

RAPPORT

Nyhaugveien – Luftkvalitetsvurdering



Kunde: Wergeland Boligutvikling AS

Prosjekt: Nyhaugveien

Prosjektnummer: 10230731

Dokumentnummer: 10230731_RIM_R01

Rev.: A00

Sammendrag:

Sweco Norge har på oppdrag fra Wergeland Boligutvikling AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med planlagt boligutvikling i Nyhaugveien i Bergen kommune.

Beregnet konsentrasjon av nitrogendioksid (NO₂) og svevestøv (PM₁₀) for utbyggingsscenario er vurdert mot grenseverdier i Miljødepartementets retningslinjer for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520) ved utarbeidelse av luftforurensningssoner. 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 tyder på at fasader av bygg på 1.etasje som vender mot Storetveitveien vil være berørt av gul luftforurensningssone. Etasjer ovenfor vil ikke være berørt av luftforurensningssone. Planlagt uteoppholdsareal og lekeplass vil ikke være berørt av luftforurensningssone.

Bolig har bruksformål som er følsom for luftforurensning. Tiltak foreslås med hensikt til at boliger innenfor det berørte området oppnår best mulig luftkvalitet.

Rapporteringsstatus:

- ☐ Endelig
☒ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Anna Tanem Stølan	Sign.:
Kontrollert av: Joanne Inchbald	Sign.:
Prosjektleder: Silje Glesnes-Børsheim	Prosjekteier: Wilhelm Holst Skar

Revisjonshistorikk:

A00	17.06.2022	Første versjon	NOANTA	NOJOAN
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av

Innholdsfortegnelse

1	Innledning og bakgrunn	4
2	Luftforurensning, helse og miljø	5
3	Juridisk grunnlag og nasjonale føringer	6
3.1	Lovbestemte grenseverdier og nasjonale mål	6
3.2	Retningslinjer og luftforurensningssoner	6
4	Lokal luftforurensning	7
4.1	Gjeldende arealplaner	7
4.2	Lokale måledata	8
4.3	Utslippskilder	9
4.4	Variabilitet over tid	9
5	Spredningsberegninger	10
5.1	Beregningsmetode	10
5.2	Resipienter	10
5.3	Trafikkdata og vegstreknings	10
5.4	Meteorologi og vinddata	10
5.5	Utslippsfaktorer	12
5.6	Bakgrunnskonsentrasjoner	12
5.7	Usikkerhet i modellberegninger	12
6	Resultater	13
7	Konklusjoner	13
8	Tiltak	14
8.1	Avbøtende tiltak	14
8.2	Tiltak i anleggsperioden	14
9	Ordliste	15
10	Referanser	16
11	Vedlegg	17
	Vedlegg A Omregning og behandling av data	18
A.1	Utslippsfaktorer	18
A.2	Bakgrunnskonsentrasjoner	18
A.3	Omdanning av NO _x til NO ₂	19
A.4	Beregning av 98-persentilen for døgnmiddel av PM ₁₀	19
	Vedlegg B Luftsonekart	21

1 Innledning og bakgrunn

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Wergeland Boligutvikling AS gjennomført en luftkvalitetsvurdering i forbindelse med planlagt boligutvikling i Nyhaugveien, Bergen kommune. Planområdets beliggenhet og avgrensning vises i Figur 1-1.



Figur 1-1: Planavgrensning (fra planprogrammet)

Planområdet foreslås regulert til områder for boligbebyggelse med tilhørende uteoppholdsareal. Planområdet ligger i et område av Bergen som er i sterk vekst og det forventes en stor boligutvikling i fremtiden.

Sweco har tidligere gjort en vurdering av lokal luftkvalitet i forbindelse med en tidligere versjon av planforslaget (Sweco, 2017). Det ble gjennomført spredningsberegninger som tydet på at bygningsfasader mot Storetveitveien ville befinne seg i gul luftforurensningssone.

Det har siden blitt utarbeidet et nytt plangrep av Arkitektgruppen Cubus AS, og en illustrasjon av planlagte bygg er vist i **Feil! Fant ikke referansebildet..** Bebyggelsen, volum og høyder er betydelig redusert fra plan som var på høring. I tillegg er bygningene flyttet noen meter tilbake fra kanten til Storetveitveien. Beregninger utført av Sweco i 2017 tok hensyn til daværende planlagt bygg, og kan ikke anses som gjeldende for den nye situasjonsplanen. I tillegg har det kommet vesentlig oppdatering av kart over bakgrunnskonsentrasjoner av luftforurensning i Norge, og en økt andel elbiler i den norske bilparken. Det er dermed gjennomført nye spredningsberegninger for planforslaget, som tar hensyn til disse faktorene.



