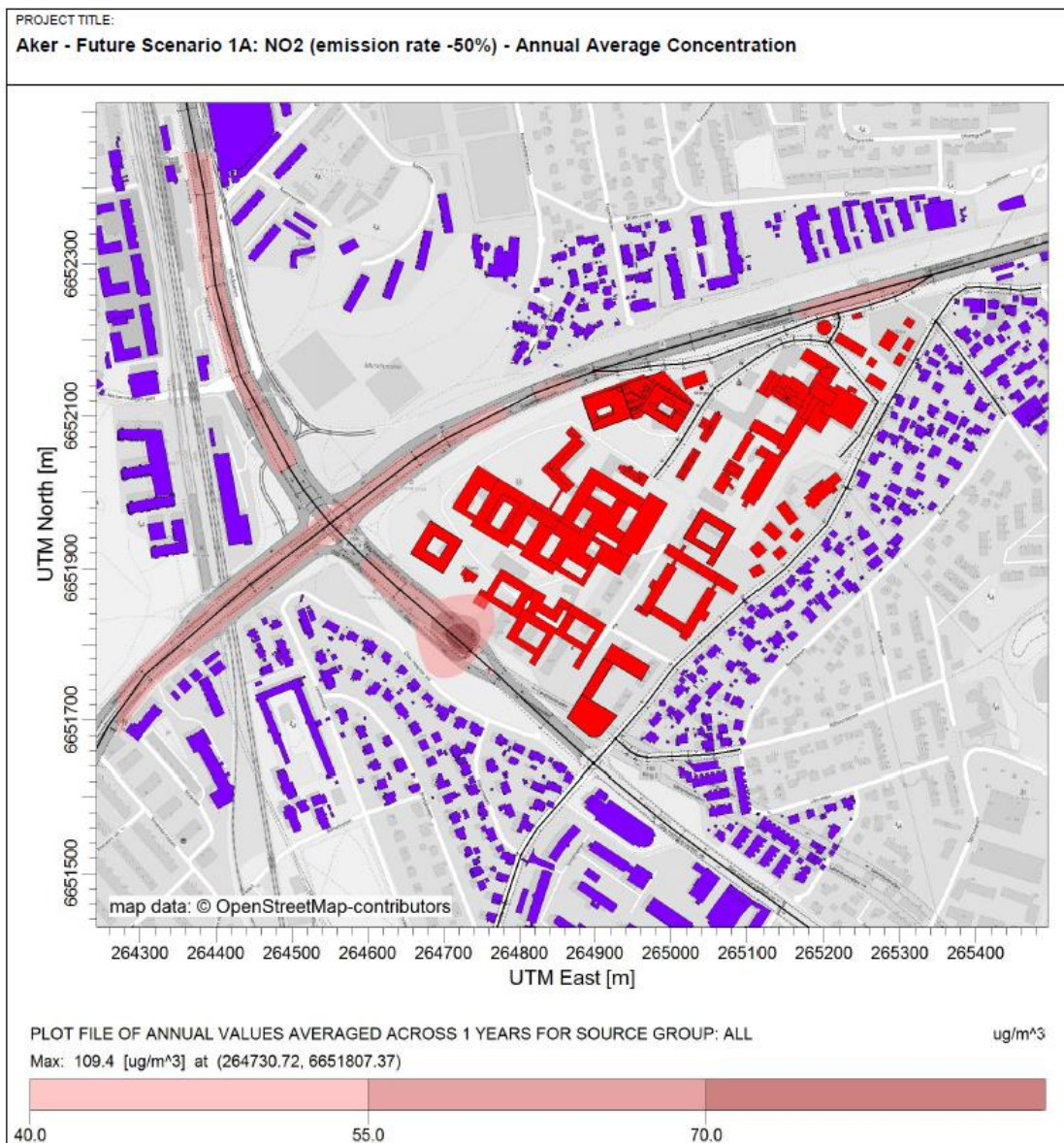
Det er foretatt en studie av scenario med 50% vekst i elbilandelen. Dette er i tråd med den overordnede målsettingen om at alle nye personbiler og lette varebiler skal være nullutslippskjøretøy i 2025. Det er lagt inn en forutsetning i scenariostudiet om en elbilandel på 50 % i 2030 når sykehuset åpner, i tillegg til andelen hybridbiler. For å vise hvordan resultatene kunne være med en økt andel elbil, er det foretatt en studie med reduksjon i NO<sub>2</sub>-utslipp.

Figur 39 viser NO<sub>2</sub>-årsmiddel (rød sone) for planalternativ 1A med 20% redusert utslipp, Figur 40 med 50% redusert utslipp. Figur 41 og Figur 42 viser det samme for NO<sub>2</sub>-vintermiddel (gul sone).

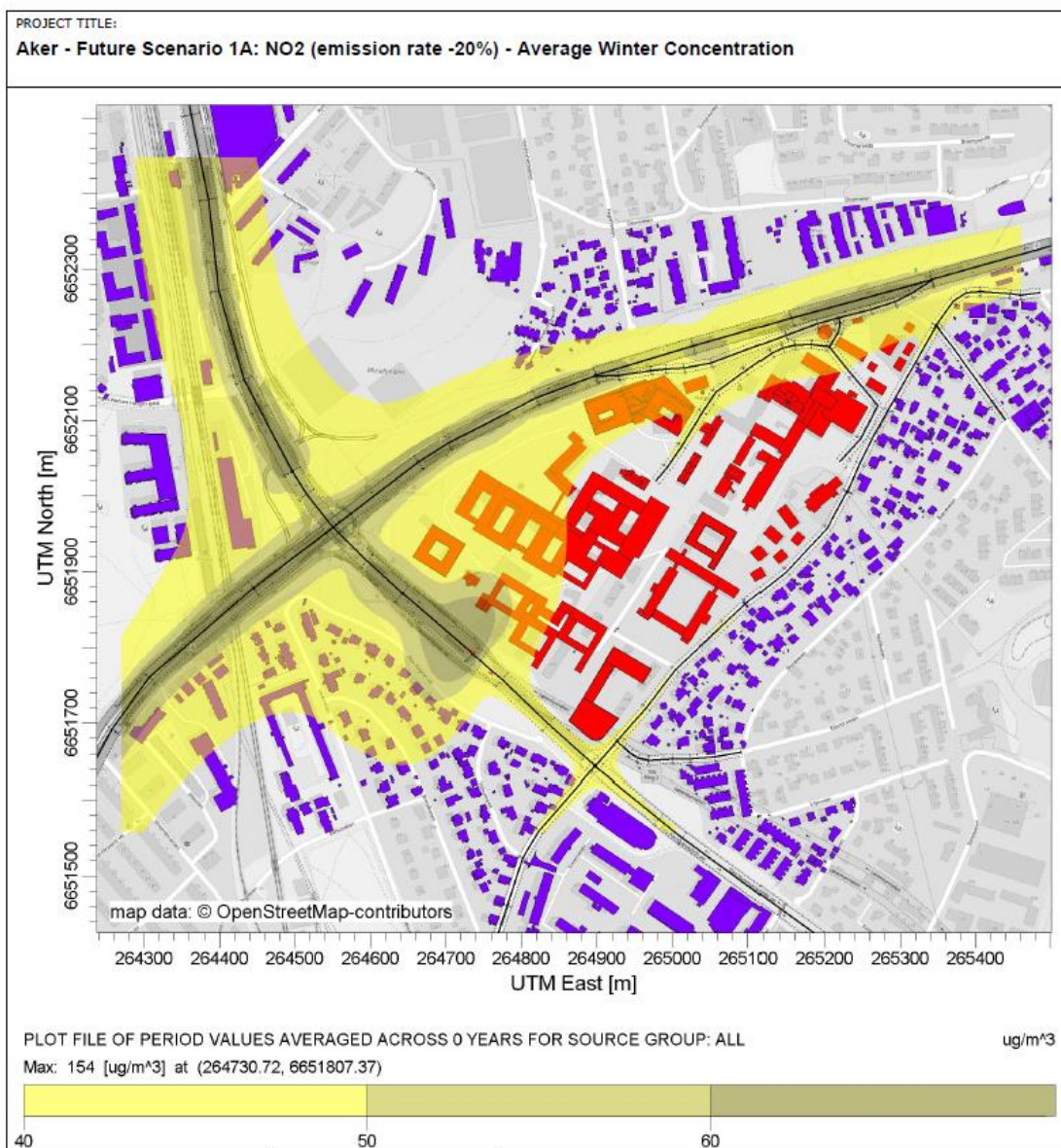
Konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) med reduksjon i utslipp er betydelig mindre enn konsentrasjonene uten reduksjon i utslipp (Figur 28 og Figur 29). Konsentrasjonene overstiger fortsatt nedre grense for rød sone langs Ring 3 og Trondheimsveien, men utbredelsen er mindre og særlig fasader i nærheten av tunnelmunning ligger nesten utenfor rød sone for studie med 20 % mindre utslipp og helt utenfor rød sone for studie med 50 % mindre utslipp. Gul sone er større enn rød sone, men utbredelse er betydelig mindre enn for utbredelse uten reduksjon i utslipp (særlig for studie med 50 % mindre utslipp, da ligger bare bygninger langs Ring 3 og Trondheimsveien i gul sone).



