

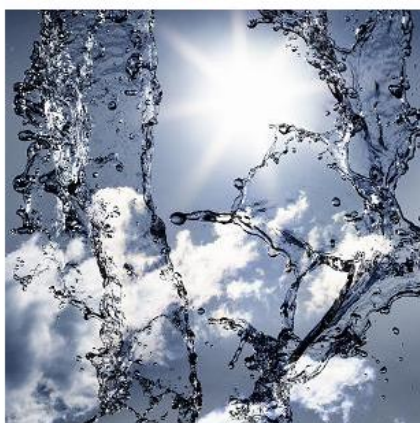
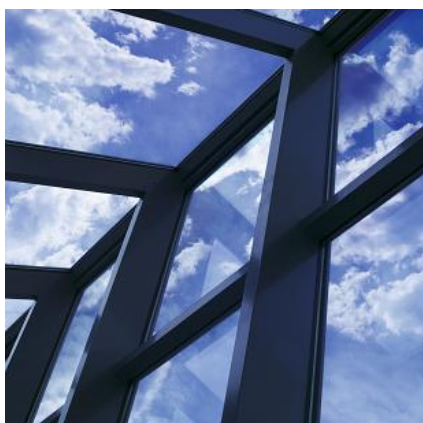
RAPPORT

Nyhavna Øvre

OPPDRAUGSGIVER
Pka Arkitekter

EMNE
Luftkvalitet

DATO / REVISJON: 26 APRIL 2016 / 00
DOKUMENTKODE: 616549-RILU-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

| | | | |
|---------------|-----------------------|-----------------|----------------------|
| OPPDRAG | Nyhavna Øvre | DOKUMENTKODE | 616549-RILU-RAP-001 |
| EMNE | Luftkvalitet | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Pka Arkitekter | OPPDRAGSLEDER | Hilde Løvik |
| KONTAKTPERSON | Marit Endresen | UTARBEIDET AV | Even Nordstoga |
| KOPI | | ANSVARLIG ENHET | 2262 Akustikk Bergen |
| | | | |

SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag av Pka Arkitekter v/Marit Endresen vurdert luftforurensning fra vegtrafikk for planlagte boliger i Nyhavna Øvre i Trondheim kommune.

Det er foretatt beregninger av konsentrasjon av svevestøv og nitrogendioksid for uteområdet, med eksisterende og fremtidig bebyggelse. Bidrag fra andre kilder enn vegtrafikk er ikke medtatt i beregningene.

Beregningene er utført med modellen MISKAM i beregningsverktøyet SoundPLAN Air. Emisjonsdata fra vegtrafikk er modellert ut fra norsk bilpark med HBEFA (Handbook of emission factors). Tillegg for generering av piggdekkstøv er modellert ut fra modellen som ligger til grunn i SSBs nasjonale utslippsmodell. Meteorologiske data fra målestasjon på Voll er benyttet.

Det er utført beregninger for dagens og fremtidig situasjon. De er beregnet med nye og eksisterende bygninger, angitte trafikk tall og fremskrevne data for emisjon.

Det var usikkerhet knyttet til riktigheten av bakgrunnsnivåene for PM₁₀ som opprinnelig ble benyttet i luftkvalitetsvurderingen av Ladebyhagen Nord (616010-RILU-RAP-001), siden det i sentrum har blitt målt høyere verdier. Multiconsult har derfor etter møte med miljøetaten i Trondheim kommune beregnet PM₁₀ med korrigerede bakgrunnsnivåer for Ladebyhagen Nord. Korreksjon er gjort ut fra et faglig skjønn og med basis i sammenlikning med målinger fra Trondheim torg. Denne korreksjonen er også lagt til grunn for vurderingene for Nyhavna Øvre.

Beregningene viser at konsentrasjonen av NO₂ i hele området ligger under både nasjonale mål og gul sone i henhold til luftretningslinjen T-1520. Konsentrasjon av PM₁₀ vil ved enkelte fasader være i gul sone, og avbøtende tiltak bør utføres for å begrense negative konsekvenser som følge av luftforurensning.

| | | | | | |
|------|------------|---------------------------|----------------|---------------------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 26.04.2016 | Notat, Lokal luftkvalitet | Even Nordstoga | Ingebjørg Nordstoga | Gunnar Bratheim |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|------------------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 5 |
| 2 | Regelverk..... | 5 |
| 2.1 | Grenseverdier | 5 |
| 2.2 | Helsebaserte kriterier | 6 |
| 2.3 | Planretningslinjer for luftkvalitet (T-1520)..... | 6 |
| 2.4 | Forhold mellom de ulike regelsettene | 7 |
| 3 | Beregningsmetode og forutsetninger | 8 |
| 3.1 | Generelt | 8 |
| 3.2 | Meteorologi | 9 |
| 3.3 | Trafikkdata | 9 |
| 3.4 | Emisjonsdata for vegtrafikk | 11 |
| 3.5 | Bakgrunnskonsentrasjoner | 11 |
| 3.6 | Percentilverdier | 13 |
| 3.7 | Beregning og usikkerhet | 13 |
| 4 | Beregningsresultater | 14 |
| 4.1 | NO ₂ | 14 |
| 4.1.1 | Dagens situasjon | 14 |
| 4.1.2 | Planforslaget | 15 |
| 4.2 | Svevestøv PM ₁₀ 7. verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå | 17 |
| 4.2.1 | Dagens situasjon | 17 |
| 4.2.2 | Planforslaget | 17 |
| 4.3 | Svevestøv PM ₁₀ verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå | 18 |
| 4.3.1 | Dagens situasjon | 18 |
| 4.3.2 | Planforslaget | 18 |
| 5 | Oppsummering og konklusjon | 19 |
| 5.1.1 | NO ₂ | 19 |
| 5.1.2 | PM ₁₀ | 19 |
| 6 | Referanseliste | 21 |
| Vedlegg A | Luftsonekart, dagens situasjon | 22 |
| Vedlegg B | Luftsonekart, planområde | 28 |

1 Innledning

Multiconsult har på oppdrag av Pka Arkitekter v/ Marit Endresen vurdert luftforurensning fra vegtrafikk i forbindelse med et boligprosjekt i Nyhavna i Trondheim kommune.

Det er foretatt beregninger av luftkvaliteten med tanke på svevestøv og nitrogenoksid.



Figur 1-1: Oversikt over området. Planlagte boliger i Nyhavna.

2 Regelverk

2.1 Grenseverdier

Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet

Tabell 2-1 viser en oversikt over nasjonale mål (1) og forurensningsforskriftens grenseverdier (2). Alle verdier er gitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per m^3 luft). Grenseverdiene i forskriften gjelder for all utendørs luft, dvs. at det er de samme grenseverdier som gjelder ved boliger, næringslokaler eller på offentlige oppholdsområder som f.eks. handlegater. Unntatt er likevel tunneler, parkeringshus og utendørs bedrifts-/industriområder.

Som det framgår av tabellen er nasjonale mål for luftkvalitet strengere enn grenseverdiene i forskriften. Når nasjonale mål er tilfredstilt, er dermed også forskriftens krav overholdt.

Ambisjonsnivå ved planlegging av nye veger er at nasjonale mål skal overholdes. I plansaker i storbyene har det tidligere vært vanlig praksis at nasjonale mål legges til grunn som målsetting ved ny boligbebyggelse, blant annet i Oslo (3). Selv om det nå er planretningslinjen for luftkvalitet som gjelder (se kap.2.3), er det vanlig å belyse hvordan situasjonen i et planområde er med hensyn til de anbefalte maksimalnivågrensene i nasjonale mål.

Tabell 2-1: Oversikt over nasjonale mål og forskriftsfestede grenseverdier.

| Stoff | Midlingstid | Nasjonale mål | | Forurensingsforskriftens kap. 7 | |
|------------------------------------|-------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| | | Grenseverdi [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Antall tillatte overskridelser | Grenseverdi [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | Antall tillatte overskridelser |
| Nitrogen- dioksid NO_2 | 1 time | 150 | 8 timer/år | 200 | 18 timer/år |
| | Kalenderår | | | 40 | |
| Svevestøv PM_{10} | 24 timer | 50 | 7 døgn/år | 50 | 35 døgn/år |
| | Kalenderår | | | 40 | |

2.2 Helsebaserte kriterier

Miljødirektoratet og Folkehelsas luftkvalitetskriterier ble første gang utarbeidet av Nasjonalt folkehelseinstitutt og daværende Statens forurensingstilsyn, SFT (4), i 1992. Partikkelkriteriene ble skjerpet i 1998, og i 2013 kom det en ny revisjon av kriteriene (5). Kriteriene er i hovedsak satt ut fra at eksponeringsnivåene må være 2 ganger høyere enn kriteriene før det med sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Overskridelser kan derfor ikke tolkes som definitivt helseskadelige, men en kan heller ikke utelukke effekter hos spesielt sårbare mennesker ved nivåer under kriteriene.

Tabell 2-2: Miljødirektoratets luftkvalitetskriterier for utvalgte stoffer.

| Stoff | Midlingstid | Anbefalt kriterienivå [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] |
|------------------|-------------|--|
| NO_2 | 1 time | 100 |
| NO_2 | år | 40 |
| PM_{10} | døgn | 30 |
| PM_{10} | år | 20 |

2.3 Planretningslinjer for luftkvalitet (T-1520)

Miljøverndepartementet vedtok i april 2012 retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (6).

Retningslinjen er statlige anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i kommunenes arealplanlegging, og legges således til grunn i denne plansaken.

Planlegging etter plan- og bygningsloven skal bidra til at arealbruk og bebyggelse blir til størst mulig gagn for den enkelte og samfunnet, deriblant ved å legge til rette for gode bomiljøer og fremme befolkningens helse. Lokal luftforurensning gir negative helseeffekter i befolkningen ved dagens konsentrasjonsnivåer i byer og tettsteder. Hensikten med denne retningslinjen er å forebygge helseeffekter av luftforurensninger gjennom god arealplanlegging.

Det er utarbeidet anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Det anbefales at kommunene i samarbeid med anleggseiere kartlegger luftkvaliteten i henhold til disse grensene i en rød og gul sone. I den røde sonen er hovedregelen at

ny bebyggelse som er følsom for luftforurensning unngås, mens den gule sonen er en vurderingszone der ny bebyggelse bør tilfredsstillende visse minimumskrav.

Fordi luftforurensning forebygges gjennom en langsiktig areal- og transportplanlegging er det spesielt viktig å vurdere arealbruksformål i overordnede planer og i en tidlig fase i reguleringsplaner. Anbefalingene i retningslinjen skal legges til grunn av kommuner, regionale myndigheter og berørte statlige etater ved planlegging og behandling av overordnede planer og enkeltsaker etter plan- og bygningsloven.

Retningslinjen har ikke status som en statlig planretningslinje etter plan- og bygningslovens § 6-2. Anbefalingene i retningslinjen er veiledende, men vesentlige avvik fra anbefalingene kan imidlertid gi grunnlag for innsigelse til planen fra offentlige myndigheter, blant annet fylkesmannen.

Grenseverdiene for rød og gul sone for luftforurensning er vist i tabellen under.

