

# RAPPORT

## Gudbrandsdalsvegen 199

### Utredning luftkvalitet

Kunde: Hammermo AS v/ Ellen Grønlund

---

#### Sammendrag:

Beregningen av luftforurensning viser følgende:

- NO<sub>2</sub> beregnes innenfor grenseverdien.
- PM<sub>10</sub> har gul sone inn mot planområdet, men sonen slutter før boligbebyggelsen og dens tilhørende uteoppholdsareal begynner.

---

Oppdragsnr:	96021-00
Rapportnr:	LUFT - 01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	20. desember 2023
Oppdragsansvarlig:	Truls Klami
Utarbeidet av:	Liv Astrid Nygaard
Kontrollert av:	Truls Klami

---

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	LAN	18.12.2023	TKL	19.12.2023	Dokument opprettet

IT arkiv: LUFT 01 R 231220 Gudbrandsdalsvegen 199, utredning luftkvalitet.docx

## Innhold:

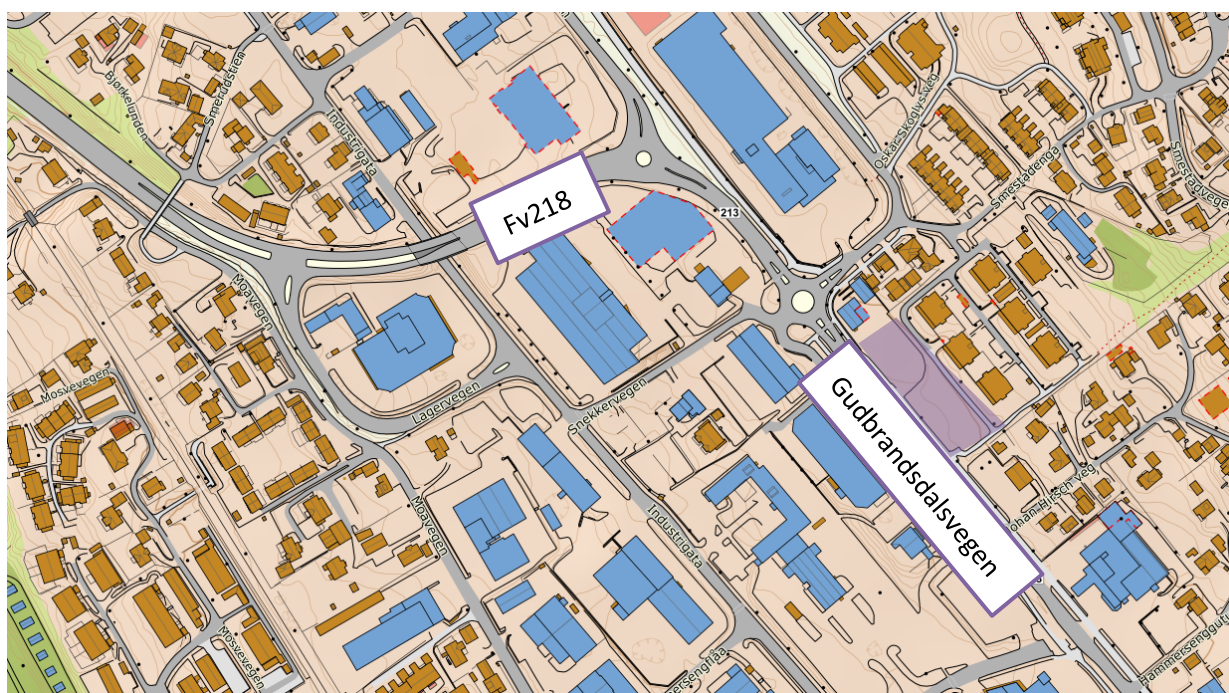
1	Bakgrunn .....	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Grenseverdier.....	5
3.1	Retningslinje T-1520.....	5
4	Beregninger .....	7
5	Vurderinger .....	10
5.1	Usikkerhet og fremtidig situasjon .....	10
Vedlegg 1:	Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520.....	11
Vedlegg 2:	Utslippsdata og beregningsmetode .....	13

## 1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS er engasjert av Hammermo AS for å utrede luftkvalitet på Gudbrandsdalsvegen 199 i Lillehammer, i forbindelse med regulering av tomten til boligbebyggelse.

