




Del av studentbyen på Moholt, detaljregulering


Temarapport: Luftkvalitet



Studentsamskipnaden i Gjøvik, Ålesund og Trondheim

Rapport nr.	Luftkvalitet
Dato:	22.03.2024
Konsulent:	SWECO 

Revisjonshistorikk

					
<i>Rev.</i>	<i>Dato</i>	<i>Beskrivelse</i>	<i>Sign.</i>	<i>Kont.</i>	<i>Godkj.</i>
00	22.03.2024	Luftkvalitetsvurdering	NOUWA	NOANTA	SMA

Sammendrag

Sweco Norge har på oppdrag av Skanska gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med planlagte studentboliger på Moholt i Trondheim kommune.

Beregnet konsentrasjon av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) for utbyggingsscenario er vurdert mot retningslinjer gitt i Miljødepartementets Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Vurdering av luftkvaliteten i planområdet er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger utført ved hjelp av programvaren CadnaA Option APL. Det er beregnet konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ i avstand fra nærliggende veier.

Spredningsberegninger med bygninger tyder på at deler av planområdet lengst i sør vil bli berørt av gul luftforurensningssone. Ingen av de foreslåtte boligene blir berørt av gul luftforurensningssone.

Det vil ikke være aktuelt med tiltak for luftkvalitet i forbindelse med bygningene.

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Powerhouse Moholt
Prosjektnummer	10239131
Kunde	Skanska Norge AS
Opprettet av	Julie Grindberg Walleraunet
Dato opprettet	19.02.2024
Rev	00
Dokumentreferanse	S:\Oppdrag\TRD\31664\10239131_Powerhouse_Moholt\000\09 Leveranser\Luft\10239131_RIMLuft_R01_A01_Moholt.docx

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn og beliggenhet	1
2	Lufforurensning, helse og miljø	2
3	Juridiske grunnlag og nasjonale føringer	4
3.1	Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål	4
3.2	Retningslinjer og luftforurensningssoner.....	4
4	Lokal luftforurensning	5
4.1	Gjeldende arealplaner.....	5
4.1.1	Kommuneplanens arealdel 2012 - 2024.....	5
4.2	Overordnet luftsonekart.....	6
4.2.1	Miljødirektoratets fagbrukertjenester	6
4.3	Lokale måledata	7
4.4	Utslippskilder	8
4.5	Variabilitet over tid.....	8
5	Spredningsberegninger	8
5.1	Beregningsmetode	8
5.2	Resipienter	9
5.3	Meteorologi og vinddata.....	9
5.4	Trafikk og vegstrekninger	11
5.5	Utslippsfaktorer	11
5.6	Bakgrunnskonsentrasjoner	11
5.7	Usikkerhet i modellberegninger.....	12
6	Resultater	12
7	Konklusjoner og anbefalinger	13
8	Tiltak i anleggsperioden	13
9	Ordliste	15
10	Referanser.....	16
	A - Utslippsfaktorer	17
	B - Bakgrunnskonsentrasjoner	17
	C - Omdanning av NO _x til NO ₂	18
	D - Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	18

Vedleggsliste

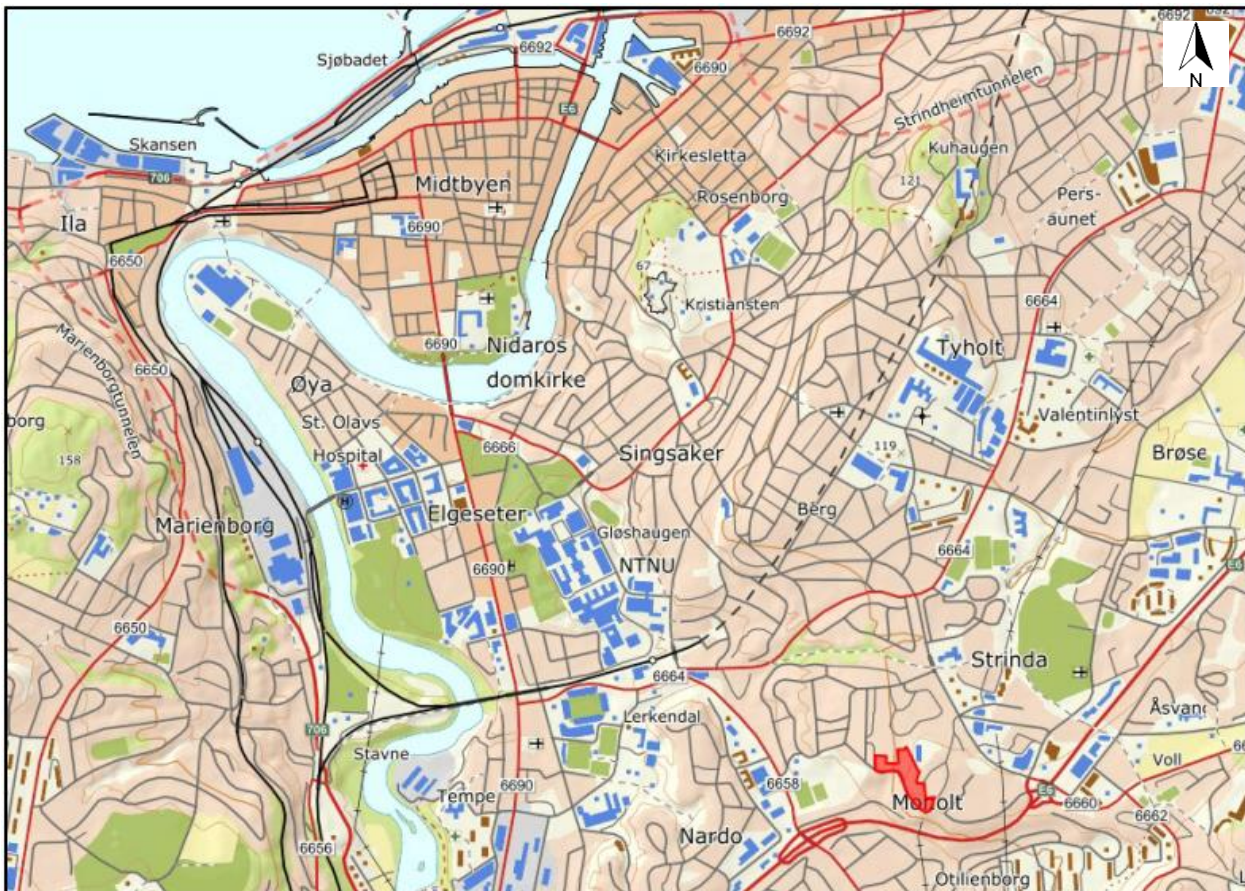
Vedlegg 1: Omregning og behandling av data