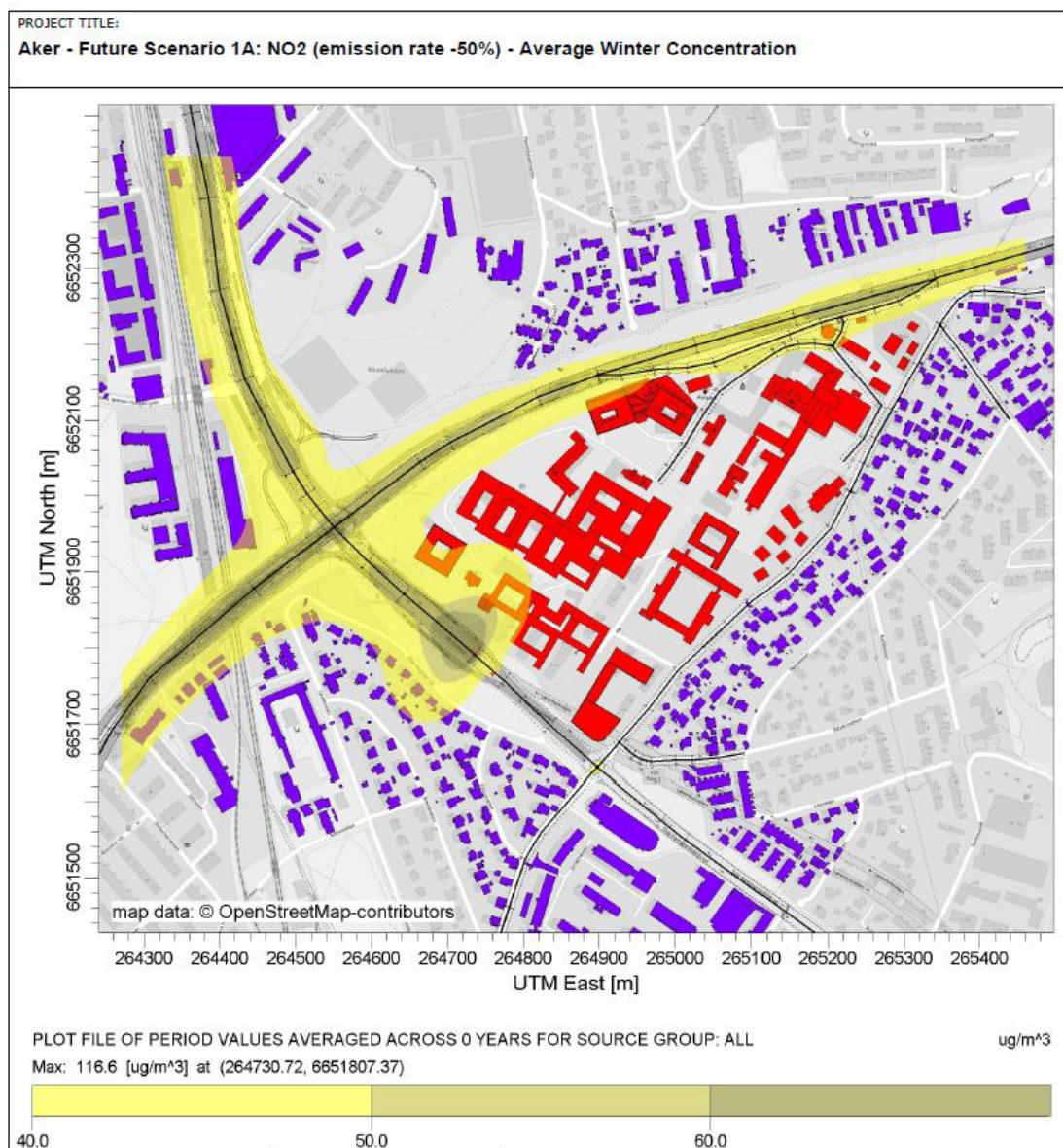
**Figur 39. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med 20% redusert utslipp. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



**Figur 40. Luftsoneskart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med 50% redusert utslipp. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



Figur 41. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med 20% redusert utslipp. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).



Figur 42. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med 50% redusert utslipp. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).

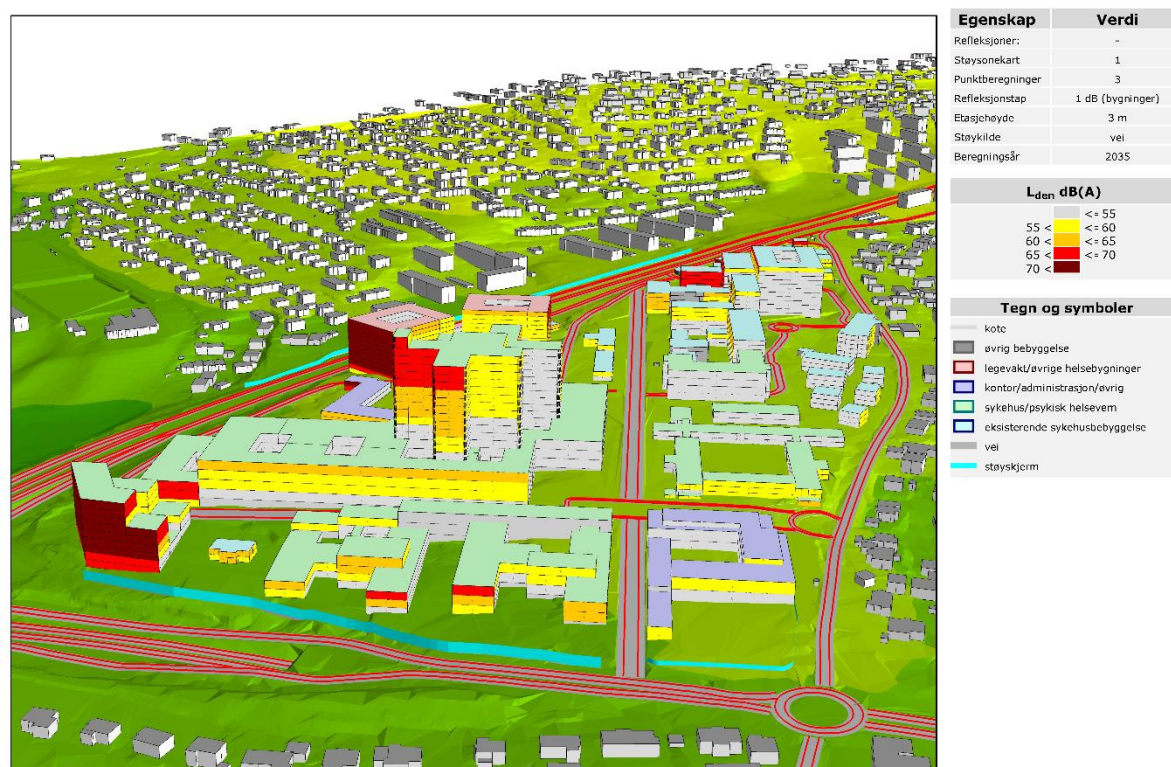


## 10. AVBØTENDE OG KOMPENSERENDE TILTAK

I utsatte områder (rød og gul sone iht. retningslinje T-1520) anbefales det å legge luftinntak og soveromsvinduer ved fasader som vender bort fra Ring 3 og Trondheimsveien. Dersom balkonger eller terrasser må legges vendt ut mot trafikkerte veier ved lave etasjer, bør disse skjermes med tett rekkverk eller innglassing. Eventuelle vinduer nært bakkenivå langs utsatte fasader bør ikke kunne åpnes.

