

---

RAPPORT

# Haakon VII's gate 14, Trondheim

---

OPPDRAKSGIVER  
Haakon VII gt 14 AS

EMNE  
Luftkvalitet

DATO / REVISJON: 30 AUGUST 2017 / 01  
DOKUMENTKODE: 417803-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

OPPDRAAG	<b>Haakon VII's gate 14, Trondheim</b>	DOKUMENTKODE	417803-RILU-RAP-001
EMNE	Luftkvalitet	TILJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Haakon VII gt 14 AS</b>	OPPDRAAGSLEDER	Erling Kristian Ytterås
KONTAKTPERSON	Ingrid Sætherø	UTARBEIDET AV	Even Nordstoga
KOPI		ANSVARLIG ENHET	2262 Akustikk Bergen

## SAMMENDRAG

Multiconsult har på oppdrag av Haakon VII gt 14 AS v/ Ingrid Sætherø vurdert luftforurensning fra vegtrafikk for planlagte boliger i Haakon VII's gate 14 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 PM<sub>10</sub> som opprinnelig ble benyttet i luftkvalitetsvurderingen av Ladebyhagen Nord (1), siden det i sentrum har blitt målt høyere verdier. Multiconsult har derfor etter møte med miljøetaten i Trondheim kommune beregnet PM<sub>10</sub> 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 Haakon VII's gate 14.

**Beregningene viser at konsentrasjonen av NO<sub>2</sub> i hele området ligger under både nasjonale mål og gul sone i henhold til luftretningslinjen T-1520. Konsentrasjon av PM<sub>10</sub> vil ved fasader nær veg være i gul sone, og avbøtende tiltak bør utføres for å begrense negative konsekvenser som følge av luftforurensning.**

01	30.08.2017	Endringer på bygg i ny situasjonsplan. Vegnære bygg er tilnærmet uendret og beregninger basert på tidligere planer vil fortsatt være dekkende. I denne revisjonen ny situasjonsplan lagt til og det er utført noen endringer i tekst om regelverk og beregningsforutsetninger.	Even Nordstoga	Gunnar Bratheim	Erling Kristian Ytterås
00	08.06.2016	Rapport, Lokal luftkvalitet	Even Nordstoga	Gunnar Bratheim	Gunnar Bratheim
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Regelverk.....</b>	<b>6</b>
2.1	Grenseverdier .....	6
2.2	Planretningslinjer for luftkvalitet (T-1520).....	6
<b>3</b>	<b>Beregningsmetode og forutsetninger.....</b>	<b>7</b>
3.1	Generelt .....	7
3.2	Meteorologi .....	8
3.3	Trafikkdata .....	9
3.4	Emisjonsdata for vegtrafikk .....	10
3.5	Bakgrunnskonsentrasjoner .....	11
3.6	Percentilverdier .....	12
3.7	Beregning og usikkerhet .....	12
<b>4</b>	<b>Beregningsresultater .....</b>	<b>14</b>
4.1	NO <sub>2</sub> .....	14
4.1.1	Dagens situasjon .....	14
4.1.2	Planforslaget .....	16
4.2	Svevestøv PM <sub>10</sub> 7. verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå .....	18
4.2.1	Dagens situasjon .....	18
4.2.2	Planforslaget .....	18
<b>5</b>	<b>Oppsummering og konklusjon .....</b>	<b>19</b>
5.1.1	NO <sub>2</sub> .....	19
5.1.2	PM <sub>10</sub> .....	19
<b>6</b>	<b>Referanseliste.....</b>	<b>20</b>
<b>Vedlegg A</b>	<b>Luftsonekart, dagens situasjon .....</b>	<b>21</b>
<b>Vedlegg B</b>	<b>Luftsonekart, planområde .....</b>	<b>26</b>
<b>Vedlegg C</b>	<b>Historisk trafikkflyt fra Google Maps .....</b>	<b>31</b>
<b>Vedlegg D</b>	<b>Trafikkflyt for beregning av utslipp .....</b>	<b>32</b>
<b>Vedlegg E</b>	<b>Utslipp fra veier .....</b>	<b>33</b>

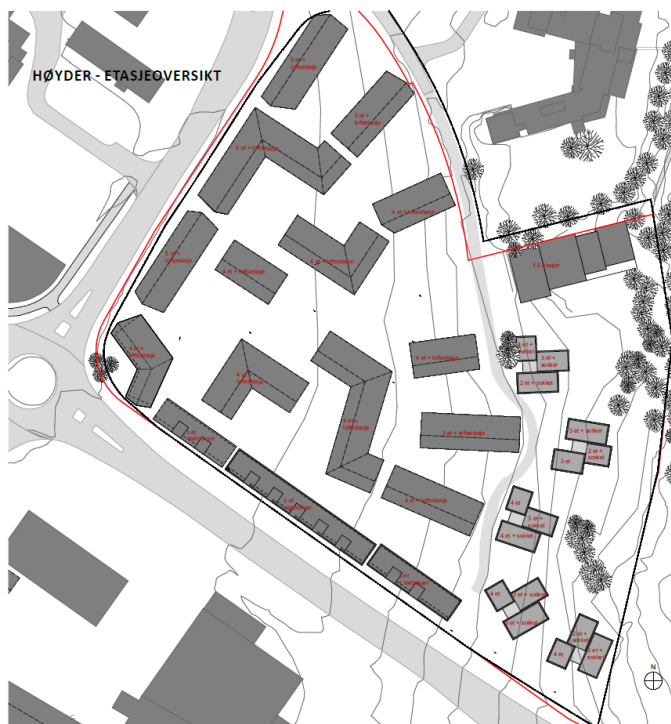
## 1 Innledning

Multiconsult har på oppdrag av Haakon VII gt 14 AS v/ Ingrid Sætherø vurdert luftforurensning fra vegtrafikk i forbindelse med et boligprosjekt i Haakon VII's gate 14 i Trondheim kommune.

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



Figur 1-1: Oversikt over området. Planlagte boliger i Haakon VII's gate 14.



Figur 1-2: Utgått situasjonsplan som beregninger er basert på. Vegnære bygg er tilnærmet uendret.

## 2 Regelverk

### 2.1 Grenseverdier

#### Nasjonale mål og grenseverdier for luftkvalitet

Tabell 2-1 viser en oversikt over nasjonale mål (2) og forurensningsforskriftens grenseverdier (3). Alle verdier er gitt i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (mikrogram per  $\text{m}^3$  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 tilfredsstillt, 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 (4). Selv om det nå er planretningslinjen for luftkvalitet som gjelder (se kap.2.2), er det vanlig å belyse hvordan situasjonen i et planområde er med hensyn til de anbefalte maksimalnivågrensene i nasjonale mål.

Forurensningsforskriftens grenseverdier for svevestøv PM<sub>10</sub> og PM<sub>2,5</sub> ble skjerpet fra 1.1.2016. Antall tillatte overskridelser av døgnverdien på 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ble redusert til 30 (tidligere 35) og årsmiddelverdien ble redusert fra 40 til 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

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

Stoff	Midlingstid	Nasjonale mål		Forurensningsforskriftens 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 <sub>2</sub>	1 time	150	8 timer/år	200	18 timer/år
	Kalenderår			40	
Svevestøv PM <sub>10</sub>	24 timer	50	7 døgn/år	50	30 døgn/år
	Kalenderår			25	

### 2.2 Planretningslinjer for luftkvalitet (T-1520)

Miljøverndepartementet vedtok i april 2012 retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (5).

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

Komponent	Luftforurensningszone <sup>1</sup>	
	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>2</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> 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.

### 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.

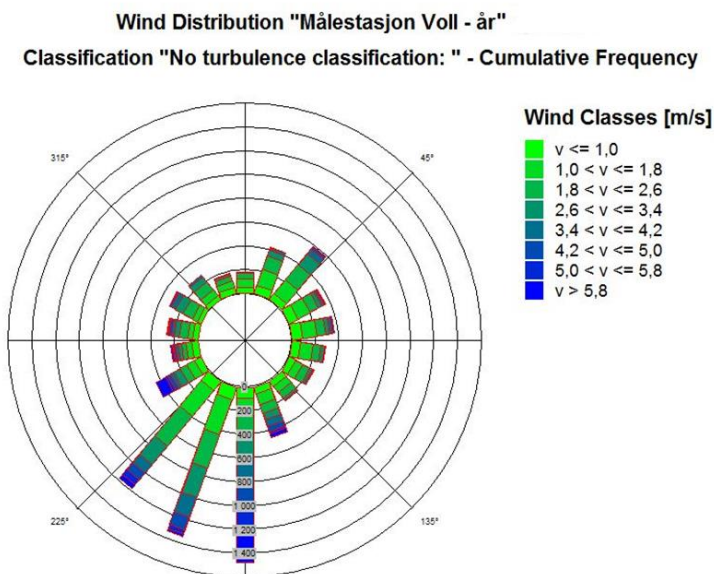
Nye bygninger ble tegnet inn basert på situasjonsplan med høyder estimert ut fra antall etasjer multiplisert med en etasjehøyde på 3,0 meter og plassert på eksisterende terreng. Beregningene er basert på en utgått situasjonsplan, men som er svært lik for de vegnære byggene. Inne på planområdet er plassering og utforming av byggene noe endret som igjen vil påvirke vindfeltet. Dette

vil imidlertid ikke påvirke beregnede luftsonekart nevneverdig og nye beregninger er derfor ikke nødvendig.