Tabell 2-3: Anbefalte grenseverdier for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Fra Miljøverndepartementets retningslinje T-1520.

| Komponent | Luftforurensningszone ¹ | |
|------------------|--|---|
| | Gul sone | Rød sone |
| PM ₁₀ | 35 µg/m ³ 7 døgn per år | 50 µg/m ³ 7 døgn per år |
| NO ₂ | 40 µg/m ³ vintermiddel ² | 40 µg/m ³ årsmiddel |
| Helseeffekter | 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 hjertekarlidelser mest sårbare. |

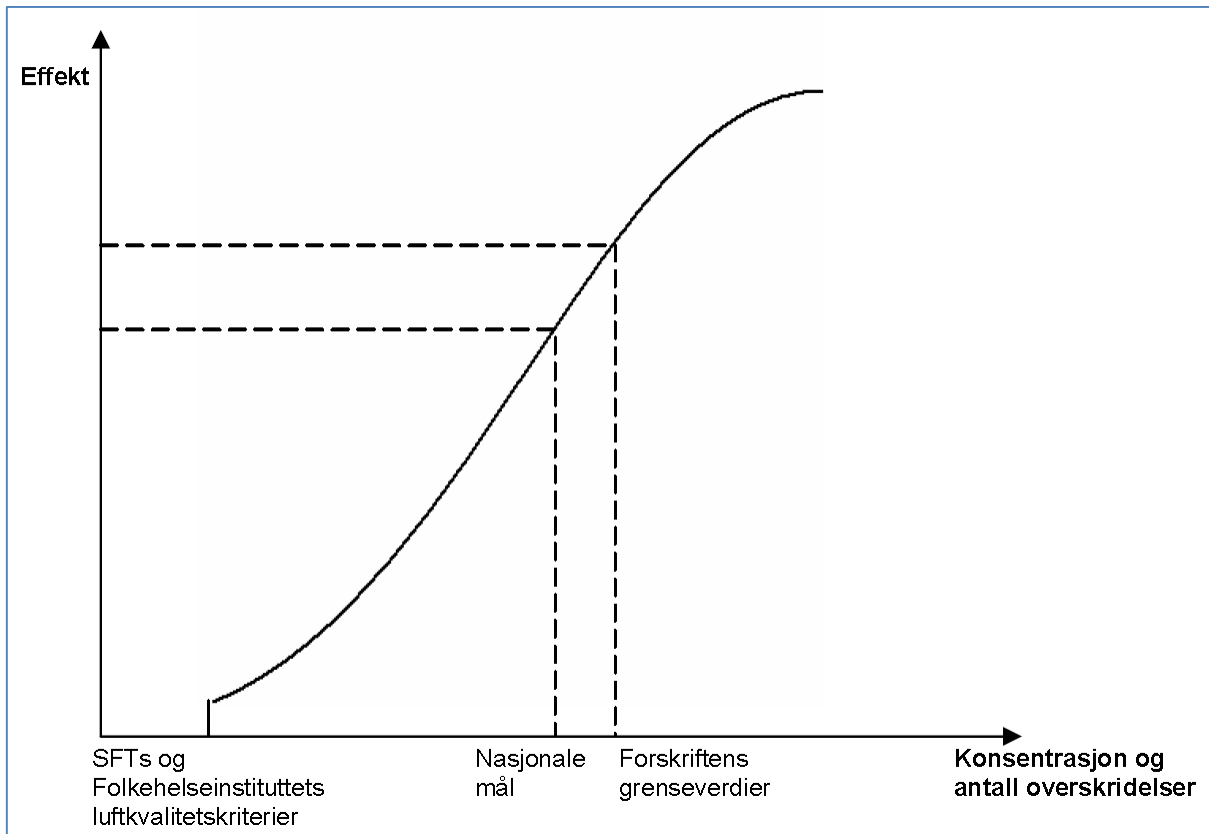
Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene

Vintermiddel defineres som perioden fra 1.nov til 30. april.

2.4 Forhold mellom de ulike regelsettene

Kravene i forskriften er juridisk bindende minimumskrav til luftkvalitet. Verken Miljødirektoratet og Folkehelseinstituttets luftkvalitetskriterier, planretningslinjen for luftkvalitet (T-1520) eller Regjeringens nasjonale mål er rettslig bindende. Luftkvalitetskriteriene og de nasjonale målene angir kun ambisjonsnivå for luftkvaliteten. Planretningslinjen for luftkvalitet plasserer seg mellom nasjonale mål og luftkvalitetskriteriene med hensyn til grenseverdier.

Ambisjonsnivåene i de ulike "settene" med grenseverdier er forskjellige. Forholdet mellom dem er skissert i figuren under der tre av disse "settene" er plassert inn i en effektfunksjon som viser sammenhengen mellom forurensningsbelastning og helseskade. Forurensningsbelastning er en funksjon av konsentrasjonsnivå og antall overskridelser av dette nivået. Figuren er en prinsippkisse og viser det innbyrdes forholdet mellom ambisjonsnivåene, men ikke den reelle (riktige) avstanden mellom ambisjonsnivåene.



Figur 2-1: Forholdet mellom Statens forurensningstilsyns (nå Miljødirektoratets) og Folkehelseinstituttets luftkvalitetskriterier, nasjonale mål og forskriftens grenseverdi. Illustrasjonen viser de tre ambisjonsnivåene og at man ved fastsettelsen av både nasjonale mål og forskriftens grenseverdi har akseptert et visst omfang av helsevirkninger. Kilde: Veiledning til forskrift om lokal luftkvalitet (7).

3 Beregningsmetode og forutsetninger

3.1 Generelt

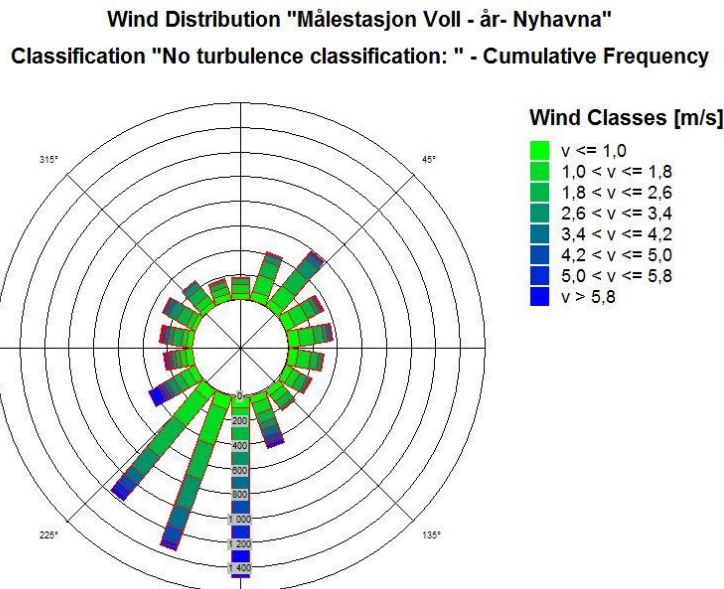
Luftkvalitetsberegninger er utført i beregningsprogrammet SoundPLAN Air versjon 7.4 og er basert på MISKAM-beregninger. MISKAM er en vind- og spredningsmodell for mikroskala som egner seg for spredningsberegninger på lokal skala, rundt enkeltbygninger eller for bykvartal.

DXF fil med koter, eksisterende bygninger og veier ble mottatt av PKA arkitekter (ref. e-post mottatt 12.04.16). Nye bygninger ble tegnet inn basert på IFC fil (ref. e-post mottatt 12.04.16) med høyder estimert ut fra antall etasjer multiplisert med en etasjehøyde på 3,15 meter og plassert på eksisterende terreng. Nye veier ble også tegnet inn basert på IFC fil.

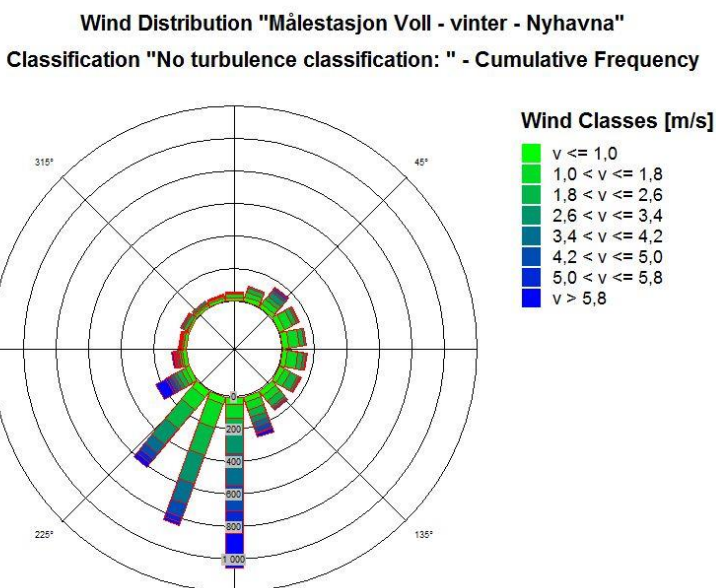
Det er benyttet et beregningsgrid på 2 m x 2 m nærmest bygningene. Beregningsgridet er tredimensjonalt og det er benyttet 25 lag opp til 500 meter over terreng. Lagenes tykkelse er 0,3 m nærmest terreng men øker i tykkelse med høyde over bakken. Beregningsresultater er presentert for 2 – 3 meter over terreng.

3.2 Meteorologi

Det er benyttet meteorologiske data fra perioden 1.1.2014 – 31.12.2014. Data er hentet fra eklima.no som er Meteorologisk institutts nettside med vær- og klimadata fra historiske data til sanntidsobservasjoner. Det er brukt meteorologiske data fra målestasjonen på Voll.



Figur 3-1: Vindrose for målestasjon på Voll mellom 1.1.2014 til 31.12.2014, (årsmiddel). Lengden på bladene representerer hvor ofte det har blåst fra den retningen. Fargen representerer styrken.



Figur 3-2: Vindrose for målestasjon på Voll mellom 1.1.2014 til 30.4.2014 og mellom 1.11.2014 til 31.12.2014, (vintermiddel). Lengden på bladene representerer hvor ofte det har blåst fra den retningen. Fargen representerer styrken.