Figur 1-2: Illustrasjon av byggene, sett fra øst. Storetveitvegen sees foran bygningene

Formålet med luftkvalitetsvurderingen er å anslå eksisterende luftforurensningsnivå i planområdet med hensyn til etablering av bebyggelse som er følsomme for luftforurensning, samt å vurdere konsekvensene planforslaget vil ha for lokal luftkvalitet.

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 vegtrafikk 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 $2,5\text{ }\mu\text{m}$ og anses som den viktigste årsaken til helseskadelige effekter av forurenset luft (FHI, 2017).

I de nasjonale forventningene til regional og kommunal planlegging (2019-2023) står det følgende:

«Kommunene sikrer trygge og helsefremmende bo- og oppvekstmiljøer, frie for skadelig støy og luftforurensning.»

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. Finfraksjonen av svevestøv ($\text{PM}_{2,5}$) var årsak til henholdsvis 1300 dødsfall, mens nitrogendioksid (NO_2) sto for 200 for tidlige dødsfall i Norge i løpet av 2015 (EEA, 2018). Total sykdomsbyrde som følge av svevestøv, målt i helsetapsjusterte leveår, ble i 2016 estimert til 15642 DALY (Disability Adjusted Life Years) for den norske befolkning (FHI, 2018). 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 (Miljødirektoratet, 2022b). 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 (Miljødirektoratet, 2021).

3 Juridisk 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. Både forurensningsforskriftens grenseverdier og nasjonale mål er gitt i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Grenseverdier og nasjonale mål for NO₂, NO_x, PM₁₀ og PM_{2,5}, med antall tillatte overskridelser.

Parameter	Midlingstid	Forurensningsforskriften	Nasjonale mål
NO ₂	år	40 µg/m ³	30 µg/m ³
	time	200 µg/m ³ , maksimalt 18 overskridelser per år	
NO _x	år	30 µg/m ³ (for beskyttelse av vegetasjon)	
PM ₁₀	år	20 µg/m ³	20 µg/m ³
	døgn	50 µg/m ³ , maksimalt 25 overskridelser per år	
PM _{2,5}	år	10 µg/m ³	8 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)». 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 ulik 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 3-2. Grensene gjelder NO₂ og PM₁₀. Generelt vil PM_{2,5} være dekket av kriteriene for PM₁₀ og er derfor ikke gitt egne grenser.

Tabell 3-2: Anbefalte grenser for luftforurensning og kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse etter T-1520 (Miljøverndepartementet, 2012).

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.

4 Lokal luftforurensning

4.1 Gjeldende arealplaner

Reguleringsplanen tar med seg et eksisterende boligområde og grenser til Storetveitveien mot øst, Nyhaugveien mot nordvest og Elvebakken mot sørvest. Det befinner seg i Wergeland, Bergen kommune.

Bergen kommuneplanens arealdel 2018-2030 (KPA 2018) inkluderer hensynssone – annen fare H390_1 og H390_2 som er basert henholdsvis på rød og gul luftforurensningssone i et luftsonekart utarbeidet av Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Meteorologisk institutt (MET). Dette tok utgangspunkt i data fra 2015 i daværende Nasjonal Beregningsverktøy (NBV).

Planområdet befinner seg i hensynssone H390_2 (luftkvalitet - gul sone).

Bestemmelser til KPA 2018 inkluderer følgende om luftforurensning:

§23.1.1 Alle tiltak skal planlegges slik at luftkvaliteten inne og ute blir tilfredsstillende.

§23.1.2 Nye skoler og barnehager og helseinstitusjoner skal ikke lokaliseres i områder med luftkvalitet tilsvarende rød sone.

§23.1.3 Luftinntak til bygning skal plasseres slik at tilluften får best mulig kvalitet.