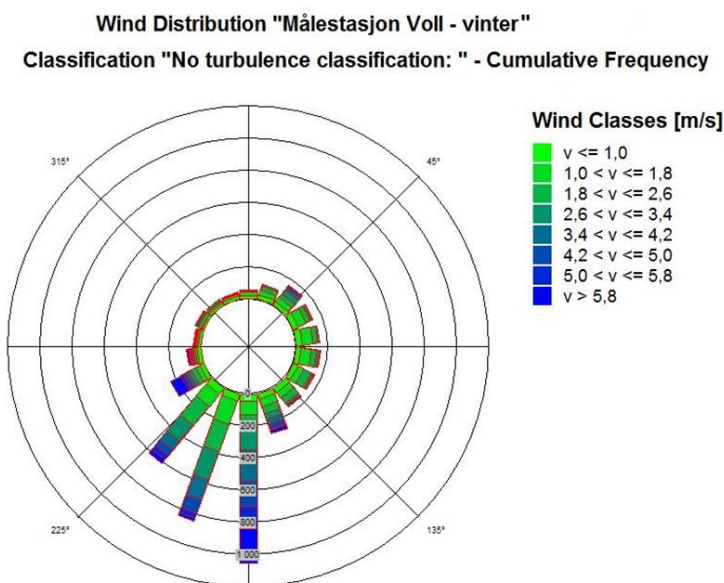
Det er benyttet et beregningsgrid på 2 m x 2 m nærmest bygningene. Beregningsgridet er tredimensjonalt og det er benyttet 25 lag opp til 500 meter over terreng. Lagenes tykkelse er 0,3 m nærmest terreng men øker i tykkelse med høyde over bakken. Beregningsresultater er presentert for 2 – 3 meter over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

### 3.2 Meteorologi

Det er benyttet meteorologiske data fra perioden 1.1.2014 – 31.12.2014. Data er hentet fra klima.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).



### 3.3 Trafikkdata

Trafikktall for dagens situasjon er hentet fra trafikkanalyse utført i forbindelse med prosjektet (417803-RIT-NOT-001\_rev01 Trafikknotat). Trafikktall for fremtidig situasjon er basert på årlig framskrivingsatts på 0,8% ÅDT med 0% tungtrafikkøkning.

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 veg.

Tabell 3-1: Trafikktall benyttet i beregningene

# (jf. Figur 3-3)	Vegstrekning	ÅDT 2016	Andel tungtrafikk [%] 2016	ÅDT 2026	Andel tungtrafikk [%] 2026	Fartsgrense [km/t]	Trafikk- flyt [1-4] *
1	Bromstadvegen	17000	24	18400	24	30	2
2	Bromstadvegen r. 1	8500	24	9200	24	30	2
3	Bromstadvegen r. 2	8500	24	9200	24	30	2
4	Haakon VII's gate r.	25075	13	27150	13	30	3
5	Haakon VII's gate vest	15650	8	16950	8	50	3
6	Haakon VII's gate vest r. 1	7825	8	8450	8	50	3
7	Haakon VII's gate vest r. 2	7825	8	8450	8	50	3
8	Haakon VII's gate øst	11600	8	12550	8	50	1
9	Haakon VII's gate øst r. 1	5800	8	6300	8	50	2
10	Haakon VII's gate øst r. 2	5800	8	6300	8	50	2
11	Lade Alle nord	4300	9	4650	9	50	1
12	Lade Alle r.	5100	10	5500	10	30	1
13	Lade Alle r. 1	2950	10	3200	10	50	1
14	Lade Alle r. 2	2950	10	3200	10	50	1
15	Lade Alle sør	5900	10	6400	10	50	1

\* Se Vedlegg D informasjon om trafikkflyt. 1 = lite kø, 4 = mye kø



Figur 3-3: Nummerering av veier, ÅDT og tungtrafikkandel. Nummerering samsvarer med nummerering i tabell 3-1.

### 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) (6). 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. Historisk trafikkflyt fra Google Maps kan finnes i Vedlegg C og er lagt til grunn for beregning av utslipp.

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 (7). De ulike delmodellene som ligger til grunn i SSBs nasjonale utslippsmodell er utviklet av Teknologisk institutt og det nederlandske TNO.

Omregningen fra ÅDT til timetrafikk er basert på standardfordelinger fra Statens vegvesens Håndbok 281 Veileder i trafikkdata (8).

#### **Piggdekkandel**

Det er brukt en piggdekkandel på 36 % i beregningene. (9)

**Beregningsår**

I regnearkmodellen kan man velge beregningsår mellom 2010 og 2030, som er HBEFA-modellens gyldighetsområde. For framtidig situasjon (planforslaget) er det trafikksituasjon i 2026 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 kjøremønstre. 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 2026.

Se Vedlegg E for beregnede utslipp fra vegene benyttet i beregningene.

**3.5 Bakgrunnskonsentrasjoner**

Bakgrunnskonsentrasjonsdata er hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på Luftkvalitet.info – MODluft (10), og er vist i tabell 3-2 og tabell 3-3 under.

Tabell 3-2: Bakgrunnsnivåer av NO<sub>2</sub>, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på luftkvalitet.info – MODluft.

	Årsmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Vintermiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub>	12,4	15,8

Beregnete verdier for henholdsvis årsmiddel og vintermiddel for NO<sub>2</sub> inkluderer bakgrunnsnivå for samme periode. Konversjon fra NO<sub>x</sub> for årsmiddelverdier kalkuleres i SoundPLAN ved hjelp av formelverk fra tyske IVU (11).

I beregning av maksimalnivå for NO<sub>2</sub> benyttes samlet bakgrunnsnivå (vintermiddel) for NO<sub>2</sub> og ozon. Ozon ved bakken dannes ved reaksjoner mellom nitrogenoksider (NO<sub>x</sub>) og flyktige organiske forbindelser (NMVOC) under påvirkning av sollys. Konsentrasjonen av ozon vil derav være høyest sommerstid. Mengden av ozon ved bakken vil påvirke NO<sub>2</sub>-konsentrasjonene, da forholdet mellom NO og NO<sub>2</sub> i luften beskrives av et likevektsforhold som er avhengig av lysintensitet og mengden ozon. Høye konsentrasjoner av ozon medfører sterk dannelse av NO<sub>2</sub> og høy andel nitrogendioksid i NO<sub>x</sub>-utslippene. Bakgrunnskonsentrasjonen av ozon legges derfor til bakgrunnskonsentrasjonen av NO<sub>2</sub> når maksimalverdier beregnes. Vintermiddel for ozon er her 64,9 µg/m<sup>3</sup>. Samlet bakgrunnsnivå for NO<sub>2</sub> i beregning av maksimalnivå er dermed 80,7 µg/m<sup>3</sup>. NO<sub>2</sub>-andelen i kjøretøyutslippene beregnes i programmet og legges til bakgrunnskonsentrasjonen.

Tabell 3-3: Bakgrunnsnivåer av PM<sub>10</sub>, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på luftkvalitet.info – MODluft.

	7. verste døgnmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Maks døgnmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Årsmiddel [µg/m <sup>3</sup> ]
Haakon VII's gate 14, PM <sub>10</sub>	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 PM<sub>10</sub> i sentrum, hentet fra bakgrunnsapplikasjonen på luftkvalitet.info – MODluft.

	7. verste døgnmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Maks døgnmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Årsmiddel [µg/m <sup>3</sup> ]
Sentrum, PM <sub>10</sub>	18,0	28,9	8,6

Tabell 3-5: Bakgrunnsnivåer av PM<sub>10</sub>, målt på Trondheim Torg i 2011

	7. verste døgnmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Maks døgnmiddelnivå [µg/m <sup>3</sup> ]	Årsmiddel [µg/m <sup>3</sup> ]
Trondheim Torg, PM <sub>10</sub>	51,4	64,2	13,8

Sammenlikning av målte verdier kontra genererte verdier i bakgrunnsapplikasjonen viser at årsmiddel er om lag 5 µg/m<sup>3</sup> høyere i de målte verdiene, samtidig som spredningen i dataene også er større. 7. verste døgn er mer enn 30 µg/m<sup>3</sup> høyere i målte data enn i genererte data.

Situasjonen på Trondheim Torg skiller seg noe fra Haakon VII's gate 14 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 Haakon VII's gate 14. Ut fra en slik vurdering vil det derfor bli for konservativt å benytte det 7. verste målte bakgrunnsnivået fra Trondheim torg ved Haakon VII's gate 14. Vi har derfor korrigert verdiene fra bakgrunnsapplikasjonen på Haakon VII's gate 14 for to forhold:

- Korreksjon på 5 µg/m<sup>3</sup> for avvik i årsmiddel mellom målte og genererte verdier fra Trondheim torg vurderes å være representativ og gir et tillegg på 5 µg/m<sup>3</sup> også på Haakon VII's gate 14
- Det korrigeres for større spredning i målte data enn i genererte data, noe som gjør at avstanden mellom middelvei og 7. verste døgn øker. Spredningen i verdier vurderes ut fra forholdene belyst ovenfor å være vesentlig mindre på Haakon VII's gate 14 enn i sentrum. Korreksjonen settes derfor skjønsmessig til 5 µg/m<sup>3</sup>

Samlet gir dette et tillegg på 10 µg/m<sup>3</sup> for bakgrunnsverdien for 7. verste døgn ved Haakon VII's gate 14. Det er dermed tatt utgangspunkt i at middelvei ligger ca 10 µg over nivået bakgrunnsapplikasjonen oppgir, og i beregningene er derfor et bakgrunnsnivå på 30 µg/m<sup>3</sup> benyttet.

### 3.6 Percentilverdier

Percentilverdier for PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub> 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 (12).

### 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 morgenen og på ettermiddag. Eventuelle lengre perioder med stillestående kø vil øke utslippene av  $\text{NO}_2$  og finpartikler noe.