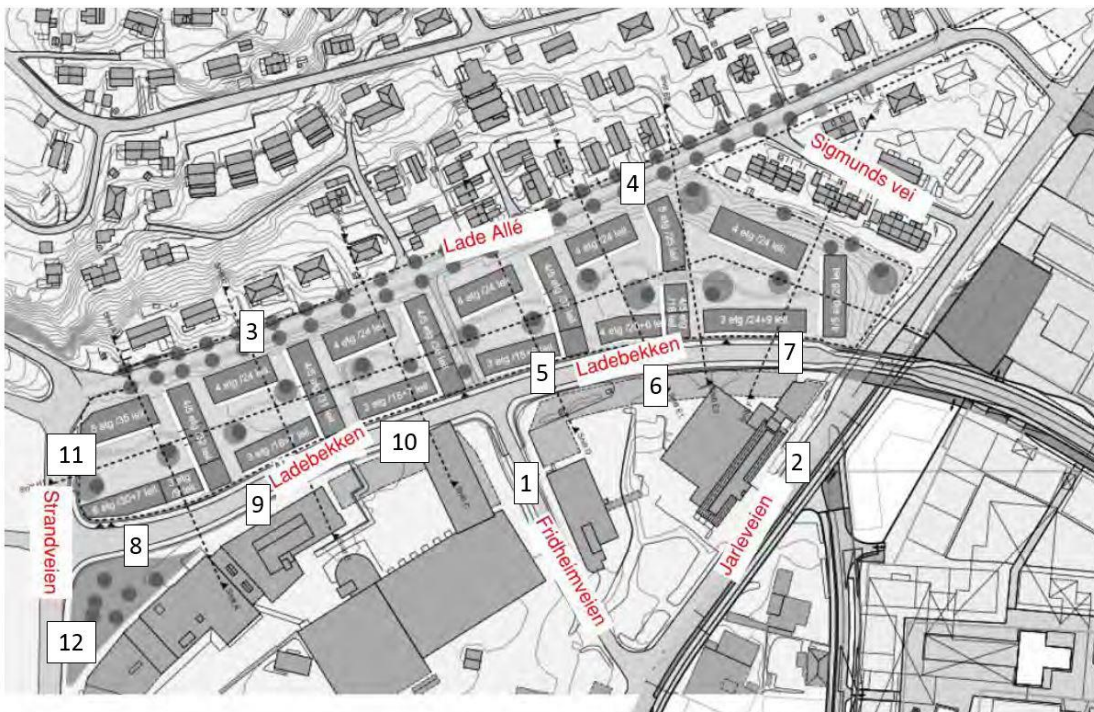
3.3 Trafikkdata

Trafikktall for dagens situasjon og fremtidig plan er hentet fra «DETALJREGULERING AV NYHAVNA ØVRE – TRAFIKKANALYSE» mottatt 15.04.16 fra PKA Arkitekter.

Trafikktallene er vist i tabell 3-1, nummereringen i kolonne 1 samsvarer med nummereringen i figur 3-3. Det antas at veier som ikke er markert enten ligger så langt unna eller har så lite trafikk at de ikke vil bidra til økt nivå av luftforurensning. Det er kun tatt hensyn til forurensning fra vei.

Tabell 3-1: Trafikktall benyttet i beregningene

| # (jf. Figur 3-3) | Vegstrekning | ÅDT 2014 | Andel tungtrafikk [%] 2014 | ÅDT 2027 | Andel tungtrafikk [%] 2027 | Fartsgrense [km/t] |
|----------------------|------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | Fridheimveien | 1400 | 5 | 200 | 5 | 50 |
| 2 | Jarleveien | 12200 | 10 | 18600 | 10 | 50 |
| 3 | Lade Allé vest | 50 | 5 | 50 | 5 | 30 |
| 4 | Lade Allé øst | 70 | 5 | 80 | 5 | 30 |
| 5 | Ladebekken 1 | 1200 | 5 | 3300 | 5 | 50 |
| 6 | Ladebekken 2 | 1200 | 5 | 3000 | 5 | 50 |
| 7 | Ladebekken 3 | 1200 | 5 | 2600 | 5 | 50 |
| 8 | Ny Vei 1 | 0 | 5 | 4100 | 5 | 50 |
| 9 | Ny Vei 2 | 0 | 5 | 3800 | 5 | 50 |
| 10 | Ny Vei 3 | 0 | 5 | 3500 | 5 | 50 |
| 11 | Strandveien nord | 1800 | 5 | 2700 | 5 | 50 |
| 12 | Strandveien sør | 1900 | 5 | 7400 | 5 | 50 |



Figur 3-3: Nummerering av veier, ÅDT og tungtrafikkandel. Nummerering samsvarer med nummerering i tabell 3-1. Kart er mottatt fra arkitekt.

3.4 Emisjonsdata for vegtrafikk

Ut fra trafikkdata og vegtyper er det beregnet emisjonsdata for vegtrafikk basert på data fra Handbook of Emission factors, versjon 3.1 (2010) (8). Det er lagt inn standard timefordeling av trafikk og en fordeling på kjøretøyklasser ut fra norske forhold. Det er tatt hensyn til kaldstarttillegg under vinterhalvåret.

I grunnlagsdataene fra HBEFA ligger det kun utslipp i form av eksospartikler. Under norske forhold spiller imidlertid slitasjepartikler fra vegbanen en betydelig rolle, på grunn av bruken av piggdekk. I tillegg vil det genereres partikler fra selve dekkene og fra bremseklosser. Alle tre komponentene er modellert på tilsvarende måte som i SSBs nasjonale utslippsmodell (9). De ulike delmodellene som ligger til grunn i SSBs nasjonale utslippsmodell er utviklet av Teknologisk institutt og det nederlandske TNO.

Omregningen fra ÅDT til timetraffikk er basert på standardfordelinger fra Statens vegvesens Håndbok 281 Veileder i trafikkdata (10).

Piggdekkandel

Det er brukt en piggdekkandel på 36 % i beregningene for Nyhavna Øvre. (11)

Beregningsår

I regnearkmodellen kan man velge beregningsår mellom 2010 og 2030, som er HBEFA-modellens gyldighetsområde. For framtidig situasjon (planforslaget) er det trafikk situasjon i 2027 som modelleres. Bruk av 2030-tall fra HBEFA ligger imidlertid helt i ytterkanten av modellens gyldighetsområde. Det er også stor usikkerhet rundt framtidig emisjonsutvikling og hvor mye av reduksjonene i utslipp som vil gjenspeiles i faktisk kjøremønster. Det er derfor valgt å bruke 2020 som beregningsår for emisjon. Dette er et konservativt valg som gjør at beregningene høyst sannsynlig vil ligge på den sikre siden, dvs. vise høyere nivåer enn det som trolig blir realiteten i 2027.

3.5 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonsdata er hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på Luftkvalitet.info – MODluft (12), og er vist i tabell 3-2 og tabell 3-3 under.

Tabell 3-2: Bakgrunnsnivåer av NO₂, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på luftkvalitet.info – MODluft.

| | Årsmiddelnivå [µg/m ³] | Vintermiddelnivå [µg/m ³] |
|-----------------|---------------------------------------|--|
| NO ₂ | 12,4 | 15,8 |

Beregnete verdier for henholdsvis årsmiddel og vintermiddel for NO₂ inkluderer bakgrunnsnivå for samme periode. Konversjon fra NO_x for årsmiddelverdier kalkuleres i SoundPLAN ved hjelp av formelverk fra tyske IVU (13).

I beregning av maksimalnivå for NO₂ benyttes samlet bakgrunnsnivå (vintermiddel) for NO₂ og ozon. Vintermiddel for ozon er her 64,9 µg/m³. Samlet bakgrunnsnivå for NO₂ i beregning av maksimalnivå er dermed 80,7 µg/m³. NO₂-andelen i kjøretøyutslippene beregnes i programmet og legges til bakgrunnskonsentrasjonen.

Tabell 3-3: Bakgrunnsnivåer av PM₁₀, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på luftkvalitet.info – MODluft.

| | 7. verste døgnmiddelnivå [µg/m ³] | Maks døgnmiddelnivå [µg/m ³] | Årsmiddel [µg/m ³] |
|------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Nyhavna, PM ₁₀ | 19,8 | 31,8 | 9,5 |

Etter tilbakemelding fra Trondheim kommune om at disse bakgrunnsnivåene virket noe lave i forhold til målte verdier i Trondheim, er det gjort nærmere vurderinger av bakgrunnskonsentrasjon ut ifra målinger fra bybakgrunnsstasjonen ved Trondheim Torg og data fra bakgrunnsapplikasjonen for samme område i sentrum.

Tabell 3-4: Bakgrunnsnivåer av PM₁₀ i sentrum, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på luftkvalitet.info – MODluft.

| | 7. verste døgnmiddelnivå [µg/m ³] | Maks døgnmiddelnivå [µg/m ³] | Årsmiddel [µg/m ³] |
|------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Sentrum, PM ₁₀ | 18,0 | 28,9 | 8,6 |

Tabell 3-5: Bakgrunnsnivåer av PM₁₀, målt på Trondheim Torg i 2011

| | 7. verste døgnmiddelnivå [µg/m ³] | Maks døgnmiddelnivå [µg/m ³] | Årsmiddel [µg/m ³] |
|-------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| Trondheim Torg, PM ₁₀ | 51,4 | 64,2 | 13,8 |

Sammenlikning av målte verdier kontra genererte verdier i bakgrunnsapplikasjonen viser at årsmiddel er om lag 5 µg/m³ høyere i de målte verdiene, samtidig som spredningen i dataene også er større. 7. verste døgn er mer enn 30 µg/m³ høyere i målte data enn i genererte data.

Situasjonen på Trondheim Torg skiller seg noe fra Nyhavna ved at antall utslippskilder er større og bebyggelsesstrukturen langt tettere. På dager med dårlig utlufting vil dette lettere føre til oppkonsentrering av nivåer enn i de åpne områdene på Nyhavna. Ut fra en slik vurdering vil det derfor bli for konservativt å benytte det 7. verste målte bakgrunnsnivået fra Trondheim torg ved Nyhavna. Vi har derfor korrigert verdiene fra bakgrunnsapplikasjonen på Nyhavna for to forhold:

- Korreksjon på 5 µg/m³ for avvik i årsmiddel mellom målte og genererte verdier fra Trondheim torg vurderes å være representativ og gir et tillegg på 5 µg/m³ også på Nyhavna
- Det korrigeres for større spredning i målte data enn i genererte data, noe som gjør at avstanden mellom middelværdi og 7. verste døgn øker. Spredningen i verdier vurderes ut fra forholdene belyst ovenfor å være vesentlig mindre på Nyhavna enn i sentrum. Korreksjonen settes derfor skjønnsmessig til 5 µg/m³

Samlet gir dette et tillegg på 10 µg/m³ for bakgrunnsverdien for 7. verste døgn ved Nyhavna. Det er dermed tatt utgangspunkt i at middelværdien ligger ca 10 µg over nivået bakgrunnsapplikasjonen oppgir, og i de to siste beregningene er derfor et bakgrunnsnivå på 30 µg/m³ benyttet.

Det er utført to ulike beregninger av PM₁₀:

- 7. verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.6 Percentilverdier

Percentilverdier for PM_{10} og NO_2 er beregnet på tilsvarende måte som i VLUFT med omregningsformler basert på sammenhengen mellom maksimalnivå og percentilnivåer. Disse formlene er dokumentert i programdokumentasjonen til VLUFT (14).

3.7 Beregning og usikkerhet

Det kan enkelte år oppstå langvarige stagnasjonsforhold i perioder med vindstille og kaldluftsinversjon. Slike langvarige inversjonsperioder med kald, stillestående luft og uten nedbør kan føre til at forurensning akkumuleres langs bakken slik at maksimalverdiene i ekstreme tilfeller kan bli noe høyere enn beregnet.

