

RAPPORT

Fridheimskvartalet, Jarleveien 12

Luftkvalitetsutredning for reguleringsplan

Kunde: Fridheimvegen 1-3 AS v/Petter Nedregotten

Sammendrag:

Beregningene viser at areal og nederste del av fasader ut mot Jarleveien ligger i gul sone for PM₁₀, mens resten av prosjektet havner utenfor luftsonen. NO₂-konsentrasjon ligger under grenseverdi i hele planområdet.

Oppdragsnr:	66199-00
Rapportnr:	LUFT-01
Revisjon:	1
Revisjonsdato:	3. mai 2022
Oppdragsansvarlig:	Marianne Solberg
Utarbeidet av:	Truls Klami
Kontrollert av:	Tore F Killengreen

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	TKL	21.12.2022	TFK	21.12.2022	Dokument opprettet
1	MSO	03.05.2023	-	-	Endret landskapsplan i fig. 2

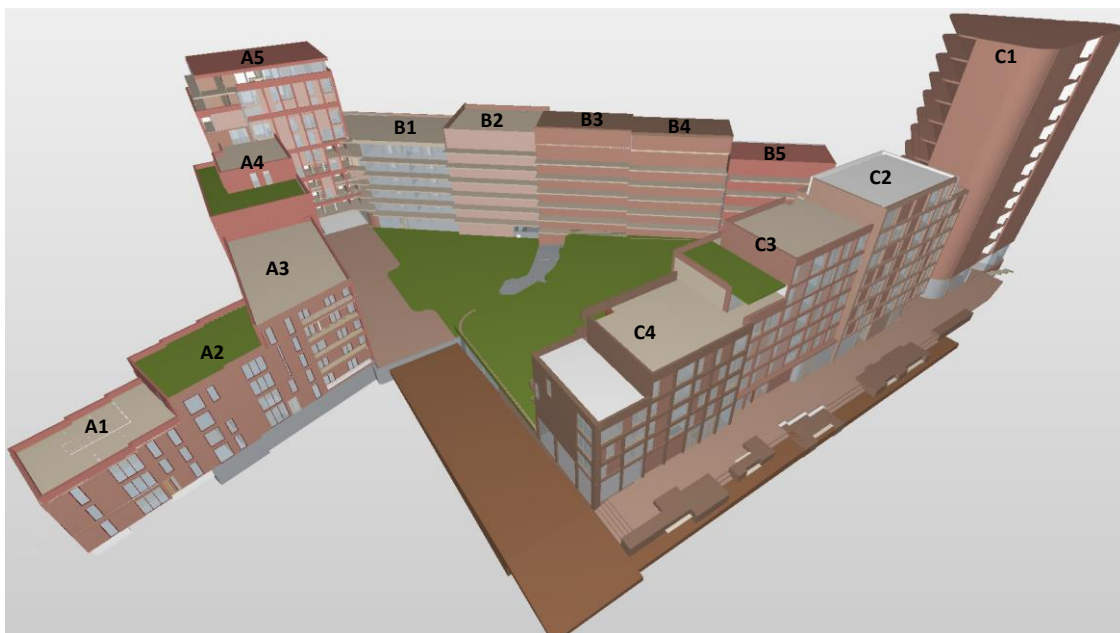
IT arkiv: LUFT01 230503 Fridheimskvartalet - Luftkvalitetsutredning.docx

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Myndighetskrav	5
2.1	Reguleringsplan	5
2.2	Kommuneplanens arealdel 2012-2024	5
2.3	Retningslinje T-1520	6
3	Beregninger	7
4	Vurderinger	10
4.1	Fremtidig situasjon	10
4.2	Om kommunens tiltak mot svevestøv	10
4.3	Usikkerheter	10
4.4	Samspillseffekter mellom luftforurensning og støy	11
4.5	Anbefalinger	11
Vedlegg 1:	Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520	12
Vedlegg 2:	Utslippsdata og beregningsmetode	14