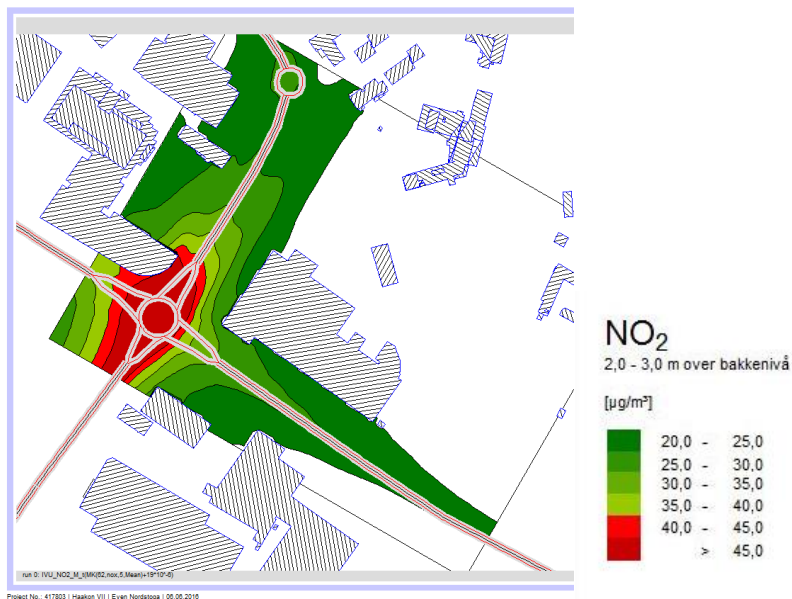
Det antas at piggdekkandelen i 2026 er like høy som den er i dag. Eventuell høyere eller lavere piggdekkandel vil påvirke beregnet verdi for  $\text{PM}_{10}$ .

## 4 Beregningsresultater

### 4.1 NO<sub>2</sub>

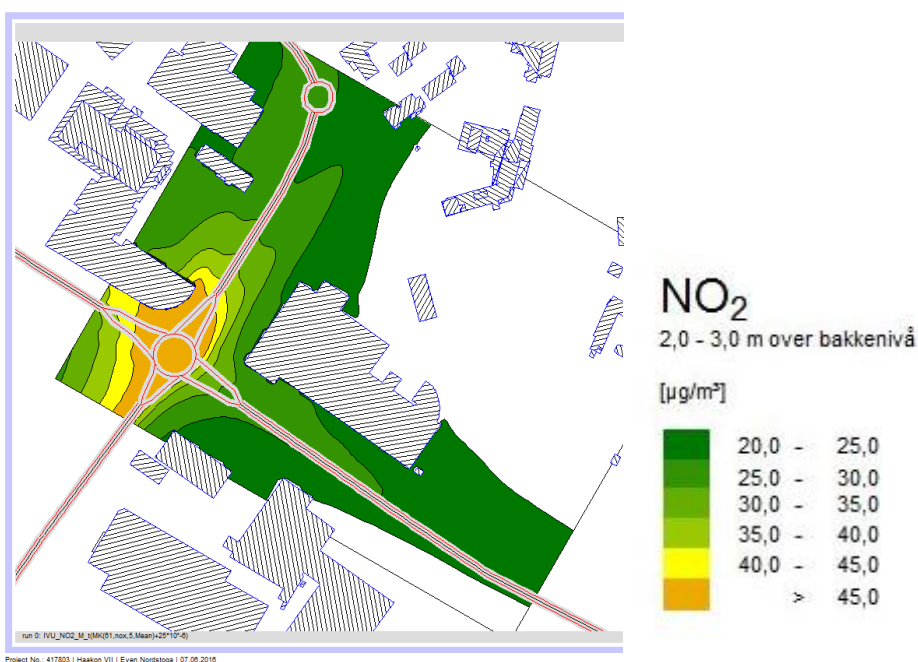
#### 4.1.1 Dagens situasjon

For NO<sub>2</sub> ligger årsmiddelverdien for planområdet hovedsakelig under 25 µg/m<sup>3</sup> for dagens situasjon, se figur 4-1. Grensen for rød sone i henhold til T-1520, årsmiddel over 40 µg/m<sup>3</sup>, er overskredet ved rundkjøringen, sørvest i planområdet.



Figur 4-1: Beregning av årsmiddel for NO<sub>2</sub> for dagens situasjon. Hvide felter innenfor det sorte rektangelet har NO<sub>2</sub> verdier under 20 µg/m<sup>3</sup>.

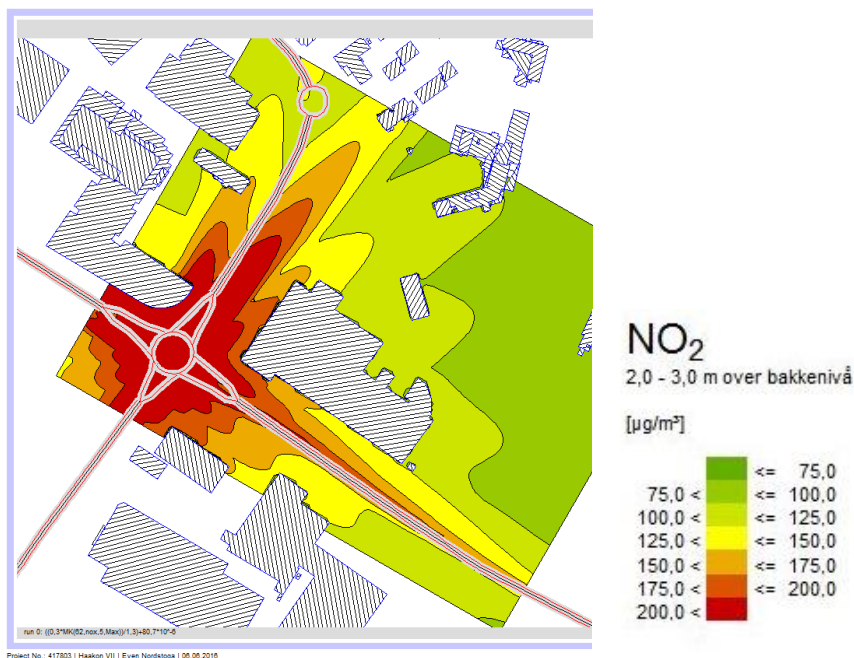
Vintermiddelverdien i planområdet ligger hovedsakelig under 25 µg/m<sup>3</sup>, se figur 4-2. Grensen for gul sone i henhold til T-1520, vintermiddel over 40 µg/m<sup>3</sup>, er overskredet ved rundkjøringen, sørvest i planområdet.



Figur 4-2: Beregning av vintermiddel for NO<sub>2</sub> for dagens situasjon.

## Luftkvalitet

Verste maksimalnivå (8. verste timemiddel) for dagens situasjon som er beregnet i planområdet ligger i hovedsak mellom 75 og 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , se figur 4-3. Anbefalt grenseverdi i nasjonalt mål er 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Denne grensen overskrides i ved rundkjøring sørvest i planområdet. I og helt inntil vegbanen ved rundkjøringen overskrides også forurensingsforskriftens grenseverdi.



Figur 4-3: Beregning av maksimalverdier (timesmiddel) for NO<sub>2</sub> for dagens situasjon.

#### 4.1.2 Planforslaget

Utslippsprognoser gir en reduksjon av emisjonsnivå for NO<sub>2</sub>. Beregnet årsmiddelverdi i planområdet ligger under 20 µg/m<sup>3</sup>, se figur 4-4.



Figur 4-4: Beregning av årsmiddel for NO<sub>2</sub> i planforslaget.

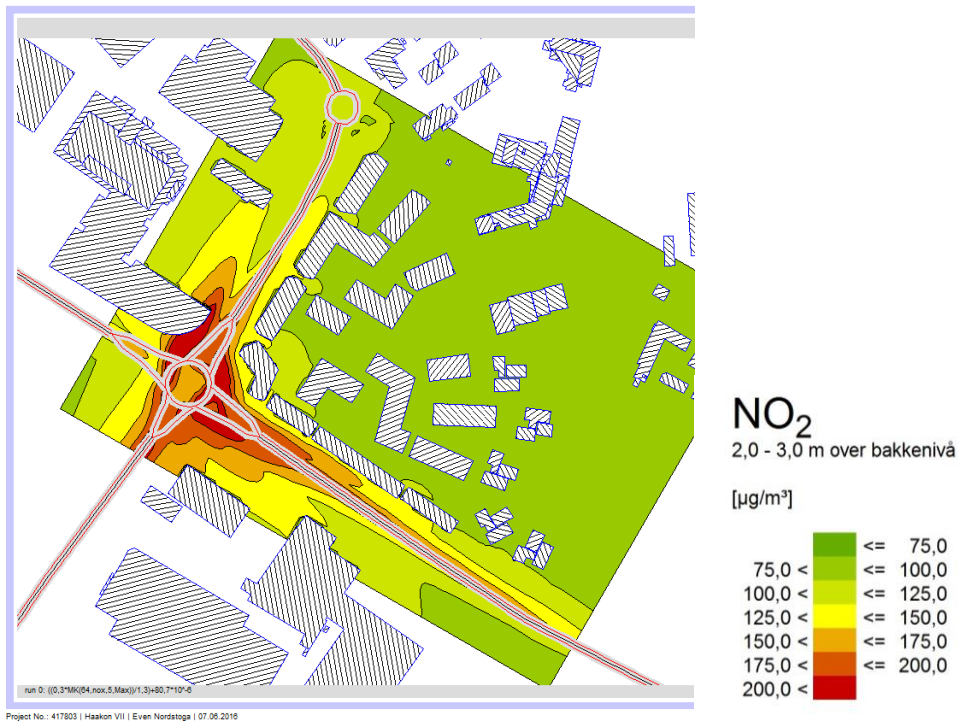
Vintermiddelverdien ligger noe høyere enn årsmiddelverdien (figur 4-5). Hele området ligger nedenfor grenseverdi for gul sone i henhold til luftretningslinjen T-1520, vintermiddel over 40 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 4-5: Beregning av vintermiddel for NO<sub>2</sub> 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.

