

RAPPORT

Fredlybekken, Trondheim

Utredning luftkvalitet

Kunde: VIANOVA v/Dag Ove Tinmannsvik

Sammendrag:

Beregninger av luftkvalitet for et nytt parkdrag på Sluppen, Fredlybekken, viser at store deler av planområde ligger i gul og delvis rød sone for PM₁₀, men utenfor luftsonen for NO₂.

Oppdragsnr:	57201-00
Rapportnr:	LUFT-01
Revisjon:	0
Revisjonsdato:	26. juni 2023
Oppdragsansvarlig:	Truls Klami
Utarbeidet av:	Maja Stava / Truls Klami
Kontrollert av:	Arne Scheck

Rev.	Utarbeidet		Kontrollert		Kommentar
Nr:	Navn:	Dato (Egenkontroll)	Navn	Dato	
0	MSS/TKL	23.06.2023	ASC	23.06.2023	Dokument opprettet

IT arkiv: LUFT01 230626 R Fredlybekken - Luftkvalitetsutredning.docx

Innhold:

1	Bakgrunn	3
2	Situasjonsbeskrivelse.....	3
3	Myndighetskrav.....	4
3.1	Kommuneplan Trondheim kommune	4
3.2	Retningslinje T-1520.....	5
4	Beregninger	6
5	Vurderinger	7
5.1	Fremtidig situasjon og generelt om usikkerhet i beregningene	7
5.2	Om kommunens tiltak mot svevestøv.....	7
Vedlegg 1:	Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520.....	8
Vedlegg 2:	Utslippsdata og beregningsmetode	9

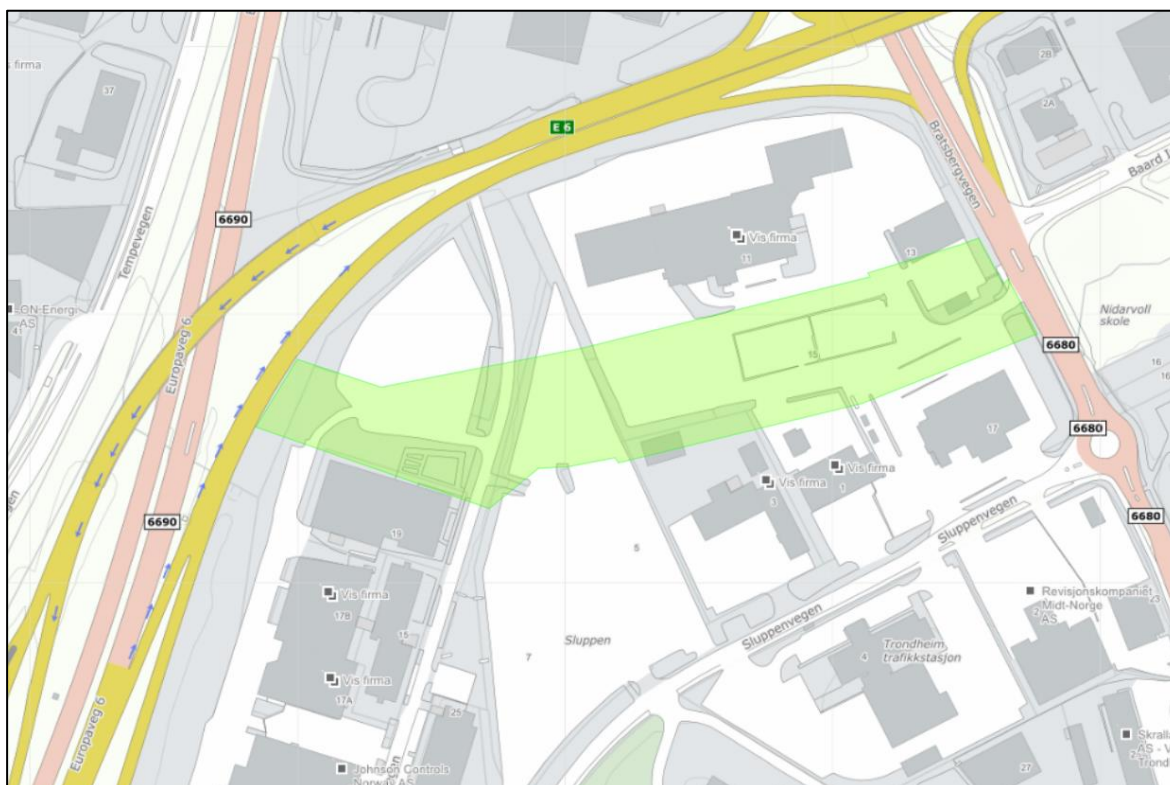
1 Bakgrunn

Brekke & Strand Akustikk AS har på oppdrag fra VIANOVA v/ Dag Ove Tinmannsvik utredet støy og luftforhold for et planlagt nytt grøntområde på Sluppen, Fredlybekken.