## 2 Situasjonsbeskrivelse

Gudbrandsdalsvegen 199 ligger i Lillehammer kommune, nære veier med trafikkmengder på ca. 8000 ÅDT (årsdøgntrafikk). Tomten ligger i delvis gul sone for luftforurensning i Miljødirektoratets luftsonekart<sup>1</sup>. Kart som viser tomten og nærmeste kilder til luftforurensning er vist i figur 1.



Figur 1: Prosjektets plassering, vist i lilla, og nærliggende kilder til luftforurensning.

Planlagt ny bebyggelse er vist i figur 2. Det planlegges fire boligblokker med 4 etasjer. Blokkene har også støyskjermer i høyder opptil 2,5 m langs Gudbrandsdalsvegen.

<sup>1</sup> [Fagbrukertjeneste for luftkvalitet - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)



Figur 2: Utklipp fra situasjonsplanen som viser byggenes plassering på tomta. Støyskjerm langs store deler av Gudbrandsdalsvegen er opptil 2,5 m høy. Nye bygg er på fire etasjer.

### 3 Grenseverdier

Det heter fra Lillehammers kommunedelplan (byplanen) 2020-2023 (2030) at:

**1.14 Luftkvalitet (pbl. § 11-9, nr. 6 og 8)**

*Til enhver tid gjeldende retningslinjer for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanleggingen skal legges til grunn for reguleringsplaner og tiltak etter plan- og bygningsloven.*

Gjeldende retningslinje for utendørs luftkvalitet, T-1520/2012, er gjengitt nedenfor.

#### 3.1 Retningslinje T-1520

Miljøverndepartementets T-1520 *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanleggingen* gir anbefalte luftforurensningsgrenser som skal legges til grunn ved planlegging av ny virksomhet eller bebyggelse. Retningslinjen gjelder for arealbruk i områder med luftforurensning over nedre grense for gul sone. Grenseverdier for soneinndeling er vist i Tabell 1.

**Tabell 1 – Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse.**

Komponent	Luftforurensningszone <sup>2</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>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup> årsmiddel
<b>Helserisiko</b>	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.

<sup>2</sup> Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

<sup>3</sup> Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

#### Definisjoner:

PM<sub>10</sub>: Svevestøvpartikler som kan holde seg svevende i luften over en lengre periode og som kan pustes inn. PM<sub>10</sub> er partikler med diameter mindre enn 10 µm.

NO<sub>2</sub>: Nitrogendioksid.

I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensing unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstille visse minimumskrav.

#### Sentrumsområde og kollektivknutepunkter

I områder definert som sentrumsområde i byer, og rundt kollektivknutepunkter er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Det kan i slike områder være en konflikt mellom overskridelser av de anbefalte sonekriteriene for rød sone og ønsket arealbruk. Dersom kommunen har angitt grensene for sentrumsområde og kollektivknutepunkter i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å oppføre bebyggelse med følsomt bruksformål i rød sone. Det skal legges vekt på at slik bebyggelse, og spesielt uteområdene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen.

#### **Forhold som bør oppfylles ved avvik fra anbefalingene**

*Ved avvik fra bestemmelsene i rød sone skal kommunen se til at følgende er vurdert:*

- *Det skal legges vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen, det vil generelt bety så langt unna hovedkilden(e) som mulig.*
- *Det skal legges vekt på et godt inn klima for å redusere den totale eksponeringen.*
- *Berørt anleggseier skal ha anledning til å uttale seg vedrørende planene.*

En mer detaljert gjennomgang av retningslinjen er gitt i vedlegg 1.