Uteoppholdsarealer bør anlegges vendt bort fra de sterkest trafikkerte veiene og ved bruk av bygninger som skjerming. Støyskjermer har vanligvis effekt på spredning og er et mulig tiltak, tett vintergrønn vegetasjon er et annet.

For å teste effekt fra støyskjermer ble det beregnet luftsonekart med støyskjerm mot Ring 3, vist i Figur 43 fra støyrapporten (Rambøll Norge AS, 2019). Det er vurdert et alternativ med kote 133 moh mot Ring 3.



Figur 43. Støysonekart L<sub>den</sub> planalternativ 1A. Beregningshøyde 1,5 meter. (Rambøll Norge AS, 2019)

Støyskjermer har bare marginal effekt for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub>. Luftsonekart med støyskjerm er vist i Vedlegg 1.

## 11. ANBEFALING

Spredningskartene over området ved Aker sykehus viser at deler av planområdet faller innenfor rød eller gul sone for luftforurensing for NO<sub>2</sub> og PM<sub>10</sub> i henhold til retningslinje T-1520. Luftkvaliteten er dårligst ved de sterkest trafikkerte hovedveiene i området (Ring 3 sørvest for og Trondheimsveien nordvest for planområdet).

Luftsonekartene viser at konsentrasjonene for 0-alternativet av PM<sub>10</sub> overstiger nedre grense for rød og gul sone ved tunnelen ved Ring 3 og ved Trondheimsveien. Konsentrasjonene for 0-alternativet av NO<sub>2</sub> overstiger nedre grense for rød sone langs Ring 3 og Trondheimsveien. Gul sone har større utbredelse enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.

Luftkvalitetssituasjonen er forholdsvis lik for alle de fremtidige planalternativene 1A, 1B, 2A og 2B. Konsentrasjonene for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) er litt høyere for alle fremtidige planalternativer (1A, 1B, 2A og 2B) sammenlignet med 0-alternativet. Konsentrasjonene for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> (både årsmiddel og vintermiddel) overstiger nedre grense for rød og gul sone ved tunnelen ved Ring 3 og gul sone ved Trondheimsveien, særlig i den nordlige delen av sykehusområdet. Gul sone har større utbredelse enn rød sone, slik at flere bygninger på sykehusområdet havner i gul sone.

Konsekvensene av tiltaket med hensyn på lokal luftkvalitet er oppsummert «Noe forringet» for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> for alle fremtidige planalternativer. 0-alternativet medfører ubetydelig konsekvens i planområdet, siden alternativet tilsvarer en videreføring av dagens situasjon, med trafikk tall for framtidig prognose. Alle foreslåtte planalternativ har en liten negativ konsekvens for luftkvalitet. Alle planalternativene medfører noe mer negative konsekvenser enn 0-alternativet. Utslippene og konsentrasjonene av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> er noe høyere og det er flere mennesker (pasienter og ansatte samt beboere i nærliggende boliger) som potensielt blir berørt.

Bebyggelsen nærmest Ring 3 og Trondheimsveien bør ikke brukes til rom med varig opphold uten tiltak. I utsatte områder (rød og gul sone iht. retningslinje T-1520) anbefales det å legge luftinntak og soveromsvinduer ved fasader som vender bort fra Ring 3 og Trondheimsveien. Dersom balkonger eller terrasser må legges vendt ut mot trafikkerte veier ved lave etasjer, bør disse skjermes med tett rekkverk eller innglassing. Eventuelle vinduer nært bakkenivå langs utsatte fasader bør ikke kunne åpnes.

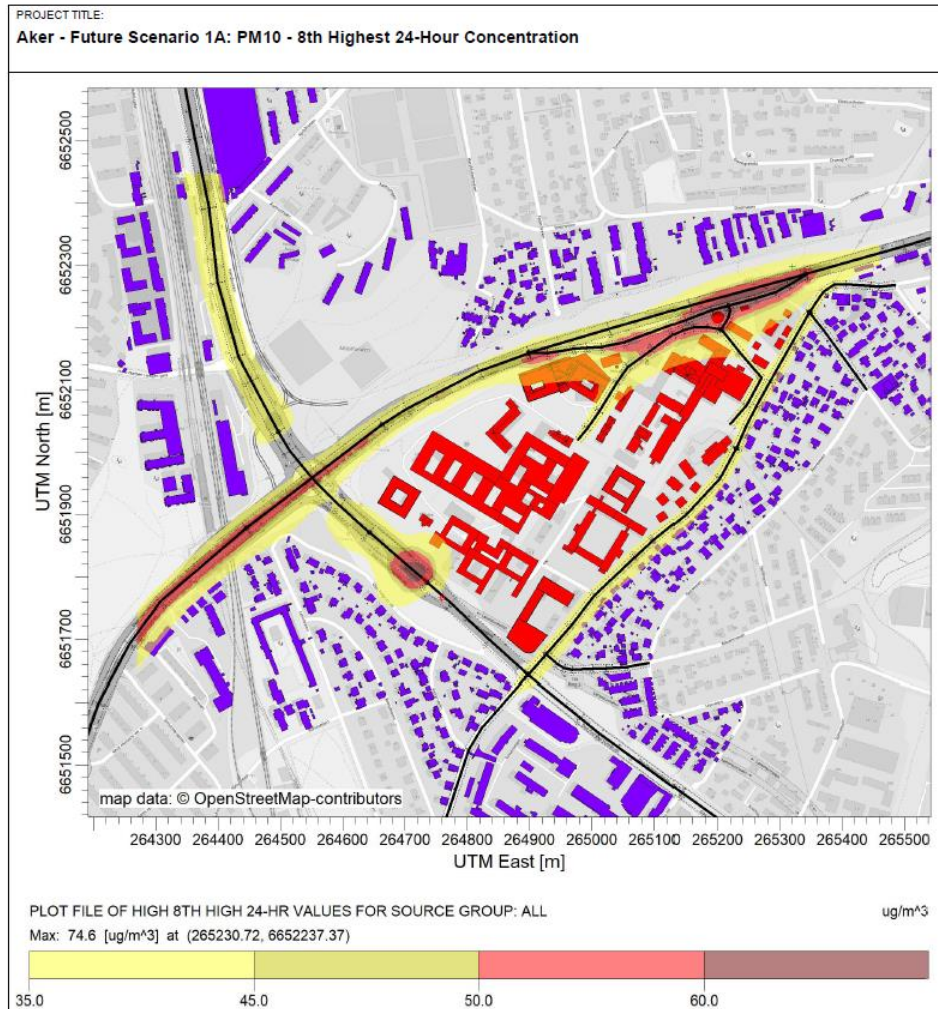
Uteoppholdsarealer bør anlegges vendt bort fra de sterkest trafikkerte veiene og ved bruk av bygninger som skjerming. Det kan i tillegg etableres støyskjermer eller tett, vintergrønn vegetasjon i områdene mellom de belastede veiene og sykehusområdene for å avbøte noe.