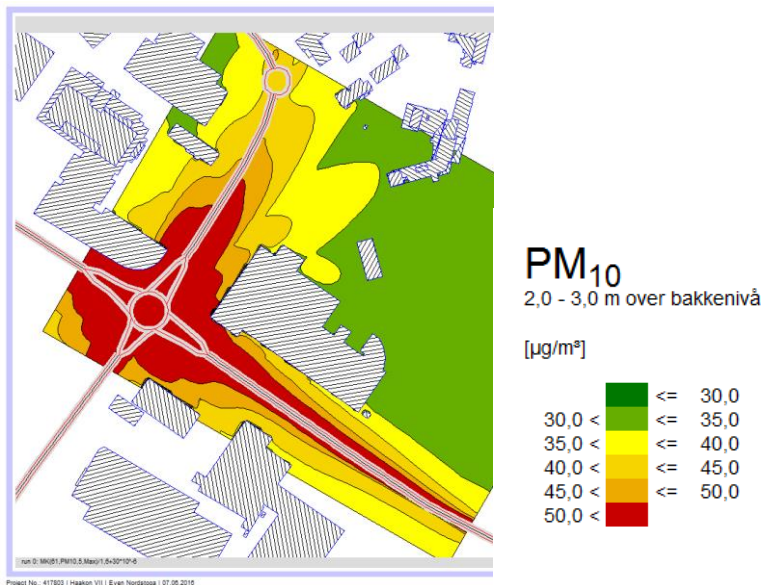


Figur 4-6: Beregning av maksimalverdier (timesmiddel) for NO<sub>2</sub> i planforslaget.

## 4.2 Svevestøv PM<sub>10</sub> 7. verste døgn med korrigert bakgrunnsnivå

### 4.2.1 Dagens situasjon

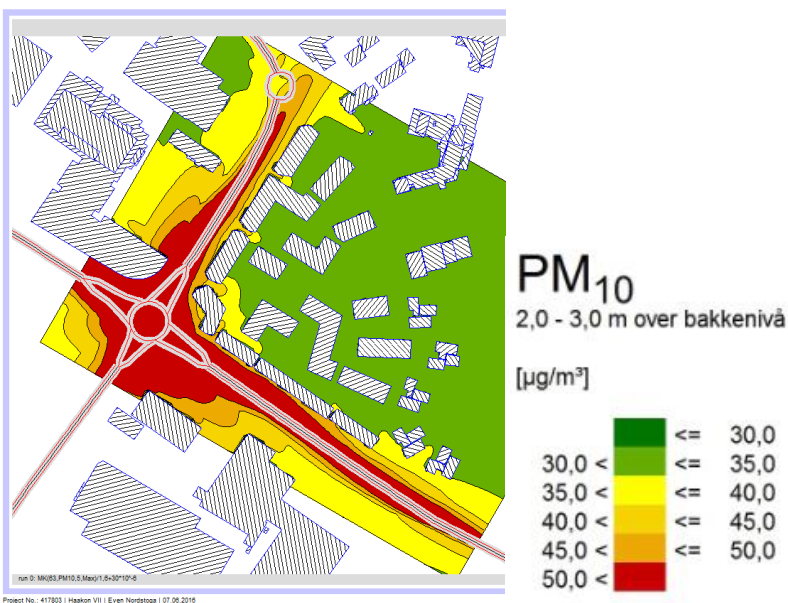
Beregningene viser at døgnmiddel for 7. verste døgn i planområdet for dagens situasjon er under forskriftsfestet grenseverdi og nasjonalt mål på 50 µg/m<sup>3</sup> for mesteparten av planområdet. Ved rundkjøringen og langs Haakon VII's gt. er nivåene over 50 µg/m<sup>3</sup>. Svevestøv i planområdet ligger i hovedsak mellom 30-35 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 4-7: Beregning av 7. verste døgn for PM<sub>10</sub> for dagens situasjon med korrigert bakgrunnsnivå (30 µg/m<sup>3</sup>).

### 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/m<sup>3</sup> for hele planområdet, med unntak av områder helt inntil rundkjøringen og langs Haakon VII's gt.. De fleste fasader langs vegene ligger i gul sone. Husrekka nærmest Haakon VII's gt ligger tett opptil rød sone.



Figur 4-8: Beregning av 7. verste døgn for PM<sub>10</sub> i planforslaget med korrigert bakgrunnsnivå (30 µg/m<sup>3</sup>).

## 5 Oppsummering og konklusjon

Beregninger som viser luftforurensning av nitrogendioksid NO<sub>2</sub> og svevestøv PM<sub>10</sub> i planområdet for dagens situasjon og utbygd planforslag i 2026 er utført.

### 5.1.1 NO<sub>2</sub>

Med unntak av arealer nærmest rundkjøringen vil alle deler av planområdet oppfylle anbefalt grenseverdi med hensyn til NO<sub>2</sub>, både i dagens situasjon og framtidig situasjon med utbygd planforslag.

Reduksjonen i emisjonsnivåer for NO<sub>2</sub> som følge av fornyelse i bilparken kompenseres for trafikkøkningen i prognoseåret. Grunnen til at konsentrasjonene av NO<sub>2</sub> 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 VI store forbedringer på tyngre kjøretøyer (katalysator).

### 5.1.2 PM<sub>10</sub>

Bakgrunnsnivåene PM<sub>10</sub> har blitt oppjustert fra 20 µg/m<sup>3</sup> fra bakgrunnsapplikasjonen til 30 µg/m<sup>3</sup> på grunn av usikkerhet knyttet til nivåene. Bakgrunnsnivåene brukt for Haakon VII's gate 14 Øvre er dermed like de som ble benyttet i luftkvalitetsrapporten for Ladebyhagen nord (1).

Med oppjusterte bakgrunnsnivåer av PM<sub>10</sub> (30 µg/m<sup>3</sup>) i planområdet vil det for 7. verste døgn resultere i PM<sub>10</sub>-nivåer i intervallet 40-50 µg/m<sup>3</sup> inn mot fasaden av nybyggene nærmest vegene. Dette er gul sone iht T-1520, men nivåer tett opp mot rød sone langs Haakon VII's gate.

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 grønnsstruktur.

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 innneklima for å redusere den totale eksponeringen.

For å sikre et godt innneklima 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.

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 Haakon VII's gate forbi planområdet vil det med antatt høyere bakgrunnsnivå og høy tungtrafikkandel være forventet at nivåene her er noe høyere enn ved planområdet.

Måldataene fra Bakke kirke viser døgnverdier på over 50 µg/m<sup>3</sup> i 25-35 døgn. I 2012 hadde 11 døgn over 60 µg/m<sup>3</sup>. 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 mer riktig bilde av situasjonen. Samtidig er det rimelig at nivåene ved Bakke kirke ligger litt høyere enn ved Haakon VII's gate 14. Siden området har bra med vind, bidrar dette til at konsentrasjonene ikke blir så høye, til tross for trafikkmengdene.