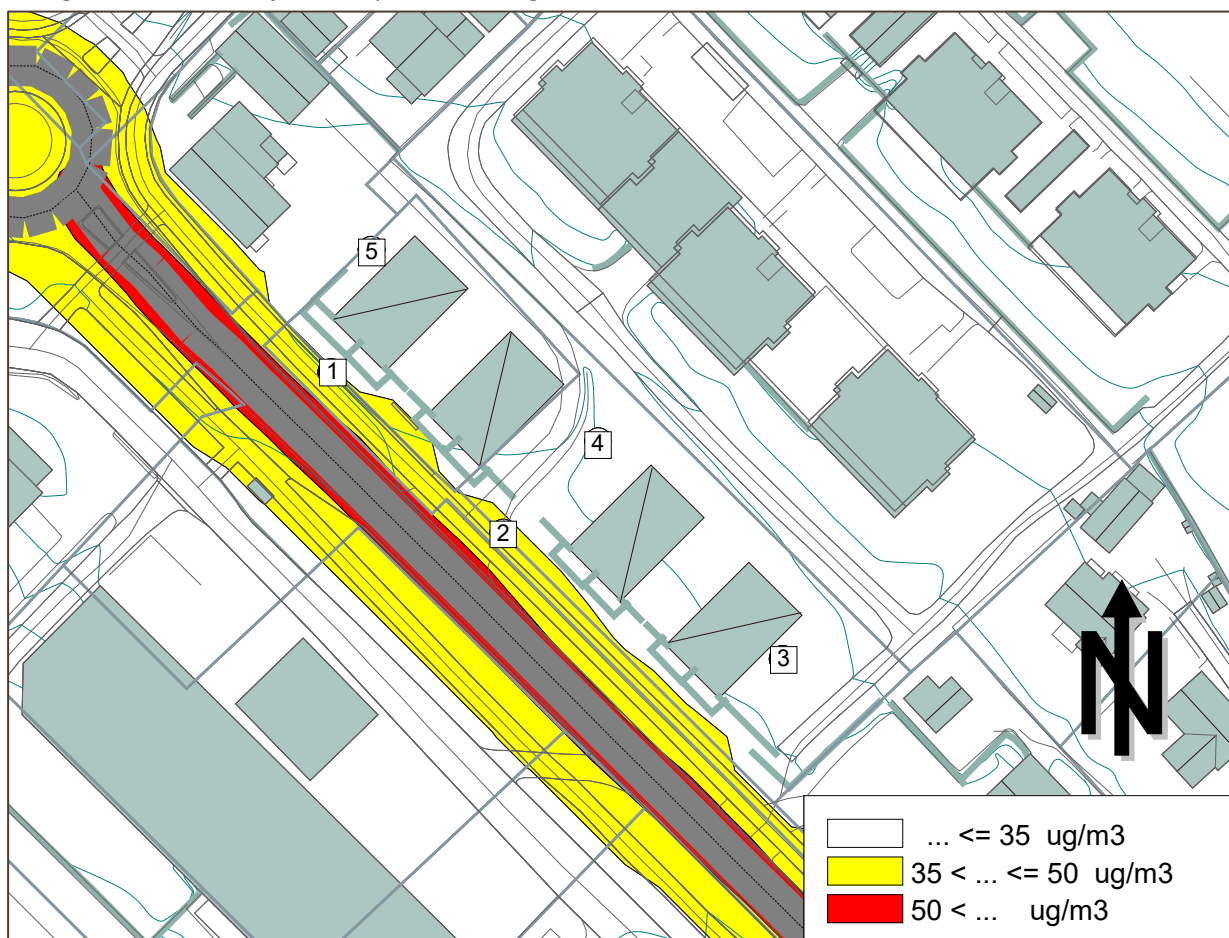


## 4 Beregninger

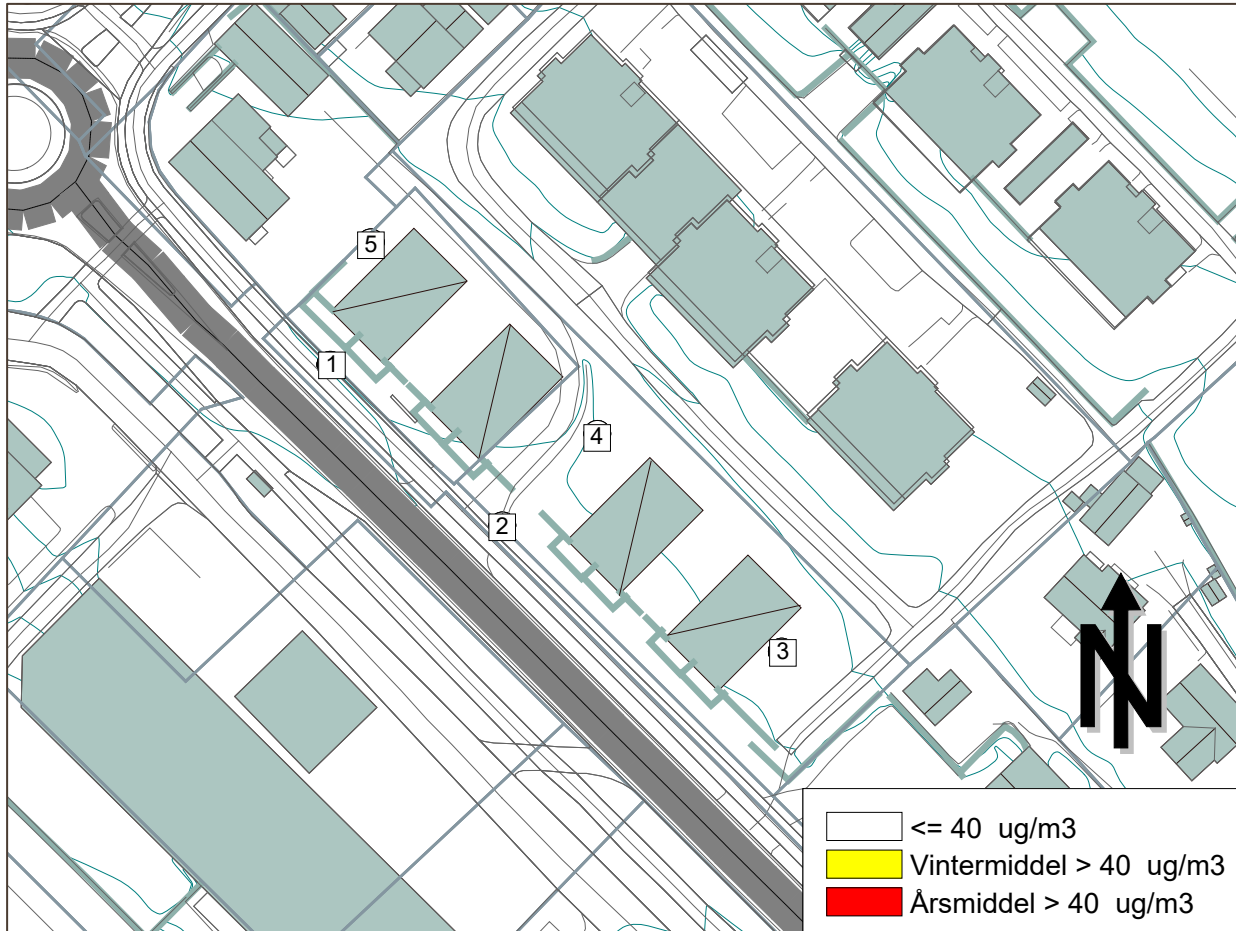
Beregningsmetode og -grunnlag er gitt i vedlegg 2.

Det er beregnet konsentrasjon av PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>. Luftsonekart for hver av disse komponentene er vist i henholdsvis figur 3 og figur 4.

Kartene viser situasjonen i høyde 1,5 m over terreng. Det beregnes konsentrasjoner overskridende grenseverdi for PM<sub>10</sub> i gangveisområdene langs Gudbrandsdalsvegen, men gul sone strekker seg i liten grad inn på planområdet. For NO<sub>2</sub> beregnes det luftsoner innenfor grenseverdi i hele planområdet. Det er også beregnet konsentrasjoner i høyde 4 m, 7 m og 11 m i 5 punkter markert i luftsonekartene. De beregnede konsentrasjonene i punktene er gitt i tabell 2.



Figur 3: Luftsoner for PM<sub>10</sub>, vist i høyde 1,5 m over bakken.



Figur 4: Luftsoner for NO<sub>2</sub>, vist i høyde 1,5 m over bakken.



Tabell 2 – Punktregninger av vinter- og årsmiddel for NO<sub>2</sub> og 8. høyeste døgnmiddel for PM<sub>10</sub>, i høyde 5 m, 11 m og 17 m over terreng. Beregningspunktnummeret refererer til nummereringen i luftsonekartene.