## 12. REFERANSER

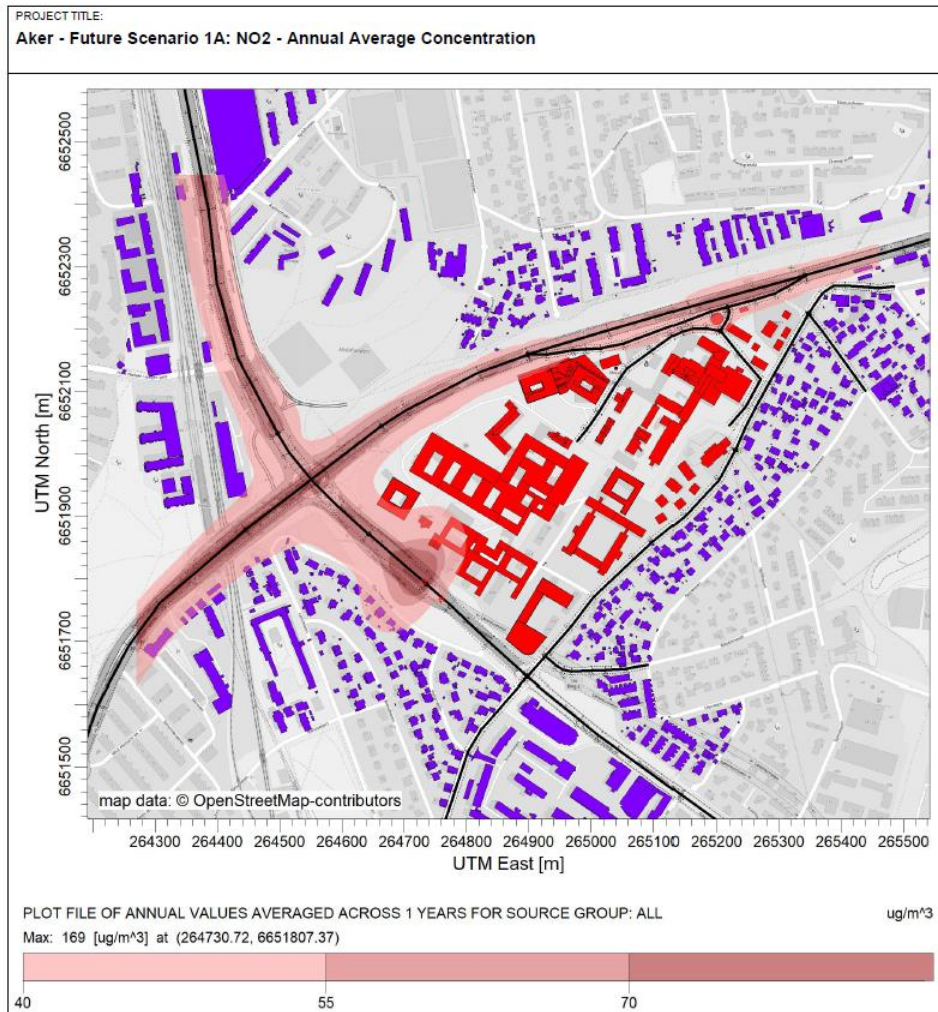
- Klima- og miljødepartementet, 2004. *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) FOR 2004-06-01*, s.l.: s.n.
- COWI AS, 2018. *Luftkvalitet, Oslo Storbylegevakt (OSBL)*, s.l.: s.n.
- Folkehelseinstituttet, 2012. *04. Svevestøv - Forurensninger i uteluft*, s.l.: s.n.
- Folkehelseinstituttet, 2015. *03. Nitrogendioksid (NO2) - Forurensninger i uteluft - FHI*, s.l.: s.n.
- HBEFA, 2017. *The Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA)*, s.l.: s.n.
- Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif), 2013. *TA 3019/2013 Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven*, s.l.: s.n.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2008. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven) LOV-2008-06-27-71*, s.l.: s.n.
- Meteorologisk institutt, 2018. *yr.no*. [Internett]  
Available at: <https://www.yr.no/sted/Norge/Oslo/Oslo/Blindern/statistikk.html>
- Meteorologisk Institutt, 2019. *eKlima*. s.l.:s.n.
- Miljøverndepartementet, 2012. *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*, s.l.: s.n.
- Nordic Office of Architects, 2019. [Internett]  
Available at: <https://www.helse-sorost.no/om-oss/vart-oppdrag/hva-gjor-vi/utviklingsplaner-og-store-utviklings-og-byggeprosjekter/stort-akuttstusykehus-pa-aker-og-regionsykehus-pa-gaustad#konseptutredning-aker-og-gaustad>
- Norsk institutt for bioøkonomi (Nibio), 2017. *CORINE Land Cover*, s.l.: s.n.
- Norsk institutt for luftforskning (NILU); Statens vegvesen; Miljødirektoratet, 2019. *Luftkvalitet.info*. [Internett]  
Available at: <http://www.luftkvalitet.info>
- Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2019. *Luftkvalitet.info - ModLUFT*. [Internett]  
Available at:  
[http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Inngangsdata/Bakgrunnskonsentrasjoner/BAKGRUNNproj.a\\_spx](http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/Inngangsdata/Bakgrunnskonsentrasjoner/BAKGRUNNproj.a_spx)
- Oslo Kommune Plan- og bygningsetaten, 2015. *Kommuneplan 2015 Oslo mot 2030*, s.l.: s.n.
- Oslo Kommune, 2019. [Internett]  
Available at: <https://od2.pbe.oslo.kommune.no/kart/?searchstring=#598757,6643771,7>
- Rambøll, 2019. *NSA-8302-C-RA-0001 Fagrapport Støy*, s.l.: s.n.
- Rambøll, 2019. *NSA-8302-T-RA-0001 Fagrapport Trafikkanalyse*, s.l.: s.n.
- Sandmo, T., 2016. *The Norwegian Emission Inventory 2016*, s.l.: s.n.
- Statens Vegvesen, V., 2018. *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*, s.l.: s.n.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2013. *AERSURFACE User's Guide. EPA-454/B-08-001*, s.l.: s.n.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2016. *User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET)*, s.l.: s.n.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2017. *Guideline on Air Quality Models 40 CFR 51, Appendix W (Revised, January 17, 2017)*, s.l.: s.n.

## VEDLEGG 1

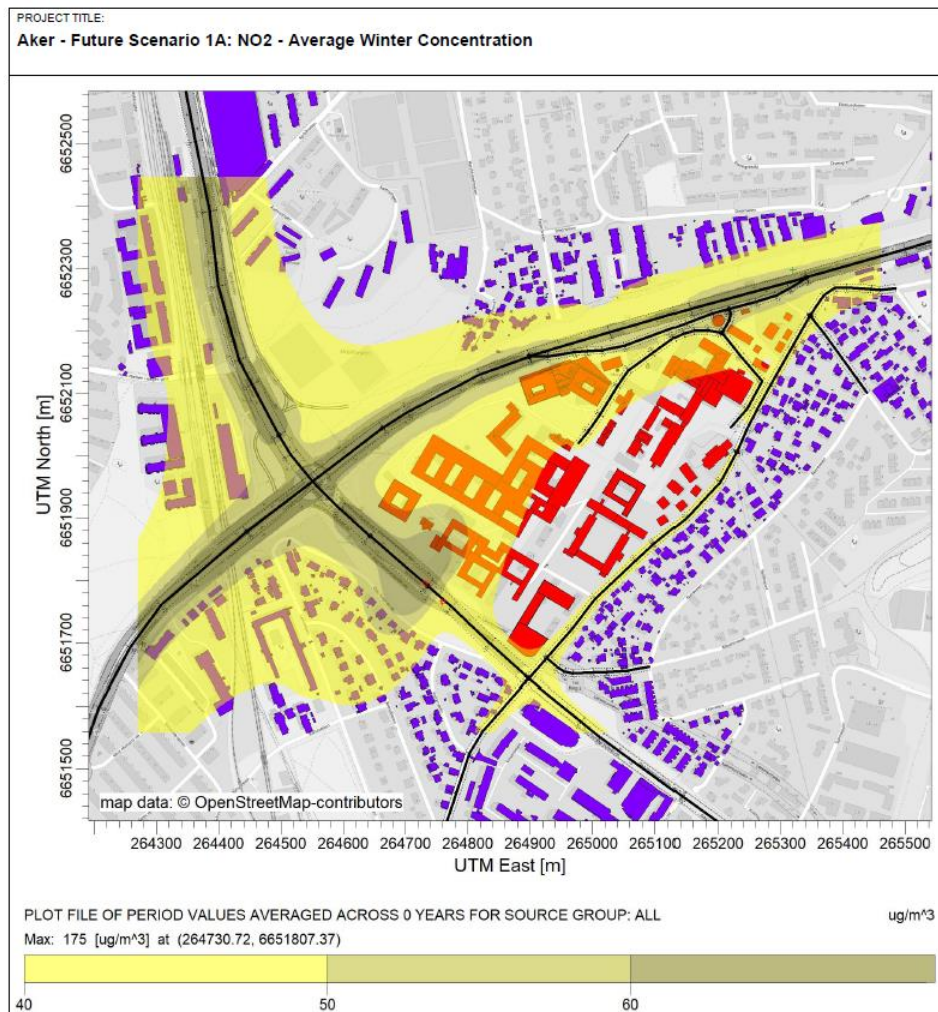
Luftsonekart for beregninger med støyskjerm mot Ring 3.



