

Luftkvalitetsvurdering

Markveien 3, Sarpsborg



(Kilde: Sweco Architects, 2023)

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	06.05.2024	Første versjon	NOANTA	NOJOAN

Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag fra MPV Invest AS utført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med reguleringsarbeid ved Markveien 3 i Sarpsborg kommune.

Beregnet konsentrasjon av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) for det foreslåtte alternativet i planforslaget 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.

Spredningsberegningene viser at ingen planlagte boliger eller uteoppholdsareal vil være berørt av luftforurensningssone. Luftkvalitet forventes å være god, og avbøtende tiltak anses ikke som nødvendig.

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Markveien 3 Sarpsborg
Prosjektnummer	77900637
Kunde	Markveien 3 AS
Opprettet av	Anna Tanem Stølan
Dato opprettet	24.04.2024
Rev	00
Dokumentreferanse	\\nolysfs001\OPPDRA\35101\77900637_Markveien_3_Sarpsborg\000\06 Dokumenter\04 RILUFT\77900637_Luftkvalitetsrapport_Markveien 3.docx

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn og beliggenhet	1
2	Luftforurensning, helse og miljø	2
3	Juridiske grunnlag og nasjonale føringer	3
3.1	Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål	3
3.2	Retningslinje og luftforurensningssoner	4
3.3	Miljødirektoratets veiledning til luftkvalitet i arealplanlegging	4
4	Lokal luftforurensning	5
4.1	Gjeldende arealplaner	5
4.2	Overordnet luftsonekart	6
4.3	Lokale måledata	6
4.4	Utslippskilder	7
4.5	Variabilitet over tid	7
4.6	Nivå 1 vurdering	8
5	Spredningsberegninger	8
5.1	Beregningsmetode	8
5.2	Resipienter	8
5.3	Meteorologi og vinddata	8
5.4	Trafikk og vegstrekninger	9
5.5	Utslippsfaktorer	10
5.6	Bakgrunnskonsentrasjoner	10
5.7	Usikkerhet i modellberegningene	10
6	Resultater	11
7	Konklusjoner og anbefalinger	12
8	Ordliste	13
9	Referanser	14
A	Utslippsfaktorer	15
B	Bakgrunnskonsentrasjoner	15
C	Omdanning av NO _x til NO ₂	16
D	Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	16