Ber.pkt	Høyde	NO <sub>2</sub> vintermiddel [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	NO <sub>2</sub> årsmiddel [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	PM <sub>10</sub> 8. høyeste døgn [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
1	4 m	23,4	20,1	37,3
	7 m	18,6	15,5	32,6
	11 m	14,8	12,0	29,4
2	4 m	23,3	20,1	37,5
	7 m	17,6	14,7	31,8
	11 m	13,4	10,9	28,4
3	4 m	13,8	11,7	28,7
	7 m	12,6	10,5	27,8
	11 m	11,4	9,3	27,0
4	4 m	13,4	11,3	28,2
	7 m	12,8	10,7	27,8
	11 m	12,0	9,9	27,3
5	4 m	13,4	11,4	28,1
	7 m	12,8	10,7	27,8
	11 m	12,0	9,9	27,3

## 5 Vurderinger

Det beregnes luftsoner innenfor grenseverdiene for det meste av prosjektet for PM<sub>10</sub>. Overskridelsene er veinære og fasader beregnes også i hovedsak innenfor grenseverdi. For NO<sub>2</sub> er hele planområdet innenfor grenseverdiene.

### 5.1 Usikkerhet og fremtidig situasjon

Det bør nevnes at spesielt PM<sub>10</sub>-beregningene innehar betydelig usikkerhet. PM<sub>10</sub>-utbredelsen avhenger av værforholdene, som bare delvis lar seg modellere i beregningene. Påvirkningen fra værforhold gjør også at konsentrasjonene, og spesielt de høyeste døgnmidlene, varierer mye fra år til år. Ugunstige værforhold kan i enkelte år gi høyere konsentrasjoner og større soneutbredelse enn det beregningene fra denne rapporten viser.

Norske myndigheter har et mål om å øke andelen elektriske biler på norske veier i fremtiden. Dette vil blant annet senke utslipp av NO<sub>2</sub>. Beregningene tar hensyn til nåværende elbilandeler i Lillehammer kommune, men ikke fremtidig utvikling på dette området. I tillegg er motorene i nye fossilbiler mer rentbrennende og mindre forurensende. Det forventes derfor en generell nedgang i NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner, men dette har lite påvirkning på PM<sub>10</sub>.

## Vedlegg 1: Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520

Retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, gir anbefalinger om hvordan luftkvalitet bør håndteres i kommunenes arealplanlegging. Retningslinjen skal legges til grunn ved etablering eller utvidelse av virksomhet eller bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. Med «følsomme bruksformål» menes helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur. Den skal også legges til grunn ved etablering av ny virksomhet som vil medføre vesentlig økning i luftforurensningen, og ved utvidelse/oppgradering av eksisterende virksomhet, under forutsetning om at utvidelsen/oppgraderingen i seg selv vil medføre en vesentlig økning i luftforurensningen. T-1520 har også et eget kapittel om begrensning av luftforurensning fra bygg- og anleggsvirksomhet.

Anbefalte grenser for luftforurensning for komponentene PM<sub>10</sub> (svevestøv) og NO<sub>2</sub> (nitrogendioksid) er vist i Tabell 1 i kapittel 3.1.

Forhold som bør vurderes i gul sone er gitt i kapittel 5.2.1 i retningslinjen:

*Det bør legges vekt på at bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning, og spesielt uteoppholdsarealene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen. Retningslinjen skal ikke brukes som et argument for å bygge spredt, men for å bygge tett med kvalitet.*

Forhold som bør vurderes i rød sone er gitt i kapittel 5.2.2 i retningslinjen:

*Rød sone angir et område som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. I rød sone bør kommunen derfor ikke tillate etablering av helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser og utendørs idrettsanlegg, samt grønnstruktur.*

Videre heter det:

*Erfaringer og tilbakemeldinger rundt praktisk bruk av retningslinjen vil danne grunnlag for fremtidige justeringer og endringer av retningslinjen. Det vil også kunne være behov for **forbedrede beregningsverktøy** til å utarbeide sonekart for luftforurensnings og mulig veiledningsmateriell.*

*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.*

I retningslinjen heter det også at «kartet bør baseres på dagens situasjon og aktivitetsnivå. På grunn av usikkerheter i beregning av luftforurensning, anbefales det ikke å benytte prognoser.»