Det står videre i retningslinjer til KPA 2018 bestemmelsene at:

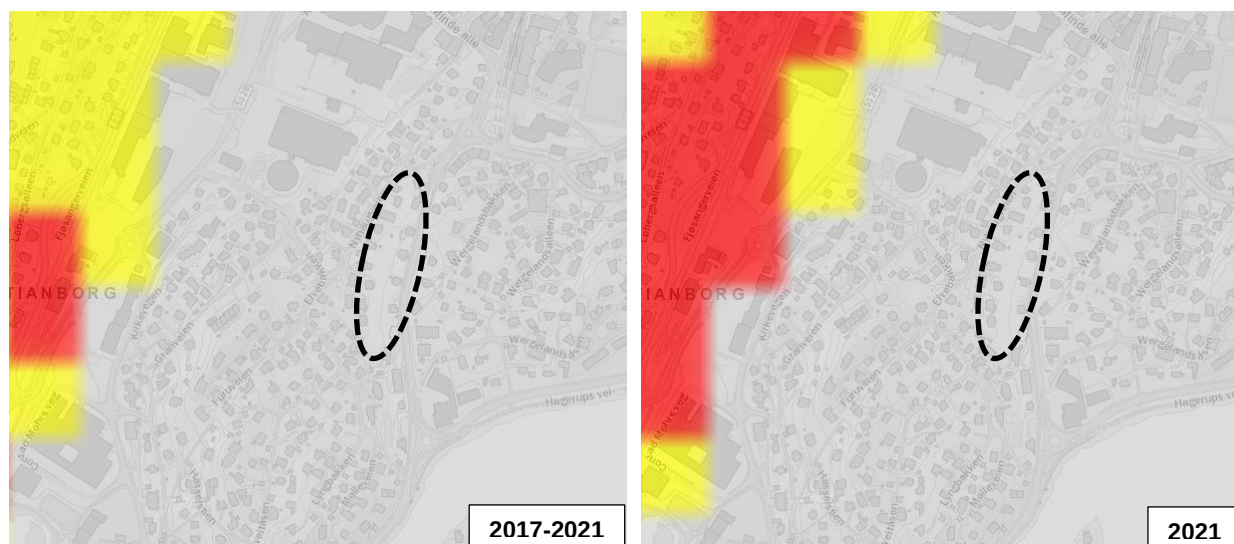
«Den til enhver tid gjeldende retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging skal legges til grunn for saksbehandling.»

Det henvises derfor til T-1520 (se kapittel 3.2 ovenfor).

Nyere luftsonekart fra 2016 til 2021 er tilgjengelig fra Miljødirektoratets fagbrukertjeneste luftkvalitet. På lik linje med NBV-kart, er beregninger gjort over hele byen i et grovt rutenett på 100 x 100 meter, og tar ikke

hensyn til terreng, bygninger eller andre strukturer som kan påvirker spredning. Beregninger tar med hovedveger samt andre store kilder til luftforurensning, men i beregninger for Bergen er ikke industriutslipp tatt med.

Et sammensatt luftsonemark for de siste 5 årene er vist i Figur 4-1. Dette er sammenlignet med luftsonemarket for et «dårlig» år, 2021. Planområdet er ikke berørt av luftforurensningssone i noen av Miljødirektoratets luftsonemark.



Figur 4-1: Miljødirektoratets luftsonemark over området for sammensatte årene 2017-2021, og «dårlig» år 2021. Planområdets omtrentlige utstrekning vises med svart stiplet linje.

4.2 Lokale måledata

Nitrogendioksid (NO_2) måles ved bruk av passive målere ved Kristianborg barnehage. Målestedet ligger cirka 500 meter sørvest for planområdet og ikke i umiddelbar nærhet av vesentlige kilder til luftforurensning. Det anses å gi en representativ bakgrunnskonsentrasjon av NO_2 for det lokale området. Måleresultater er hentet fra Bergen kommunes nettside og oppsummeres i

Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Måleresultater for årlige gjennomsnittskonsentrasjoner av nitrogendioksid, NO_2 , ved Kristianborg barnehage.

År	Årsmiddel NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2017	13
2018	11,8
2019	1,4
2020	9,4
2021	12,2

Disse målte årsmidlene er godt under grenseverdien i forurensningsforskriften ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Den høyeste månedlige konsentrasjonen av NO_2 målt her var $27,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i 2019.

Det finnes ikke målinger for svevestøv (PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$) i nærheten av planområdet. Det ligger en permanent målestasjon på Danmarks plass cirka 1,8 km nord for planområdet. Den er en vegnær målestasjon og måler konsentrasjoner av NO_2 , PM_{10} og $\text{PM}_{2,5}$ like ved E39 Fjøsangerveien. Byens referansestasjon ved Rådhuset ligger cirka 4 km nord for planområdet.