Vedleggsliste

Vedlegg 1: Omregning og behandling av data

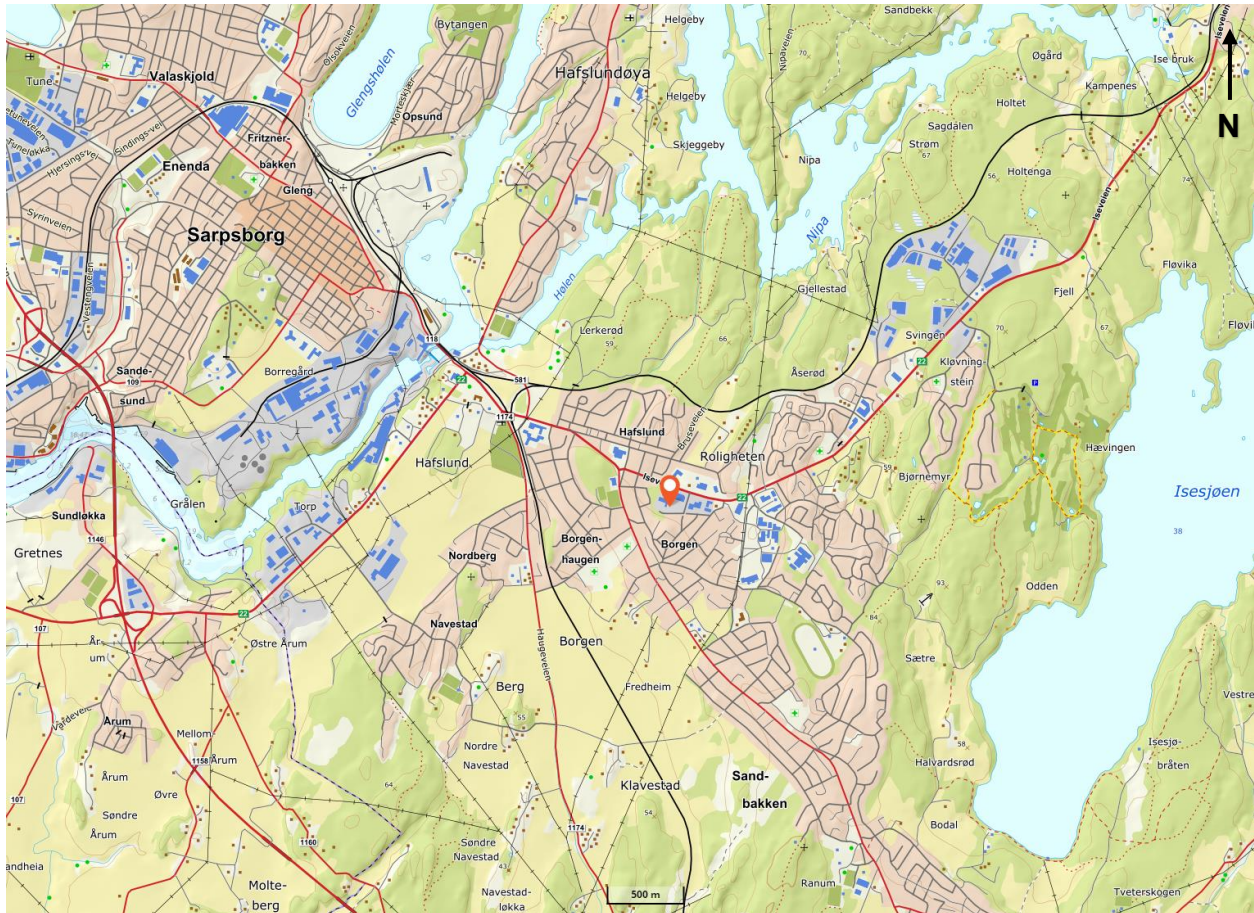
Vedlegg 2: Luftsonekart

1 Bakgrunn og beliggenhet

Sweco Norge AS har på oppdrag fra MVP Invest AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med regulering av eiendommen med gnr/bnr. 1048/269 i Sarpsborg kommune.

Eiendommen har et totalt areal på ca. 11 457 m². Planområdets beliggenhet er vist på kart i Figur 1.

Hensikten med planarbeidet er utbygging av boliger med tilhørende uteoppholdsareal/aktivitetsareal. Figur 2 viser foreslått planforslag.



Figur 1: Oversiktskart. Planområdets omtrentlige plassering er vist med rød markør. Kartkilde: norgeskart.no



Figur 2: Foreslått planforslag. Kilde: Sweco Architects, 2023.

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 $10\text{ }\mu\text{m}$. Den finkornete størrelsesfraksjon $\text{PM}_{2,5}$ har diameter under $2,5\text{ }\mu\text{m}$. 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 ($\text{PM}_{2,5}$) skal har 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 Retningslinje 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 avgrensede avviksområdene.

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	Luftforurensningssone 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.

3.3 Miljødirektoratets veiledning til luftkvalitet i arealplanlegging

Miljødirektoratet har utarbeidet en digital veileder til T-1520 [17]. Veilederen anbefaler en trinnvis vurdering i tre nivåer. Det første nivået er en grov oversiktskartlegging for å vurdere problemomfang. Kartleggingen baseres på kart- og utslippsdata fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste, eventuelt andre offentlige kilder, samt tilgjengelig måledata, og er presentert i kapittel 4 i denne rapporten. Dersom det

konkluderes med at det er risiko for luftforurensningssone i område med følsomt arealbruk, kan det være behov for en mer detaljert utredning.

Det andre nivået innebærer undersøkelse med passive prøvetakere. Disse benyttes til å måle NO₂ og andre gasser, men er mindre egnet til måling av svevestøv (PM₁₀). Målemetoden gir et samlet resultat for hele måleperioden, oftest per måned, i motsetning til automatiske målere som måler kontinuerlig. Passive prøvetakere er mindre nøyaktige enn målestasjoner, men er til gjengjeld kostnadseffektive og kan brukes til å sammenligne luftkvalitet på forskjellige steder i nærheten av en forurensningskilde. Slike målinger kan imidlertid ikke si noe om en fremtidig situasjon med fremskrevne trafikkdata og nye bygninger som kan medføre endring i spredningsforholdene, og er dermed ikke vurdert videre her.