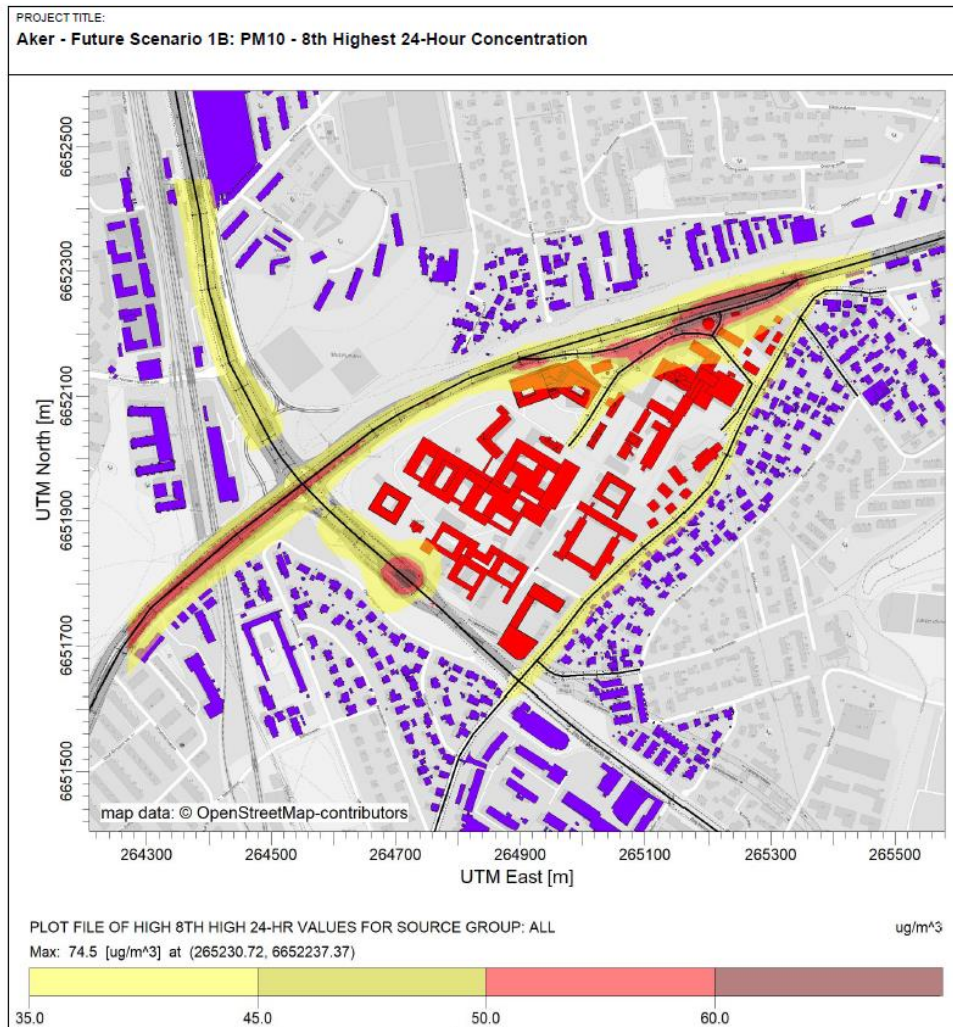
**Figur V1- 1. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med støyskjerm mot Ring 3. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m<sup>3</sup>, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012)**



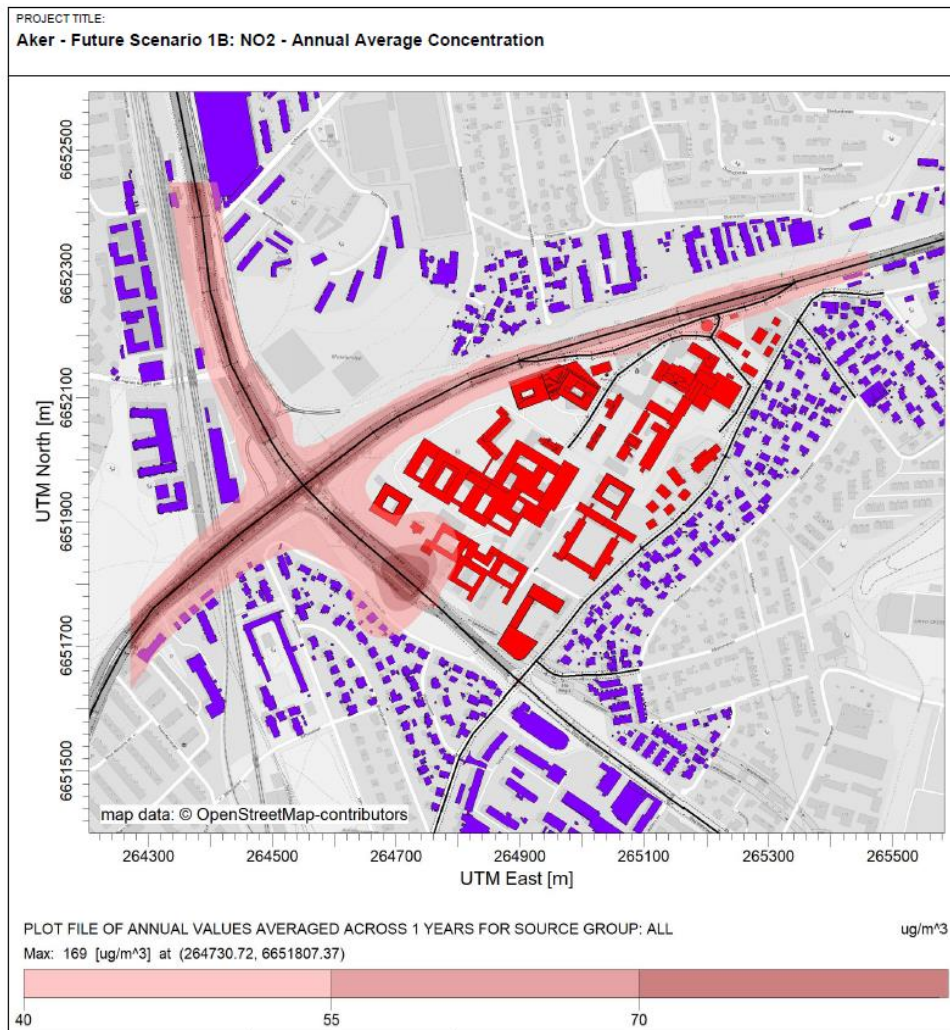
**Figur V1- 2. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med støyskjerm mot Ring 3. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