Vedlegg 2: Luftsonekart

1 Bakgrunn og beliggenhet

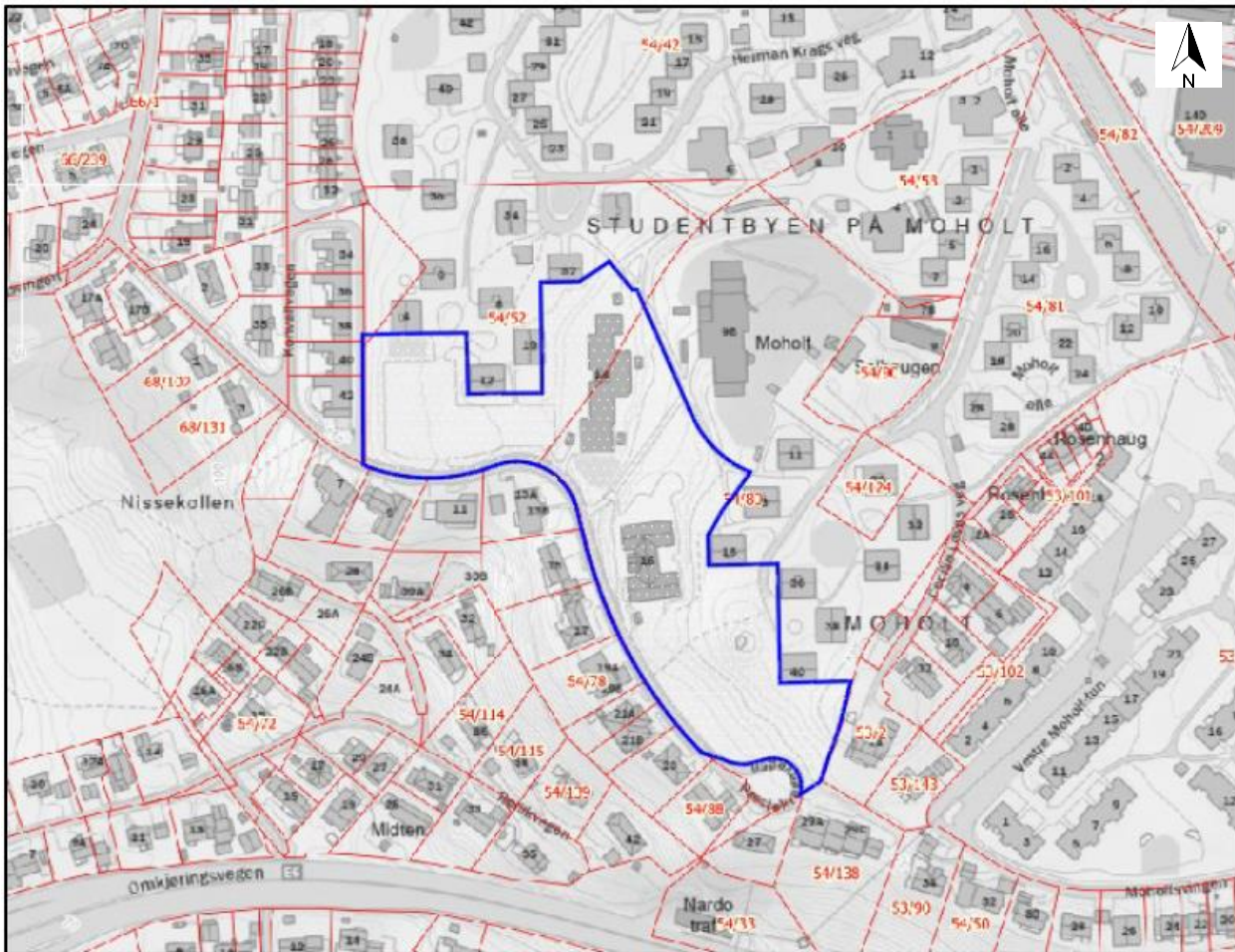
Sweco Norge har på oppdrag fra Skanska gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med detaljreguleringen av innovative og klimavennlige studentboliger etter Powerhouse Proof standard på Moholt i Trondheim kommune med gnr./bnr. 54/52 og 54/80. Eiendommen eies i dag av Studentsamskipnaden i Gjøvik, Ålesund og Trondheim.

Planområdet grenser mot eksisterende bebyggelse i Moholt studentby mot nord og nordøst. Planområdet vil bli en del av Moholt studentby. I sør, sørøst og vest grenser området til eksisterende bebyggelse. Planområdet utgjør ca. 20 000 m². Planområdets beliggenhet er vist på oversiktskart i Figur 1.



Figur 1. Oversiktskart som viser planområdets plassering med rødt polygon nede i høyre hjørne. Kilde: Trondheim-kommune.no

I dag består området av barnehageområde som ikke er i bruk, en stor parkeringsplass i vest og grøntområde. Eiendommen er vist i Figur 2.



Figur 2: Kart som viser eiendommer i området. Planområdet er merket med blå linje. Kilde: gislink.no.

I denne rapporten gjøres det en vurdering av den lokale luftforurensningen i planområdet ut fra spredningsberegninger, i tråd med gjeldende regelverk og Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).

2 Luftforurensning, helse og miljø

Kvaliteten på lufta vi puster inn og omgir oss med, er av fremste betydning for vår helse og trivsel. I tillegg påvirker den økosystemer og vegetasjon i stor grad.

Luftforurensning er et helse- og miljøproblem i mange norske byer og tettsteder, hovedsakelig i vinterhalvåret. De viktigste luftforurensningene er nitrogenoksider (særlig NO_2) og svevestøv. Utslipp av nitrogenoksider skjer gjennom forbrenningsprosesser og har veitrafikk som hovedkilde i Norge. Svevestøv kommer også fra veitrafikk, herunder eksos og slitasje av dekk og veibane, samt vedfyring. Svevestøv grupperes i to størrelsesfraksjoner (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$), hvor PM_{10} inkluderer alle partikler med diameter under $10 \mu\text{m}$. Den finkornete størrelsesfraksjon $\text{PM}_{2,5}$ har diameter under $2,5 \mu\text{m}$. Svevestøv anses som den viktigste årsaken til helseskadelige effekter av forurenset luft [1].

I de nasjonale forventningene til regional og kommunal planlegging 2013-2027 [2] står det følgende:

«Det er også viktig å sikre at befolkningen ikke blir utsatt for forurensning, dårlig luftkvalitet og støy. Planleggingen bør sikre at ny utbygging ikke fører til at eksisterende bebyggelse blir utsatt for støy og forurensning over grenseverdiene.»

Samt:

«I tettbygde områder er det viktig å redusere helseskadelig støy og luftforurensning og samtidig legge til rette for at flere kan gå og sykle ved daglige gjøremål, til og fra arbeid, skole og fritidsaktiviteter.»

Helseskadelige effekter avhenger av både konsentrasjoner og eksponeringstid, og omhandler særlig forverring eller utvikling av luftveis-, hjerte- og karsykdommer, samt svekkede lunge- og luftveisfunksjoner. Det europeiske miljøbyrået (EEA) har anslått antall for tidlige dødsfall i Norge knyttet til luftforurensning [3]. Finfraksjonen av svevestøv (PM_{2,5}) skal ha vært årsak til henholdsvis 160 dødsfall og 1600 tapte leveår i løpet 2020, noe som tilsvarer 30 tapte leveår per 100.000 innbyggere. Nitrogendioksid (NO₂) skal ha stått for 90 for tidlige dødsfall og 970 tapte leveår i Norge i løpet av 2020. Dette tilsvarer 18 tapte leveår per 100.000 innbyggere.

Total sykdomsbyrde som følge av finfraksjonen av svevestøv, i form av helsetapsjusterte leveår, ble i 2019 estimert til 15 000 DALY (Disability Adjusted Life Years) for den norske befolkning [4]. Dette er en del av det internasjonale sykdomsbyrdeprosjektet, Global Burden of Disease, hvor data for Norge er oppsummert av Folkehelseinstituttet på deres nettsted.

Folkehelseinstituttet har i tillegg framskrevet DALY-estimat for svevestøv til 2025 for en rekke norske byer [4]. For Oslo er dette beregnet på 2 666 DALY, som tilsvarer 380 helsetapsjusterte leveår per 100.000 innbyggere [4][5]. Dette viser at ved en reduksjon av luftforurensning, kan vi oppnå en betydelig forbedring av livskvalitet og forminskning av helseplager.

I tillegg til den lokale luftforurensningens effekt på menneskers helse, bidrar utslipp også til effekter på regionalt og globalt nivå. Særlig er økosystemer og vegetasjon sårbare overfor luftforurensning, hvor konsekvenser kan være eksempelvis sur nedbør, utvasking av næringsstoffer i jord og overgjødning av vassdrag og vegetasjon [6]. Dette kan igjen føre til konsekvenser som vegetasjonsskader, mindre avlinger, tap av biomangfold og fiskedød. De samfunnsøkonomiske konsekvensene kan derfor bli store når luftforurensningen rammer miljø og natur.

Generelt kan høye konsentrasjoner av luftforurensning gi skadelige effekter på vegetasjon, dyr og biologiske funksjoner som vekst, reproduksjon og overlevelse. I forurensningsforskriften kapittel 7 om lokal luftkvalitet, er grenseverdien for beskyttelse av økosystemet og vegetasjon gitt for NO_x ved 30 µg/m³ per kalenderår.