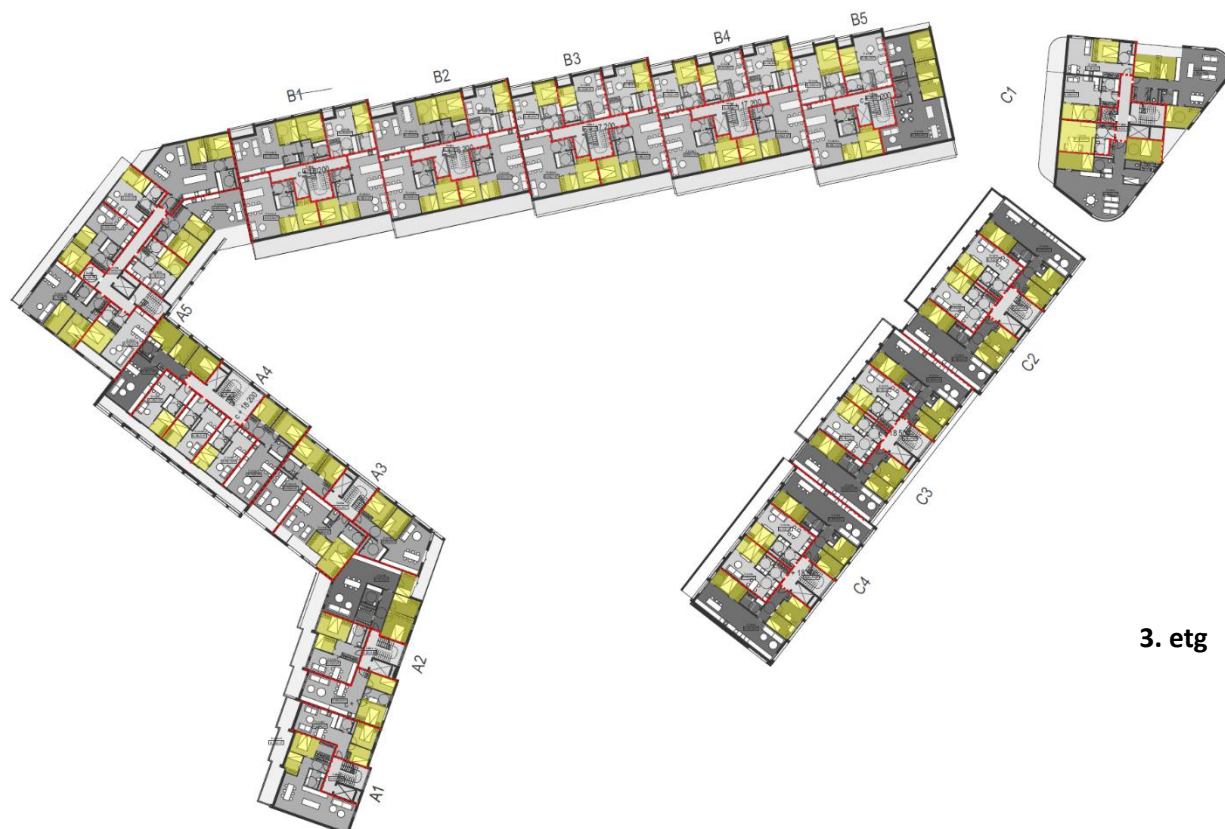


Figur 2 - Landskapsplan (kilde: Agraff arkitektur).



Figur 3 - Utklipp 3D-illustrasjon, sett fra sørøst (kilde: PKA Arkitekter)

Planløsning er i stor grad lik i hver etasje, med unntak av plan 1 og 2 hvor man også har næringsarealer/fellesarealer. Eksempel på planløsning for alle byggene er vist i figur 4.



3. etg

Figur 4 - Eksempel på planløsning for alle byggene, med soverom markert med gult. Rød strek markerer lydskiller rundt boenheter.