Denne rapporten tar for seg luftforholdene på tomten. Rapport AKU01 omhandler støyforholdene.

2 Situasjonsbeskrivelse

Fredlybekken ligger i Trondheim sentrum, og er utsatt for forurensning fra nærliggende veinett, med E6 som primær kilde til luftforurensning, med generelt mye trafikk forbi planområdet. Kart som viser tomtens plassering med nærliggende kilder er vist i figur 1.



Figur 1: Planområdet for Fredlybekken med nærliggende veinett.

3 Myndighetskrav

3.1 Kommuneplan Trondheim kommune

Gjeldende kommuneplanens arealdel 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.

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 inn klima. Dersom området også er utsatt for støy skal den totale belastningen vurderes.

3.2 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: Nitrogendioksid. 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 vurderingszone 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 inneklima 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.

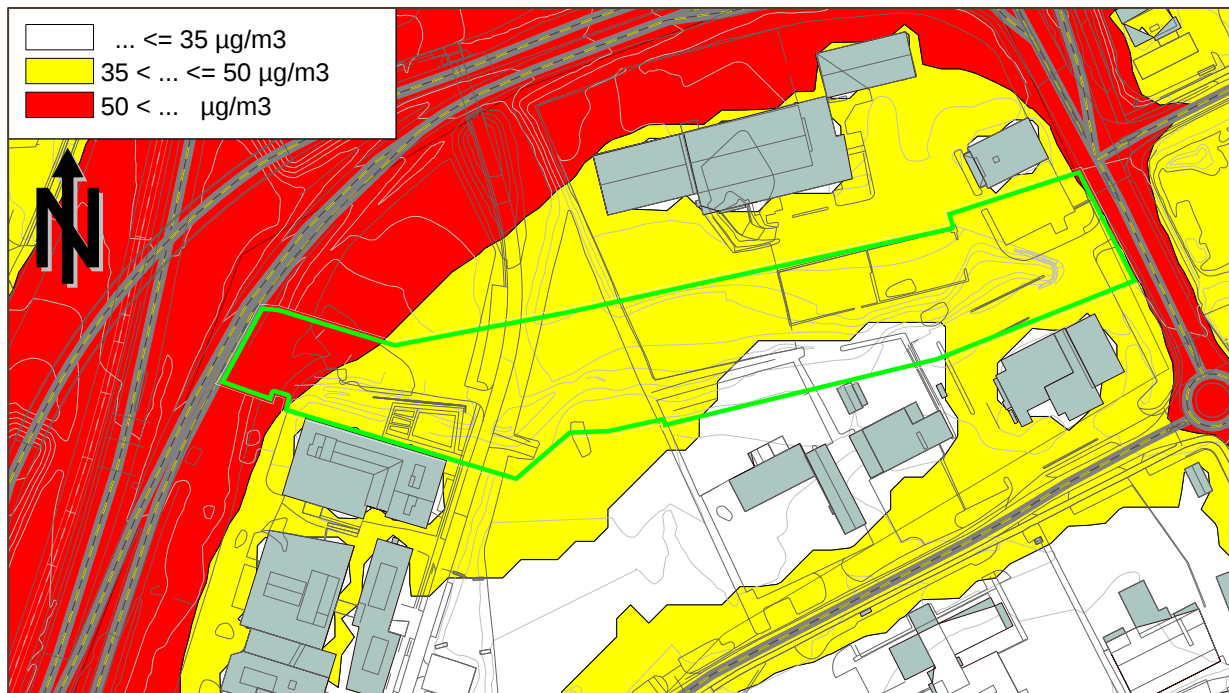
¹ Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