3 Juridiske grunnlag og nasjonale føringer

3.1 Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål

I forurensningsforskriften settes minimumskrav til luftkvaliteten i Norge. Disse er juridisk bindende grenseverdier for konsentrasjoner av ulike luftforurensningskomponenter. Det er også definert helsebaserte nasjonale mål for nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}). Disse angir et mer langsiktig ambisjonsnivå for luftkvaliteten ut fra hva som anses som trygg luftkvalitet. Luftkvalitetskriterier er fastsatt av FHI og Miljødirektoratet og er basert på kunnskap om helseeffekter. Luftkvalitetskriteriene angir et nivå som de fleste kan eksponeres for uten at det oppstår skadevirkninger på helse. Forurensningsforskriftens grenseverdier, nasjonale mål samt luftkvalitetskriterier er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Grenseverdier, nasjonale mål og luftkvalitetskriterier for NO₂, NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, med antall tillatte overskridelser.

Parameter	Midlingstid	Forurensningsforskriften	Nasjonale mål	Luftkvalitetskriterier (fra 2023)
NO ₂	år	40 µg/m ³	30 µg/m ³	10 µg/m ³
	time	200 µg/m ³ , maksimalt 18 overskridelser per år	-	100 µg/m ³
	døgn	-	-	25 µg/m ³
NO _x	år	30 µg/m ³ (for beskyttelse av vegetasjon)	-	
PM ₁₀	år	20 µg/m ³	20 µg/m ³	15 µg/m ³
	døgn	50 µg/m ³ , maksimalt 25 overskridelser per år	-	30 µg/m ³
PM _{2,5}	år	10 µg/m ³	8 µg/m ³	5 µg/m ³
	døgn	-	-	15 µg/m ³

3.2 Retningslinjer og luftforurensningssoner

Miljøverndepartementet, nå Klima- og miljødepartementet, vedtok i 2012 «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)» [16]. Dette er statlige anbefalinger for hvordan luftforurensning bør behandles i kommunens arealplanlegging, og har som formål å forebygge og redusere helseeffekter grunnet luftforurensning gjennom følgende:

- Å gi anbefalinger for når og hvordan luftforurensning skal tas hensyn til ved planlegging av virksomhet og bebyggelse.
- Å gi anbefalinger med hensyn til områdets egnethet for ulike arealbruk ut fra luftforurensningsforhold, samt vurdere behovet for avbøtende tiltak.

Retningslinjene skildrer grunnlag for etablering av luftforurensningssoner der det er fare for helseskader som følge av luftforurensning. Luftforurensningen kartfestes i en rød og en gul sone.

Gul sone er en vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for gul sone er baserte på luftkvalitetskriteriene utarbeidet av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet.

Rød sone angir et avviksområde som på grunn av høye luftforurensningsnivåer er lite egnet til bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning og etablering eller vesentlig utvidelse av

luftforurensende virksomhet. Anbefalte grenser for rød sone er basert på forurensningsforskriftens grenseverdier, slik at de avgrenser avviksområde.

Anbefalte grenser for luftforurensning i gul og rød sone beskrives nærmere i Tabell 2. Grensene gjelder NO₂ og PM₁₀. Generelt vil PM_{2,5} være dekket av kriteriene for PM₁₀ og er derfor ikke gitt egne grenser.

Tabell 2: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse [16].

Komponent	Luftforurensningszone ¹	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	Døgnmiddel: 35 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år	Døgnmiddel: 50 µg/m ³ Med inntil 7 overskridelser pr. år
NO ₂	Vintermiddel: 40 µg/m ³ Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30.april	Årsmiddel: 40 µg/m ³
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.

¹ Bakgrunnskonsentrasjonen er inkludert i sonegrensene.

4 Lokal luftforurensning

4.1 Gjeldende arealplaner

Planområdet ligger på Moholt i Trondheim kommune. De følgende gjeldende arealplaner inneholder bestemmelser og luftkvalitet og luftforurensning.

4.1.1 Kommuneplanens arealdel 2012 - 2024

Bystyret i Trondheim kommune vedtok 21.03.2013 kommuneplanens arealdel 2012 – 2024. I vedtatte bestemmelser og retningslinjer - KPA 2012-2024 bygger tema luftkvalitet på retningslinje T-1520.

I arealplanlegging og ved søknad om tiltak skal byggeområder disponeres og nye bygg plasseres slik at det oppnås gode private og felles utearealer. Alle boenheter skal ha tilgang til utendørs oppholdsareal av tilstrekkelig størrelse og kvalitet i samsvar med areal- og kvalitetskrav gitt av bestemmelsen.

Relevante paragrafer som omtaler luftkvalitet i bestemmelser og retningslinjer i kommuneplanens arealdel:

§ 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 inneklima. Dersom området også er utsatt for støy skal den totale belastningen vurderes.

Luftkvalitet i planområdet i dagens situasjon er undersøkt nærmere i denne utredningen ved bruk av lokalskala spredningsberegninger. Beregningene tar med både større og mindre veier, terreng og eksisterende og planlagte bygninger.

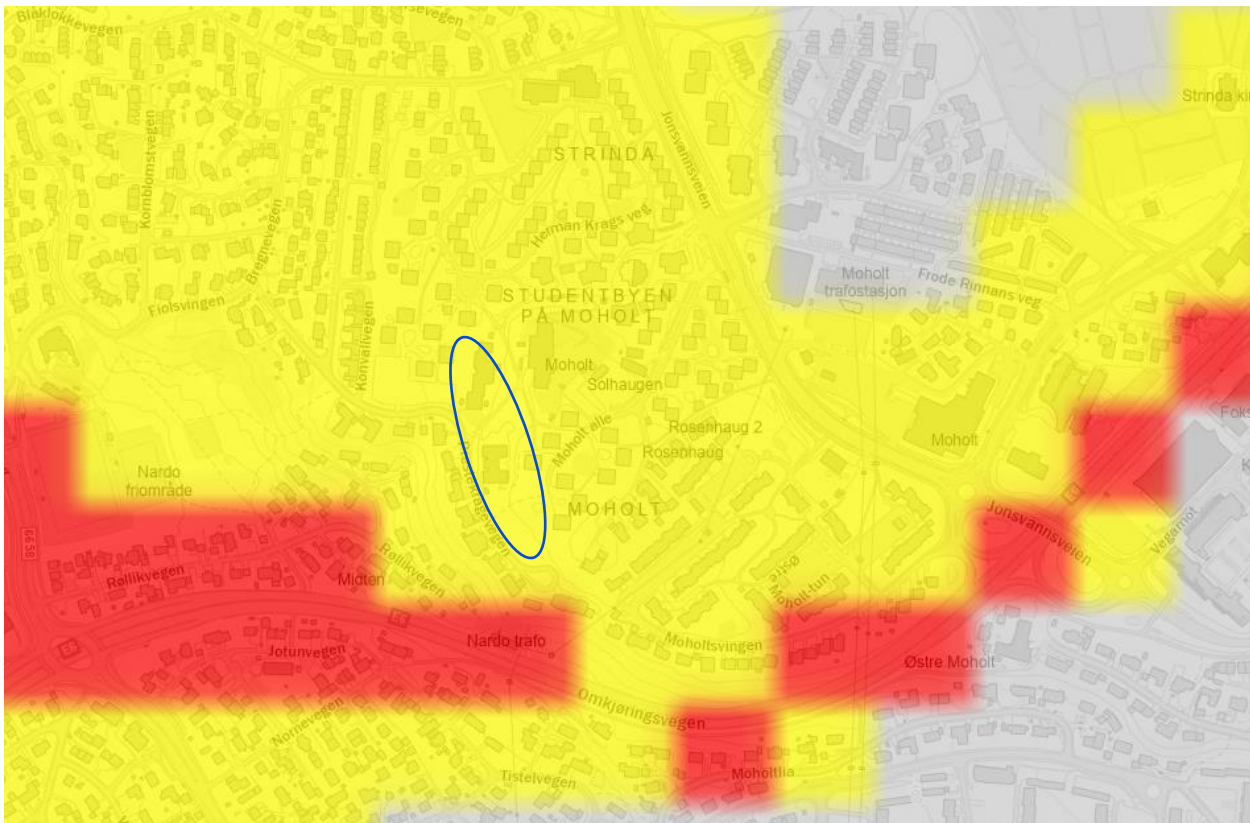
4.2 Overordnet luftsonekart

4.2.1 Miljødirektoratets fagbrukertjenester

Overordnet luftsonekart for årene 2018 til 2022 har blitt utarbeidet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Meteorologisk institutt (MET). Disse er tilgjengelig fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet [8]. Beregninger er gjort over hele kommuner i et grovt rutenett på 100 x 100 meter, og tar ikke hensyn til terreng, bygninger eller andre strukturer som kan påvirke spredning.