2 Myndighetskrav

2.1 Reguleringsplan

Planområdet er regulert av reguleringsplan r0550j fra 2004. Planen har ikke bestemmelser om luftkvalitet.

2.2 Kommuneplanens arealdel 2012-2024

Gjeldende kommuneplan i Trondheim kommune sier følgende om luftkvalitet ved reguleringsaker.

§ 22.1 Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs blir tilfredsstillende.

Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av lokal luftkvalitet i arealplanlegging T-1520, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.

Det bør ikke tillates bebyggelse med formål som er følsom for luftforurensning nærmere tunnelåpninger enn 50 til 100 meter, avhengig av trafikkmengde

§ 22.2 I områder med brudd på forskrift om lokal luftkvalitet tillates det generelt ikke bebyggelse som er følsom for luftforurensning.

§ 22.3 I rød sone skal det normalt ikke tillates arealbruk som er følsom for luftforurensning. Unntak kan bare skje i sentrale byområder og andre viktige fortetningsområder, etter en helsefaglig vurdering. Uteareal skal sikres tilfredsstillende luftkvalitet. Bestemmelser og retningslinjer - KPA 2012-24 Side 17

Gul sone er en vurderingssone hvor det skal vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsomt for luftforurensning. I gul sone skal det legges vekt på at uteoppholdsarealer får minimal eksponering og at det sikres godt innelima. Dersom området også er utsatt for støy skal den totale belastningen vurderes.

2.3 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 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
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke ha helseeffekter.	Personer med luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for helseeffekter. Blant disse er barn med luftveislidelser og eldre med luftveis- og hjertekarlidelser mest sårbare.

Definisjoner:

PM₁₀: Svevestøvpartikler som kan holde seg svevende i luften over en lengre periode og som kan pustes inn. PM₁₀ er partikler med diameter mindre enn 10 µm.

NO₂: Nitrogen dioksid. Reaktiv gass som dannes ved høy temperatur i forbrenningsprosesser.

I den røde sonen er hovedregelen at ny bebyggelse som er følsom for luftforurensning unngås, mens den gule sonen er en vurderingssone der ny bebyggelse bør tilfredsstillende 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

¹ Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

² Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

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 inneklime for å redusere den totale eksponeringen*
- *Berørt anleggseier skal ha anledning til å uttale seg vedrørende planene.*