**Figur V1- 3. Luftsonkart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1A med støyskjerm mot Ring 3. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**

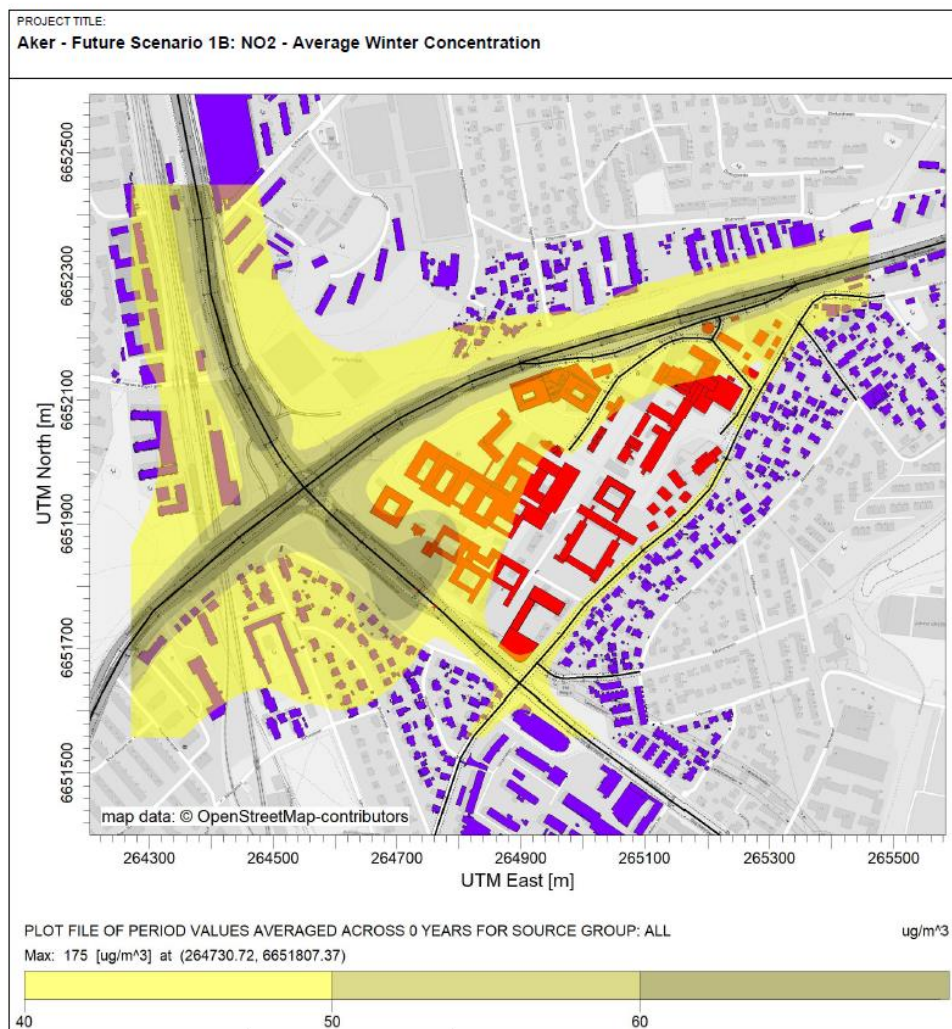


**Figur V1- 4. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1B med støyskjerm mot Ring 3. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m<sup>3</sup>, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012)**

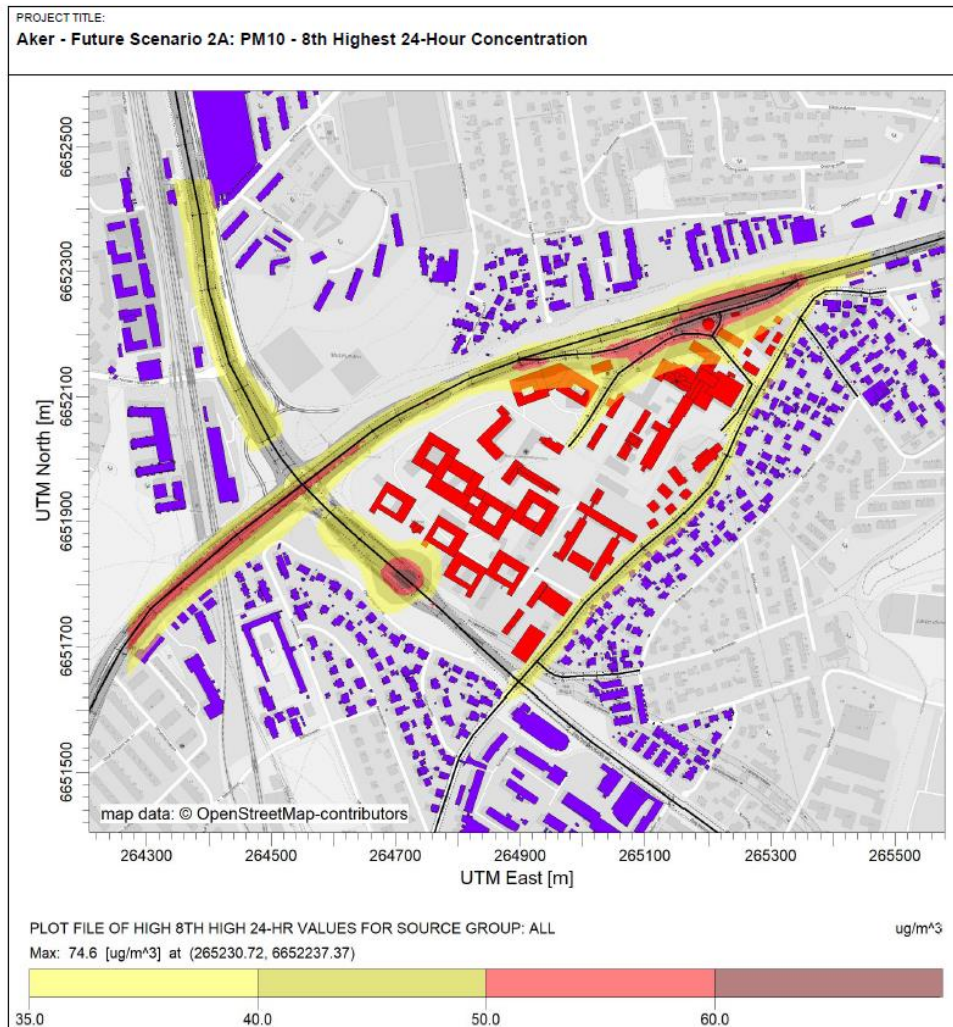


**Figur V1- 5. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1B med støyskjerm mot Ring 3. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**