Målinger fra disse målestasjonene anses ikke å være representative for planområdet. Det har likevel ikke forekommet overskridelse av grenseverdiene for årsmiddel svevestøv (PM₁₀ og PM_{2,5}) ved målestasjoner i Bergensområdet. Dette er i motsetning til forurensningssituasjon for NO₂, der det er målt konsekvent overskridelse av grenseverdien for årsmiddel ved Danmarks plass de seneste årene. Døgnmiddel grenseverdien for PM₁₀ har ikke blitt overskredet ved målestasjoner i Bergensområdet siden 2010.

4.3 Utslippskilder

Biltrafikken er den viktigste kilden til luftforurensninger i byer og tettsteder. Det meste av NO₂-utslippene stammer fra bilparken, og omtrent halvparten av svevestøvet på landsbasis er generert av biler. Luftforurensningen er betydelig høyere om vinteren enn om sommeren, og dette skyldes hovedsakelig at lufta er mer stabil om vinteren. I tillegg bidrar utslipp fra oppvarming (ved- og oljefyring) og piggdekkbruk til økt utslipp av partikler.

I planområdet utgjør utslipp fra vegtrafikk den aller største lokale kilden til luftforurensning av NO₂, og bidrar 49-57% til årsmiddelkonsentrasjon. Skipstrafikk har et lite bidrag (4-6%), mens resterende bidrag er «bakgrunn», som betyr langreist forurensning fra utenfor bydelen.

For PM₁₀ er «bakgrunn» den viktigste kilden, og bidrar 35-37% til årsmiddelkonsentrasjon. Sjøsalt bidrar også med 31-32%. Vedfyring er den største menneskeskapte kilden til PM₁₀ i planområdet, og bidrar med 14-15%. Eksos fra vegtrafikken bidrar kun 1-2%, og vegstøv 12-15% til årsmiddelkonsentrasjon av PM₁₀. Opplysninger om kildebidrag til lokal luftforurensning er hentet fra Miljødirektoratets fagbrukertjenester, og gjelder for årene 2017-2021.

Bidrag fra vedfyring er medtatt i bakgrunnskonsentrasjonen benyttet til beregningene.

Med hensyn til utslipp fra industri, finnes det flere virksomheter i Bergen kommune med rapporteringsplikt til og tillatelse fra Miljødirektorat eller Fylkesmannen. Ifølge databasen Norske utslipp finnes ingen virksomhet med tillatelse for luftutslipp innen flere km av planområdet. Dermed er ikke industriutslipp vurdert nærmere.

Utslipp fra vegtrafikken i området er beregnet ved bruk av trafikkdata og utslippsfaktorer, og inngår i spredningsmodellen. Andel elbil er nærmere vurdert i kapittel 5.5 Utslippsfaktorer.

4.4 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 luftutskiftning. Det er derfor ofte om vinteren at de største utfordringene med luftforurensning forekommer, og at de verste forurensningsepisoder inntreffer.

Vedfyring og bruk av piggdekk i vinterhalvåret øker i tillegg konsentrasjonen av PM₁₀.

Luftforurensningen har også døgnvariasjoner, og disse varierer hovedsakelig med vegtrafikkens med 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 med tilleggsmodulen Option APL (DataKustik), er det beregnet konsentrasjoner av NO₂ og PM₁₀ 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. Beregningene tar hensyn til hvordan eksisterende og planlagte bygninger påvirker spredningen. 3D-modellgrunnlaget er identiske til det som er brukt til Swecos støyutredning for prosjektet.

Beregningene er gjennomført i utgangspunktet i 1,5 meters høyde over et rutenett på 5x5 meter. Det er i tillegg lagt inn reseptorpunkt ved fasaden til foreslått bygg, der innledende beregninger viste at konsentrasjoner av luftforurensning var høyest. Her er det beregnet konsentrasjoner på forskjellige høyder over terrenget, som tilsvarer forskjellige bygningsetasjer.

Ved vurderinger av påvirkning på området og dets egnethet for planlagt bruksformål, 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 og barnehager samt tilhørende uteoppholdsareal.

5.3 Trafikkdata og vegstrekninger

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

Fremskrevet tallene for ÅDT, tungtrafikkandel og trafikkhastighet er det samme som har blitt brukt til Swecos støyvurdering. Datakilder for piggdekkandel og elbilandel er beskrevet nærmere i Vedlegg A Utslippsfaktorer.