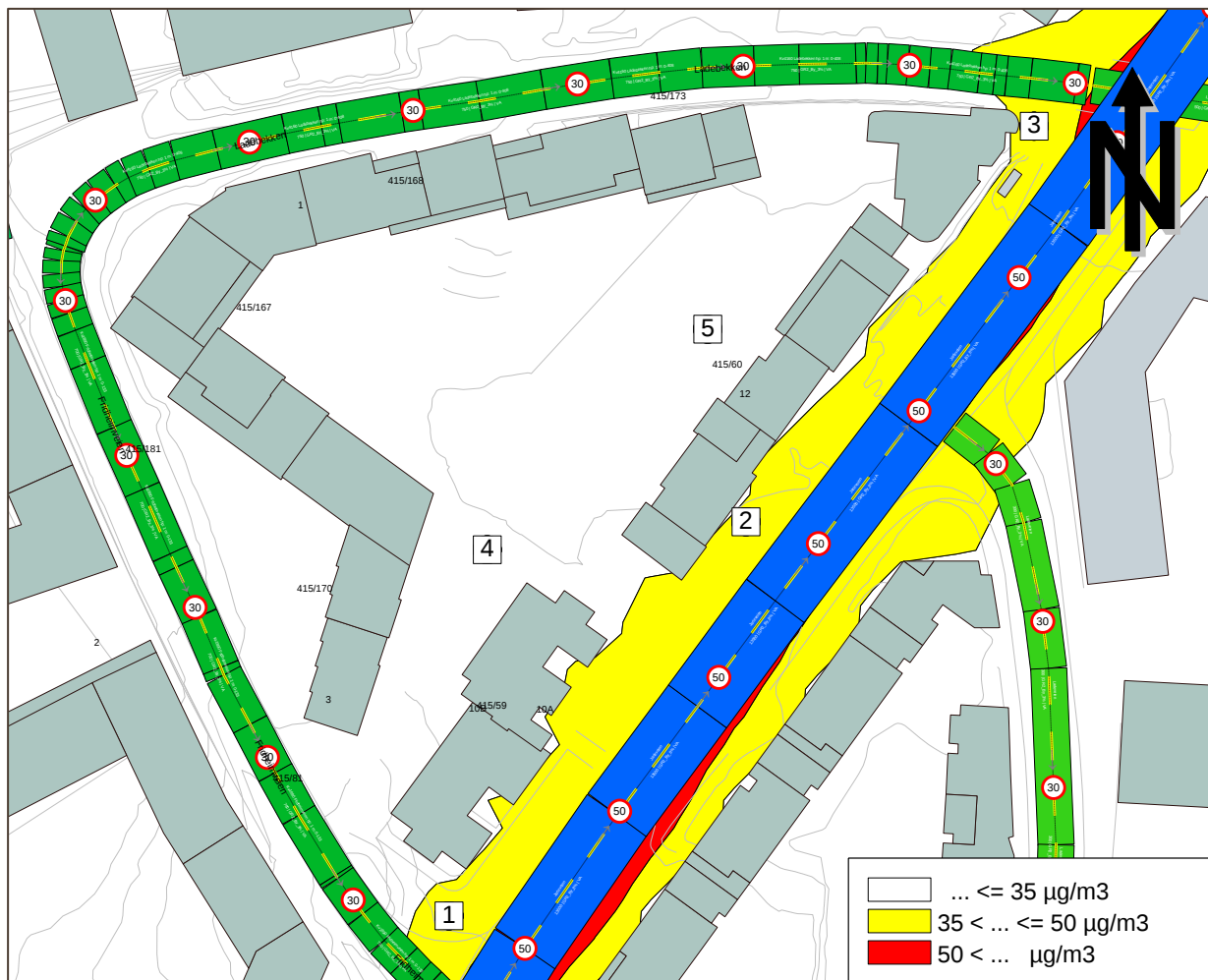
En mer detaljert gjennomgang av retningslinjen er gitt i vedlegg 1.