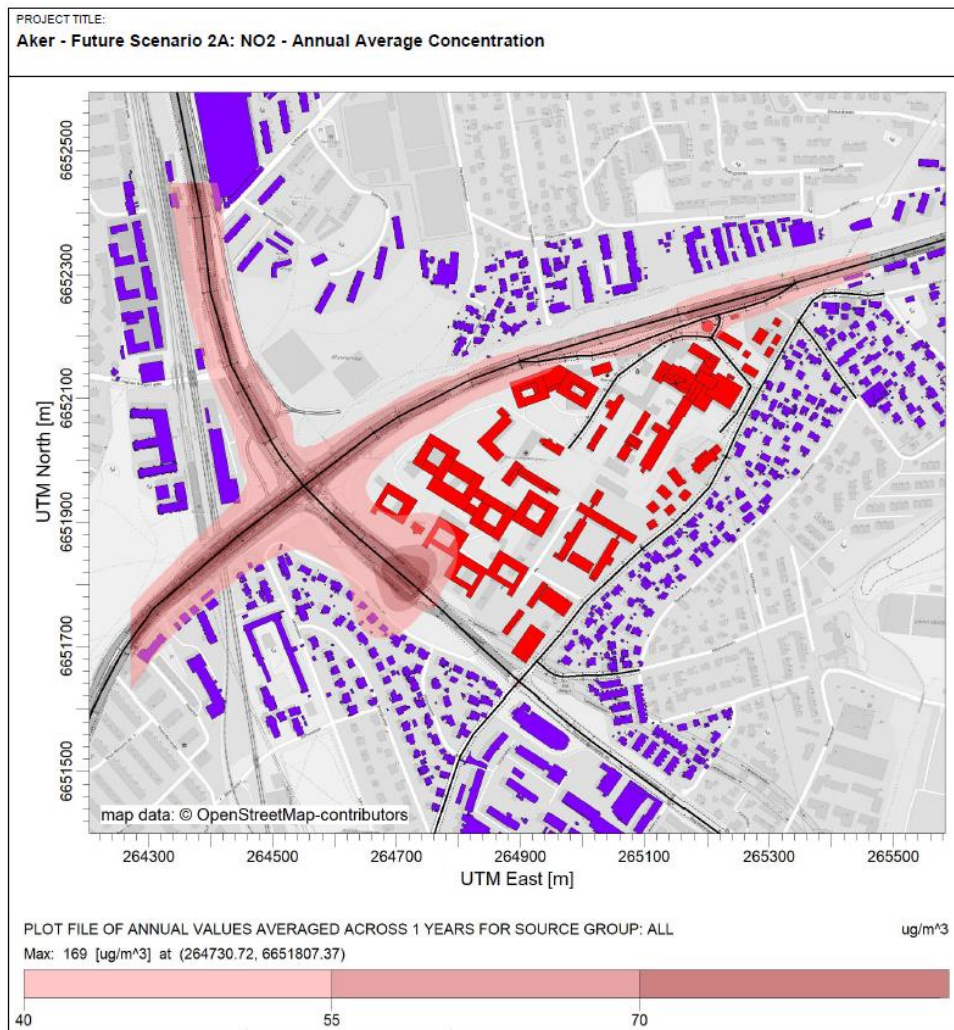




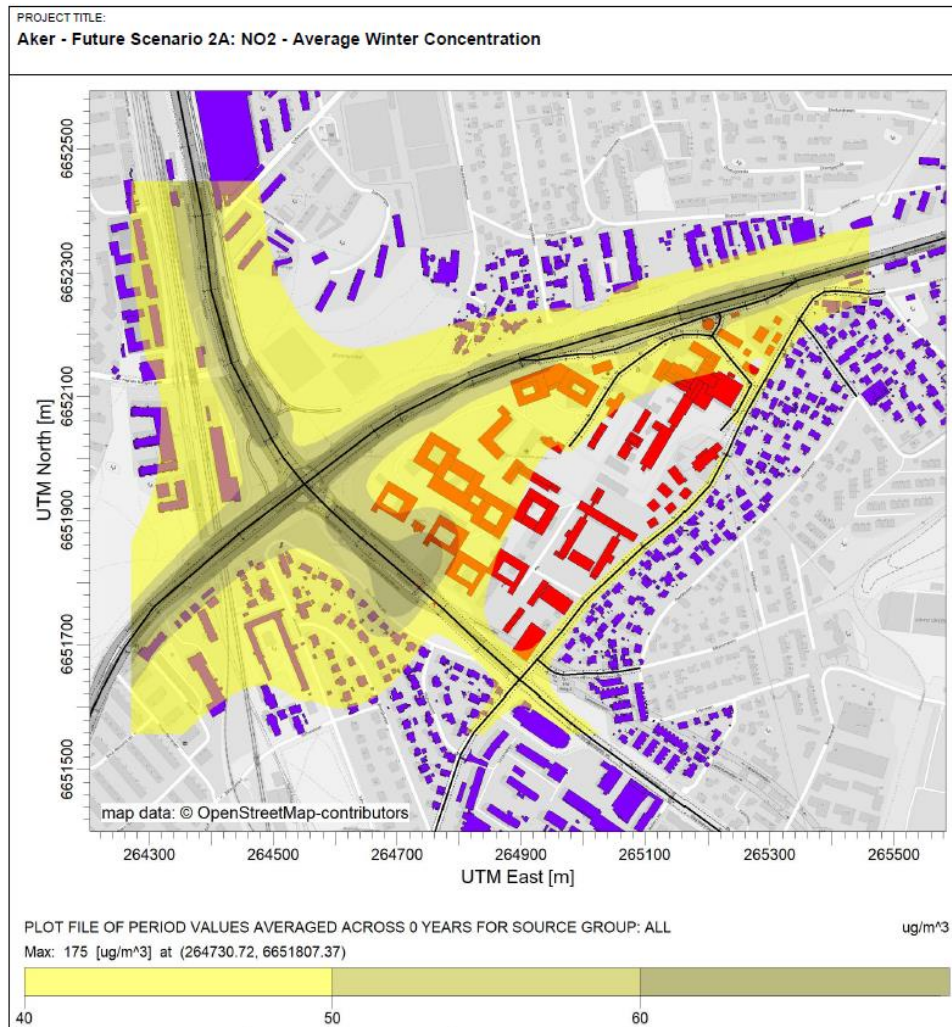
**Figur V1- 6. Luftsonkart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 1B med støyskjerm mot Ring 3. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



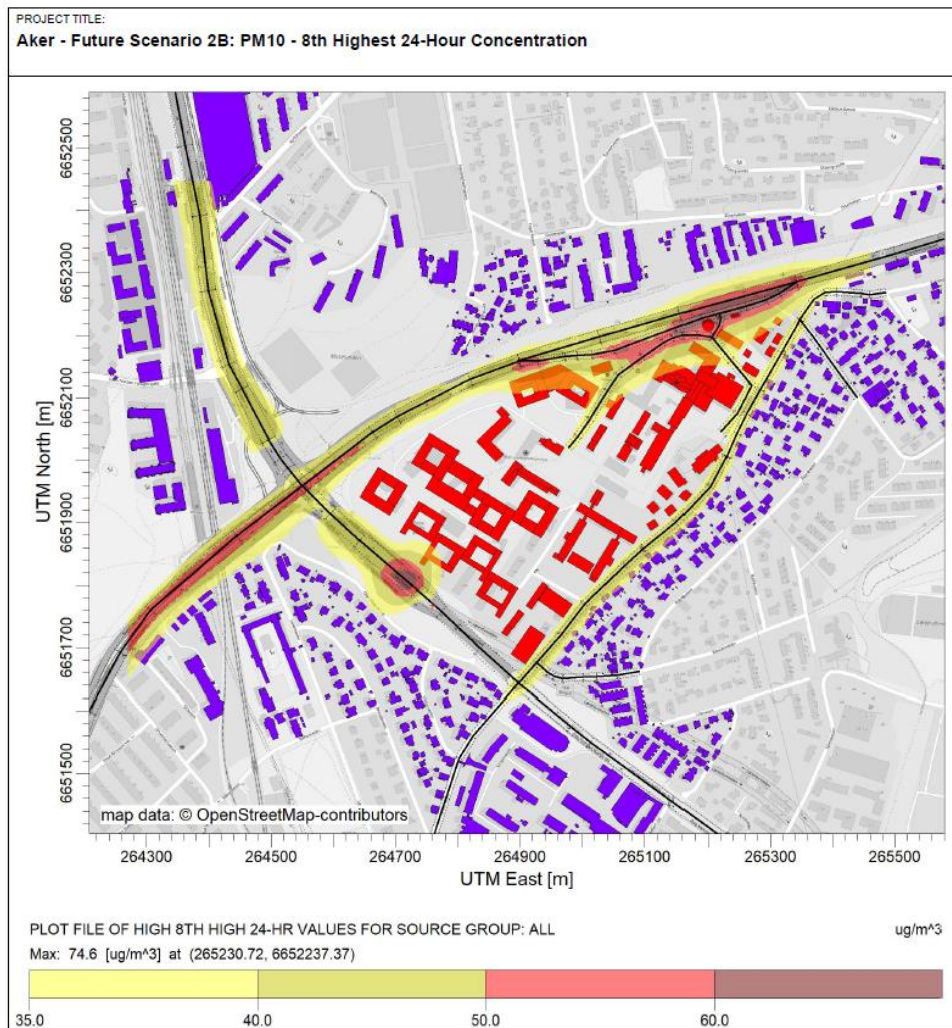
**Figur V1- 7. Luftsonkart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv (PM<sub>10</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2A med støyskjerm mot Ring 3. Gul og rød sone for PM<sub>10</sub> tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50 µg/m<sup>3</sup>, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012)**