Beregning av støvproduksjon fra vegbanen tar utgangspunkt i tørr vegbane. I perioder med våt vegbane og eventuelt snø/isdekke vil produksjonen være noe lavere. Videre er det i SSBs modell ikke tatt høyde for regionale variasjoner mellom ulike områder i Norge med hensyn til støvproduksjon fra vegdekke. Slike regionale variasjoner kan blant annet skyldes ulike steintyper/-kvaliteter i dekkene.

En annen usikkerhet er faktisk kjøremønster. Det finnes ikke data for trafikkflyt over døgnet for de aktuelle veilenkene. Beregningen har lagt til grunn tett, men for det meste jevn trafikk i en periode om morgen og på ettermiddag. Eventuelle lengre perioder med stillestående kø vil øke utslippene av NO_2 og finpartikler noe.

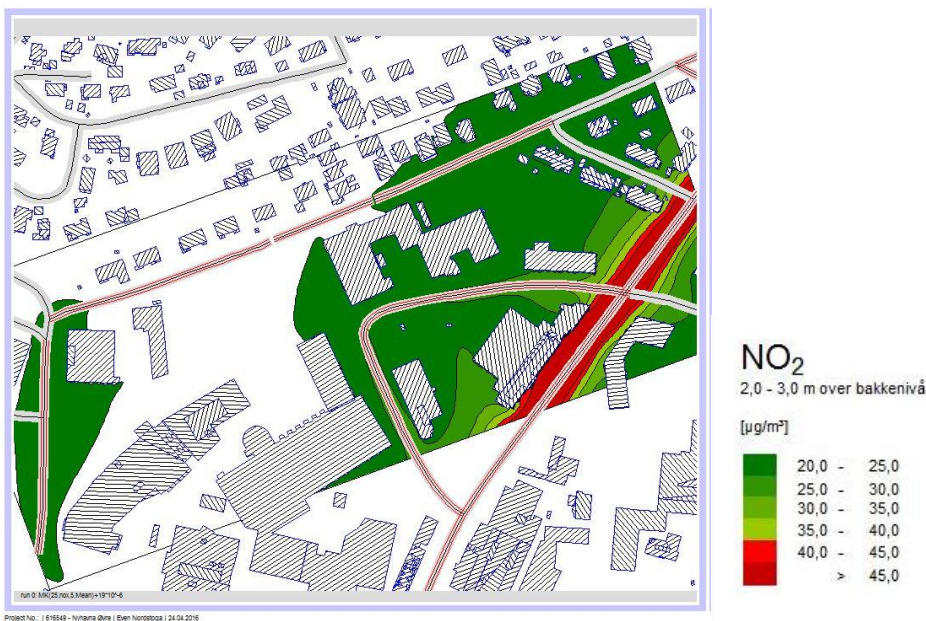
Det antas at piggdekkandelen i 2027 er like høy som den er i dag. Eventuell høyere eller lavere piggdekkandel vil påvirke beregnet verdi for PM_{10} .

4 Beregningsresultater

4.1 NO₂

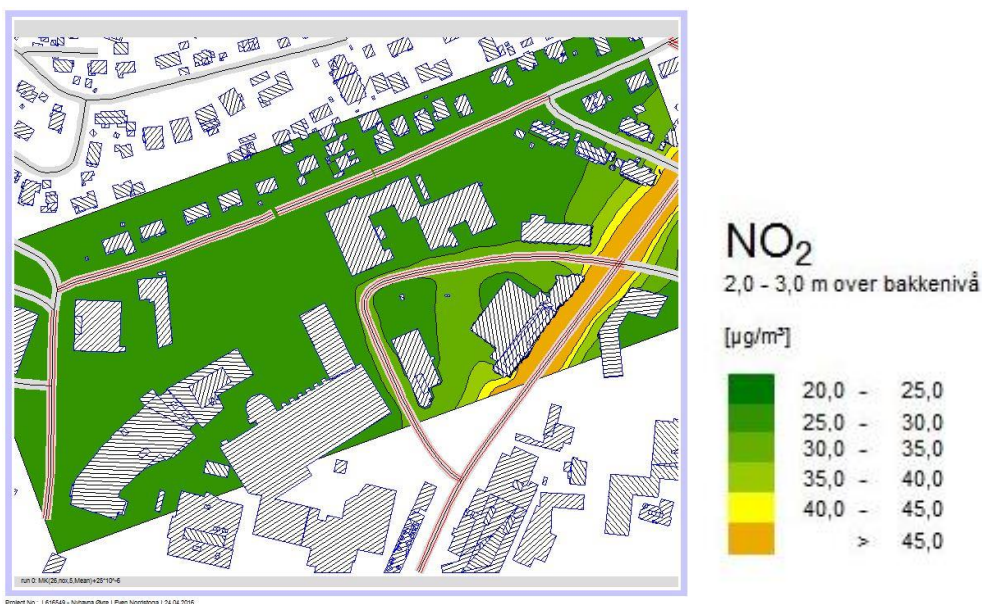
4.1.1 Dagens situasjon

For NO₂ ligger årsmiddelverdien for planområdet hovedsakelig i intervallet 19-25 µg/m³ for dagens situasjon, se figur 4-1. Grensen for rød sone i henhold til T-1520, årsmiddel over 40 µg/m³, er overskredet langs Jarleveien, sørøst i planområdet.



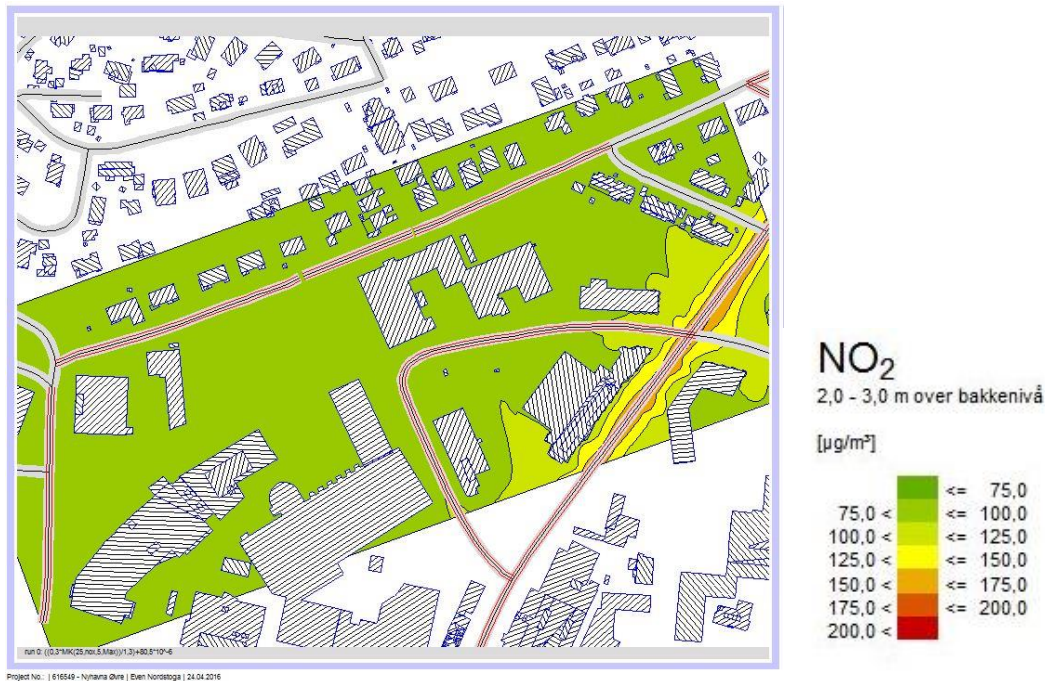
Figur 4-1: Beregning av årsmiddel for NO₂ for dagens situasjon. Hvide felter innenfor det sorte rektangelet har NO₂ verdier mellom 19 og 20 µg/m³.

Vintermiddelverdien i planområdet ligger hovedsakelig i intervallet 25-30 µg/m³, se figur 4-2. Grensen for gul sone i henhold til T-1520, vintermiddel over 40 µg/m³, er overskredet langs Jarleveien, sørøst i planområdet.



Figur 4-2: Beregning av vintermiddel for NO₂ for dagens situasjon.

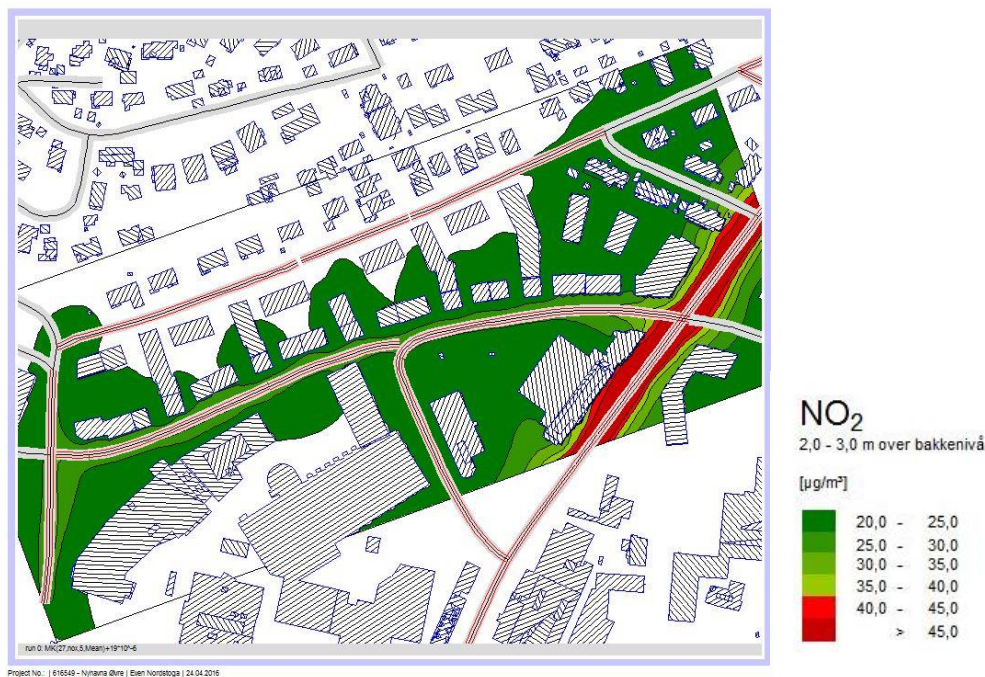
Verste maksimalnivå (8. verste timemiddel) for dagens situasjon som er beregnet i planområdet ligger mellom 75 og 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se figur 4-3. Anbefalt grenseverdi i nasjonalt mål er 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Denne grensen overskrides i smal utstrekning langs Jarleveien.



Figur 4-3: Beregning av maksimalverdier (timesmiddel) for NO₂ for dagens situasjon.

4.1.2 Planforslaget

Utslippsprognoser gir en reduksjon av emisjonsnivå for NO₂. Planområdet ligger fremdeles i hovedsak i intervallet 19-25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se figur 4-4.