I beregningene er døgnprofilen for reiser i yrkesdøgn i de største norske byene vært benyttet (Engebretsen & Christiansen, 2011).

5.4 Meteorologi og vinddata

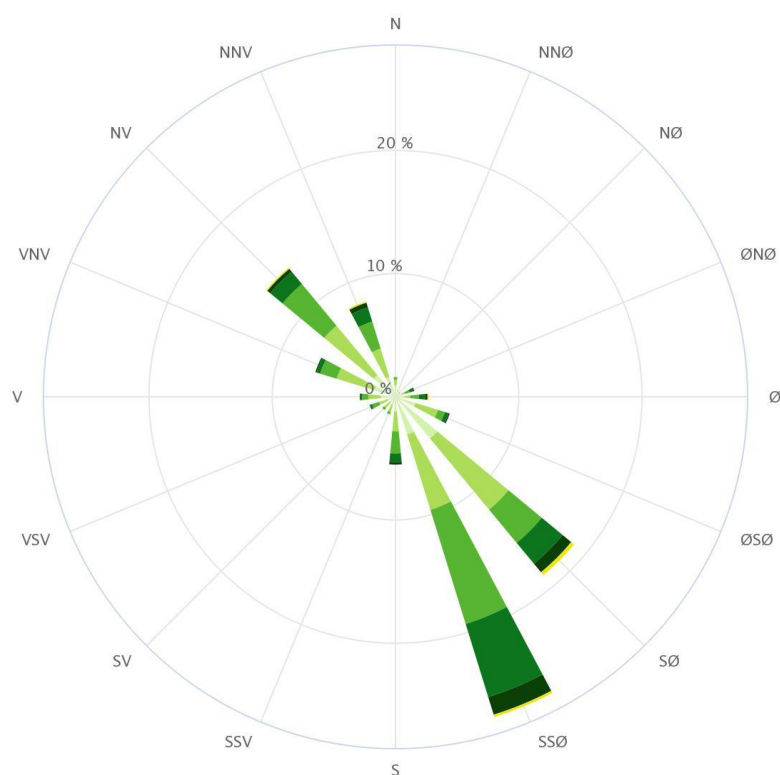
For å kunne beregne vindfelt trengs det timesvise vinddata for planområdet eller annet område som er representativt for planområdet. Disse vinddataene hentes fra www.seklima.no og legges inn i programvaren. Programvaren bruker værdata som utgangspunkt for å beregne et detaljert lokalt vindfelt i planområdet.

Vinddata er hentet fra den nærmeste værstasjon til planområdet, ved Florida. Den ligger ca. 2,7 km nord for planområdet, og anses å være godt representativt. Data er tatt fra det siste «normalåret» 2013. Dominerende vindretning er fra sør-sørøst med en mindre nord-vest komponent. Vindhastigheten varierer hovedsakelig fra flau vind og laber bris, mens frisk bris og liten kuling forekommer med lavere frekvens.

Figur 5-1 viser en vindrose for den aktuelle stasjonen for de siste ti årene.

Vindrose for Bergen – Florida (SN50540) i perioden; 6.2012–6.2022.

Stille (0,0–0,2 m/s) = 0,3 %



Highcharts.com

Figur 5-1: Vindrose for værstasjon på Florida. Kilde: seklima.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.

5.5 Utslippsfaktorer

Utslipp til luft fra vegtrafikk varierer med type kjøretøy og type drivstoff. I tillegg varierer utslippet med hastighet og trafikkflyt. Køkjøring 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. 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 noe utslipp av NO_x og ikke noe PM₁₀ fra avgass, men antatt likt utslipp av PM₁₀ fra dekkslitasje, veislitasje med mer som er størstedelen av PM₁₀-utslipp fra personbiler.

Det er i beregninger av fremtidig situasjon brukt dagens elbilandel, 32 %. Dette er et gjennomsnitt av registreringer i Ferdes bomstasjoner i Bergen for 2021.

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 beregningene.

For oversikt over beregnede utslippsfaktorer for Nyhaugveien, se Vedlegg A - Utslippsfaktorer.

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 for dagens situasjon og planalternativ beskrives i Vedlegg A - 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), i bakgrunnskonsentrasjoner 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 (NKSS, 2015; Miljødirektoratet 2021). 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 måldata og bør tolkes med varsomhet.