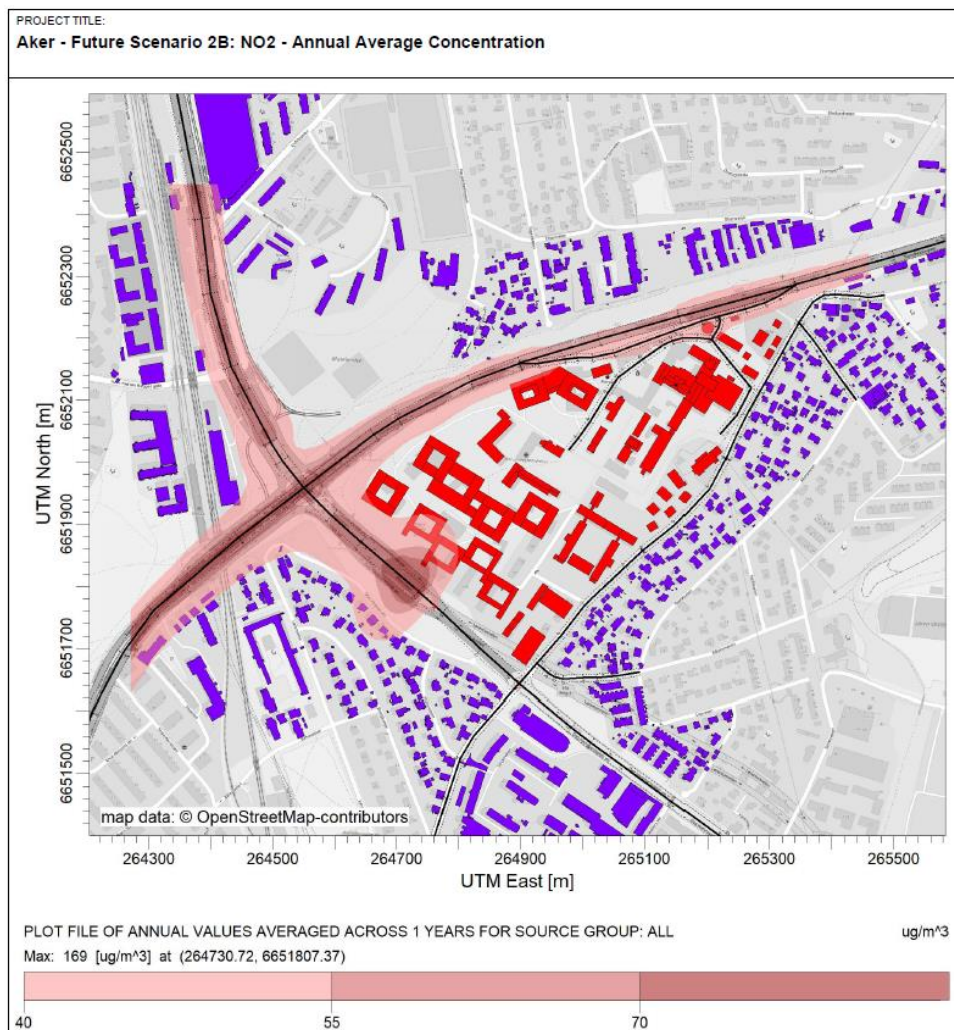
**Figur V1- 8. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2A med støyskjerm mot Ring 3. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



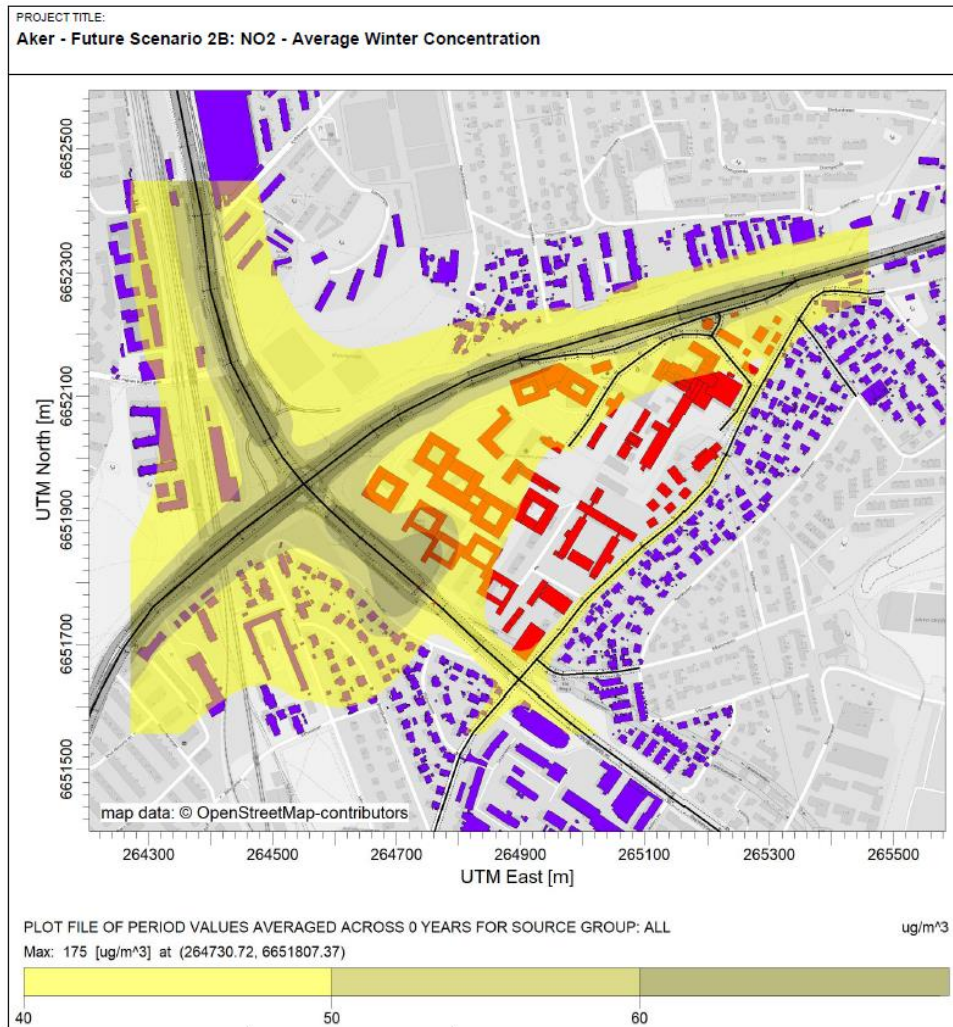
**Figur V1- 9. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2A med støyskjerm mot Ring 3. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



**Figur V1- 10. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av svevestøv ( $\text{PM}_{10}$ ) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2B med støyskjerm mot Ring 3. Gul og rød sone for  $\text{PM}_{10}$  tilsvarer maksimum 7 overskridelser av grensene på henholdsvis 35 og 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012)**



**Figur V1- 11. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2B med støyskjerm mot Ring 3. Rød sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> årsmiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**



**Figur V1- 12. Luftsonekart som viser modellerte konsentrasjoner av nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>) for området ved Aker sykehus ved 2-3 meters høyde for planalternativ 2B med støyskjerm mot Ring 3. Gul sone tilsvarer overskridelse av grensen på 40 µg/m<sup>3</sup> vintermiddel, i henhold til Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) (Miljøverndepartementet, 2012).**