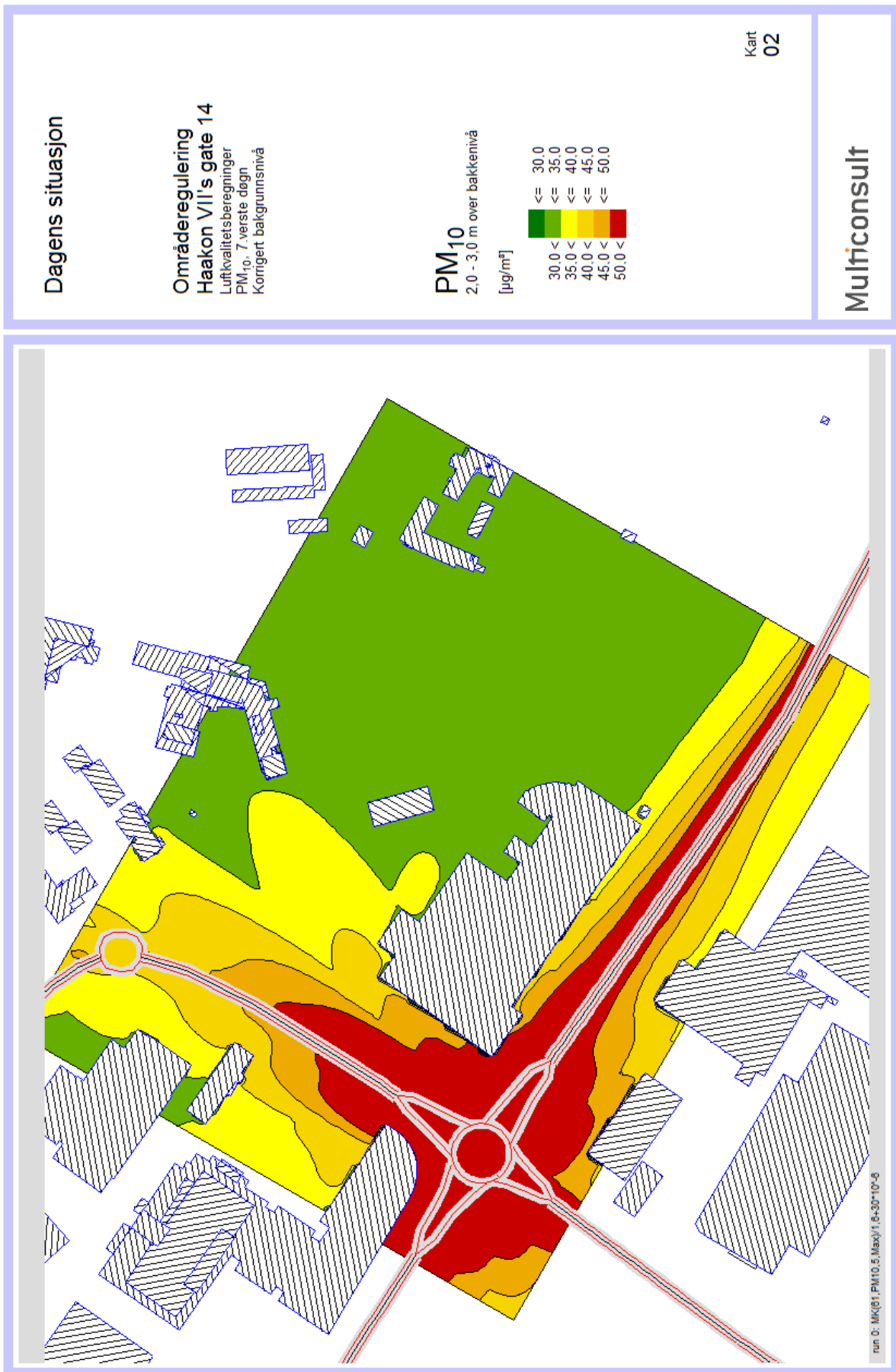
## 6 Referanseliste

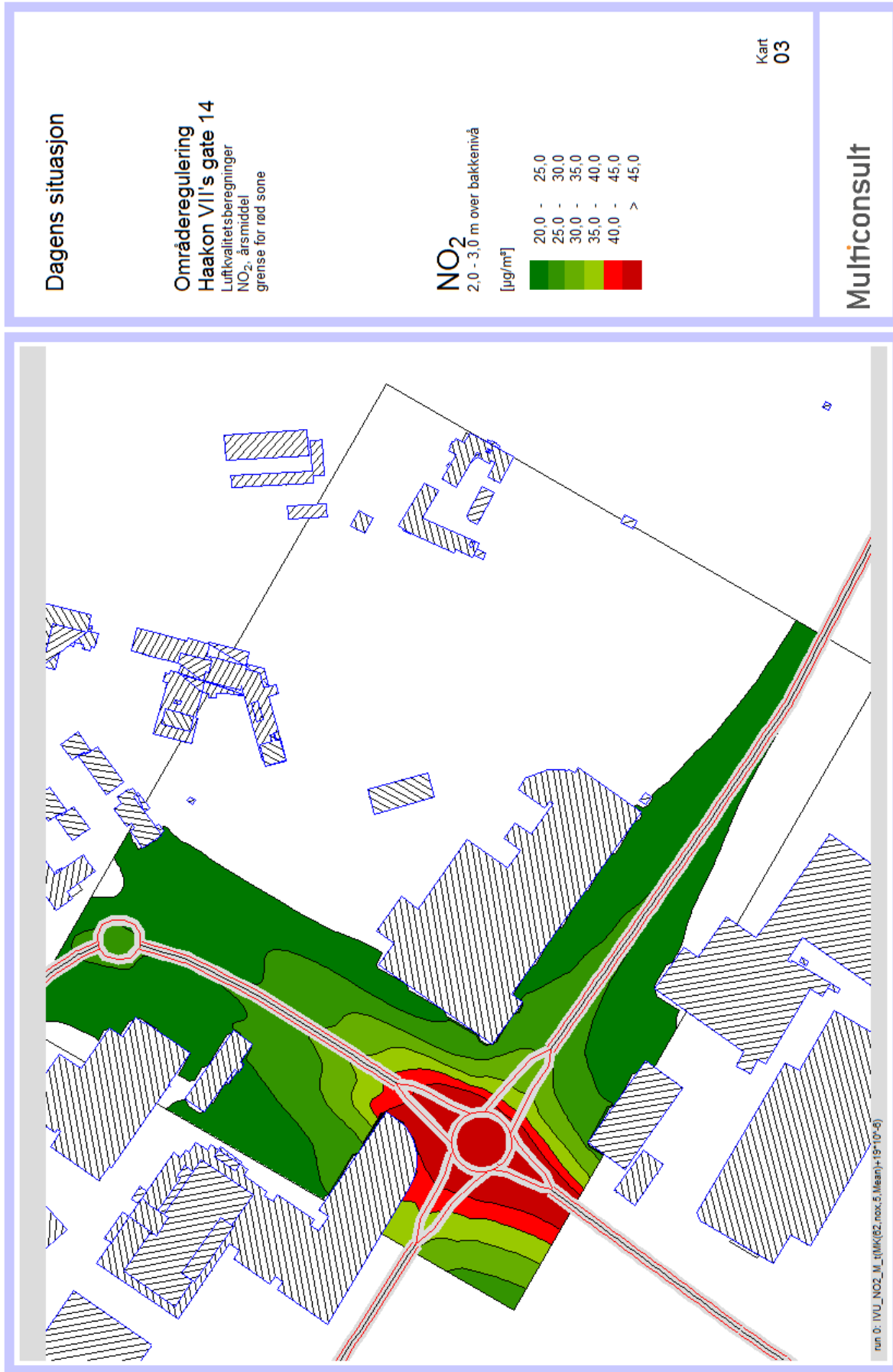
1. **Bratheim, Gunnar - Multiconsult.** 616010-RILU-RAP-001 - Ladebyhagen Nord.
2. **Miljøverndepartementet.** St. meld. nr. 8 (1999-2000) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.
3. —. *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften).* FOR 2004-06-01 nr 931. 2004.
4. **Fylkesmannen i Oslo og Akershus og Statens vegvesen.** *Luftforurensning i plansaker. Tilrådningsnotat.* Oslo kommune, Bærum kommune. Oslo : s.n., 2004.
5. **Miljøverndepartementet.** *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging.* 25.4.2012. T-1520.
6. **Infras.** *Handbook of Emission factors for Road transport, ver. 3.1 (www.hbefa.net).* Bern : Infrac, 2010.
7. **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.
8. **Statens vegvesen Vegdirektoratet.** *Håndbok 281 Veileder i trafikkdata.* s.l. : Trafikksikkerhet, miljø - og teknologiavdelingen , 2011.
9. **Statens vegvesen, NILU, Miljødirektoratet.** Tiltak. *Luftkvalitet.info.* [Internett]  
<http://www.luftkvalitet.info/Theme.aspx?ThemeID=13dc725e-fd54-4e78-ad48-64735a844e32>.
10. **Statens vegvesen, Miljødirektoratet og NILU.** ModLUFT- Nasjonalt informasjonssenter for modellering av luftkvalitet . *Luftkvalitet.info.* [Internett] 2013. <http://www.luftkvalitet.info/ModLUFT/ModLUFT.aspx>.
11. **IVU.** *Automatische Klassifizierung der Luftschadstoffe-Immisionsmessungen aus dem LIMBA-Messnetz Anwendung - 3. Teilbericht.* 2002.
12. **Statens vegvesen/NILU/Kilde akustikk AS.** *VSTØY/VLUFT 6.0. Programdokumentasjon VSTØY og VLUFT-modulene.* s.l. : Utbyggingsavdelingen, Vegdirektoratet, 2009. UTB 2009/3.
13. **Folkehelseinstituttet og KLIF.** *Anbefalte luftkvalitetskriterier.* Oslo : Folkehelseinstituttet og Klima- og forurensningsdirektoratet, 1998.
14. **Miljødirektoratet og folkehelseinstituttet.** *Luftkvalitetskriterier. Virkninger av luftforurensning på helse.* 2013. Rapport 2013:9.
15. **Klima- og forurensningsdirektoratet og Statens vegvesen.** *Veiledning til forskrift om lokal luftkvalitet.* . 2003. TA-1940/2003.

**Vedlegg A      Luftsonekart, dagens situasjon**

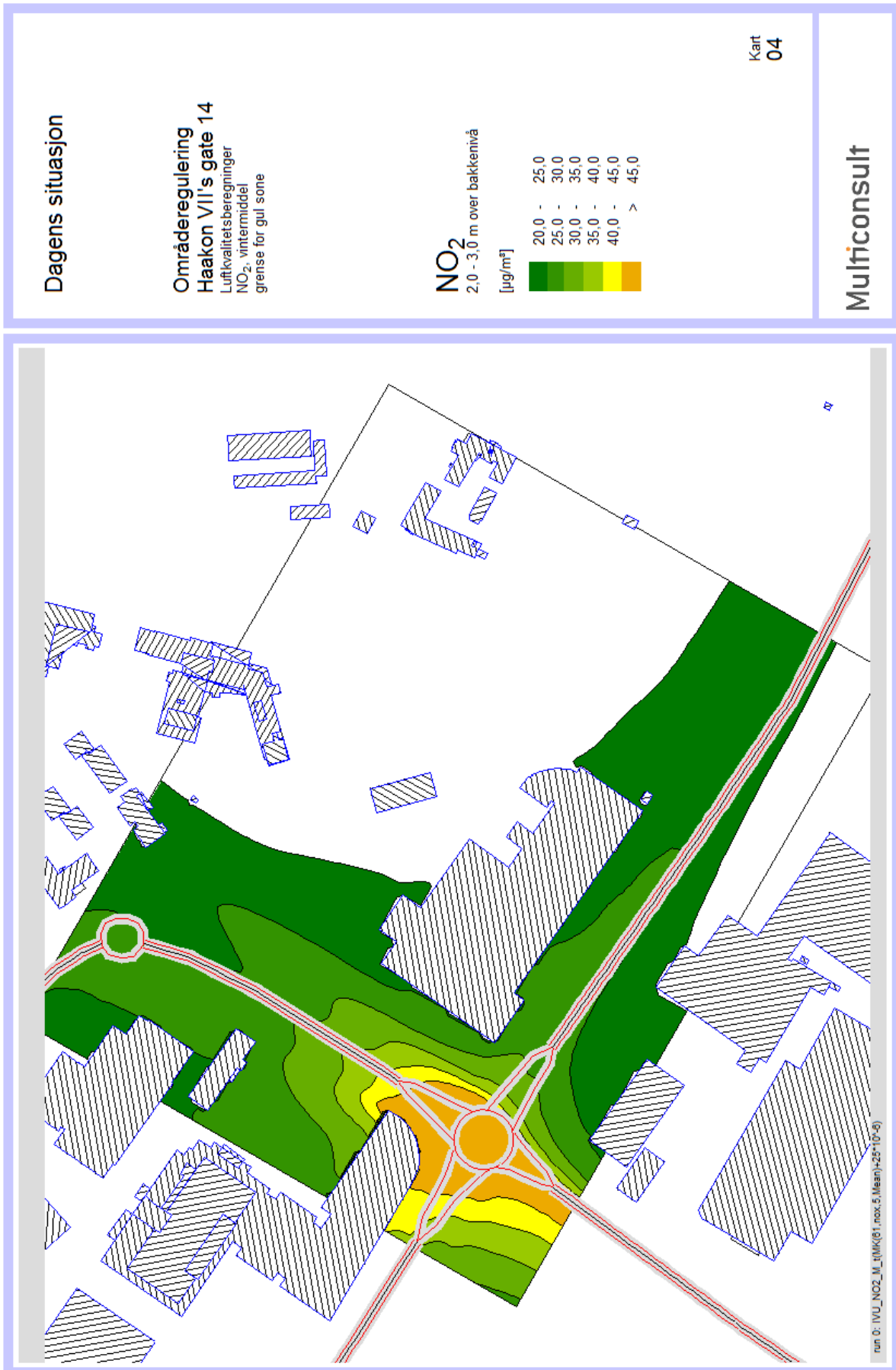
Tabell 6-1: Oversikt over luftsonekart for dagens situasjon.