Luftsonekart over området for de sammensatte årene 2018 – 2022 viser at planområdet til Powerhouse Moholt ligger i gul luftforurensningssone. Forurensningen stammer i hovedsak fra E6 som går øst for planområdet og fra Jonsvannsveien som går sør for planområdet. Luftsonekart fra Miljødirektoratets Fagbrukertjeneste for luftkvalitet er vist i Figur 3.

Luftsonekartene fra fagbrukertjeneste for luftkvalitet viser stor årlig variasjon i utstrekning av luftforurensningssoner. Luftsonekart for de sammensatte årene 2018-2022 anses derfor å gi et representativt bilde av den gjennomsnittlige luftkvaliteten de siste årene.



Figur 3: Miljødirektoratets overordnede luftsonekart over området for de sammensatte årene 2018 – 2022, Omtrentlig plassering av planområdet er merket med blå sirkel. Kilde: [Fagbrukertjeneste for luftkvalitet - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet)

4.3 Lokale måledata

Den nærmeste representative veinære målestasjonen til planområdet er Omkjøringsveien som ligger ca. 700 m øst for planområdet. Elgeseter målestasjon er også en veinær målestasjon som ligger ca. 2 km nordvest for området og anses å være mindre representativ enn Omkjøringsveien.

Omkjøringsveien målestasjon måler konsentrasjoner av nitrogenoksider (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) like ved E6. Måledata fra Omkjøringsveien målestasjon anses å være det som er mest representativt for planområdet. Det foreligger få måleresultater for NO₂ de fem siste årene, så data for NO₂ er dermed ikke mulig å hente ut. Det er også lite måledata for PM₁₀ fra 2019 og 2020.

Data fra Omkjøringsveien målestasjon for de siste tre årene er hentet fra NILUs nettside for historiske data [7] og oppsummeres i Tabell 3. Målestasjonen har lite dekningsbidrag for 2019 og 2020, data for disse årene brukes derfor ikke videre i beregninger.

Tabell 3: Oppsummering av tilgjengelige måleresultater for luftforurensning ved Omkjøringsveien målestasjon.

År	Årsmiddel PM ₁₀ (µg/m ³)	8. høyeste døgnmiddel PM ₁₀ (µg/m ³)
2021	16,07	61,08
2022	16,70	60,31
2023	15,52	53,15

Sweco | Feil! Det er ingen tekst med den angitte stilen i dokumentet. Feil! Det er ingen tekst med den angitte stilen i dokumentet.

Prosjektnummer 10239131

Dato 19-02-2024

Rev 00

Dokumentreferanse 10239131_RIMLuft_R01_A01_Moholt.docx

4.4 Utslippskilder

Vegtrafikk er den viktigste kilden til luftforurensning i byer og tettsteder. Skipstrafikk kan ha et betydelig bidrag i havneområder med høy båttrafikk, det samme kan gjelde for sjøsalt. I noen industriområder utgjør utslipp fra forbrenningsprosesser en vesentlig kilde til lokal luftforurensning. Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren, og dette skyldes hovedsakelig at lufta er mer stabil om vinteren slik at forurensningen akkumuleres. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og piggdekkbruk til økt utslipp av partikler.

I planområdet utgjør eksosutslipp fra vegtrafikk den aller største lokale kilden til luftforurensning av NO₂ og bidrar med ca. 74,1 - 79 % til årsmiddelkonsentrasjon. «Bakgrunn» står for ca. 20,2 - 24,7 % som vil være langreist forurensning fra utenfor bydelen. Vedfyring vil ha et lite bidrag på ca. 0,6 - 0,8 %.

For PM₁₀ er veistøv den største menneskeskapte kilden og bidrar med ca. 23,4 - 30,4 % til årsmiddelkonsentrasjonen. Vedfyring er nesten like stor kilde og bidrar med ca. 24,1 - 26,6 %. «Bakgrunn» er en betydelig kilde og bidrar med ca. 29,8 - 32,9 %. Sjøsalt bidrar med ca. 13,3 - 14,5 % og eksos med ca. 1,8 - 2,3 % til årsmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀. Opplysninger om kildebidrag til lokal luftforurensning er hentet fra Miljødirektoratets fagbrukertjenester [8], og gjelder for årene 2018 - 2022.

Med henvisning til Miljødirektoratets database Miljøstatus og Norske utslipp - landbasert industri [9], er det ingen registrerte virksomheter med utslipp til luft innenfor 1 km av planområdet. Nærmeste industri med utslipp til luft er Nidarvoll varmesentral - fjernvarmeanlegg (ca. 2 km sørvest) og TINE Midt-Norge Tunga som ligger ca. 2,5 km nordøst for planområdet.

Trafikkutslipp fra nærliggende veger er blitt undersøkt nærmere ved bruk av spredningsberegninger for fremtidig situasjon for tomten.

4.5 Variabilitet over tid

Lokal luftkvalitet varierer over tid og avhenger av flere faktorer, særlig vær, vind og temperatur. Selv om forurensningen vanligvis tynnes raskt ut, kan forholdene bli slik at konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ overskrider grenseverdi i enkelte tilfeller eller perioder. Dette skjer særlig i vinterhalvåret når man har dager med inversjon og lav luftutskifting. Det er derfor ofte om vinteren at de største utfordringene med luftforurensning forekommer, og at de verste forurensningsperioder inntreffer. Vedfyring og bruk av piggdekk i vinterhalvåret øker i tillegg konsentrasjonen av PM₁₀.

Luftforurensningen har også døgnvariasjoner, og disse varierer hovedsakelig med vegtrafikkens topper under rushtiden. Det er tatt høyde for døgnvariasjoner i beregningene, men resultatene presenteres som årsmiddel. Det er utført egen spredningsberegning for vinterhalvåret basert på meteorologidata fra vinterhalvåret og bakgrunnskonsentrasjoner for NO₂ i vinterhalvåret (1.nov - 30.mars).

5 Spredningsberegninger

5.1 Beregningsmetode

Vurderingen av luftkvaliteten er gjort med bakgrunn i spredningsberegninger med hensyn på NO₂ og PM₁₀. Ved hjelp av programvaren CadnaA (DataKustik) med tilleggsmodulen Option APL, som tar med modellen Austal2000 (Tysklands Umweltbundesamt (UBA) og Janicke Consulting), er det beregnet konsentrasjoner av de nevnte komponentene i avstand fra nærliggende veger. Beregninger av utstrekningene til disse komponentene er presentert som luftsonekart i henhold til T-1520.

Spredningsberegningene er gjort med bakgrunn i trafikkdata, meteorologiske data og bakgrunnskonsentrasjoner, og tar hensyn til terreng og bygg. Innledende beregninger på lav gridopløsning tydet på at bygninger i dette tilfellet har en vesentlig påvirkning på luftkvaliteten. Bygninger

er tatt med i beregningene, og 3D-modellgrunnlaget er identisk med det som er brukt til støyutredning for prosjektet.

Beregningene er gjennomført i utgangspunktet i 1,5 meters høyde over et rutenett på 5x5 meter.

Ved vurdering av områdets påvirkning og egnethet er Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, lagt til grunn.

5.2 Resipienter

Med resipienter vektlegges her arealbruk med følsomhet for luftforurensning etter definisjonen i «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging», T-1520.

I planområdet omfatter dette bolig samt tilhørende uteoppholdsareal.