Det tredje nivået anvendes når det er behov for en mer detaljert vurdering. Spredningsmodell benyttes til å utarbeide luftsonekart, og kan baseres på fremskrevne trafikkdata og forventet utslipp, for å vurdere planlagte forurensningskilder. Veilederen vektlegger beskrivelse av inngangsdata og usikkerheter ved modellen. Dette er beskrevet i kapittel 4.6 i denne rapporten, med tilleggsdata presentert i Vedlegg 1.

4 Lokal luftforurensning

Dette kapittelet gir en grov oversiktskartlegging av lokal luftkvalitet i tråd med Miljødirektoratets veileder for nivå 1 utredning.

4.1 Gjeldende arealplaner

Kommuneplanens arealdel for Sarpsborg 2015 – 2026 inkluderer følgende om luftforurensning:

§ 4.8 Luftkvalitet (jf. PBL 11-9 nr.6)

- a. Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten innendørs og utendørs tilfredsstiller kravene i til enhver tid gjeldende lovverk.
- b. Det må gjøres nærmere utredning på luftforurensning med tilhørende avbøtende tiltak ved etablering av ny bebyggelse som er følsom for luftforurensning eller ved vesentlig endring av eksisterende bebyggelse som er følsom for luftforurensning innenfor områder på følgende veier:
 - Ytterkant E6, 65 meter ut
 - Ytterkant fv 109, 15 meter ut
 - Ytterkant fv 118, 10 meter ut
 - Ytterkant fv 111, 10 meter ut

Planområdet ligger ikke innenfor noen av grensene for veiene nevnt under § 4.8 Luftkvalitet (jf. PBL 11-9 nr.6) b.

Retningslinjer til § 4.8

Temakart Luftforurensning er utarbeidet etter retningslinjen for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520). Det inneholder informasjon om luftforurensning i form av svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) fra trafikk, vedfyring og industri. Kartet viser ikke informasjon om industrirelatert luftforurensning i form av svoveldioksid (SO₂).

- i. *I rød sone på temakart Luftsone skal det normalt ikke tillates arealbruk som er følsom for luftforurensning. Unntak kan bare skje i sentrale byområder og andre viktige forfettingsområder, etter en helsefaglig vurdering.*
- ii. *Gul sone på temakart Luftsone 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.*

Det står videre under § 4.11. Beskyttelse av omgivelsene ved bygge- og anleggstiltak (jf. PBL 11-9 nr.3) at:

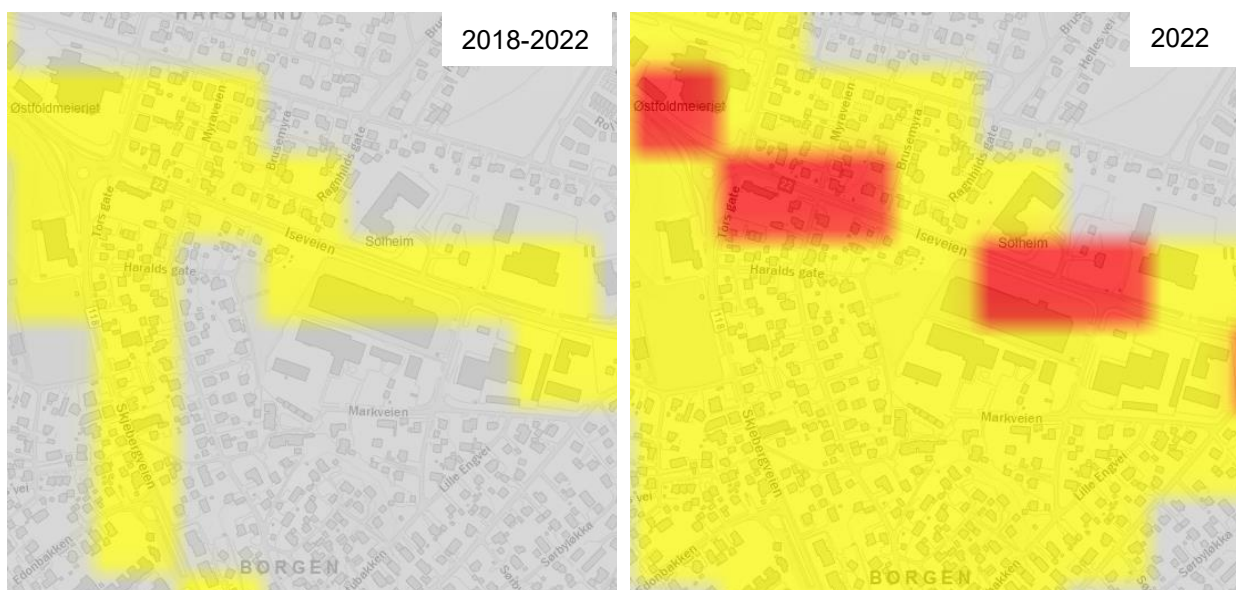
- c. For større eller langvarige bygge- og anleggstiltak skal luftkvalitetsgrenser angitt i Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging, T-1520, tilfredsstilles gjennom hele anleggsfasen. Det kan kreves at effekten av støvdempende tiltak dokumenteres ved målinger bekostet av tiltakshaver.