3 Beregninger

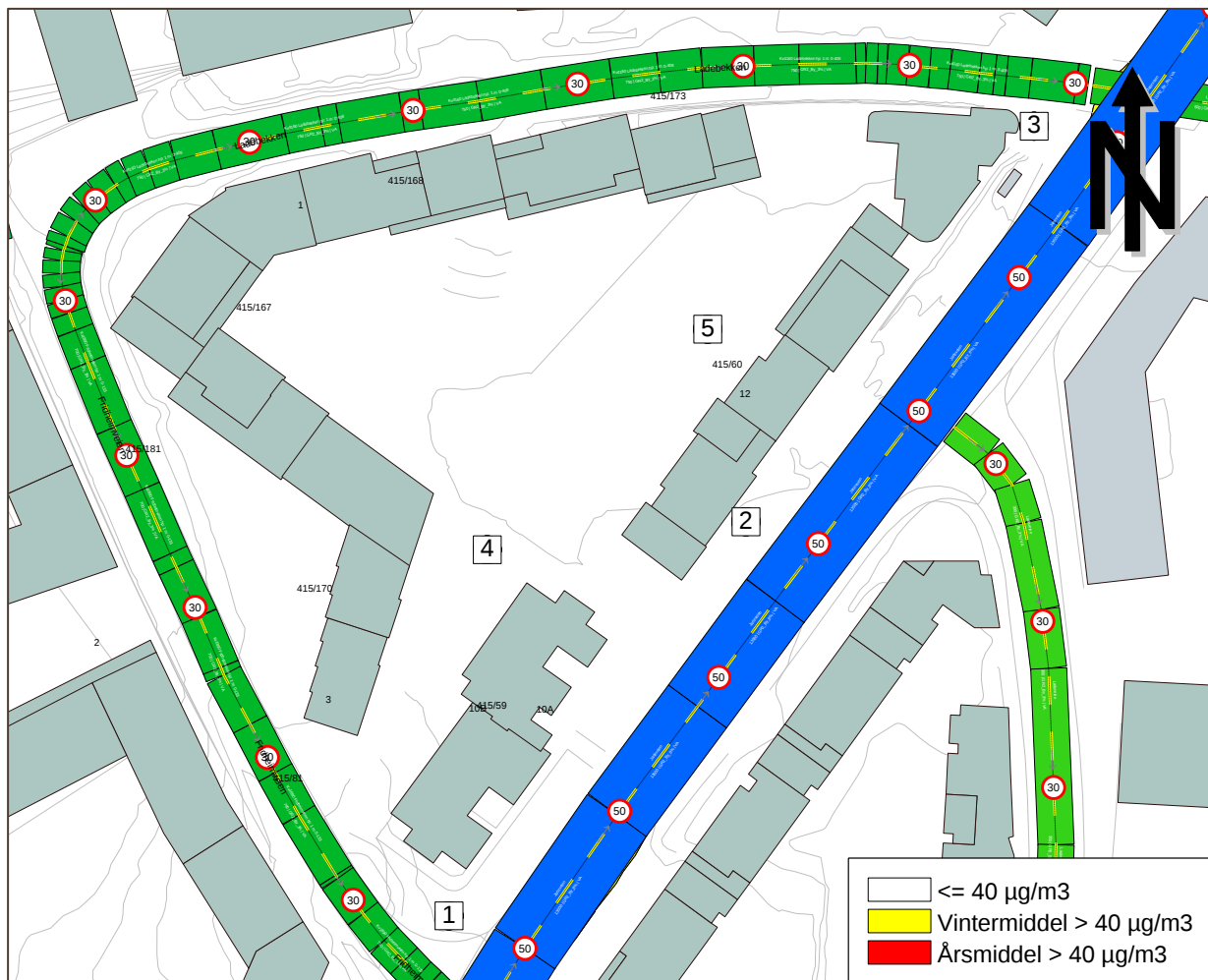
Metode og beregningsgrunnlag er vist i vedlegg 2.

Det er beregnet konsentrasjoner av PM₁₀ og NO₂. Luftsonekart for hver av komponentene i høyde 1,5 m over terreng er vist henholdsvis i figur 5 og figur 6. PM₁₀-kartet viser gul sone på areal nærmest Jarleveien, mens NO₂-kartet viser hele planområdet utenfor gul sone.

Beregnete konsentrasjoner i utvalgte punkter (plassering vist i luftsonekartene) i ulike høyder er vist i tabell 2. Beregningene viser at konsentrasjonene ved fasadene vendt mot Jarleveien avtar med økende høyde, og fra høyde 10 m over terreng beregnes ingen overskridelser av grenseverdiene.



Figur 5 – Luftsonkart PM₁₀. Beregningshøyde er 1,5 m.



Figur 6 – Luftsonekart NO₂. Beregningshøyde er 1,5 m.

Tabell 2 – Punktregninger av vinter- og årsmiddel for NO₂ og 8. høyeste døgnmiddel for PM₁₀, i ulike høyder over terrenget. Beregningspunktnummeret refererer til nummereringen i luftsonekartene.