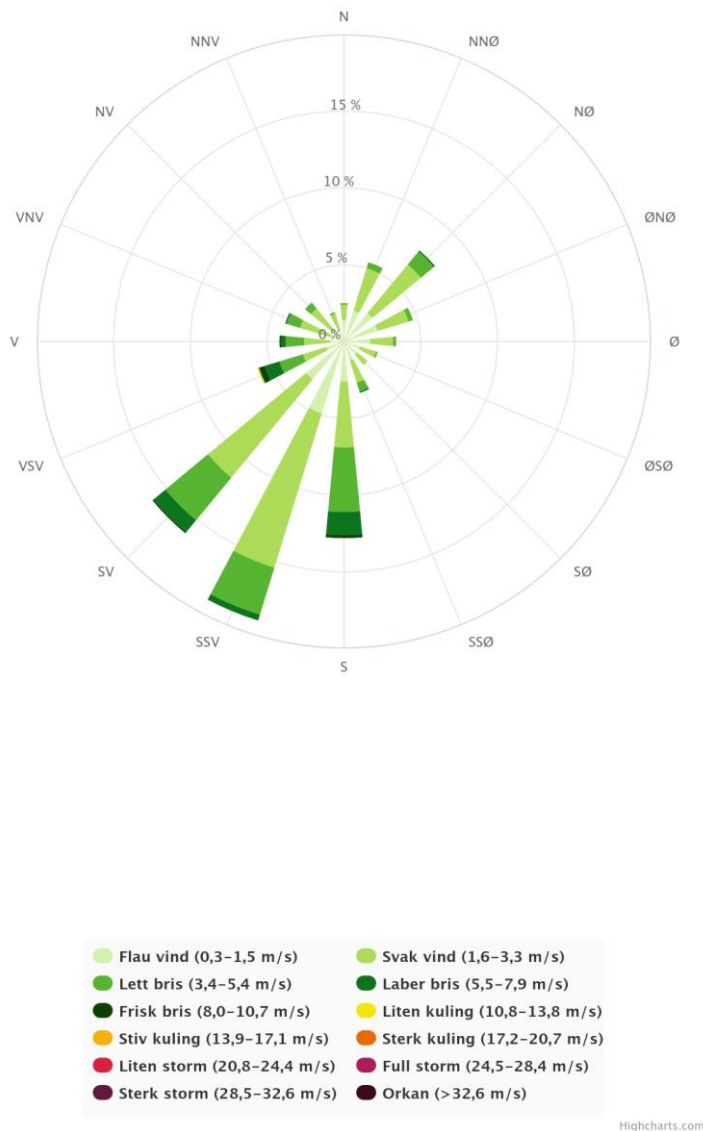
5.3 Meteorologi og vinddata

For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra www.seklima.met.no og legges inn i programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i planområdet.

Vinddata er hentet fra den nærmeste værstasjonen til planområdet med tilgjengelig data, ved stasjonen Voll i Trondheim. Værstasjonen ligger ca. 500 m sørøst for planområdet, og anses å være godt representativt. Data er tatt fra det siste «normalåret», 2013.

Vindrose for Trondheim – Voll (SN68860) i perioden;
2.2014–2.2024.

Stille (0,0–0,2 m/s) = 1 %



Figur 4: Vindrose for værstasjon Voll i Trondheim. Kilde: seklima.met.no

Figur 4 viser en vindrose for Voll i perioden 02.2014 – 02.2024. Dominerende vindretning er fra sør-sørvest og sørvest, med et mindre bidrag fra sør. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom svak vind og laber bris. Fisk bris forekommer med lavere frekvens, oftest fra vest-sørvest og sør.

Overflateruhetslengde («surface roughness length») benyttes av beregningsverktøyet til å behandle meteorologiske data og karakterisere turbulensforhold i det atmosfæriske grensesjiktet. Med hensyn til arealbruk i planområdet samt det omkringliggende området er denne satt til 0,5 m.

5.4 Trafikk og vegstrekninger

For å kunne gjennomføre spredningsberegninger for forurensninger i luft trengs ulike typer trafikkdata. For vegtrafikk inkluderer dette trafikkmengde (regnet i årstdøgntrafikk - ÅDT), trafikkhastighet, forventet trafikkvekst, piggdekkandel, tungtrafikkandel og elbilandel.

Trafikkdata benyttet her er identiske til de som er brukt i Swecos støytredning for prosjektet. I beregningene har døgnprofilen for reiser i yrkesdøgn i de største norske byene vært benyttet [10]

5.5 Utslippsfaktorer

Utslipp til luft fra vegtrafikk varierer med type kjøretøy og type drivstoff. I tillegg varierer utslippet med hastighet og trafikkflyt. Kjøring fører til mye større utslipp av både klimagasser, NO_x og partikler enn kjøring med fri flyt.

En gjennomsnittlig bensinpersonbil har noe høyere drivstofforbruk enn en dieselpersonbil og slipper ut mer klimagasser per kjørte kilometer. Dieselpersonbilene slipper derimot ut mer NO_x og partikler. Tyngre dieseldrevne kjøretøyer har det høyeste utslippet av NO_x og partikler [16]. På grunn av en stadig energieffektivisering og forbedring av kjøretøy, endres utslipp per kilometer over tid. Nyere kjøretøy har dermed andre utslippsfaktorer enn gjennomsnittsbilen. Elbiler har ikke utslipp av NO_x og heller ikke PM₁₀ fra eksos, men antatt likt utslipp av PM₁₀ fra dekk- og veislitasje. Størstedelen av PM₁₀ skyldes mekanisk slitasje fra vei, dekk og bremsekloss, mens PM₁₀ fra eksos utgjør en mindre andel.

Det er i beregninger av fremtidig situasjon brukt dagens elbilandel på 29,1 %. Dette er hentet fra Trondheim kommunes data om kjøring av personbil fordelt på drivstofftype for 2022, innrapportert til Miljødirektoratets tjeneste «Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker» [11].

En piggdekkandel på 19 % er benyttet i beregningene, men det påpekes at det er knyttet noe usikkerhet i forhold til lokal piggdekkbruk. Statens vegvesen (2023) har oppgitt en prosentandel som kjører piggfritt på 81 % for Trondheim [12].

Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vegen skyldes ulike kilder som avgass fra bilene, slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt. Kjøretøyenes hastighet og bruk av piggdekk påvirker i stor grad det totale utslippet av svevestøv. Salting, strøing, nedbørsmengde og hvor ofte vegene blir rengjort påvirker også den totale mengden svevestøv, men er ikke tatt med i utslippsfaktorene til spredningsberegningene. I stedet er en omregningsfaktor for døgnmiddel PM₁₀ beregnet fra lokal måledata, se Vedlegg 1 D – Beregning av 98-persentil for døgnmiddel av PM₁₀.

5.6 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjoner er å forstå som forurensningsmengden fra ulike utslippskilder i regionen som ikke er inkludert i beregningene som spesifikke kilder i seg selv. Eksempler er vedfyring, småveger og langtransportert forurensning. Den totale forurensningskonsentrasjonen i et område er summen av forurensningskonsentrasjonen fra bakgrunn og fra spesifikke utslippskilder (f.eks. vegtrafikk og industri).

$$\text{Total forurensningskonsentrasjon} = \text{bakgrunnskonsentrasjon} + \text{spesifikke kilder}$$

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ som benyttes til beregningene er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database [13].

Omregning av nedlastet rådata beskrives i Vedlegg 1 - 0. B - Bakgrunnskonsentrasjoner.

5.7 Usikkerhet i modellberegninger

Modeller er aldri fullstendige beskrivelser av virkeligheten og resultater som er innhentet fra en modellberegning inneholder dermed usikkerheter. Det foreligger alltid en risiko for feilkilder når modellen ikke på korrekt måte tar hensyn til alle faktorer som kan påvirke verdien av luftforurensning. Slike feilkilder kan være avhengig av flere faktorer, og finnes blant annet i beregningene (forenklinger i modellene), i måledata (ikke representative måledata) og i utslippsdataene.

Utslippsfaktorene som er brukt for biler og tungtrafikk representerer et gjennomsnittlig kjøretøy, basert på tilgjengelig data om bilpark. I virkeligheten kan utslipp fra enkelte kjøretøy variere betydelig og faktisk bilparksammensetning kan variere fra gjennomsnittet. Trafikkprognoser har også sin grad av usikkerhet.