Etter kommunens temakart luftforurensning, befinner ikke planområdet seg i luftforurensningssone.

4.2 Overordnet luftsonekart

Siden utgivelsen av temakart for luftsoner i 2013 har overordnet luftsonekart for årene 2016 til 2022 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. Beregninger tar med hovedvegen samt andre store kilder til luftforurensning.

Disse luftsonekartene viser store årlige variasjoner. Sammensatt luftsonekart for Sarpsborg for årene 2018-2022 er sammenlignet med luftsonekart for et «dårlig» år (2022) i Figur 3. I årene med høyeste luftforurensning, befinner hoveddelen av planområdet seg i gul luftforurensningssone med grense til rød luftforurensningssone, men i de fleste årene befinner planområdet seg delvis i gul luftforurensningssone som følger Iseveien i det aktuelle området.



Figur 3: Miljødirektoratets luftsonekart over området for de sammensatte årene 2018-2022, samt et "dårlig" år 2022. Samtlige luftforurensningssoner har bakgrunn i PM₁₀-forurensning. Kilde: Miljødirektoratets fagbrukertjeneste [8].

4.3 Lokale måledata

Den nærmeste representative målestasjonen er Alvim målestasjon. Dette er en veinær målestasjon som ligger omtrent 4 km vest for planområdet.

Alvim målestasjon måler konsentrasjoner av nitrogenoksider (NO₂) og svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) like ved Torsbekkveien i Sarpsborg. Denne veien har høyere trafikkmengde målt i årsdøgnetrafikk (ÅDT) enn Iseveien som går forbi planområdet. Måledata fra Alvim antas dermed å viser noe høyere

konsentrasjoner på luftforurensning enn det som forekommer ved planområdet, men verdier fra målestasjonen er brukt som omregningsfaktor for å beregne 98-persentilen for døgnmiddel av PM₁₀, som beskrevet nærmere i Vedlegg 1D.

Data fra Alvim målestasjon fra de siste fem årene er hentet fra NILUs nettside for historiske data [7] og oppsummeres i Tabell 3. Måling av NO₂ ble satt i gang først i slutten av 2021, og det er derfor bare data for de to siste år.

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

År	Årsmiddel NO ₂ (µg/m ³)	Vintermiddel NO ₂ (µg/m ³)	Årsmiddel PM ₁₀ (µg/m ³)	8. høyeste døgnmiddel PM ₁₀ (µg/m ³)
2017	-	-	12.6	41.5
2018	-	-	15.0	40.9
2019	-	-	14.6	43.9
2020*	-	-	-	-
2021*	-	-	-	-
2022	12.5	16.6	15.9	48.9
2023	13.0	17.3	13.8	46.3

*Årene 2020 og 2021 er utelatt på grunn av lav datadekning (under 75%)

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 piggedekkbruk til økt utslipp av partikler.

I planområdet utgjør eksosutslipp fra vegtrafikk den aller største lokale kilden til luftforurensning av NO₂ og bidrar med ca. 62-71 % til årsmiddelkonsentrasjon. «Bakgrunn» står for ca. 28-36 % som vil være langreist forurensning fra utenfor bydelen. Industri og skipstrafikk bidrar i tillegg med ca. 1 % hver til årsmiddelkonsentrasjon.

For PM₁₀ er veistøv den største menneskeskapte kilden og bidrar med ca. 21 % til årsmiddelkonsentrasjonen. «Bakgrunn» er en betydelig kilde og bidrar med ca. 46-50 %. Sjøsalt bidrar med ca. 17-19 %, vedfyring med ca. 13-15 % og eksos med ca. 1-2 % 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.

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).