6 Resultater

Den største kilden til luftforurensning i planområdet i dagens situasjon er Fv582 Storetveitveien. Beregninger av fremtidens trafikkmengde i det lokale vegnettet tilknyttes noe usikkerhet, som beskrives nærmere i Swecos trafikkanalyse (Sweco, 2022) for prosjektet. I tråd med føre var-prinsippet er grunnlaget med mest trafikk benyttet i beregninger av luftforurensning, for å unngå at trafikkutslipp blir undervurdert. Av den vesentlige økningen i biltrafikken frem til 2040 som inngår i spredningsmodellen, skyldes en svært liten del planforslaget selv. Hoveddelen skyldes en storstilt utbygging i Minde i årene som kommer. Nyhaugveien og Elvebakken blir mest berørt av trafikkøkning ved en realisering av planforslaget, men trafikkmengden blir fortsatt for lav til å utgjøre en vesentlig påvirkning av lokal luftkvalitet.

Fv582 Storetveitveien forblir den største kilden til luftforurensning i planområdet i fremtidig situasjon. Beregninger tyder på en gul luftforurensningssone med bakgrunn i PM₁₀-forurensning som vil berøre fasadene til Bygg 2 og 3 som vender mot Storetveitveien. Luftkvaliteten vil forbedres med høyde, og beregningene tyde på at den gule luftforurensningssone vil streke seg mindre enn 4 m overbakkenivå. Dermed anses bare 1. etasje til byggene å være berørt av luftforurensningssone. Luftforurensningssone med bakgrunn i NO₂ streker seg ikke utenfor vegkant. Dermed er det luftforurensningssone for PM₁₀ som er dimensjonerende, og som vises i vedlegg B.

Det planlagte uteoppholdsarealet ligger vest for byggene med fasade mot Storetveitveien. Dermed blir det skjermet i stor grad av bygningsmasse fra trafikkutslipp fra Storetveitveien.

Dagens og fremtidig bruk av planområdet som boligområde er definert som følsomme for luftforurensning i henhold til retningslinje T-1520.

7 Konklusjoner

Beregningene viser en gul luftforurensningssone langs Storetveitveien som streker seg over den østlige delen av planområdet. Gul sone er en vurderingssone hvor det bør vises varsomhet med å tillate etablering av bebyggelse med bruksformål som er følsom for luftforurensning.

Planområdet er i dag allerede i bruk som boligområde. Dagens boliger er nærmere veikanten enn de planlagte bygningene. Konsentrasjoner av luftforurensning reduseres betydelig ved avstand fra veikant, og jo nærmere til veikant, jo større er effekten. Derfor er plassering av de planlagte byggene mer gunstig enn i dagens situasjon med hensyn til luftkvalitet. Planforslaget ville likevel medføre en fortetting av bygningsmassen langs Storetveitveien, noen som kan forhindre dispersjon av trafikkutslipp i viss grad. Dette medfører litt høyere konsentrasjoner av luftforurensning ved bygningsfasaden mot veien, og tilsvarende lavere konsentrasjoner ved den andre siden av bygningen.

Det konkluderes med at planløsningen er gunstig med hensyn til luftkvalitet. Mindre følsomme arealbruk (gang- og sykkelvei og tilkomstvei) planlegges innenfor luftforurensningssonen. Uteoppholdsareal, som er følsom til luftforurensning, planlegges mot vest siden av byggene med fasade mot Storetveitveien. Der blir det skjermet i stor grad fra trafikkutslipp og få oppnå best mulig luftkvalitet innenfor planområdet.

Det anbefales flere tiltak for å redusere konsekvensene av trafikkutslipp for luftkvalitet ved de bygningsfasadene berørte av gul forurensningssone.

8 Tiltak

8.1 Avbøtende tiltak

Biltrafikken fra nærliggende veger medfører det største kildebidraget til luftforurensning i området. Ved planlegging av luftfølsom arealbruk innenfor gul luftforurensningssone er flere avbøtende tiltak aktuelle både med tanke på å bedre luftkvaliteten i området og sikre god luftkvalitet innendørs. Ved å legge vekt på de påfølgende tiltak, vil etablering av bolig og annen følsom arealbruk innenfor luftforurensningssonene kunne aksepteres.

Tabell 8-1. Beskrivelse av tiltak som kan sikre tilfredsstillende luftkvalitet for beboere og brukere i planområdet.