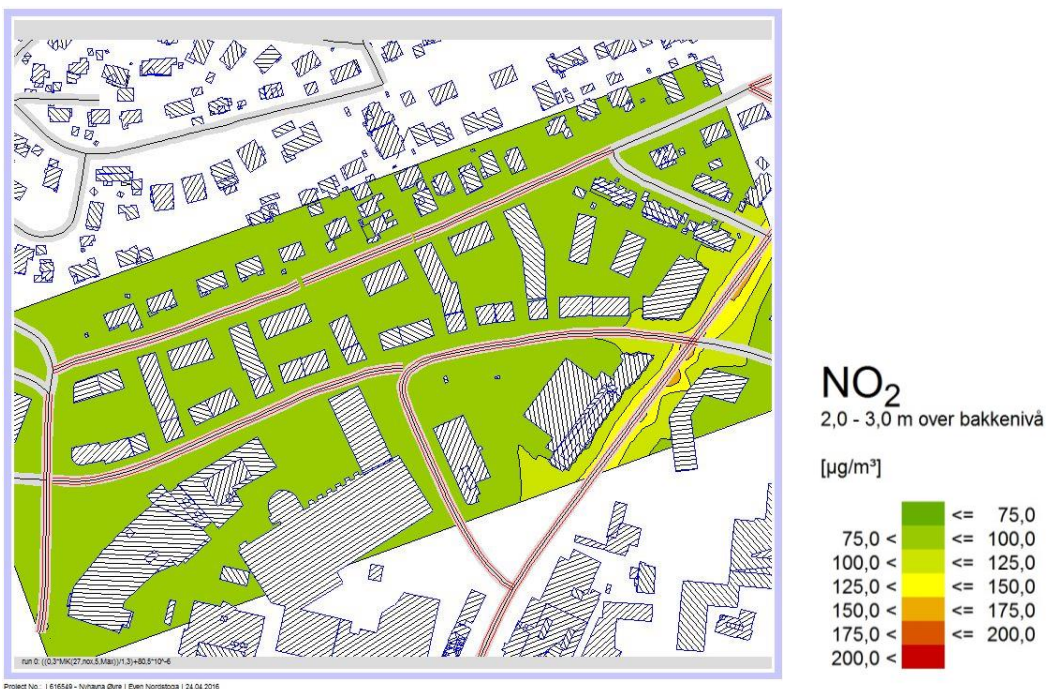
Figur 4-4: Beregning av årsmiddel for NO₂ i planforslaget.

Vintermiddelveirdien ligger noe høyere enn årsmiddelveirdien (figur 4-5). Bortimot hele området ligger nedenfor grenseverdi for gul sone i henhold til luftretningslinjen T-1520, vintermiddel over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Fasadene på bygg sørøst i planområdet mot Jarleveien er helt på grensen til å være i gul sone.



Figur 4-5: Beregning av vintermiddel for NO₂ i planforslaget.

Også verste maksimalnivå (8. verste timemiddel) som er beregnet i planområdet i fremtidig situasjon er lavere enn for dagens situasjon, se figur 4-6. Anbefalte grenseverdier overskrides ikke i planområdet.

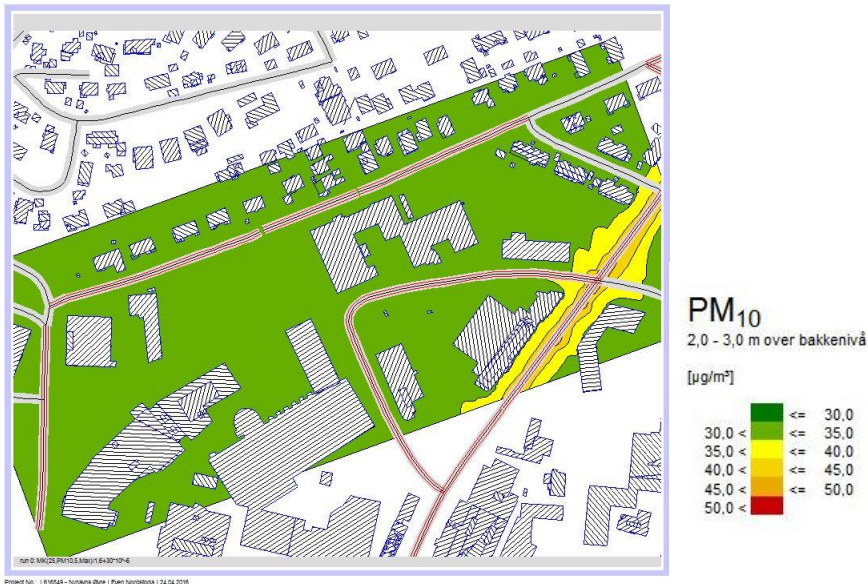


Figur 4-6: Beregning av maksimalverdier (timesmiddel) for NO₂ i planforslaget.

4.2 Svevestøv PM₁₀ 7. verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå

4.2.1 Dagens situasjon

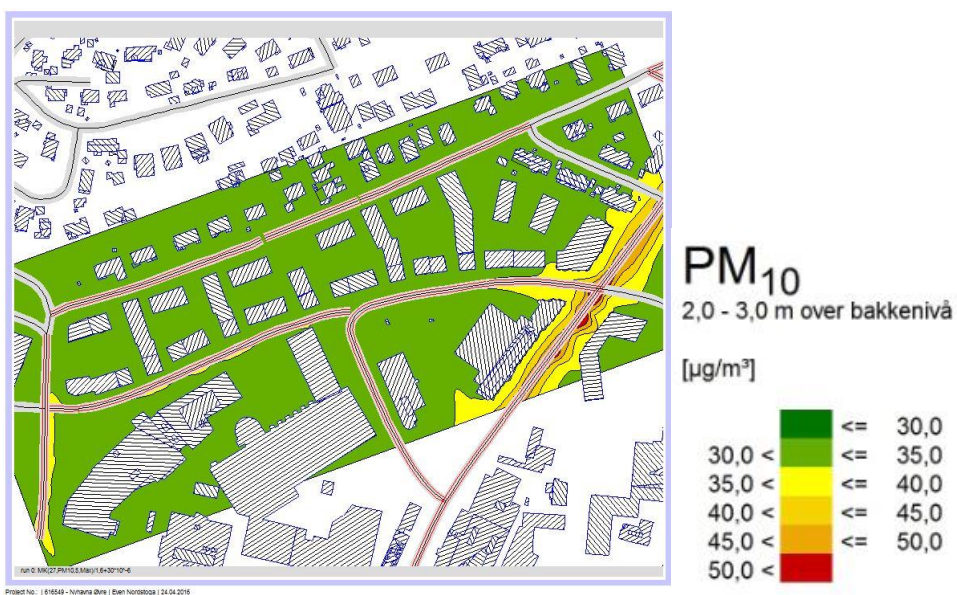
Beregningene viser at døgnmiddel for 7. verste døgn i planområdet for dagens situasjon er under forskriftsfestet grenseverdi og nasjonalt mål på 50 µg/m³ for hele planområdet. Enkelte bygg ligger innenfor gul sone.



Figur 4-7: Beregning av 7. verste døgn for PM₁₀ for dagens situasjon med oppjustert bakgrunnsnivå (30 µg/m³).

4.2.2 Planforslaget

Beregningene viser at døgnmiddel for 7. verste døgn i planområdet også for prognosesituasjon er under forskriftsfestet grenseverdi og nasjonalt mål på 50 µg/m³ for hele planområdet, med unntak av områder helt inntil Jarleveien Fasaden ut mot vei for nybygget nærmest Jarleveien ligger i gul sone.

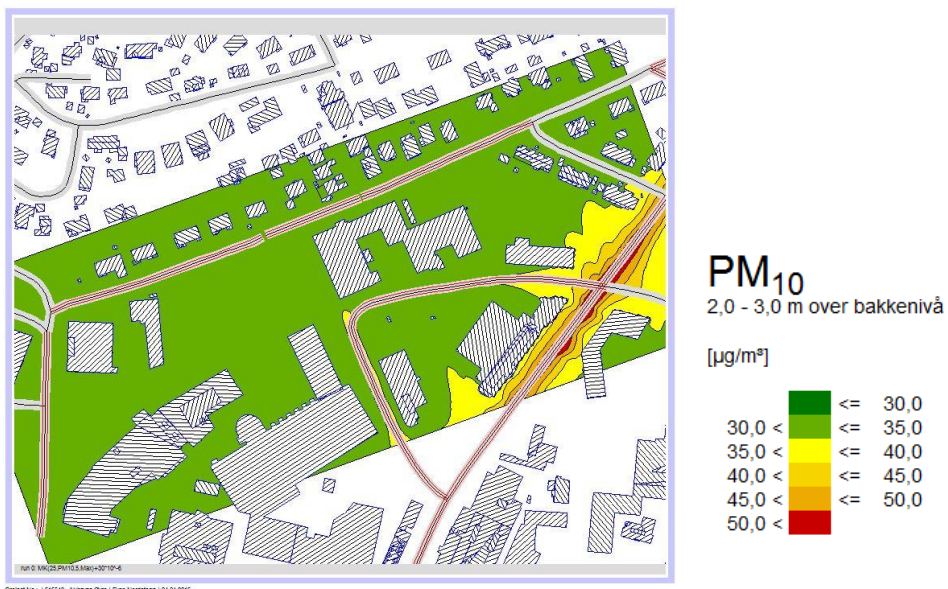


Figur 4-8: Beregning av 7. verste døgn for PM₁₀ i planforslaget med oppjustert bakgrunnsnivå (30 µg/m³).

4.3 Svevestøv PM₁₀ verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå

4.3.1 Dagens situasjon

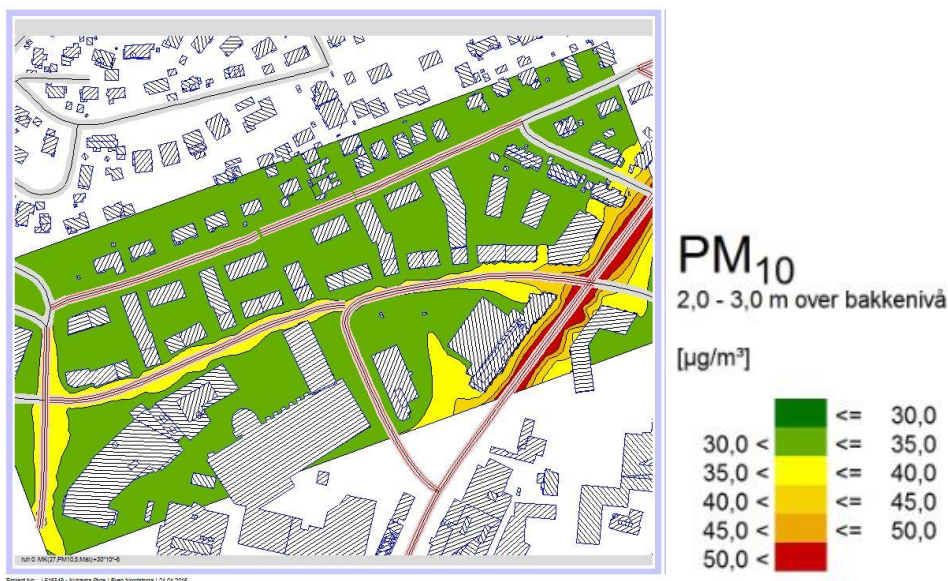
Svevestøv i planområdet ligger i hovedsak mellom 30-35 µg/m³. Det finnes ingen grenseverdier for verste døgn tilsvarende som for 7. verste døgn. Grunnen til at verste døgn er inkludert i rapporten er for å kunne sammenligne resultatene mot Ladebyhagen nord dersom det skulle være av interesse.