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



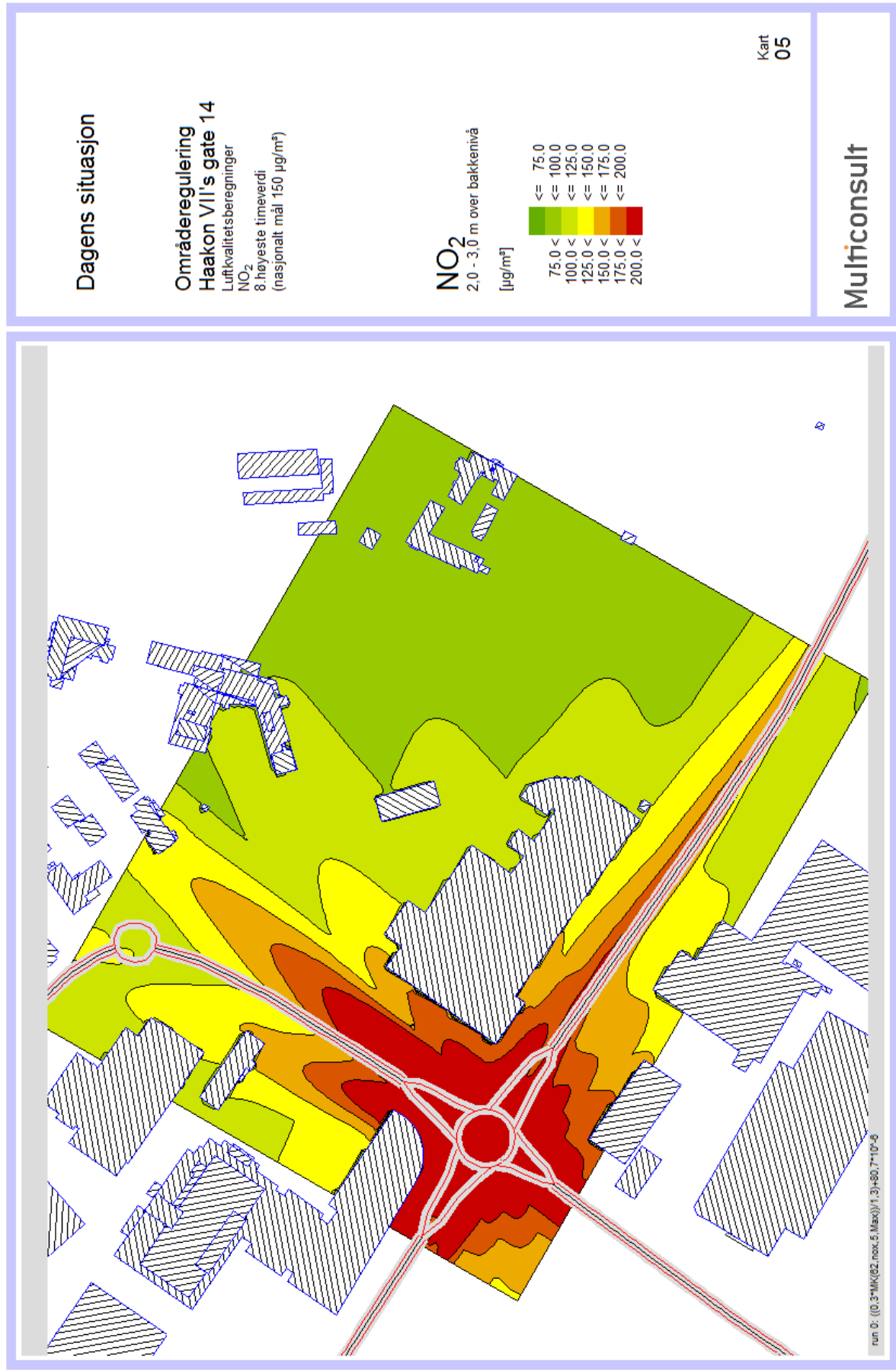


SoundPLAN Version 7.4



SoundPLAN Version 7.4

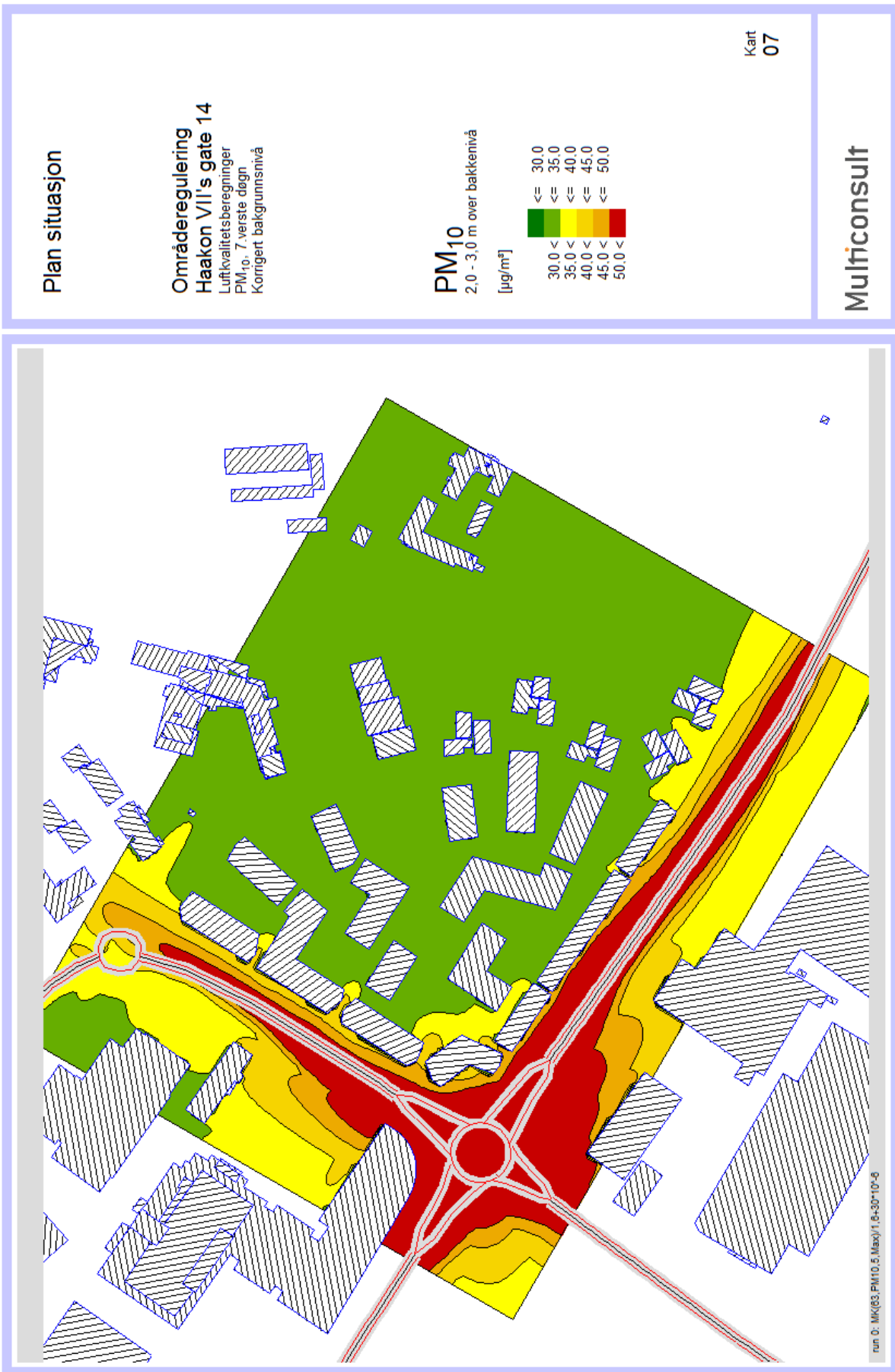




**Vedlegg B      Luftsonekart, planområde**

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

Kart #	Stoff	Beregning	Beregnings- høyde	Belyste grenseverdier
07	PM <sub>10</sub>	7. verste døgn Med korrigert bakgrunnsnivå	2-3 m	Gul og rød sone fra T-1520. Rød sone tilsvarende også overskridelse av forskriften og nasjonale mål.
08	NO <sub>2</sub>	Årsmiddel	2-3 m	Rød sone fra T-1520 (tilsvarende overskridelse av forskriften).
09	NO <sub>2</sub>	Vintermiddel	2-3 m	Gul sone fra T-1520.
10	NO <sub>2</sub>	8. verste time	2-3 m	Oransje viser overskridelse av nasjonale mål. Rød viser overskridelse av forskriften.