Ber.pkt	Høyde	NO ₂ vintermiddel [µg/m ³]	NO ₂ årsmiddel [µg/m ³]	PM ₁₀ 8. høyeste døgn [µg/m ³]
1	5 m	23.6	19.9	36.8
	10 m	19.6	16.1	33.2
	15 m	17.1	13.3	31.0
	25 m	13.6	10.4	28.8
2	5 m	24.5	21.2	37.7
	10 m	21.4	17.9	34.9
	15 m	18.1	14.6	32.0
	25 m	14.5	11.0	29.4
3	5 m	24.1	20.0	36.9
	10 m	19.4	15.2	32.8
	15 m	16.7	12.7	30.8
	25 m	14.5	10.9	29.4

Ber.pkt	Høyde	NO ₂ vintermiddel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ årsmiddel [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM ₁₀ 8. høyeste døgn [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	35 m	13.4	10.0	28.7
4	5 m	15.5	11.6	29.7
	10 m	15.1	11.2	29.6
	15 m	14.8	11.0	29.4
	25 m	13.8	10.2	28.9
5	5 m	16.0	12.0	30.0
	10 m	15.9	11.8	29.9
	15 m	11.4	11.4	29.7

4 Vurderinger

4.1 Fremtidig situasjon

Beregninger gjort på planområdet er gjort med data tilgjengelig for en konservativ nåsituasjon. For beregnet PM₁₀ vil dette si at en konservativ 30 % piggdekkandel³ på vinterhalvåret er satt for beregningene. De siste årene har det, etter innføring av piggdekkavgift i kommunen, vært nedgang i andelen biler med piggdekk⁴. Dette vil ha positiv innvirkning på luftkvaliteten med en reduksjon i PM₁₀-konsentrasjoner som beregningene presentert i denne rapporten ikke tar hensyn til.

Norske myndigheter har et mål om å øke andelen elektriske biler på norske veier i fremtiden. Dette vil blant annet senke utslipp av NO₂. Beregningene tar hensyn til nåværende elbilandeler i Trondheim kommune, men ikke fremtidig utvikling på dette området. I tillegg er forbrenningsprosessene i nye fossilbiler mer rentbrennende og mindre forurensende. Det forventes derfor en generell nedgang i NO₂-konsentrasjoner i fremtiden grunnet dette, mens det har liten innvirkning på PM₁₀.

4.2 Om kommunens tiltak mot svevestøv

Trondheim kommune har siden 2013 gjort tiltak (bl.a. hyppig gatevask) for å redusere PM₁₀-konsentrasjonene. Videreføring av tiltakene skal ikke ligge til grunn i utredninger av luftkvalitet, og spredningsberegningene er utført med utslippsfaktorer for situasjon uten tiltak. Bakgrunnskonsentrasjoner er derimot noe nyere (fra 2019), og representerer trolig en situasjon med disse tiltakene. Fjerning av tiltak vil trolig gi økte bakgrunnskonsentrasjoner, slik at både planområdet og store deler av Trondheim for øvrig kan havne i gul sone.

4.3 Usikkerheter

Det er store usikkerheter knyttet til utredninger av luftforurensning. Generelt vil års- og vintermiddelverdier ha mindre usikkerhet enn maksimalverdier for døgnmidler. Derfor er det større usikkerhet knyttet til luftsonekartet for PM₁₀ (8. høyeste døgnmiddel) enn for NO₂ (års- og vintermiddel).

³ Iht. «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune», miljøenheten i Trondheim, 2021

⁴ [PiggdekkteLLinger | Statens vegvesen](#)

Usikkerheten er ikke kun knyttet til beregningene, men også ved at de faktiske konsentrasjonene kan variere betydelig fra år til år. Beregningene er satt opp for å være konservative (overestimere konsentrasjonene), slik at vi forventer at soneutbredelsene normalt vil være mindre enn beregningene viser. I år med spesielt ugunstige værforhold vil det imidlertid kunne forekomme større soneutbredelser enn beregningene viser.

4.4 Samspillseffekter mellom luftforurensning og støy

Deler av fasader og utearealer vendt mot Jarleveien er utsatt for både støy og luftforurensning, og retningslinjen anbefaler at det bør gjøres en vurdering av samspillseffekter. Vi er ikke kjent med at denne typen samspillseffekter er undersøkt og forstått i særlig grad, men boliger som er utsatt for både støy og luftforurensning over grenseverdi bør gis avbøtende tiltak som avhjelper på begge forhold. Typisk vil, for å ta i bruk begreper fra støyfaget, stille side på bygg også ligge skjermet og gunstig til for luftkvalitet. Dette i motsetning til dempede fasader, der tiltak gir skjerming mot støy men ikke har effekt på luftforurensningen.