Figur 4-9: Beregning av verste døgn for PM₁₀ for dagens situasjon med oppjustert bakgrunnsnivå (30 µg/m³).

4.3.2 Planforslaget

Svevestøv i planområdet ligger i hovedsak mellom 30-35 µg/m³.



Figur 4-10: Beregning av verste døgn for PM₁₀ i planforslaget med oppjustert bakgrunnsnivå (30 µg/m³).

5 Oppsummering og konklusjon

Beregninger som viser luftforurensning av nitrogendioksid NO₂ og svevestøv PM₁₀ i planområdet for dagens situasjon og utbygd planforslag i 2027 er utført.

5.1.1 NO₂

Alle deler av området oppfyller anbefalt grenseverdi med hensyn til NO₂ både i dagens situasjon og framtidig situasjon med utbygd planforslag.

Reduksjonen i emisjonsnivåer for NO₂ som følge av fornyelse i bilparken kompenseres for trafikkøkningen i prognoseåret. Grunnen til at konsentrasjonene av NO₂ antas å synke i fremtiden, tross for mer trafikk, er at bilparken vil skiftes ut samt at motorteknologien utvikles. Blant annet gir nye utslippskrav i Euro store forbedringer på tyngre kjøretøyer (katalysator).

5.1.2 PM₁₀

Bakgrunnsnivåene PM₁₀ har blitt oppjustert fra 20 µg/m³ fra bakgrunnsapplikasjonen til 30 µg/m³ på grunn av usikkerhet knyttet til nivåene. Bakgrunnsnivåene brukt for Nyhavna Øvre er dermed like de som ble benyttet i luftkvalitetsrapporten for Ladebyhagen nord.

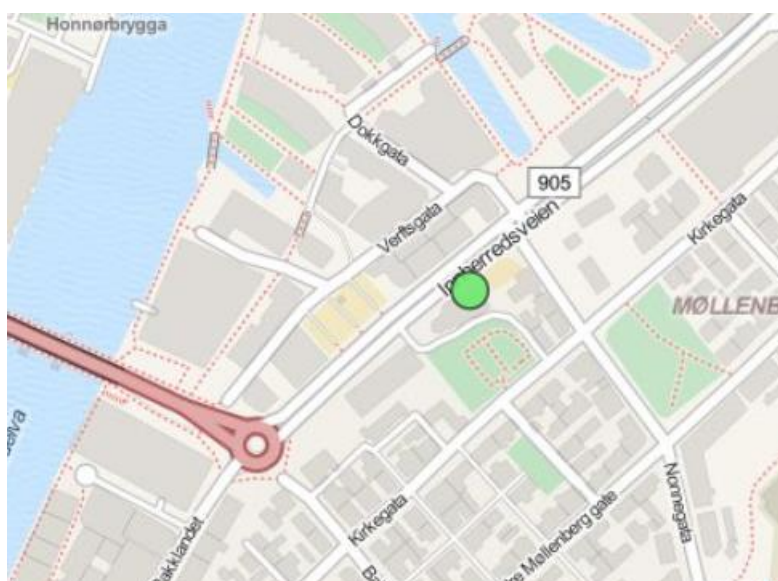
Med oppjusterte bakgrunnsnivåer av PM₁₀ (30 µg/m³) i planområdet vil det for 7. verste døgn resultere i PM₁₀-nivåer i intervallet 35-40 µg/m³ inn mot fasaden av nybyggene nærmest Jarleveien.

For verste døgn med oppjusterte av PM₁₀ i planområdet vil det resultere i PM₁₀-nivåer i intervallet 40-45 µg/m³ inn mot fasaden av nybyggene nærmest Jarleveien.

Valg av bakgrunnsnivå er beheftet med usikkerhet, da det ikke foreligger målinger i eller nær planområdet. For å vurdere gyldigheten av resultatene er det gjort en sammenligning mot målinger foretatt ved den veinære stasjonen ved Bakke kirke i Innherredsveien for årene 2011 og 2012. Trafikkmengden ved stasjonen var om lag 15 500 kjøretøyer, men med en høy tungtrafikkandel (18%). Stasjonen ligger nærmere sentrum enn planområdet, og vil således forventes å ha noe høyere bakgrunnsnivåer grunnet flere kilder i omgivelsene og tettere bebyggelse som gir dårligere utlufting. Selv om trafikkmengden er noenlunde tilsvarende som framtidig trafikk i Jarleveien forbi planområdet vil det med antatt høyere bakgrunnsnivå og høy tungtrafikkandel være forventet at

nivåene her er noe høyere enn ved planområdet.

Måledataene fra Bakke kirke viser døgnverdier på over 50 µg/m³ i 25-35 døgn. I 2012 hadde 11 døgn over 60 µg/m³. Nivåene er med andre ord litt høyere enn verdier beregnet for planområdet med korrigert bakgrunnsnivå, og vesentlig høyere enn beregnede verdier med bakgrunnsnivå fra bakgrunnsapplikasjonen. Forskjellen mot sistnevnte beregning er stor, og dette gir en indikasjon på at disse bakgrunnsnivåene er for lave, og at korrigert bakgrunnsnivå gir et



Figur 5-1: Målestasjon ved Bakke kirke

mer riktig bilde av situasjonen. Samtidig er det rimelig at nivåene ved Bakke kirke ligger litt høyere enn ved Nyhavna. Siden området har bra med vind, bidrar dette til at konsentrasjonene ikke blir så høye, til tross for trafikkmengdene.

Fasadene til nybyggene nærmest Jarleveien vil bli eksponert for PM₁₀ nivåer i gul sone.

Gul sone er en vurderingssone hvor kommunene bør vise varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, som helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg og grønnstruktur.

Retningslinjen legger videre vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig ved bygging innenfor den gule sonen. Det bør videre legges vekt på et godt inn klima for å redusere den totale eksponeringen.

For å sikre et godt inn klima bør ventilasjonsinntak plasseres på tak og vende bort fra gatenettet. Inntak må plasseres i god avstand fra avkast, eventuelle piper (røykrør) og andre potensielle lokale utslippskilder (parkeringsplasser, inn/utkjøringer, mv). Alle inntak av ventilasjonsluft må ha partikkelfilter.

6 Referanseliste

1. **Miljøverndepartementet.** *St. meld. nr. 8 (1999-2000) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.*
2. —. *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften). FOR 2004-06-01 nr 931.* 2004.
3. **Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Statens vegvesen.** *Luftforurensning i plansaker. Tilrådningsnotat. Oslo kommune, Bærum kommune.* Oslo : s.n., 2004.
4. **Folkehelseinstituttet og KLIF.** *Anbefalte luftkvalitetskriterier.* Oslo : Folkehelseinstituttet og Klima- og forurensningsdirektoratet, 1998.
5. **Miljødirektoratet og folkehelseinstituttet.** *Luftkvalitetskriterier. Virkninger av luftforurensning på helse.* 2013. Rapport 2013:9.
6. **Miljøverndepartementet.** *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.* 25.4.2012. T-1520.
7. **Klima- og forurensningsdirektoratet og Statens vegvesen.** *Veiledning til forskrift om lokal luftkvalitet.* . 2003. TA-1940/2003.
8. **Infras.** *Handbook of Emission factors for Road transport, ver. 3.1 (www.hbefa.net).* Bern : Infrac, 2010.
9. **Sandmo, Trond (ed.).** *The Norwegian Emission Inventory 2013: Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants.* s.l. : Statistisk sentralbyrå, 2013.
10. **Statens vegvesen Vegdirektoratet.** *Håndbok 281 Veileder i trafikkdata.* s.l. : Trafikksikkerhet, miljø - og teknologiavdelingen , 2011.
11. **Statens vegvesen, NILU, Miljødirektoratet.** *Tiltak. Luftkvalitet.info.* [Internett]
<http://www.luftkvalitet.info/Theme.aspx?ThemeID=13dc725e-fd54-4e78-ad48-64735a844e32>.
12. **Statens vegvesen, Miljødirektoratet og NILU.** *ModLUFT- Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet . Luftkvalitet.info.* [Internett] 2013. <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/ModLUFT.aspx>.
13. **IVU.** *Automatische Klassifizierung der Luftsshadstoffe-Immisionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz Anwendung - 3. Teilbericht.* 2002.
14. **Statens vegvesen/NILU/Kilde akustikk AS.** *VSTØY/VLUFT 6.0. Programdokumentasjon VSTØY og VLUFT-modulene.* s.l. : Utbyggingsavdelingen, Vegdirektoratet, 2009. UTB 2009/3.

Vedlegg A Luftsonekart, dagens situasjon

Tabell 6-1: Oversikt over luftsonekart for dagens situasjon.

| Kart # | Stoff | Beregning | Beregnings- høyde | Belyste grenseverdier |
|--------|------------------|----------------|----------------------|--|
| 01 | PM ₁₀ | 7. verste døgn | 2-3 m | Gul og rød sone fra T-1520. Rød sone tilsvarer også overskridelse av forskriften og nasjonale mål. |
| 02 | PM ₁₀ | Verste døgn | 2-3 m | |
| 03 | NO ₂ | Årsmiddel | 2-3 m | Rød sone fra T-1520 (tilsvarende overskridelse av forskriften). |
| 04 | NO ₂ | Vintermiddel | 2-3 m | Gul sone fra T-1520. |
| 05 | NO ₂ | 8. verste time | 2-3 m | Oransje viser overskridelse av nasjonale mål. Rød viser overskridelse av forskriften. |