Meteorologiske parametere, bakgrunnskonsentrasjoner og omdanning av NO_x til NO₂ er basert på et «typisk» år eller «normalår». De faktiske værforhold varierer selvfølgelig fra år til år, med konsekvenser for forurensningsnivået. Med pågående og framtidige klimaendringer følger ytterligere usikkerhet i forhold til faktiske værforhold, da det er forventet endringer som økte nedbørsmengder, temperaturøkning og hyppighet av ekstremvær [14][15]. Luftstrømmer og sirkulasjon i atmosfæren vil også kunne påvirkes, med konsekvenser for luftforurensningens nivå og spredning. Klimaendringer utgjør derfor et stort usikkerhetsmoment, også i seg selv ettersom endringenes omfang ikke er kjent eller bestemt.

Inngangsdata og -parametere til modellen er basert på best tilgjengelig data, men beregninger og modellresultater innebærer ikke den samme sikkerhetsgraden som måledata og bør tolkes med varsomhet.

6 Resultater

Fremtidig bruk av tiltaksområdet er definert som følsomt for luftforurensning i henhold til retningslinje T-1520.

Den største kilden til luftforurensning i planområdet E6 som går like sør for planområdet. Beregninger tyder på at deler av planområdet i sør blir liggende i gul forurensningssone med bakgrunn i PM₁₀-forurensning. Det er ikke planlagt bygninger i området som er berørt av gul luftforurensningssone. Luftforurensningssone for NO₂ har mindre utbredelse enn PM₁₀ og regnes ikke som dimensjonerende. Modellering både med og uten bygninger viser at å ha med bygninger har en vesentlig påvirkning på utbredelse av luftforurensningssone. Bygninger er derfor inkludert i spredningsberegningene.

Utsnitt av luftsonekart for PM₁₀ for planområdet er vist i Figur 5, og komplette luftsonekart for fremtidig situasjon er vist i vedlegg 2.



Figur 5: Utsnitt av luftsonekart for PM₁₀ for planområdet. Gul sone er 8. høyeste døgnmiddel over 35 µg/m³, rød sone er 8. høyeste døgnmiddel over 50 µg/m³.

7 Konklusjoner og anbefalinger

Spredningsberegninger tyder på at trafikkutslipp fra E6 vil medføre en gul luftforurensningssone som strekker seg over en liten del av planområdet i sør. Rød luftforurensningssone vil strekke seg utover veiskulder, men strekker seg ikke inn i planområdet. Planområdet berøres ikke av luftforurensningssone i nord og vest. Ingen av de planlagte bygningene blir berørt av gul luftforurensningssone. Gul sone er en vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning, dette inkluderer også lekeområde og uteoppholdsareal. Det anbefales ikke at den delen av tomte som ligger i gul luftforurensningssone blir benyttet til uteoppholdsareal eller lekeområde.

Ytterligere tiltak mot luftforurensning anses ikke å være nødvendig da boliger ikke blir berørt av luftforurensningssone.

8 Tiltak i anleggsperioden

Eventuell masseutskifting samt senere bygge- og anleggsarbeid vil kunne føre til mer oppvirvling av støv i området, særlig under graving og transport av masser. Anleggsarbeid må gjøres i tråd med *Faktaark 69: Anleggstrafikk – hvordan hindre tilgrising av veg?*

Støv som oppvirvles fra massetransport og graving består i stor grad av større partikler enn svevestøv og partiklene vil deponeres forholdsvis nær utslippskilden. For å hindre store mengder støv fra

anleggsplassen, kan det gjøres enkle tiltak som for eksempel at det utarbeides en transportplan for all kjøring til og fra anlegget og inne på byggeplassen. Hjulvask, rengjøring av vegger og tildekking av masser er relativt enkle tiltak for å hindre støv fra anleggsbiler.

9 Ordliste

Bakgrunnskonsentrasjon: Den generelle konsentrasjonen av luftforurensning i et område. Inkluderer ofte langtransportert luftforurensning. I sammenheng med modeller, er bakgrunnskonsentrasjonen det som kommer fra utslipp som ikke tas med i modellens beregninger eller utslippsoversikt.

Bruksformål som er følsom for luftforurensning: Helseinstitusjoner, barnehager, skoler, boliger, lekeplasser, utendørs idrettsanlegg og grønnstruktur.

Gul luftforurensningssone: En vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med tillatelser som angår luftfølsomme bruksformål, og hvor det bør tas ekstra vurderingshensyn til spesifiserte forhold.

Helsetapsjusterte leveår: et mål på summen av tapte leveår (dødelighet) og helsetap folk lever videre med.

Inversjon: Et meteorologisk fenomen der temperaturen i lufta stiger med høyden. Lufta er da kaldere nærmest bakken og varmere oppover i atmosfæren. Dette gjør at lufta blir stabil ettersom den tyngre, avkjølte lufta synker og den varmere lufta ligger som et lokk over. Daler og steder som ligger i forsenkninger i landskapet er særlig utsatte. Inversjon forverrer ofte den lokale luftkvaliteten.

Luftforurensende virksomhet: Infrastruktur, boliger, institusjoner, forretninger eller næring som medfører utslipp til luft gjennom stasjonære utslipp eller trafikkøkning.

Luftkvalitetskriterier: Helsebaserte kriterier fastsatt av Folkehelseinstituttet og Miljødirektoratet, ut fra eksisterende viten om sammenhengen mellom forurensningskonsentrasjoner, eksponeringstider og helseskader. Ofte basert på høyeste nivå som ikke gir skadelig effekt eller laveste observerbare skadelige effektnivå.

Midlingstid: Angir tidsperiode en middelværdi er beregnet for. Årsmiddel er gjennomsnittsverdi over et år, vintermiddel er gjennomsnittsverdi over en definert vinterperiode (her: 1.november – 30.april), døgnmiddel er gjennomsnittsverdi over et døgn.

NOx-gasser: Summen av NO- og NO₂-gasser som dannes ved forbrenningsprosesser med høy temperatur. I Norge er veitrafikken hovedkilde, særlig dieselmotorer.

Rød luftforurensningssone: Et avviksområde med høye konsentrasjoner av luftforurensning som derfor er lite egnet til luftfølsomme bruksformål.

Spredningsberegning: En modellering av hvordan luftforurensning spres over tid og område. Beregnes med bakgrunn i meteorologiske data, utslippsdata og utslippskilder, terrengdata, bakgrunnskonsentrasjoner, samt informasjon om bygninger, arealbruk og avstander.

Sur nedbør: En konsekvens av luftforurensning, der forsurende svovel- og nitrogenforbindelser kommer ned med nedbøren. Først og fremst et resultat av forbrenning av fossilt brensel. Sur nedbør kan gi flere konsekvenser, blant annet forsuring av jord og vann, omfattende skader på dyr, planter, skog og fisk.

Svevestøv: Små luftbårne partikler som kan stamme fra forbrenningsprosesser eller mekanisk slitasje. Partiklene kan ha en rekke ulike kilder, ha svært ulik sammensetning og ulike størrelsesfraksjoner. De viktigste kildene er veitrafikk, vedfyring og langtransportert forurensning. Svevestøv er svært helseskadelig og assosiert med sykkelighet og dødelighet av særlig hjertekar- og luftveislidelser.

Årsdøgntrafikk (ÅDT): Summen av antall kjøretøy som passerer et punkt på en veistrekning i året, dividert på årets dager.