**Plan situasjon**

**Områderegulering  
Haakon VII's gate 14**  
Luftkvalitetsberegninger  
NO<sub>2</sub>, årsmiddel  
grense for rød sone

**NO<sub>2</sub>**  
2,0 - 3,0 m over bakkenivå  
[µg/m<sup>3</sup>]

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

**Multiconsult**

Kart  
08

SoundPLAN Version 7.4



**Plan situasjon**

**Områderegulering  
Haakon VII's gate 14**  
Luftkvalitetsberegninger  
NO<sub>2</sub>, vintermiddel  
grense for gul sone

**NO<sub>2</sub>**  
2,0 - 3,0 m over bakkenivå  
[µg/m<sup>3</sup>]

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

**Kart  
09**

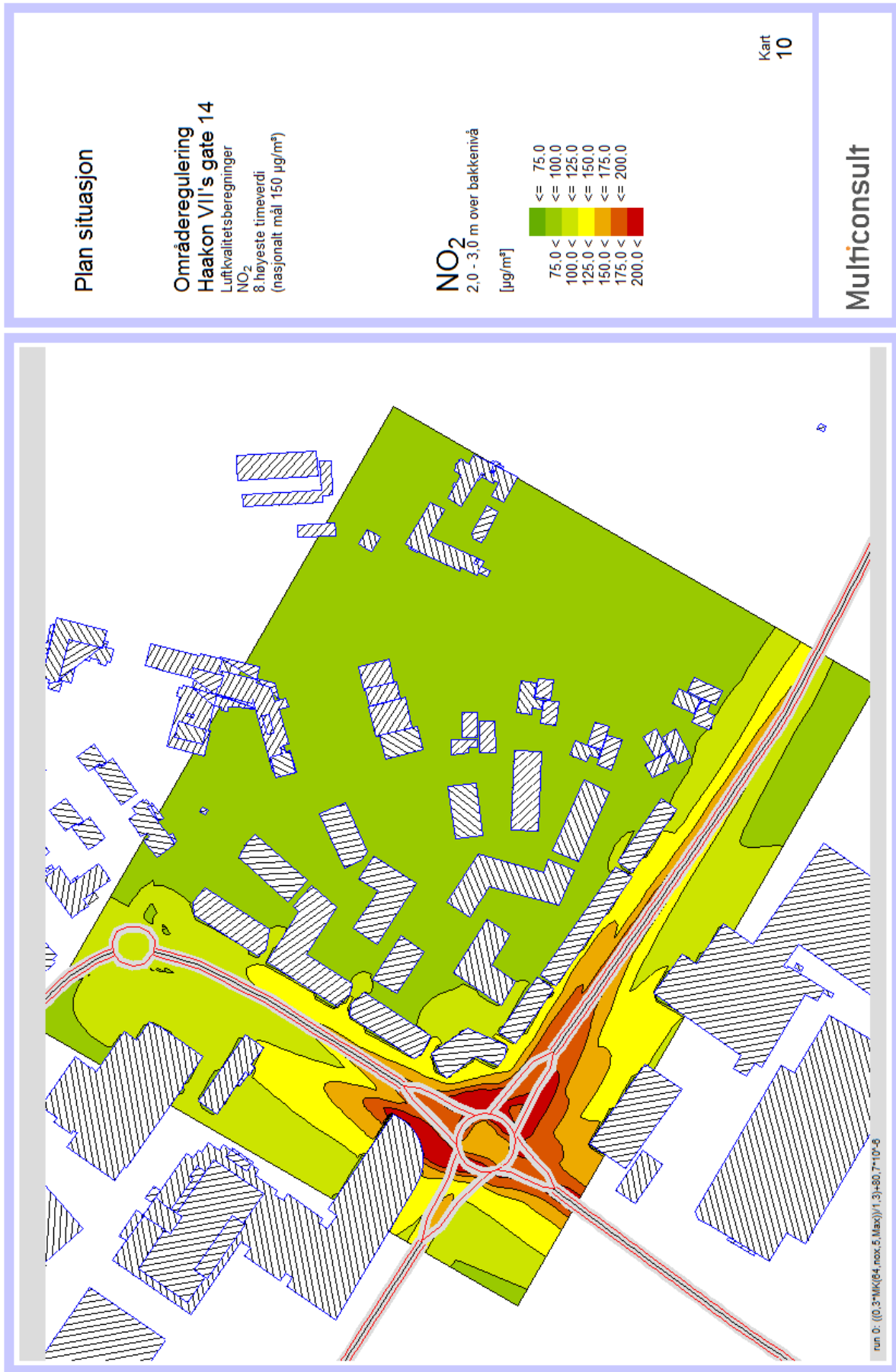
**Multiconsult**

SoundPLAN Version 7.4

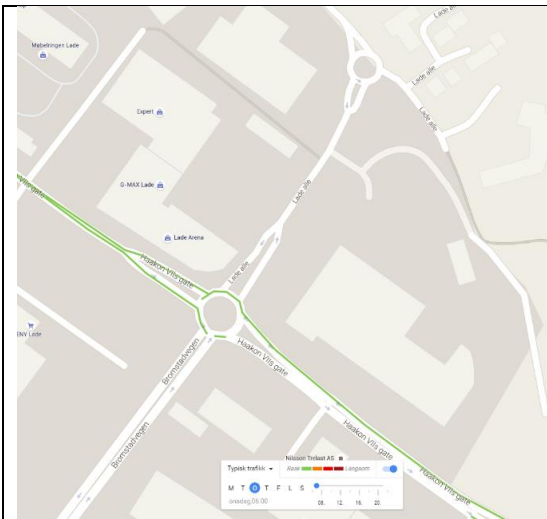


run 0: IVU\_NO2\_M\_1(MK)(83.nox.5.Mean)+25\*10^-9)

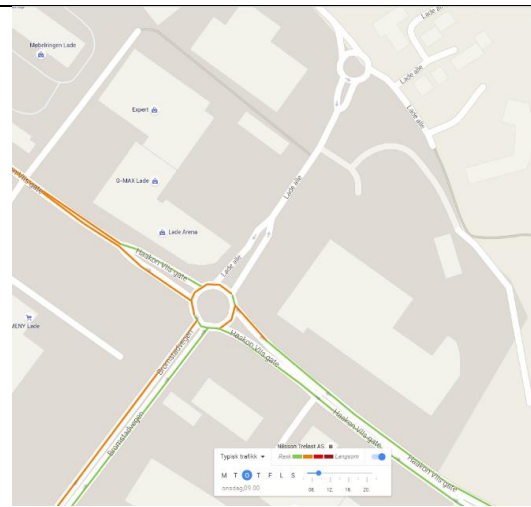
Project No.: 417803 | Haakon VII | Even Nordstoga | 06.06.2016



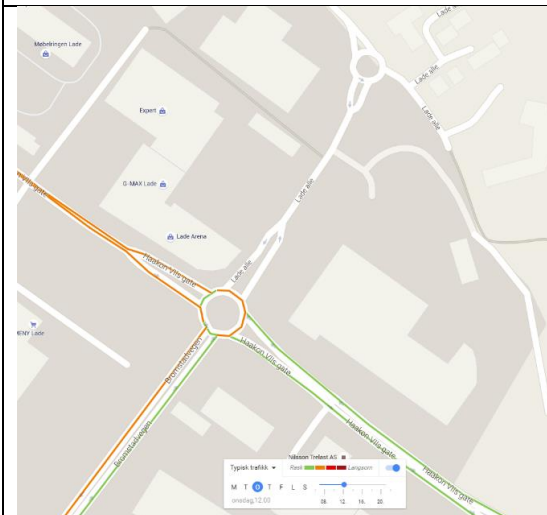
### Vedlegg C Historisk trafikkflyt fra Google Maps