4.6 Nivå 1 – Vurdere problemomfang

Etter kommunens temakart luftforurensning, befinner ikke planområdet seg i luftforurensningssone. Overordnet luftsonkart fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste er på 100 x 100 m rutenett og har ikke tilstrekkelig detaljeringsgrad for å anslå hvorvidt luftforurensningssone langs Iseveien strekker seg inn over planområdet. Nærmeste målestasjon anses ikke som representativt for planområdet. Trafikkutslipp fra nærliggende veger er dermed blitt undersøkt nærmere ved bruk av spredningsberegninger for fremtidig situasjon for tomten.

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 tilleggsmodule 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 luftsonkart i henhold til T-1520.

Spredningsberegningene er gjort med bakgrunn i trafikkdata, meteorologiske data og bakgrunnskonsentrasjoner, og tar hensyn til terreng og bygg. 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

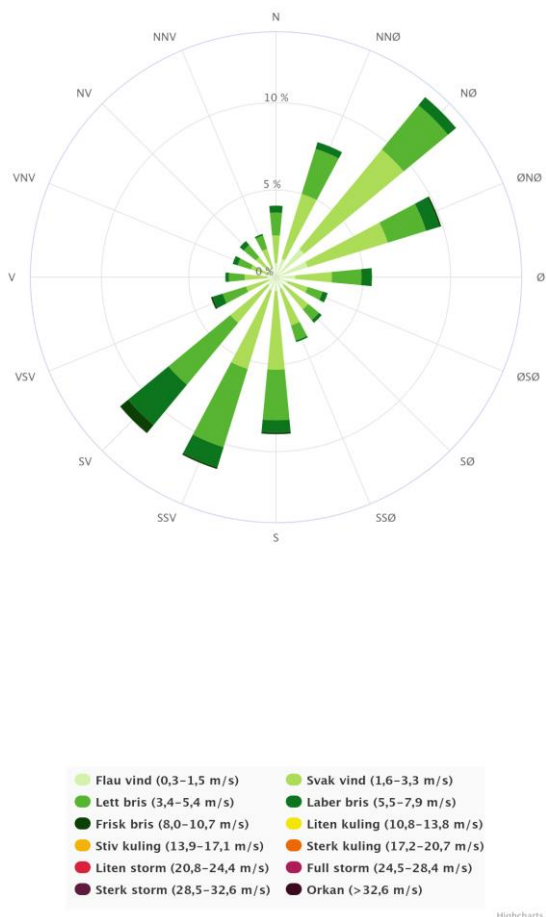
For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra www.seklime.met.no og legges inn i programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i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

Vinddata er hentet fra den nærmeste værstasjonen til planområdet med tilgjengelig data, ved målestasjonen Sarpsborg. Værstasjonen ligger ca. 3 km nordvest for planområdet, og anses å være godt representativt. Data er tatt fra det siste året uten ekstremvær i Norge, 2019. Datasettet består av vindmålinger tatt hver time.

Figur 4 viser en vindrose for Sarpsborg i perioden 04.2014 – 04.2024. Dominerende vindretning er fra nordøst og sørvest. Vindhastigheten varierer hovedsakelig mellom flau vind og laber bris. Frisk bris forekommer med lavere frekvens, oftest fra sørvest.

Vindrose for Sarpsborg (SN3190) i perioden; 4.2014–4.2024.

Stille (0,0–0,2 m/s) = 0,8 %



Figur 4: Vindrose for værstasjon i Sarpsborg i perioden 04.2014 til 04.2024. Kilde: seklime.met.no

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 årsdøgntrafikk - ADT), trafikkhastighet, forventet trafikkvekst, piggdekkandel, tungtrafikkandel og elbilandel.

Trafikkdata benyttet her er identiske til de som er brukt i Swecos støyutredning for prosjektet og er hentet fra Swecos trafikkvurdering for prosjektet. I beregningene har døgprofilen 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 [17]. 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 bremseklosser, mens PM₁₀ fra eksos utgjør en mindre andel.

Det er i beregninger av fremtidig situasjon brukt dagens elbilandel, 20,3 %. Dette er hentet fra Sarpsborg kommunes data om kjøring av personbil fordelt på drivstofftype for 2022, innrapportert til Miljødirektoratets tjeneste «Utslipp av klimagasser i kommuner og fylker» [11].