10 Referanser

- [1] Folkehelseinstituttet [FHI], 2017. *Håndbok for uteluft – luftkvalitetskriterier: Svevestøv*. Hentet (08.05.23) fra <https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/temakapitler/svevestov/>
- [2] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019. *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2023-2027*. Vedtatt 20.06.23.
- [3] European Environment Agency [EEA], 2023. *Health impacts of air pollution in Europe, 2022*. Hentet (08.05.23) fra <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution> Siste oppdatert 13.03.2023.
- [4] Folkehelseinstituttet [FHI], 2022. *Luftforurensning i Norge*. Hentet (08.05.23) fra <https://www.fhi.no/nettpub/hin/miljo/luftforurensning--i-noreg/#sykdomsbyrde-av-luftforurensning>. Siste oppdatert 11.02.2022.
- [5] Miljødirektoratet, 2020. *Grenseverdier for svevestøv*. Rapport M-1669. Utgitt: 03.04.2020
- [6] Miljødirektoratet, 2022. *Miljøstatus – sur nedbør*. Hentet 21.03.2023 fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/sur-nedbor/>. Siste oppdatert: 16.11.2022.
- [7] Norsk institutt for luftforskning (NILU), Måledata for luftkvalitet, Historiske data <https://luftkvalitet.nilu.no/historikk>. 15.01.24.
- [8] Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet, 2023. [Fagbrukertjeneste for luftkvalitet - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no) 15.01.24.
- [9] Norske utslipp <http://www.norskeutslipp.no/no/Landbasert-industri?SectorID=600> (hentedato: 15.01.24.).
- [10] Engebretsen, Ø. og Christiansen P., 2011. *Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder*. TØI-rapport 1178/2011.
- [11] Miljødirektoratet, 2022. *Utslipp av klimagasser i kommuner*. [Utslipp av klimagasser i Norges kommuner og fylker - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no). Siste oppdatert: 14.09.2022.
- [12] Statens vegvesen, 2023. *Piggdekk gir dårligere luftkvalitet*. Hentet 15.01.24.. [Piggdekk gir dårligere luftkvalitet | Statens vegvesen](https://www.vegvesen.no)
- [13] Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database [Utslippssystem \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)
- [14] Miljødirektoratet, 2023. *Miljøstatus – Ekstremvær globalt*. Hentet (08.05.23) fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/ekstremvar>
- [15] Norsk klimaservicesenter (NKSS), 2015. *Klima i Norge 2100*. NCCS report no. 2/2015. ISSN nr. 2387-3027. Oppdragsgiver: Miljødirektoratet. M-406 | 2015.
- [16] Miljøverndepartementet, 2012. *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520)*.
- [17] Miljødirektoratet, 2022. *Miljøstatus - Lokal luftforurensning*. Hentet (15.01.24.) fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/lokal-luftforurensning/>
- [18] Statistisk sentralbyrå (SSB), 2017. *Tabell 3 – Drivstofforbruk og utslipp per kjørte kilometer for et utvalg av trafikksituasjoner og kjøretøygrupper. 2016. g/km*. Publisert 14.08.2017. Hentet (15.01.24.) fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hva-pavirker-utslipp-til-luft-fra-veitrafikk> og <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/hva-pavirker-utslipp-til-luft-fra-veitrafikk?tabell=318322>.
- [19] Norsk institutt for luftforskning (NILU), 2012. NILU OR 23/2012 Appendix C.1. A coupled road dust and surface moisture model to predict non-exhaust road traffic induced particle emissions (NORTRIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling.
- [20] VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.
- [21] Trafikverket, 2012. *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar – Kapitel 8: tillämpade spridningsmodeller*. PDF-dokument hentet (14.08.19) fra <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo--for-dig-i-branschen/Luft/Dokument-och-lankar-om-luft/handbok-for-vagtrafikens-luftfororeningar/>

Vedlegg 1: Omregning og behandling av data

A - Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorene for NO_x og partikler, PM₁₀, for de ulike vegene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkert E6. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB [18], og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten [19].

En piggdekkandel på 19 % er benyttet i beregningene, med henvisning til Statens vegvesen [12]. Det er tatt høyde for en elbilandel på 29,1 %, som er hentet fra kommunens data om kjøring av personbil fordelt på drivstofftype for 2022, innrapportert til Miljødirektoratet [11].

Tabell 4. Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM₁₀ for de ulike vegene i dagens situasjon.

Vegnavn	Hastighet (km/t)	ÅDT, total	Andel lange kjøretøy	Andel elbiler	Andel piggfrie dekk	NO _x 2013 (g/km)	Sum PM ₁₀ (g/km)	PM ₁₀ (g/km*ådt)	NO _x (g/km*ådt)
Jonsvannsveien	50	5 100	20	29,1	0,81	1,136	0,165	842	5793
E39 Sørgående	70	24 440	13	29,1	0.81	0.685	0.141	3435	16739
E39 Nordgående	70	24 440	13	29,1	0.81	0.685	0.141	3435	16739

B - Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database [13].

For planområdet er det benyttet bakgrunnskonsentrasjoner fra det nærmeste punktet til planområdet, da dette anses som representativt. For sammenligning av resultater med luftforurensningssones-kriteriene for svevestøv er den 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen av PM₁₀ beregnet. 98-persentil og 8. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon er i praksis det samme. 98-persentil av årsmiddel bakgrunnskonsentrasjon av PM₁₀ er benyttet i disse beregningene som bakgrunnskonsentrasjon.

Det påpekes at bakgrunnskonsentrasjoner ikke er konstante og sikre verdier, og at usikkerheten er betydelig høy.

En timevis tidsserie for bakgrunnskonsentrasjoner i nærmeste punkt til planområdet er benyttet. Data er fra et gjennomsnittlig år, og det er ut fra disse beregnet årsmiddel, vintermiddel og 98-persentil, se Tabell 5.

Tabell 5: Bakgrunnskonsentrasjoner beregnet fra data hentet fra Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmiddel	8,5	9,1
Vintermiddel	11,4	-
98-persentil	-	27,4

C - Omdanning av NO_x til NO₂

Nitrogenoksider (NO_x) består av nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO₂). NO dannes ved forbrenning under høyt trykk og høy temperatur i en forbrenningsmotor ved at nitrogen og oksygen i luften reagerer med hverandre. NO reagerer raskt med ozon i atmosfæren og blir til NO₂. I noen typer motorer, typisk dieselmotorer, dannes også en andel NO₂ direkte.

NO₂ er den mest helseskadelige av nitrogenoksidene, og grenseverdier for nitrogenoksider er derfor knyttet til denne gassen.

Utslippsfaktorer som benyttes til spredningsberegninger oppgis for NO_x og ikke NO₂, og beregningene blir derfor gjort på denne forbindelsen og ikke NO₂. For å beregne spredningen av NO₂ benyttes en formel som baserer seg på en empirisk fordeling av NO og NO₂ [20].

$$NO_2 = NO_x \times \left(\frac{103}{NO_x + 130} \right) + (0,005 \times NO_x)$$

D - Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM₁₀

Beregningsverktøyet som er benyttet, beregner kun årsmiddel av de ulike forurensningskomponentene. For å kunne sammenligne resultatene med de retningslinjer som er satt i T-1520 (se Tabell 2), må årsmiddel regnes om til 98-persentil for PM₁₀.

Når det i retningslinjene står «med inntil 7 overskridelser per år» betyr dette at det er den 8.høyeste døgnmiddel-verdien som ikke kan overskride grenseverdi. 98-persentil døgnmiddel tilsvarer den 8.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen over et år. Dersom den 8.høyeste konsentrasjonsverdien (98-persentilen) er mellom 35-50 µg/m³, vil området befinne seg i gul sone. I områder hvor den 8.høyeste konsentrasjonsverdien overskrider 50 µg/m³ vil området befinne seg i rød sone.

Analyser fra Sverige [21] viser at sammenhengen mellom årsmiddel og 98-persentil døgnmiddel kan uttrykkes med følgende ligning.