Dagens situasjon

Områderegulering
Nyhavna Øvre
Luftkvalitetsberegninger
PM₁₀, 7. verste døgn

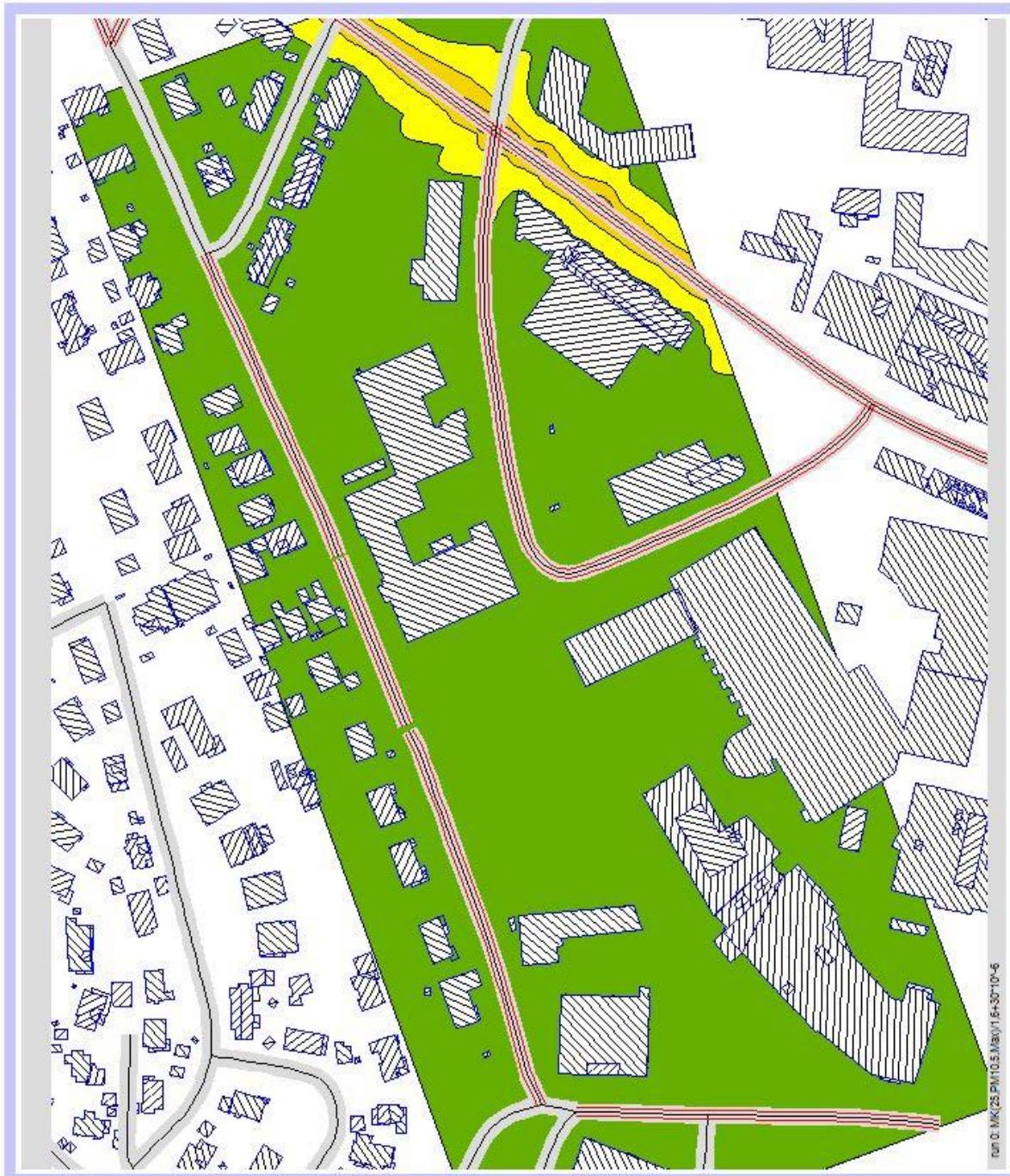
PM₁₀
2,0 - 3,0 m over bakkenivå
[µg/m³]

| | |
|--------|--------|
| ≤ 30,0 | ≤ 30,0 |
| 30,0 < | ≤ 35,0 |
| 35,0 < | ≤ 40,0 |
| 40,0 < | ≤ 45,0 |
| 45,0 < | ≤ 50,0 |
| 50,0 < | |

Kart
01

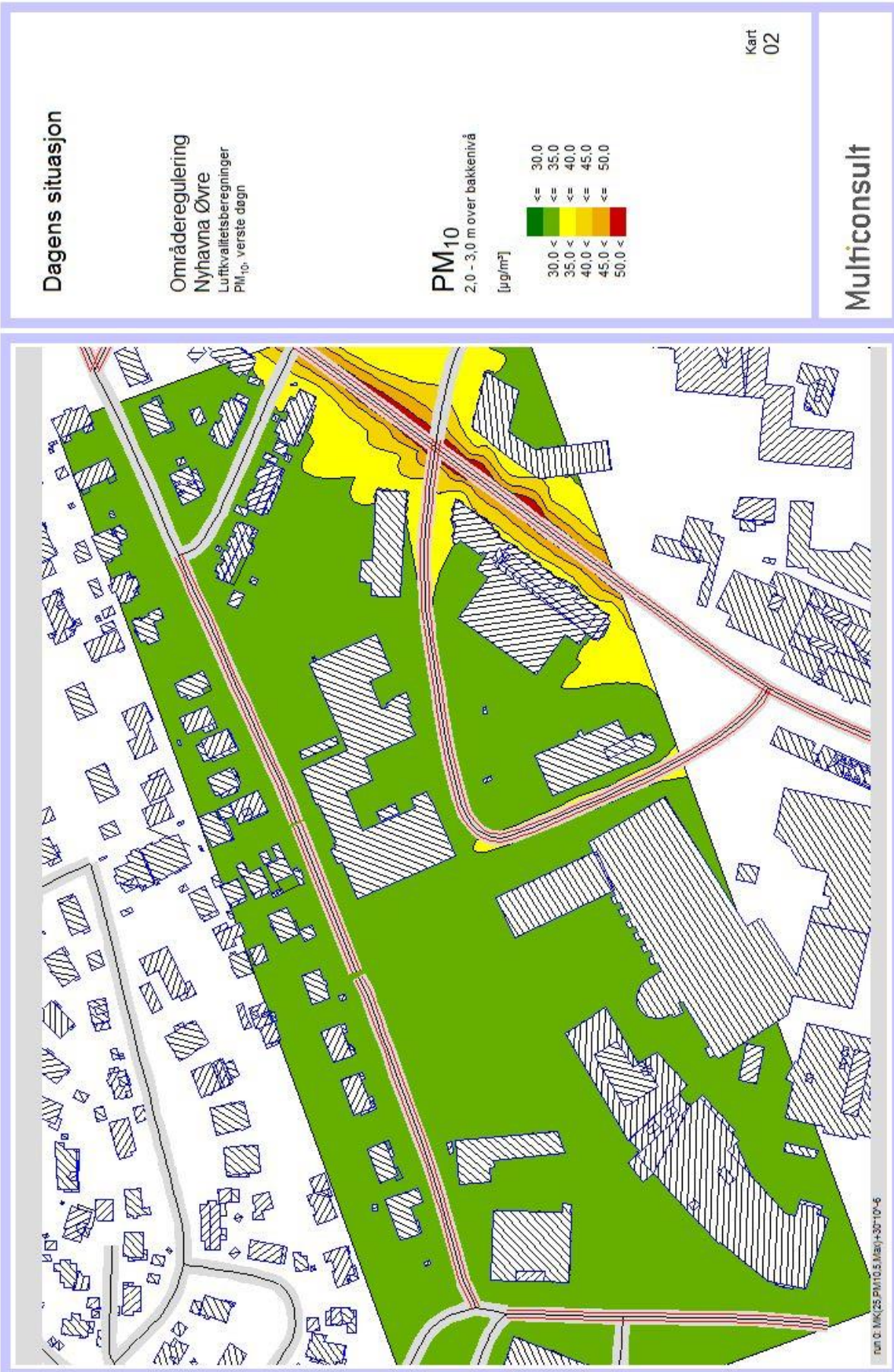
Multiconsult

SoundPLAN Version 7.4



run 0: MK (25 PM10.5.May)1.64-30*10-6

Project No.: | 1616549 - Nyhavna Øvre | Eilen Nordstoga | 24.04.2016



SoundPLAN Version 7.4

Dagens situasjon

Områdereregulering
Nyhavna Øvre
Luftkvalitetsberegninger
NO₂-årsmiddel
grense for rød sone

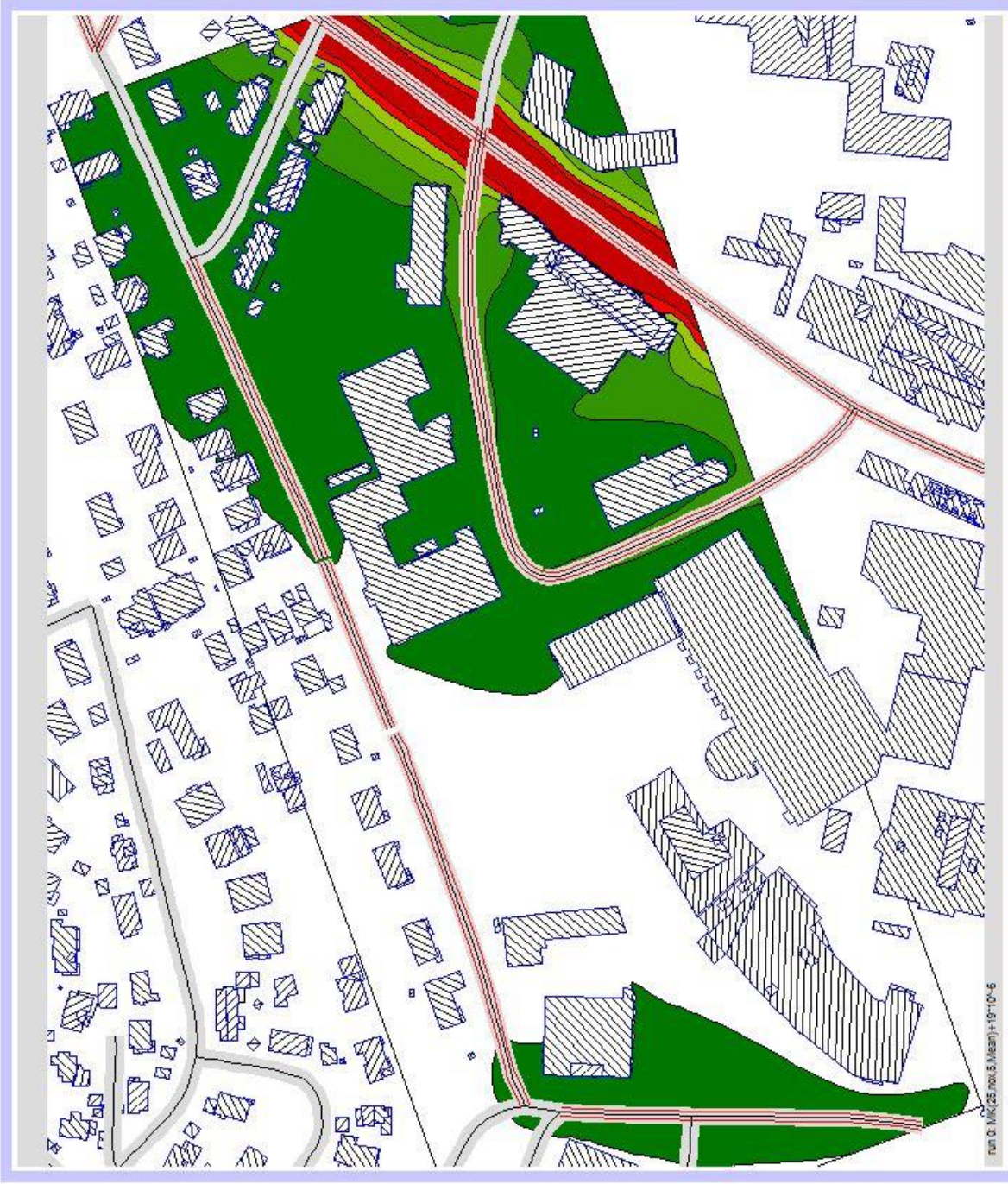
NO₂
2,0 - 3,0 m over bakkenivå
[µg/m³]

| |
|-------------|
| 20,0 - 25,0 |
| 25,0 - 30,0 |
| 30,0 - 35,0 |
| 35,0 - 40,0 |
| 40,0 - 45,0 |
| > 45,0 |