Tiltak	Kommentar
Vegetasjonsskjerm mot Storetveitveien	Det er dokumentert at vegetasjon til en viss grad kan rense og filtrere forurenset luft for partikler og sot/støv og i mindre grad NO ₂ . Det er begrensede muligheter for hensiktsmessig beplantning innenfor planområdet. Det anbefales at grunneier kontaktes vedrørende muligheten for beplantning av området mellom gang- og sykkelveien og Storetveitveien. Luftforurensningssonen er med hensyn til vintermiddel NO ₂ . Helårsgrønne planter bør inkluderes i vegetasjonsskjerm på grunn av at de beholder blader om vinteren når konsentrasjoner av luftforurensning er høyeste. Artsvalget er av betydning for renseeffekten, og bladflateareal og tetthet til vegetasjonen er de mest gunstige egenskapene.
Plassering av inntak for frisk luft til bygg	Plassering av friskluftinntaket kan spille en rolle for inntak av svevestøv og NO ₂ fra utelufta. Der utelufta er mye forurenset bør det benyttes filtre i luftinntaket, men det bemerkes at vanlige filtre er mer effektive mot støv enn de finere partikler som utgjør svevestøv, og de krever vedlikehold. Luftinntaket anbefales plassert så høyt oppe som mulig i laminære luftsoner og lengst mulig unna kildene.
Sikre godt inneklimate	Det må legges vekt på et godt inneklimate for å redusere den totale belastningen for beboerne. Utforming av ventilasjon, plassering av luftinntak og materialvalg er av stor betydning for inneklimate. Det bør søkes bruk av materialer som ikke avgir gasser. Byggteknisk forskrift § 13-1 stiller generelle krav til ventilasjon i bygninger. Bygninger skal ha ventilasjon tilpasset rommenes forurensnings- og fuktbelastning slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres. Luftkvalitet i bygning skal være tilfredsstillende med hensyn på lukt og forurensning. Inneluft skal ikke inneholde forurensning i skadelige konsentrasjoner med hensyn til helsefare og irritasjon.

8.2 Tiltak i anleggsperioden

Masseutskifting samt senere bygge- og anleggsarbeid vil kunne føre til mer oppvirvling av støv i området, særlig under graving og transport av masser. 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 veger 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 sykdom 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

- EEA, 2018. European Environment Agency. *Air quality in Europe – 2018 report*. ISSN 1977-8449.
- Engebretsen, Ø. og Christiansen P., 2011. *Bystruktur og transport. En studie av personreiser i byer og tettsteder*. TØI-rapport 1178/2011.
- FHI, 2018. Folkehelseinstituttet. Rapport: Sykdomsbyrden i Norge i 2016. Resultater fra Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2016 (GBD 2016).
- FHI, 2020. Folkehelseinstituttet. Håndbok for uteluft – luftkvalitetskriterier.
<https://www.fhi.no/nettpub/luftkvalitet/>
- FOR-2004-06-01-931, Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) kapittel 7 lokal luftkvalitet. Siste endret FOR-2016-11-04-1340 fra 01.01.2017.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019. *Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2019-2023*. Vedtatt 14.05.2019.
- Miljødirektoratet, 2022a. *Utslipp av klimagasser i kommuner*.
<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=538§or=-2>. Siste oppdatert: 23.04.2020.
- Miljødirektoratet, 2022b. Miljøstatus – sur nedbør.
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/sur-nedbor/>. Siste oppdatert: 06.01.2022.
- Miljødirektoratet, 2021. Miljøstatus – lokal luftforurensning.
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/forurensning/lokal-luftforurensning/>. Siste oppdatert: 17.11.2021.
- Miljøverndepartementet, 2012. *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging*. Ref. T-1520. Dato for ikrafttredelse: 25.04.2012.
- 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.
- Norsk klimaservicesenter (NKSS), 2015. Klima i Norge 2100. NCCS report no. 2/2015. ISSN nr. 2387-3027. Oppdragsgiver: Miljødirektoratet. M-406 | 2015.
- Norske utslipp <http://www.norskeutslipp.no/no/Landbasert-industri/?SectorID=600> (hentodato: 13.06.2022).
- Statens vegvesen, 2022. *Piggdekkteklringer* <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/forurensning/luft/piggdekkteklringer/>
- Statistisk sentralbyrå (SSB), 2016. *Tabell 3 – Drivstofforbruk og utslipp per kjørte kilometer for et utvalg av trafikk situasjoner og kjøretøygrupper*. 2016. g/km. Hentet (23.09.19) 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>.
- Sweco, 2017. *Nyhaugen boligutvikling - Vurdering av lokal luftkvalitet med spredningsberegninger*. Ref. 29262001.01.0. Datert
- 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/>
- VDI/DIN manual, Air Pollution Prevention Volume 5.