$$98 - \text{persentil døgnmiddel} = \text{faktor} \times \text{årsmiddel}$$

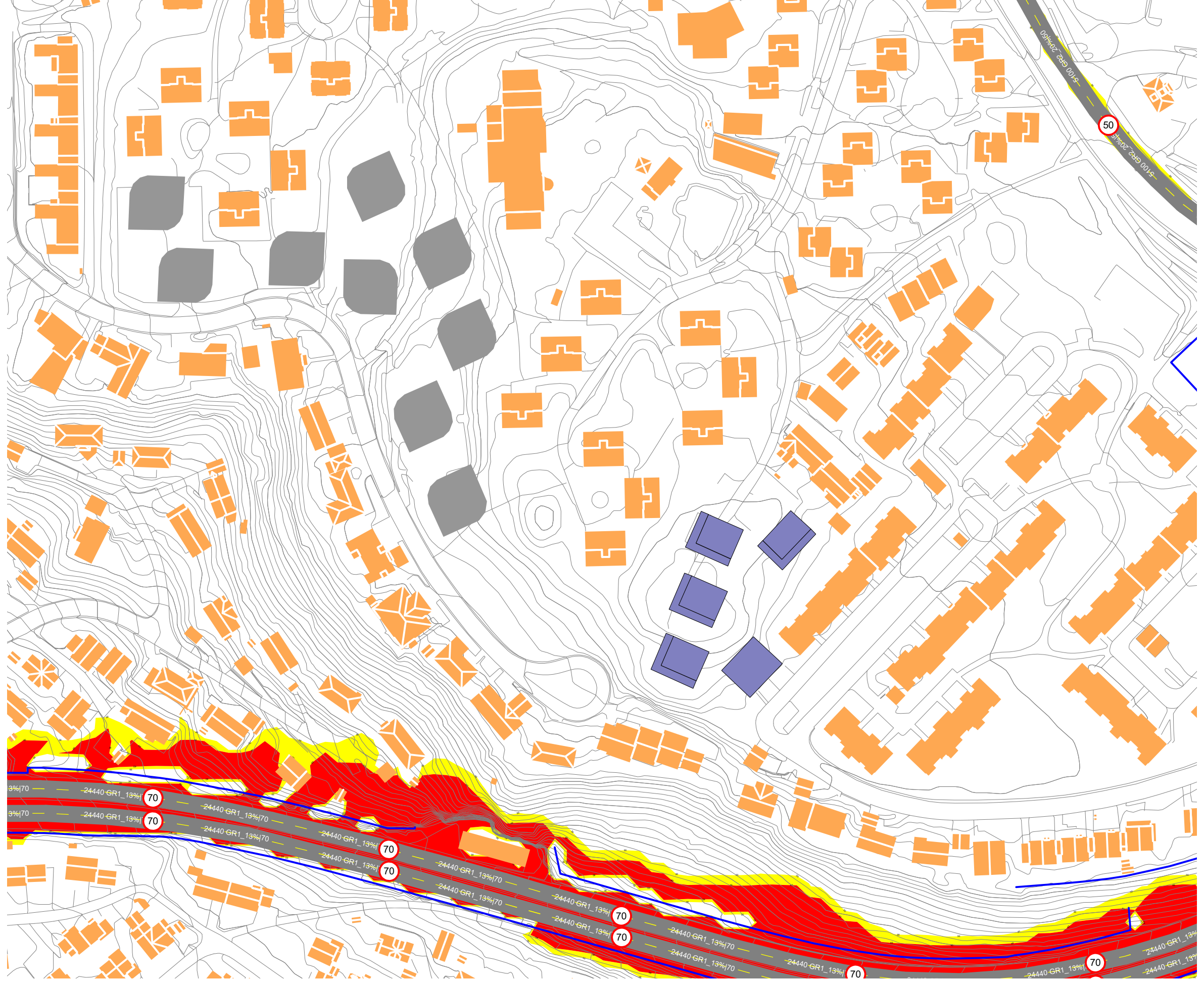
For å utlede faktoren er det benyttet tilgjengelige data fra målestasjon ved Omkjøringsveien se Tabell 6.

Tabell 6. Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM₁₀ basert på data fra målestasjonen ved Omkjøringsveien.

År	Årsmiddel (µg/m ³)	98-persentilverdi (µg/m ³)	Faktor
2021	16.07	62.88	3.91
2022	16.70	60.93	3.65
2023	15.52	53.20	3.43
Snitt	16.10	59.00	3.66

Vedlegg 2: Luftsonekart

- Fremtidig situasjon 2A-1, NO₂
- Fremtidig situasjon 2A-2, PM₁₀



Vedlegg 2A - Luftsonekart NO2

Luftkvalitetsvurdering Powerhouse Moholt

Oppdragsnr.: 10239131
 Utført av: NOJUWA 19.02.24
 Kontrollert av: NOANTA 19.02.24



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line

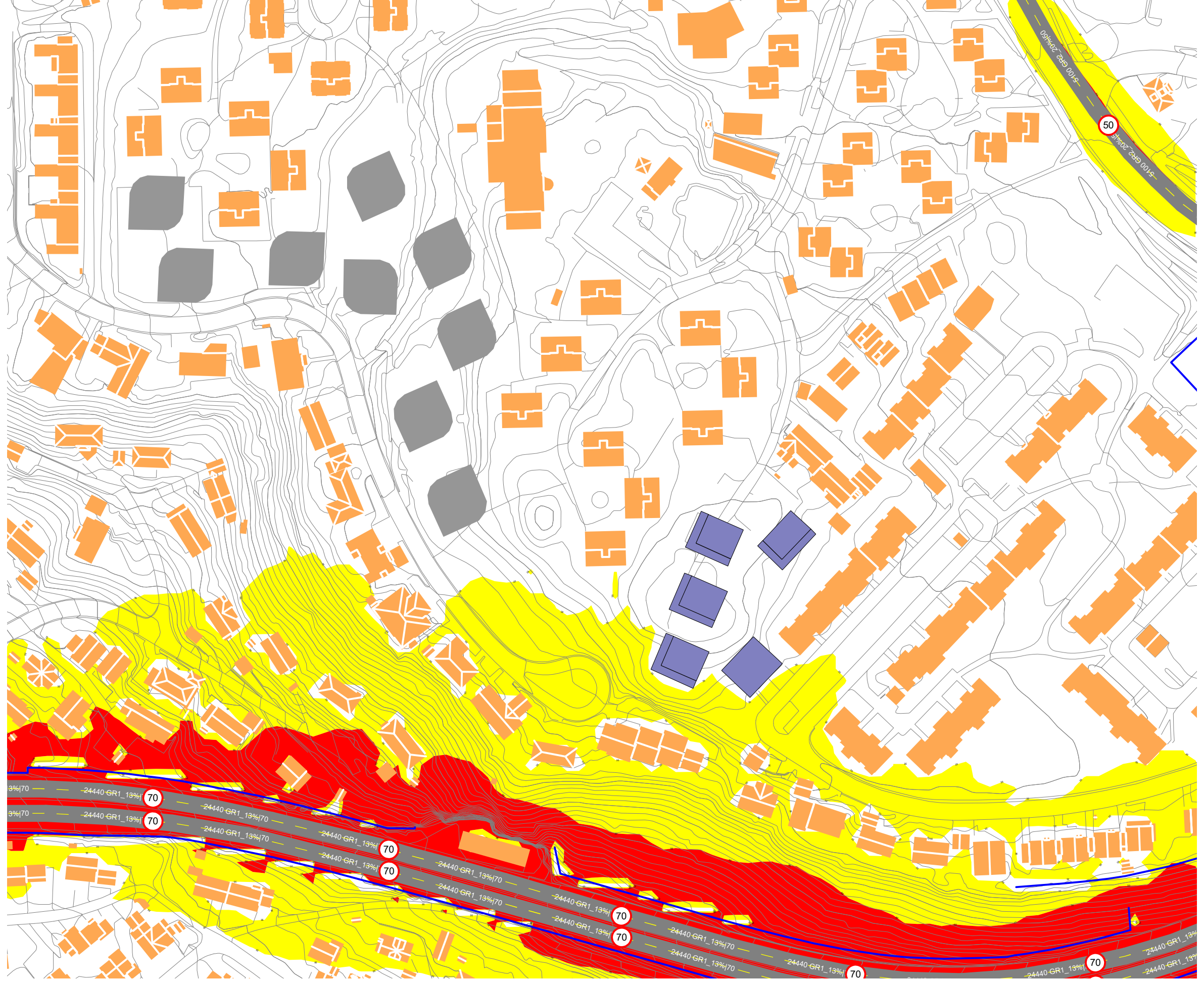
Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
5.00 x 5.00 m

Indikator:
Nitrogendioksid (NO2)

- <= 40 ug/m3
- vintermiddel > 40 ug/m3
- årsmiddel > 40 ug/m3



Vedlea 2B - Luftsonekart PM10
Luftkvalitetsvurdering Powerhouse Moholt

Oppdragsnr.: 10239131
 Utført av: NOJUWA 19.02.24
 Kontrollert av: NOANTA 19.02.24



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line

Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
5.00 x 5.00 m

Indikator:
svevestøv (PM10)

- ... <= 35 ug/m3
- 35 < ... <= 50 ug/m3
- 50 < ... ug/m3