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

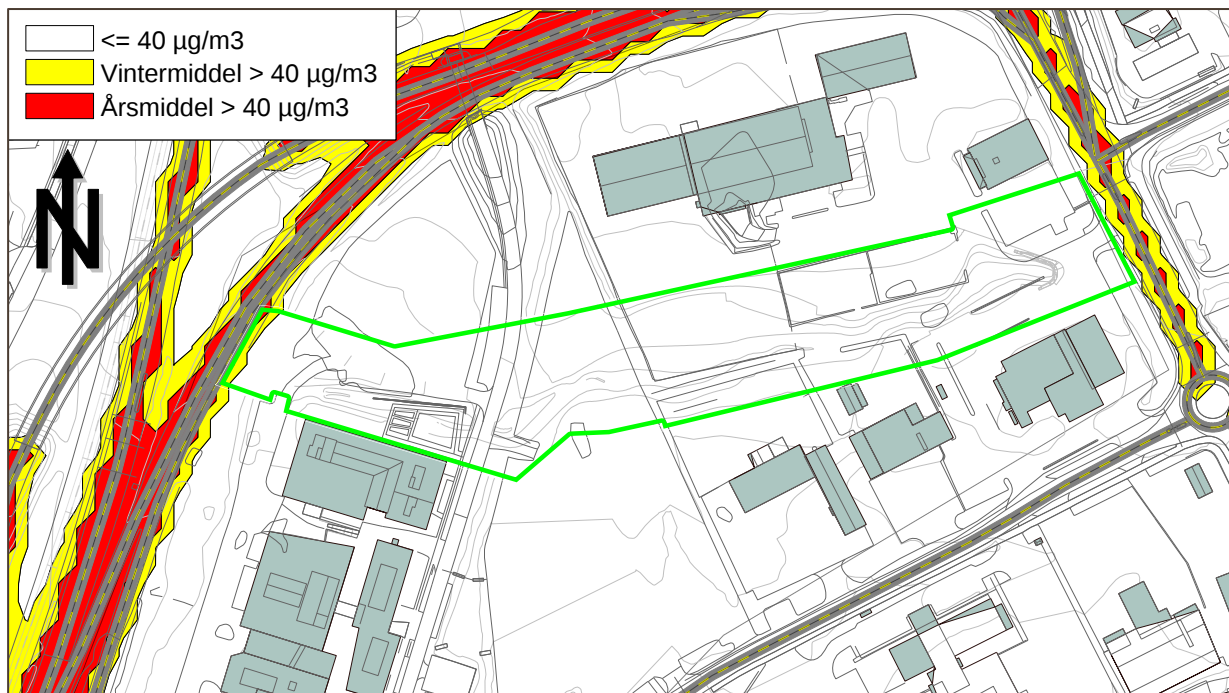
4 Beregninger

Metode og beregningsgrunnlag er vist i vedlegg 2.

Det er beregnet konsentrasjoner av PM₁₀ og NO₂ i høyde 1,5 m over terreng. Luftsonekart for hver av disse komponentene er vist henholdsvis i figur 2 og figur 3. PM₁₀-kartet viser i hovedsak gul og til dels rød luftsoner, mens NO₂-kartet viser ingen overskridelser av grenseverdien.



Figur 2: Luftsoner for PM₁₀-konsentrasjoner. Planområdet er markert med grønt. Beregningshøyde er 1,5 m.



Figur 3: Luftsoner for NO₂-konsentrasjoner. Planområdet er markert med grønt. Beregningshøyde er 1,5 m.

5 Vurderinger

Beregninger av luftkvalitet viser at deler av planområdet ligger i gul og rød luftsoner for PM₁₀, men utenfor gul og rød sone for NO₂. Med store kilder som omkranser planområdet vil det trolig behøves omfattende grep, for eksempel tett bygningsstruktur langs veien, dersom planområdet i vesentlig grad skal skjermes.

5.1 Fremtidig situasjon og generelt om usikkerhet i beregningene

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, selv om det de siste årene, etter piggdekkavgift i kommunen, har vært en nedgang i biler med piggdekk⁴. Nedgangen vil ha innvirkning på PM₁₀-konsentrasjoner, som beregningene presentert i denne rapporten ikke tar hensyn til.

Det bør nevnes at spesielt PM₁₀-beregningene innehar betydelig usikkerhet. PM₁₀-konsentrasjonen 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 enn det beregningene i 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 NO₂. Beregningene tar hensyn til nåværende elbilandeler i Trondheim kommune, men ikke fremtidig utvikling på dette området. I tillegg er forbrenningsprosessen 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.

5.2 Om kommunens tiltak mot svevestøv

Trondheim kommune har siden 2013 gjort tiltak (bl.a. hyppig gatevask) for å redusere PM₁₀-konsentrasjonene i egen by. Videreføring av tiltakene skal, ifølge miljøenheten, ikke ligge til grunn i utredninger av luftkvalitet.

I spredningsberegningene er det benyttet utslippstall på veiene som representerer situasjon uten tiltakspakke, men tilgjengelige tall for bakgrunnskonsentrasjoner fra Miljødirektoratet inkluderer trolig i noen grad denne. Uten tiltakspakken forventes derfor noe økt PM₁₀-bakgrunnskonsentrasjon. Imidlertid har det trolig vært en nedgang i PM₁₀-utslipp parallelt med, men uavhengig av, tiltakspakken (for eksempel mer rentbrennende vedovner), slik at fremtidig PM₁₀-situasjon uten tiltakspakke vil forventes å være bedre enn den var før 2013.