11 Vedlegg

Vedlegg A Omregning og behandling av data

Vedlegg B Luftsonekart

Vedlegg A Omregning og behandling av data

A.1 Utslippsfaktorer

Utslippsfaktorene for NO_x og partikler, PM₁₀, for de ulike vegene er beregnet ut fra utslippsfaktorer for trafikkerte lokalveger og lokalveg med fri flyt. Utslippsfaktorene er hentet fra SSB (2016), og er beregnet ved hjelp av den europeiske utslippsmodellen HBEFA. Utslippsfaktorene fra piggdekk og piggfrie dekk slitasje på asfalt er hentet fra NILU-rapporten (NILU, 2012).

En piggdekkandel på 12 % er benyttet i beregningene, med henvisning til Statens vegvesen (2022). Det er tatt høyde for en elbilandel på 32 %, som er gjennomsnitt for passeringer i Ferde sine bomstasjoner i Bergen i 2021.

Tabell 11-1: Utslippsfaktorene som er brukt for NO_x og PM₁₀ for de ulike vegene i fremtidig 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)
Sotretveitveien	60	14300	0.05	0.32	0.88	0.472	0.081	1412	6754

A.2 Bakgrunnskonsentrasjoner

Bakgrunnskonsentrasjonene er hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database. Den gir bakgrunnskonsentrasjoner i et rutenett på 2,5 km.

Når det beregnes utslippsspredning fra store kilder, bør ikke bidrag fra den samme kilden inngår i bakgrunnskonsentrasjonen som benyttes. Ellers oppstår det «dobbelttelling», når det samme utslipp inngår i både bakgrunnskonsentrasjonen og spredningsberegningen. Dette medfører overestimering av konsentrasjon av luftforurensning.

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.

En timesvis tidsserie for bakgrunnskonsentrasjoner i planområdets rute er benyttet. Data er fra et gjennomsnittlig år, og det er ut fra disse beregnet årsmiddel, vintermiddel og 98-persentil, se Tabell 11-2.

Det påpekes at bakgrunnskonsentrasjoner ikke er konstante og sikre verdier, og at usikkerheten er betydelig høy. Bakgrunnskonsentrasjoner er beregnet av Meteorologisk institutt, og mer nærmere detaljer finnes på nettsiden (<https://www.met.no/prosjekter/luftkvalitet/kildebidrag>).

Tabell 11-2: Bakgrunnskonsentrasjoner hentet fra Miljødirektoratets Lokal luftforurensning: Utslippssystem og database (<https://utslippssystem.miljodirektoratet.no/>).

	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)
Årsmiddel	5.4	7.6
Vintermiddel	5.2	-
98-persentil	-	27.5

A.3 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 (VDI/DIN Air Prevention Volume 5).

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

A.4 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 3-2), må årsmiddel regnes om til 98-persentil for PM₁₀.

Når det i retningslinjene står «med inntil 7 overskridelser pr. 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 (Trafikverket, 2012) 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 vurdert bruk av data fra nærmeste målestasjoner ved Smestad. Det er benyttet tilgjengelige data for de siste 9 år fra målestasjonen, se Tabell 11-3

Tabell 11-3 Oversikt over årsmiddel, 98-persentil og omregningsfaktor for svevestøv, PM_{10} basert på data fra målestasjonen ved Danmarks plass

År	Årsmiddel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	98-persentilverdi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Faktor
2011	22.87	55.72	2.44
2012	18.40	48.47	2.63
2013	22.00	74.25	3.37
2014	19.40	50.99	2.63
2015	16.41	37.68	2.30
2016	16.37	42.07	2.57
2017	14.09	32.58	2.31
2018	15.29	41.99	2.75
2019	13.72	41.21	3.00
2020	15.16	47.19	3.11
2021	16.63	58.86	3.54
Snitt	17.30	48.27	2.79

Vedlegg B Luftsonekart



Vedlegg B: Fase 2 - Luftsonekart PM10

(untitled)

Oppdragsnr.: 10230731
Utført av: NOANTA 17.06.22
Kontrollert av: NOJOAN 17.06.22



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