Miljødirektoratet har nylig utarbeidet en veileder til retningslinjen T-1520. Denne er lagt til grunn ved beregninger og vurderinger, men metodikken for denne type beregninger er fortsatt ikke endelig fastlagt og vil derfor kunne utvikle seg i tiden fremover. Veilederen sier at «En må vurdere om dagens trafikk og luftkvalitetsnivå er representativt i en fremtidig situasjon. Det er store usikkerheter i framskrivning av utslipp. Hvis utbyggingen genererer mer lokal trafikk eller annen forurensende virksomhet bør dette tas i betraktning. Det bør også komme frem om det skal implementeres tiltak for luftkvaliteten i kommunen.»

I retningslinjen heter det følgende vedrørende avvik fra anbefalingene i rød sone:

### **Sentrumsområde og kollektivknutepunkter**

*I områder definert som sentrumsområde i byer, og rundt kollektivknutepunkter (se kapittel 8, definisjoner) er det aktuelt med høy arealutnyttelse av hensyn til samordnet areal- og transportplanlegging. Det kan i slike områder være en konflikt mellom overskridelser av de anbefalte sonekriteriene for rød sone og ønsket arealbruk. Dersom kommunen har angitt grensene for sentrumsområde og kollektivknutepunkter i kommuneplanens arealdel, kan det vurderes å oppføre bebyggelse med følsomt bruksformål i rød sone. Det skal legges vekt på at slik bebyggelse, og spesielt uteområdene, får så god luftkvalitet som mulig innen sonen.*

### **Forhold som bør oppfylles ved avvik fra anbefalingene**

*Ved avvik fra bestemmelsene i rød sone skal kommunen se til at følgende er vurdert:*

- *Det skal legges vekt på at bebyggelsen og spesielt uteoppholdsarealene får så god luftkvalitet som mulig innen sonen, det vil generelt bety så langt unna hovedkilden(e) som mulig.*
- *Det skal legges vekt på et godt inneklima for å redusere den totale eksponeringen*
- *Berørt anleggseier skal ha anledning til å uttale seg vedrørende planene.*

## Vedlegg 2: Utslippsdata og beregningsmetode

### Beregningsmetode

De utførte beregningene er gjort med beregningsverktøyet CadnaA versjon 2023 MR2. CadnaA anvender spredningsmodellen AUSTAL2000 versjon 2.6. Modellen er en implementasjon av metoden angitt av den tyske reguleringen TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft), AUSTAL2000 anvender programmet Taldia ved beregning av vindfelt.

Beregning av vindfelt og spredning gjøres i en 3D-modell som tar hensyn til terreng/topografi, bygninger, skjerming og oppbremsing av vinden mot bakken. Oppbremsingen mot bakken er beskrevet ved hjelp av ruhetslengden  $z_0$ . Det er anvendt en ruhetslengde på 0,5 m i beregningene. Videre er inngangsdata i beregningene timesvise utslipp per døgn fra veistrekningene i modellen og timesvise meteorologidata for ett år. Inngangsparametere i beregningene er beskrevet i større detalj nedenfor.

Beregning av NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner følger Rombergmetoden (Romberg m.fl., 1996) med modifiserte parametere gitt av Bächlin og Böisinger (2008) for konvertering av beregnet NO<sub>x</sub> til NO<sub>2</sub>. Metoden gir en større andel av konvertering til NO<sub>2</sub> ved lave NO<sub>x</sub>-konsentrasjoner enn ved høye NO<sub>x</sub>-konsentrasjoner ettersom prosessen begrenses av tilgang til ozon.

### Utslippsfaktorer

Anvendte utslippsfaktorer for NO<sub>x</sub> og PM<sub>10</sub> er hentet fra HBEFA versjon 3.3, og representerer kjøretøysammensetning for 2023.