Tiltak i fasade vil ikke bedre luftkvaliteten i og for seg, og med tanke på luftkvalitet bør tiltak på utsatte leiligheter rettes mot å redusere behovet for lufting i fasade. Typiske tiltak vil være utvendig solavskjerming, samt kjøling og/eller økt luftmengde i ventilasjon.

4.5 Anbefalinger

Luftinntak til ventilasjon bør plasseres høyt opp, fortrinnsvis på tak, eller på fasader vendt bort fra Jarleveien.

For leiligheter i gul sone for luftforurensning, og spesielt for leiligheter som også er støyutsatt, anbefales utvendig solavskjerming for å redusere behovet for lufting i fasade.

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.

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.*

Kapittel 5.4 i retningslinjen inneholder forhold knyttet til reguleringsbestemmelser.

Vedlegg 2: Utslippsdata og beregningsmetode

Underlag og beregningsmetode

Anvendt underlagsdokumentasjon for beregningsmodell er det samme som anvendt i støyutredningen⁵, og er beskrevet i detalj der.

De utførte beregningene er gjort med beregningsverktøyet CadnaA versjon 2023. 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 0,2 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 NO₂-konsentrasjoner følger Rombergmetoden (Romberg m.fl., 1996) med modifiserte parametere gitt av Bächlin og Böisinger (2008) for konvertering av beregnet NO_x til NO₂. Metoden gir en større andel av konvertering til NO₂ ved lave NO_x-konsentrasjoner enn ved høye NO_x-konsentrasjoner ettersom prosessen begrenses av tilgang til ozon.

Meteorologiske data

De meteorologiske forholdene bestemmer i stor grad spredningen av luftforurensning. Vind og turbulens transporterer forurensning ut fra kildene, og jo sterkere vind og mer turbulens, jo raskere vil forurensningen blandes og konsentrasjonene reduseres. De høyeste forurensningskonsentrasjonene inntreffer normalt i perioder med lite vind og stabil luft, f.eks. ved inversjonsforhold vinterstid.

Hyppigheten av slike forhold varierer betydelig fra år til år. Spesielt for PM₁₀, der vurderingskriteriet i T-1520 er 8. høyeste døgnmiddel, vil variasjoner i meteorologidata kunne gi store utslag i luftsonekartene.

De meteorologiske dataene er levert av Meteorologisk Institutt, fra deres finskalamodell for store byer (1 km avstand mellom beregningspunktene). Meteorologiske data for året 2010 er benyttet.

Utslippsfaktorer og meteorologi

Anvendte utslippsfaktorer for NO_x og PM₁₀ er hentet fra HBEFA versjon 3.3, og representerer kjøretøysammensetning for 2022.

PM₁₀-faktorene i HBEFA gjelder kun utslipp fra kjøretøy, og inkluderer dermed ikke slitasje på vei og oppvirvling av veistøv. PM₁₀-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), som benytter NORTRIP-modellen. Piggdekkandel er konservativt satt som 30 % i henhold til skrevet «Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune» fra kommunens miljøenhet.

Værdata er fra 2010 og hentet fra norsk beregningsverktøy⁶. Værdata fra 2013 var ikke tilgjengelige.