En piggedekkandel på 14 % er benyttet i beregningene, men det påpekes at det er knyttet noe usikkerhet i forhold til lokal piggedekkbruk. Statens vegvesen (2023) har oppgitt en prosentandel som kjører piggefritt på 86 % for Fredrikstad/Sarpsborg [12], men dette er data fra 2020.

Utslipp av svevestøv (PM₁₀) fra vegen skyldes ulike kilder som avgass fra bilene, slitasje av bremseklosser, dekk og asfalt. Kjøretøyenes hastighet og bruk av piggedekk 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 B - Bakgrunnskonsentrasjoner.

5.7 Usikkerhet i modellberegningene

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.

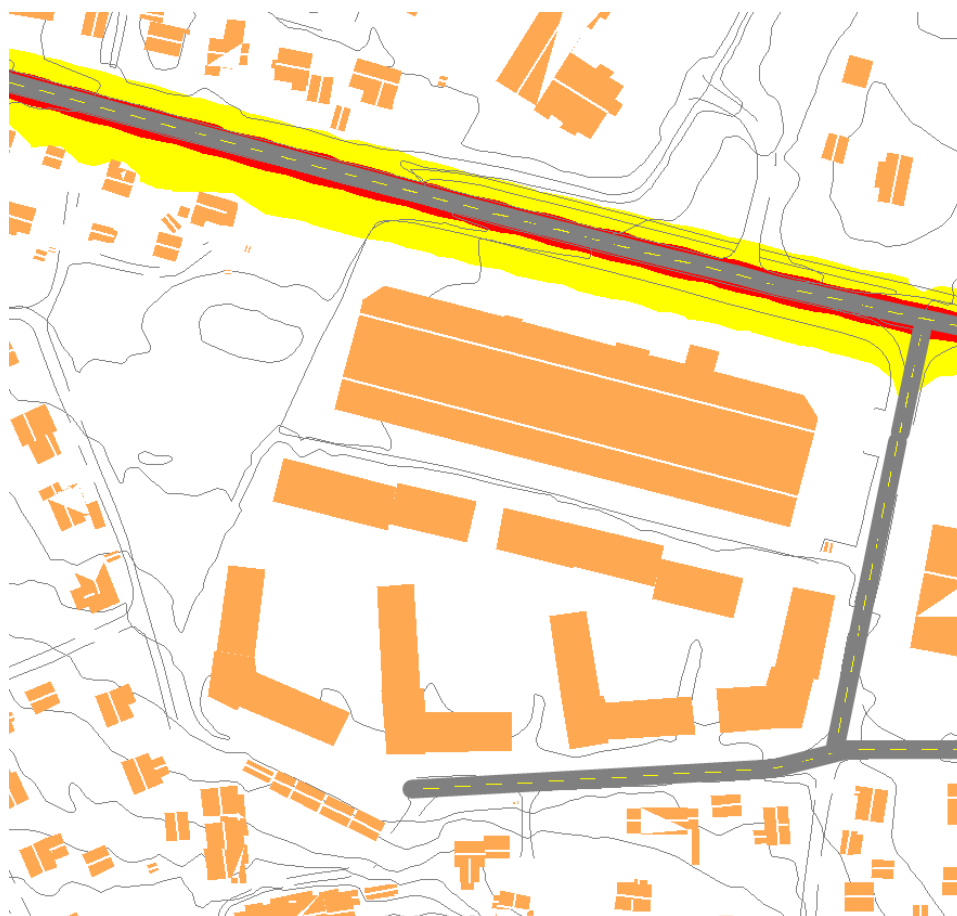
Inngangsdata og -parametere til modellen er basert på best tilgjengelig data, men beregninger og modellresultater innebærer ikke den samme sikkerhetsgraden som måledata og bør tolkes med varsomhet.

6 Resultater

Spredningsberegningene tyder på at de foreslåtte boliger og uteoppholdsareal ikke vil være berørt av luftforurensningssone.

Den største kilden til luftforurensning i nærheten av planområdet er Iseveien som går nord for planområdet. Utslipp fra vegtrafikk i Iseveien medfører en luftforurensningssone for PM₁₀ som følger vegbanen. Luftforurensningssone for NO₂ har mindre utbredelse enn PM₁₀ og regnes som ikke dimensjonerende. Planlagte boliger og uteoppholdsareal er i god nok avstand fra veien til å ikke bli berørt av luftforurensningssonen. Utsnitt av luftsoneskart for PM₁₀ for planområdet er vist i Figur 5, og komplette luftsoneskart for fremtidig situasjon er vist i vedlegg 2.