PM<sub>10</sub>-faktorene i HBEFA gjelder kun utslipp fra kjøretøy, og inkluderer dermed ikke slitasje på vei og oppvirvling av veistøv. PM<sub>10</sub>-faktorer for dette er gitt av NILU og skriver seg fra deres rapport *Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum 2015-2020* (Høiskar m.fl. 2014). Piggdekkandel for Lillehammer kommune er angitt som 52 %<sup>4</sup>. Det benyttes en elbilandel på 12 % på alle veier.

Timesoppløst værdata er fra 2010 og er hentet fra Norsk Beregningsverktøy<sup>5</sup>.

Benyttede trafikkmengder og tungtrafikkandeler er hentet fra NVDB. Tallene brukt er vist i tabell 3. I tråd med anvisninger i T-1520 er trafikk tallene ikke fremskrevet. Det er benyttet skiltet hastighet i beregningene, men døgnvariasjoner på trafikkforhold og kø, som det fremkommer i maps.google.com, og deres påvirkning på hastigheter og utslipp, er også implementert i beregningene.

Tabell 3 – Benyttet trafikk tall

Vei	ÅDT	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
Gudbrandsdalsvegen langs nr. 199	8 000	10 %	40 km/t
Gudbrandsdalsvegen mellom rundkjøringer	8 000	8 %	40 km/t
Gudbrandsdalsvegen nordover	6 500	14 %	50 km/t
218 sørvestover fra rundkjøring	8 500	8 %	60 km/t
Rundkjøring	5 750	10 %	30 km/t

<sup>4</sup> Implementering av Cnossos EU i Norstøy, SINTEF

<sup>5</sup> Luftkvalitet-nbv.no, rapport Denby et al. 2015.

## Skalering av 8. høyeste døgn fra årsmiddel

Grenseverdiene for PM<sub>10</sub> gjelder for 8. høyeste døgnmiddel for hvert år. Normalt inntreffer de høyeste døgnmidlene under snøsmelting om våren, da oppsamlet svevestøv frigjøres når snøen fordamper. Hvordan opptørkingen sammenfaller med værforhold er svært vanskelig å modellere riktig, og beregningsprogrammet tar heller ikke hensyn til variasjoner av fukt på veibanen.

Ved beregning av 8. høyeste døgnmiddel av PM<sub>10</sub>-konsentrasjon er det derfor tatt utgangspunkt i beregnet årsmiddelkonsentrasjon, som skaleres opp i tråd med observerte forhold mellom årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel på relevante målestasjon, i dette tilfellet på Bankplassen, i årene 2013-2022. I beregning av forholdstallet ved målestasjonen er bakgrunnskonsentrasjoner for årsmiddel og 8. høyeste døgn, som gitt i bybakgrunnstasjonen Lillehammer barnehage, fratrukket.

Forholdstallet beregnes til 4,0. Ikke-lokale bidrag (bakgrunn) legges på i etterkant.

## Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjon av PM<sub>10</sub> i området er beregnet basert på data hentet fra bybakgrunnstasjonen ved Lillehammer Barnehage og Fagbrukertjenestens kildeoppløste 26. høyeste døgn ved planområdet. Ved å anta at halvparten av det Fagbrukertjenesten oppgir som utslipp fra veitrafikk (eksos og veistøv) inn på planområdet er ikke-lokale, og dermed ikke inkludert i beregningsområdet, kan man kombinere det med andre utslipp som ikke har tilknytning til veitrafikk (deriblant bakgrunn og vedfyring), og skalere det opp med forholdet mellom det 26. høyeste og 8. høyeste døgns konsentrasjonsforhold ved bybakgrunnstasjonen. Disse tallene er middel for de siste 4 årene (Fagbrukertjenesten) og de siste 9 årene (målestasjon).

Bakgrunnskonsentrasjon for NO<sub>2</sub> benytter en lignende metode, og skalerer Fagbrukertjenestens ikke-lokale årsmiddelbidrag til planområdet med forholdet mellom bybakgrunnstasjonens årsmiddel og vintermiddel. Bakgrunnskonsentrasjoner beregnes dermed for hver parameter til:

- NO<sub>2</sub> vintermiddel: 9,8 µg/m<sup>3</sup>
- NO<sub>2</sub> årsmiddel: 6,8 µg/m<sup>3</sup>
- PM<sub>10</sub> 8. høyeste døgn: 25,5 µg/m<sup>3</sup>