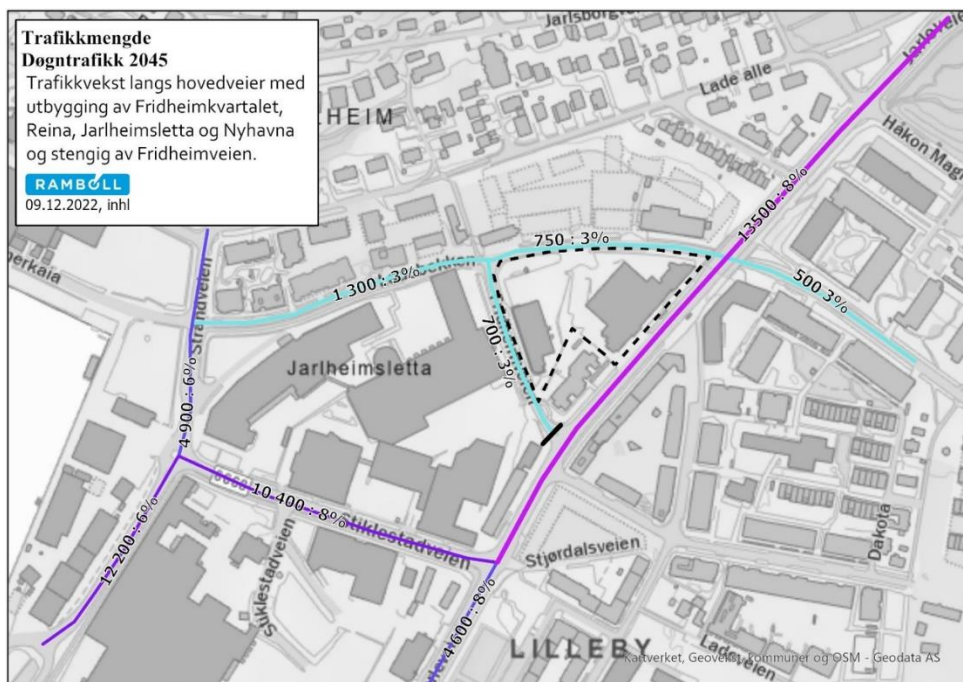
⁵ Rapport AKU01 R 221214 Fridheimskvartalet – Støyutredning til reguleringsplan, datert, 14.12.2022

⁶ Luftkvalitet-nbv.no, rapport Denby et al. 2015.

Benyttede trafikkmengder er hentet fra trafikkanalyse for prosjektet (Rambøll AS, datert 9.12.2022). Hastigheter er hentet fra NVDB. Trafikktallene gjelder fremtidig situasjon (2045), i tråd med Trondheim kommunes «Hovedmomenter», men ikke i tråd med veileder T-1520⁷.

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 benyttet i beregningene.

Benyttede trafikktall er vist i Figur 7.



Figur 7 – Anvendte trafikktall (kilde: Rambøll AS)

Skalering av PM₁₀ fra årsmiddel til 8. høyeste døgnmiddel

Grenseverdier for PM₁₀ gjelder for 8. høyeste døgnmiddel per år. Normalt inntreffer de høyeste døgnmidlene under snøsmeltingen om våren, da oppsamlet svevestøv frigjøres når snøen smelter og fordampes. Hvordan opptørkingen sammenfaller med værforhold er svært vanskelig å modellere riktig, og beregningsprogrammet tar heller ikke høyde for variasjoner i fukt på veibanen.

Ved beregning av 8. høyeste døgnmidlet lokalbidrag av PM₁₀-konsentrasjon er det derfor tatt utgangspunkt i beregnet årsmiddelkonsentrasjon, som skaleres opp i tråd med observerte forhold mellom årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel ved relevante målestasjoner, i dette tilfellet ved Bakke kirke, Elgseter og Torvet. Kun måledata fra 2013 eller tidligere er brukt. I beregning av forholdstallet ved målestasjonene er bakgrunnskonsentrasjonene fratrukket.

Forholdstallet mellom modellens årsmiddel og 8. høyeste døgn lokalbidrag beregnes da til 3,6. Bakgrunnskonsentrasjoner legges på i etterkant.

⁷ Grunnet store usikkerheter anbefaler retningslinje T-1520 at luftsonekart beregnes for dagens situasjon og utslipp.