Luftkvaliteten i planområdet forventes å være god.



Figur 5: Utsnitt av luftsoneskart 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

Planforslaget inkluderer bolig og uteoppholdsareal som er definert som arealbruk som er følsomt for luftforurensning etter retningslinje T-1520.

Spredningsberegninger tyder på at trafikkutslipp fra Iseveien medfører en gul luftforurensningssone som strekker seg utover veiskulder. 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.

Spredningsberegningene viser at ingen planlagte boliger eller planlagt uteoppholdsareal vil være berørt av luftforurensningssone. Luftkvalitet forventes å være god, og avbøtende tiltak anses ikke som nødvendig.

8 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 grønnsstruktur.

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

9 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>. Hentdato: 24.04.24.
- [8] Miljødirektoratets fagbrukertjeneste for luftkvalitet, 2023. *Fagbrukertjeneste for luftkvalitet - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no)* Hentdato: 24.04.24.
- [9] Norske utslipp <http://www.norskeutslipp.no/no/Landbasert-industri/?SectorID=600> (Hentdato: 24.04.24.).
- [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://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/utslipp-av-klimagasser-i-kommuner-og-fylker). Siste oppdatert: 14.09.2022.
- [12] Statens vegvesen, 2023. Piggdekk gir dårligere luftkvalitet. Hentet 24.04.24 fra [Piggdekk gir dårligere luftkvalitet | Statens vegvesen](https://www.vegvesen.no/nyheter/2023/piggdekk-gir-daerligere-luftkvalitet)
- [13] Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database [Utslippssystem \(miljodirektoratet.no\)](https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/utslippssystem)
- [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, 2021. *Veiledning til luftkvalitet i arealplanlegging*. [Luftkvalitet i arealplanlegging - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/luftkvalitet-i-arealplanlegging) Siste oppdatert 16.06.2021-
- [18] Miljødirektoratet, 2022. *Miljøstatus - Lokal luftforurensning*. Hentet (24.04.24.) fra <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/lokal-luftforurensning/>
- [19] 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 (24.04.24.) 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>.
- [20] 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 (NORTIP). Part 1: Road dust loading and suspension modelling.
- [21] VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.
- [22] 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-luftforeningar/>

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 Iseveien, samt Snekkerstubakken og Markveien med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB [19], og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie deks slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten [20].

En piggdekkandel på 14 % er benyttet i beregningene, med henvisning til Statens vegvesen [12]. Det er tatt høyde for en elbilandel på 20,3 %, 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)
Iseveien	50	13 367	15	0.20	0.86	1.168	0.143	1915	15617
Snekkerstubakken innkjøring	30	2 790	1	0.20	0.86	0.339	0.091	253	947
Snekkerstubakken	30	1 000	1	0.20	0.86	0.339	0.091	91	339
Markveien	30	450	1	0.20	0.86	0.339	0.091	41	153

B – Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonene av NO₂ og PM₁₀ er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslipssystem 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 luftforurensningssone-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	3.8	9.0
Vintermiddel	4.8	-
98-persentil	-	26.1

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 [21].

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

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 [22] 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 Alvim, se Tabell 6.

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

År	Årsmiddel (µg/m ³)	98-persentilverdi (µg/m ³)	Faktor
2017	12.6	44.4	3.53
2018	15.0	41.0	2.74
2019	14.6	44.1	3.02
2022	15.9	50.3	3.17
2023	13.8	47.1	3.41
Snitt	14.4	45.4	3.17

*Årene 2020 og 2021 er utelatt på grunn av lav datadekning (under 75%)