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

⁴ [Piggdekkte tellinger | Statens vegvesen](#)

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 PM₁₀ (svevestøv) og NO₂ (nitrogendioksid) er vist i Tabell 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 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.»

Vedlegg 2: Utslippsdata og beregningsmetode

Beregningsmetode

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.

Utslippsfaktorer

Anvendte utslippsfaktorer for NO_x og PM₁₀ er hentet fra HBEFA versjon 3.3, og representerer kjøretøysammensetning for 2023.

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 2015 og hentet fra norsk beregningsverktøy⁵. Værdata fra 2018 var ikke tilgjengelige.

Benyttede trafikkmengder, hastigheter og tungtrafikkandeler er hentet fra norsk veidatabank (NVDB). Trafikktall er fremskrevet, i tråd med Trondheim kommunes «Hovedmomenter», men ikke i tråd med veileder T-1520⁶. Framskrivninger er gjort med bruk av Vegdirektoratets prognoser for Trøndelag fylke.

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 tabell 2.

Tabell 2 – Anvendte trafikktall

Vei	Grunnlagsdata		ÅDT i 2038	Andel tunge kjøretøy	Hastighet
	ÅDT	Telleår			
Bratsbergvegen, nord	14 000	2022	16 700	4 %	50 km/t
Bratsbergvegen, sør	7 000	2022	8 400	7 %	50 km/t
Sluppenvegen, øst	4 600	2022	5 550	14 %	50 km/t

⁵ Luftkvalitet-nbv.no, rapport Denby et al. 2015.

⁶ Grunnet store usikkerheter anbefaler retningslinje T-1520 at luftsonekart beregnes for dagens situasjon og utslipp.

Sluppenveien	5 800	2022	6 950	11 %	50 km/t
E6 påkjøring nordgående	4 300	2022	5 150	9 %	70 km/t
E6 avkjøring Moholt	18 500	2022	22 200	12 %	70 km/t
E6	41 200	2022	49 450	13 %	70 km/t
Sentrum	15 000	2022	17 900	6 %	80 km/t
E6 sørgående	22 500	2022	27 000	12 %	70 km/t
E6 avkjøring sluppen nord	3 400	2022	4 100	11 %	70 km/t
E6 påkjøring Moholt nordøst	4 600	2022	5 500	11 %	70 km/t
Flettefelt nordgående	22 500	2022	27 000	12 %	70 km/t
E6 over bru nordøst	36 000	2022	43 200	13 %	70 km/t
Baard Iversens vei	4 000	2022	4 800	10 %	50 km/t

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 tatt utgangspunkt i beregnet årsmiddelkonsentrasjon, som skaleres opp i tråd med beregnede forhold mellom årsmiddel og 8. høyeste døgnmiddel i punktberegningene. Forholdstall mellom 8. høyeste døgn og årsmiddel er beregnet til 4,7. Generelt erfarer vi at beregnet forholdstall mellom årsmiddel og 8. høyeste døgn, selv om beregningsprogrammet ikke modellerer alle de relevante variasjonene i værforhold, samsvarer godt med data fra målestasjoner.

Forholdstallet mellom målestasjonens årsmiddel og 8. høyeste døgn lokalbidrag er beregnet til 4,1. Ikke-lokale bidrag (bakgrunn) legges på i etterkant.

Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjon av NO₂ og PM₁₀ i området er hentet fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste⁷. For PM₁₀ oppgir fagbrukertjenesten ikke tall for 8. høyeste døgn, men for 31. høyeste. Tall for 31. høyeste døgn er skalert opp til 8. høyeste døgn iht. bakgrunnsstidsserier i Miljødirektoratets utslippssystem⁸. Følgende bakgrunnskonsentrasjoner er funnet:

- NO₂ årsmiddel: 14,3 µg/m³
- NO₂ vintermiddel: 19,4 µg/m³
- PM₁₀ årsmiddel: 12,2 µg/m³
- PM₁₀, 8. høyeste døgn: 27,9 µg/m³

Ikke-lokalt bidrag til NO₂ hentes direkte fra aktuell bakgrunnskonsentrasjon fra utslippssystem, da det forventes lite andre bidrag til bakgrunn. Ikke-lokalt bidrag til PM₁₀ det 8. høyeste døgnet skaleres opp fra årsmiddel via fagbrukertjenesten det 31. høyeste døgnet, med en antagelse at 40 % av veistøvbidrag kommer fra utenfor planområdet.

⁷ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/>

⁸ <https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/>