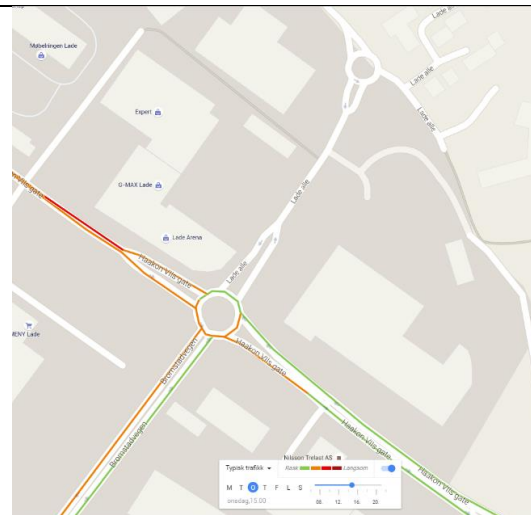
Figur 6-1: Trafikkflyt 0600



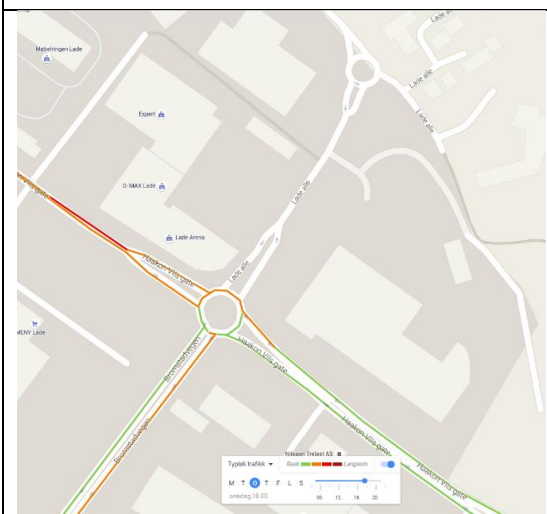
Figur 6-2: Trafikkflyt 0900



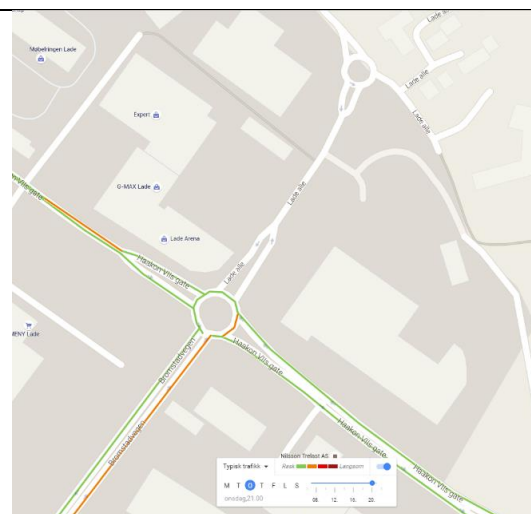
Figur 6-3: Trafikkflyt 1200



Figur 6-4: Trafikkflyt 1500

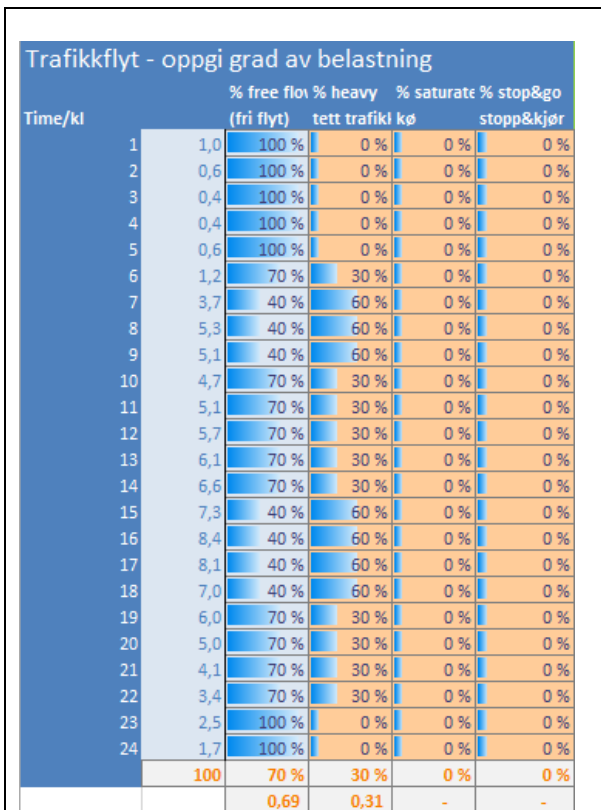


Figur 6-5: Trafikkflyt 1800

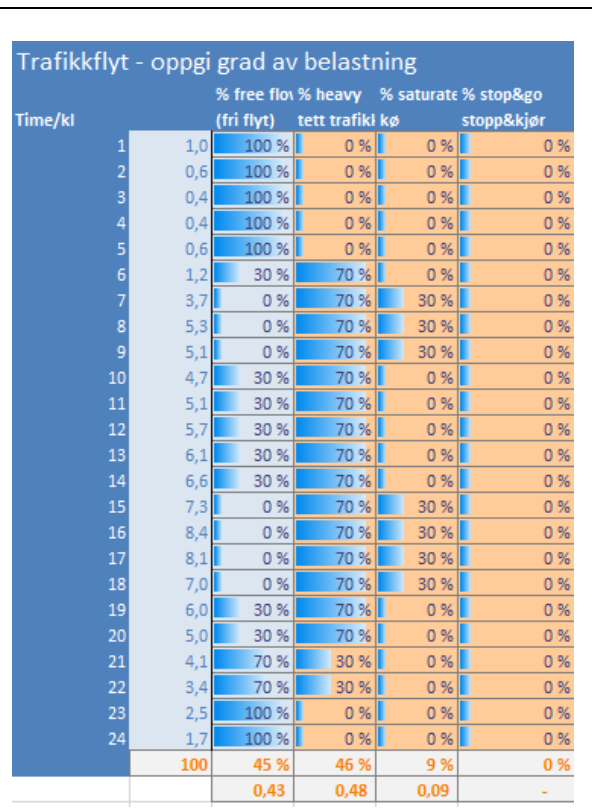


Figur 6-6: Trafikkflyt 2100

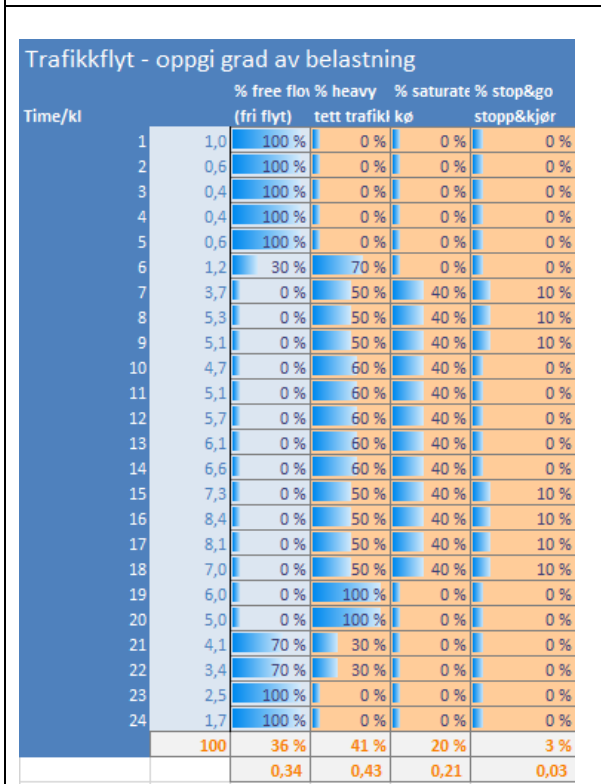
**Vedlegg D Trafikkflyt for beregning av utslipp**



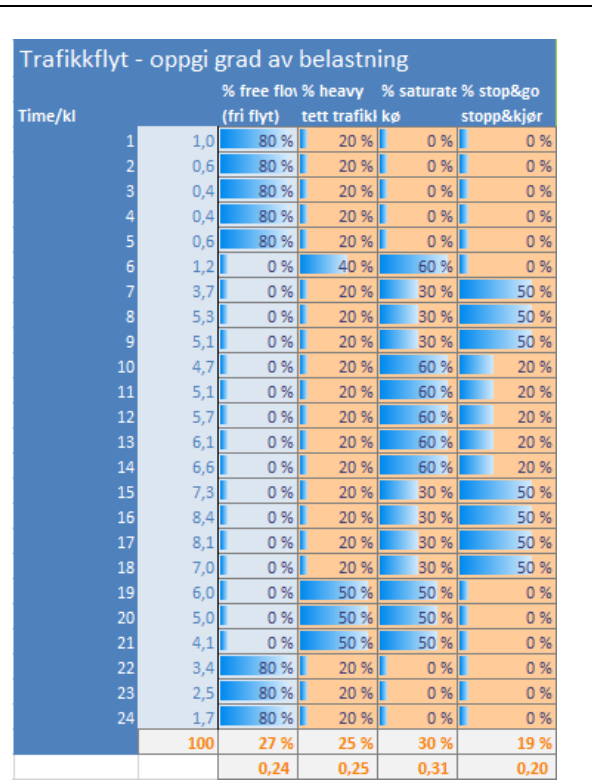
Figur 6-7: Trafikkflyt TYPE 1



Figur 6-8: Trafikkflyt TYPE 2



Figur 6-9: Trafikkflyt TYPE 3



Figur 6-10: Trafikkflyt TYPE 4



**Vedlegg E      Utslipp fra veier**

Tabell 6-3: Utslipp 2016

# (jf. Figur 3-3)	Vegstrekning	Årsmiddel NOx [g/m/dag]	Årsmiddel PM <sub>10</sub> [g/m/dag]	Vintermiddel NOx [g/m/dag]	Vintermiddel PM <sub>10</sub> [g/m/dag]
1	Bromstadvegen	27,03	1,54	27,06	2,37
2	Bromstadvegen r. 1	14,68	0,77	14,70	1,18
3	Bromstadvegen r. 2	14,68	0,77	14,70	1,18
4	Haakon VII's gate r.	30,28	2,01	30,33	3,23
5	Haakon VII's gate vest	9,71	1,11	9,74	1,88
6	Haakon VII's gate vest r. 1	4,87	0,56	4,88	0,94
7	Haakon VII's gate vest r. 2	4,87	0,56	4,88	0,94
8	Haakon VII's gate øst	6,26	0,81	6,28	1,38
9	Haakon VII's gate øst r. 1	3,28	0,41	3,29	0,69
10	Haakon VII's gate øst r. 2	3,28	0,41	3,29	0,69
11	Lade Alle nord	2,38	0,33	2,39	0,56
12	Lade Alle r.	4,91	0,39	4,92	0,64
13	Lade Alle r. 1	1,72	0,29	1,72	0,51
14	Lade Alle r. 2	1,72	0,29	1,72	0,51
15	Lade Alle sør	3,44	0,42	3,45	0,71

Tabell 6-4: Utslipp 2026

# (jf. Figur 3-3)	Vegstrekning	Årsmiddel NOx [g/m/dag]	Årsmiddel PM <sub>10</sub> [g/m/dag]	Vintermiddel NOx [g/m/dag]	Vintermiddel PM <sub>10</sub> [g/m/dag]
1	Bromstadvegen	18,50	1,46	18,51	2,36
2	Bromstadvegen r. 1	9,84	0,73	9,85	1,18
3	Bromstadvegen r. 2	9,84	0,73	9,85	1,18
4	Haakon VII's gate r.	22,05	1,97	22,06	3,29
5	Haakon VII's gate vest	7,76	1,14	7,78	1,96
6	Haakon VII's gate vest r. 1	3,83	0,57	3,84	0,98
7	Haakon VII's gate vest r. 2	3,83	0,57	3,84	0,98
8	Haakon VII's gate øst	4,57	0,83	4,57	1,44
9	Haakon VII's gate øst r. 1	2,43	0,42	2,43	0,73
10	Haakon VII's gate øst r. 2	2,43	0,42	2,43	0,73
11	Lade Alle nord	1,67	0,33	1,68	0,59
12	Lade Alle r.	3,46	0,38	3,46	0,65
13	Lade Alle r. 1	1,20	0,23	1,20	0,41
14	Lade Alle r. 2	1,20	0,23	1,20	0,41
15	Lade Alle sør	2,39	0,43	2,40	0,74