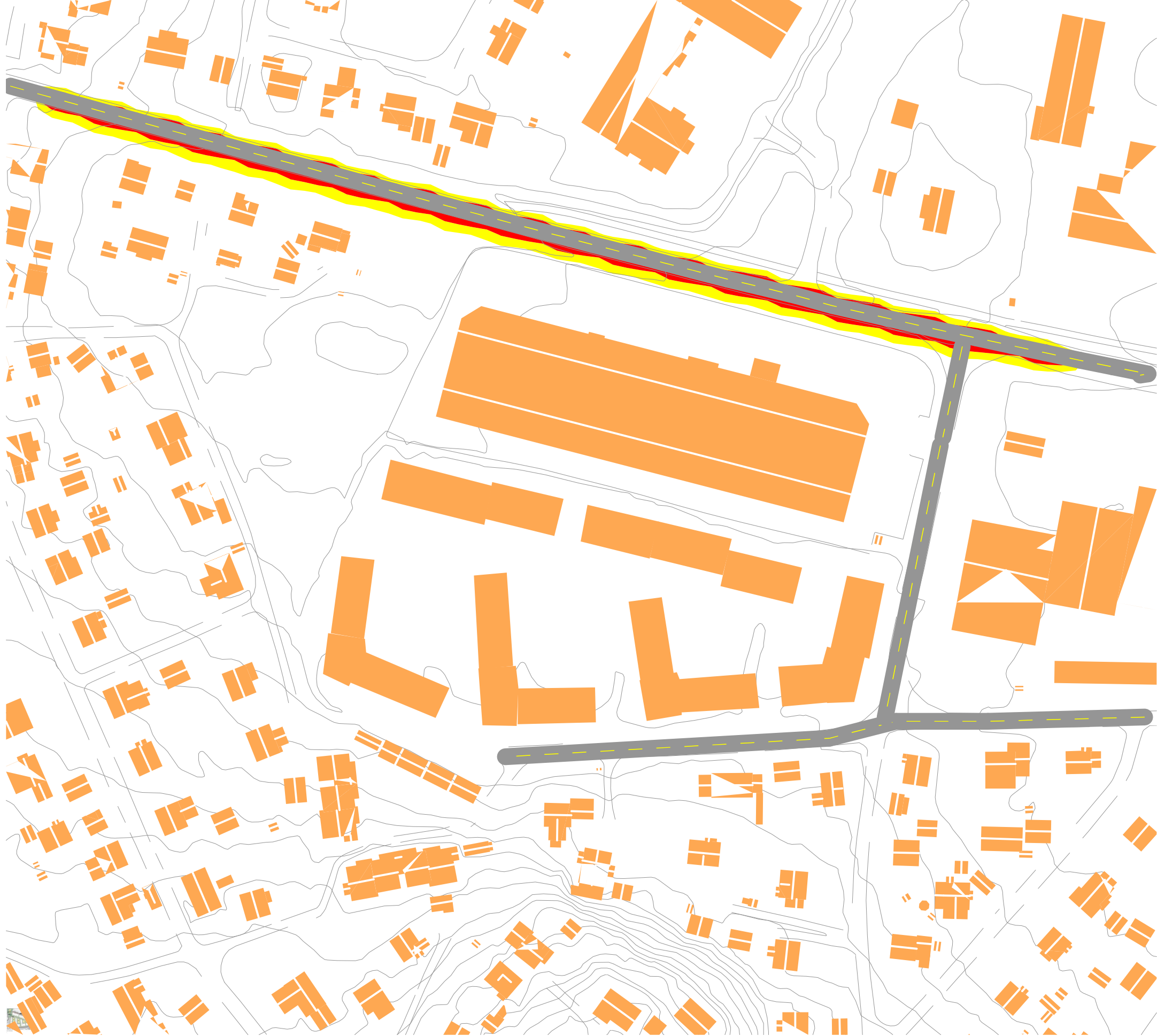
Vedlegg 2: Luftsonekart

- Luftforurensningssonekart for NO₂
- Luftforurensningssonekart for PM₁₀

Vedlegg 2A - Luftsonekart NO2

Luftkvalitetsvurdering Markveien 3 Sarpsborg

Oppdragsnr.: 77900637
Utført av: NOANTA 02.05.24
Kontrollert av: NOJOAN 02.05.24



Kartgrunnlag

- Road
- Building
- Barrier
- Contour Line
- Calculation Area

Luftforurensning

Høyde:
1,5 m over terreng

Rutenett:
5.00 x 5.00 m

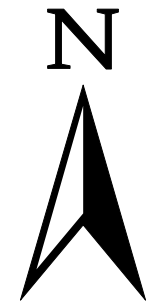
Indikator:
Nitrogendioksid (NO2)

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

Vedlegg 2B - Luftsonekart PM10

Luftkvalitetsvurdering Markveien 3 Sarpsborg

Oppdragsnr.: 77900637
Utført av: NOANTA 02.05.24
Kontrollert av: NOJOAN 02.05.24



- Kartgrunnlag**
- Road
 - Building
 - Barrier
 - Contour Line
 - Calculation Area

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