Kart 03

Multiconsult

SoundPLAN Version 7.4

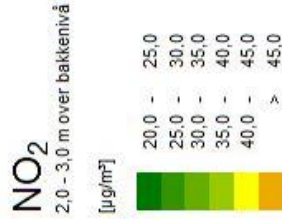


run G. MK(25.nov.3.Mein)19-10-6

Project No. : 161649 - Nyhavna Øvre | Eiken Noreboga | 24.04.2016

Dagens situasjon

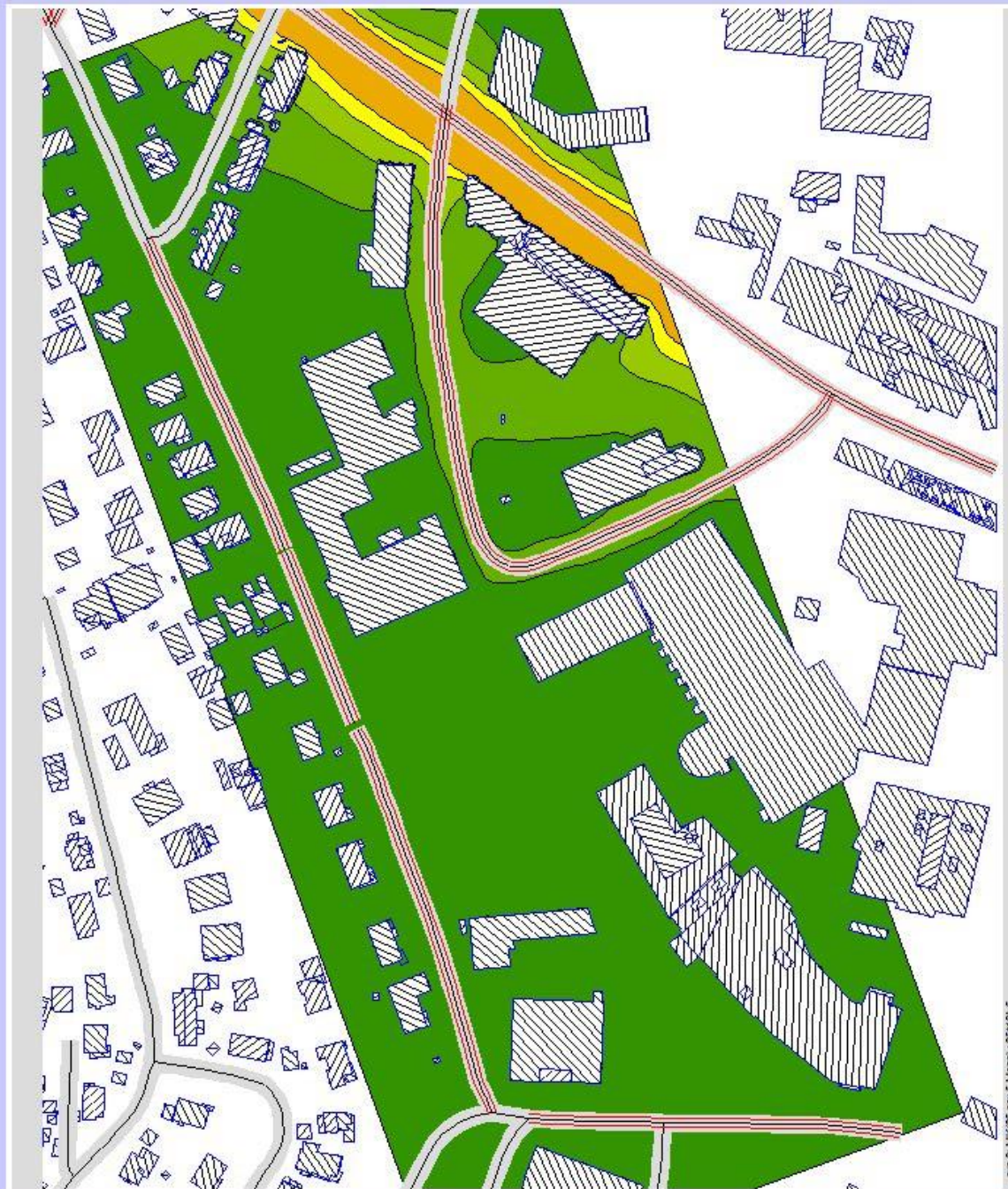
Områderegulering
Nyhavna Øvre
Luftkvalitetsberegninger
NO₂ vintermiddel
grense for gul sone



Kart
04

Multiconsult

SoundPLAN Version 7.4



run 0: MK(26 nov.5.Meant)+25*10^-6

Project No.: 1616549 - Nyhavna Øvre | Eiken Nordstoga | 24.04.2016

Dagens situasjon

Områderegulering
 Nyhavna Øvre
 Luftkvalitetsberegninger
 NO₂
 8. høyeste timeverdi
 (nasjonalt mål 150 µg/m³)

NO₂
 2,0 - 3,0 m over bakkenivå
 [µg/m³]

| |
|---------|
| ≤ 75,0 |
| 75,0 < |
| 100,0 < |
| 125,0 < |
| 150,0 < |
| 175,0 < |
| 200,0 < |

Kart 05

Multiconsult

SoundPLAN Version 7.4



Vedlegg B Luftsonekart, planområde

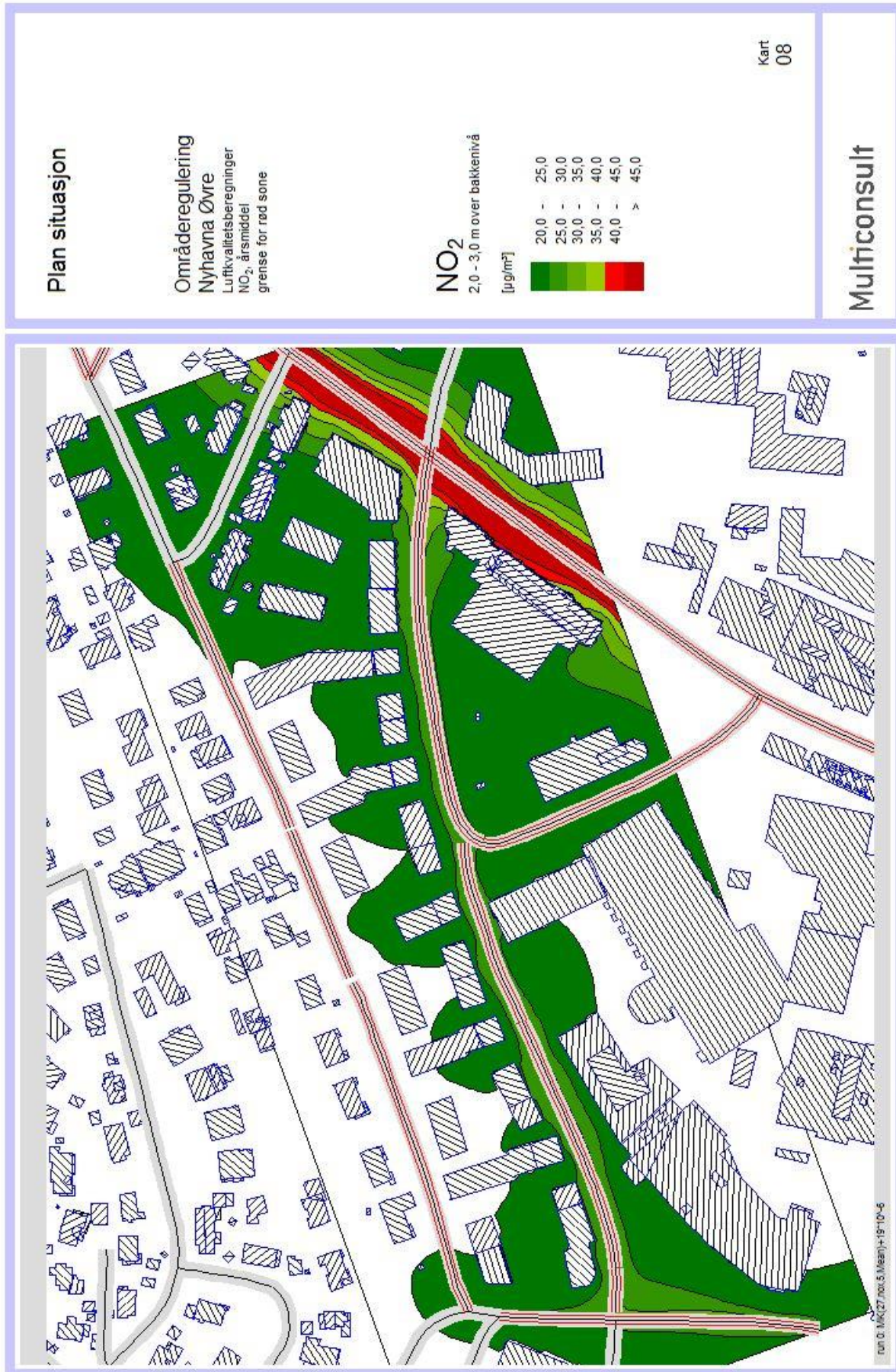
Tabell 6-2: Oversikt over luftsonekart for fremtidig situasjon.

| Kart # | Stoff | Beregning | Beregnings- høyde | Belyste grenseverdier |
|--------|------------------|----------------|----------------------|--|
| 06 | PM ₁₀ | 7. verste døgn | 2-3 m | Gul og rød sone fra T-1520. Rød sone tilsvarer også overskridelse av forskriften og nasjonale mål. |
| 07 | PM ₁₀ | Verste døgn | 2-3 m | |
| 08 | NO ₂ | Årsmiddel | 2-3 m | Rød sone fra T-1520 (tilsvarer overskridelse av forskriften). |
| 09 | NO ₂ | Vintermiddel | 2-3 m | Gul sone fra T-1520. |
| 10 | NO ₂ | 8. verste time | 2-3 m | Oransje viser overskridelse av nasjonale mål. Rød viser overskridelse av forskriften. |





SoundPLAN Version 7.4



SoundPLAN Version 7.4



SoundPLAN Version 7.4

Plan situasjon

Områderegulering
Nyhavna Øvre
Luftkvalitetsberegninger
NO₂
8. høyeste timeverdi
(nasjonalt mål 150 µg/m³)

NO₂
2,0 - 3,0 m over bakkenivå
[µg/m³]

| |
|----------|
| <= 75.0 |
| <= 100.0 |
| <= 125.0 |
| <= 150.0 |
| <= 175.0 |
| <= 200.0 |

Kart 10

Multiconsult

SoundPLAN Version 7.4



run 0: ((0.374K)(27.70x.5.Mass))1.3)+80.5*10^-6

Project No.: 1616549 - Nyhavna Øvre | Eiken Nordstoga | 24.04.2016