

Luftrapport Transittkaia

Planforslag for Transittkaia - Undersøgelse af luftforurening

Marts 2025

Udarbejdet af: TBLA
Kontrolleret af: STOU
Godkendt af: EPR
Dato: 21.03.2025
Version: 0
Projekt nr.: 1019735

Artelia A/S
Buddingevej 272
DK-2860 Søborg
+45 4457 6000
CVR: 64 04 56 28
www.arteliagroup.dk

Indholdsfortegnelse

1	Resumé.....	4
2	Indledning.....	5
3	Projektområdet.....	5
4	Metodebeskrivelse.....	8
5	Generelt om luftkvalitet	9
6	Generelt om kilder og spredning.....	10
7	Retningslinjer og krav.....	10
8	Luftkvalitet i projektområdet Transittkaia - nuværende situation	12
9	Kilder til lokal luftforurening i planområdet	18
10	Kortlægning af registrerede virksomheder i nærheden.....	23
11	Meteorologiske data	24
12	Vurdering af vindforhold	25
13	Vurdering af luftkvalitet	27
14	Kilder	33
15	Bilag	34

1 Resumé

Som et led i byudviklingen af Trondheim, udvikles byområdet Nyhavna fra et industriområde til et boligområde. Transittkaia er delområdet i Nyhavna langs Nidelven, hvor der udarbejdes et planforslag. Formålet med planen er at omdanne Transittkaia fra en havn til et urbant og levende nul-emissionsdistrikt i tråd med KDP og kvalitetsprogrammet for Nyhavna. Dette indebærer en bystruktur med bymæssige karakteristika og varieret arealanvendelse, samt et fintmasket cykel- og fodgænger-venligt gadenet, miljøvenligt transportløsninger, offentlige byrum og en sammenhængende grøn struktur med gode opholdsarealer.

Som en del af planreguleringsproces, er det udarbejdet dette lufttrapport som redegør for det fremtidige luftforhold i projektområdet Transittkaia.

Nogle af de største kilder i Norge til luftforurening er PM₁₀ (partikel forurening) og NO₂ (smog) fra vejtrafik og brændefyring, samt aktiviteter fra industri og havne. Vurderingen af luftforureningen i projektområdet Transittkaia er foretaget på baggrund af retningslinjerne i T-1520/2012 og KPA fra Trondheim kommune. Der er foretaget en kvalitativ vurdering af luftkvaliteten i området omkring og i projektområdet Transittkaia. Vurderingen underbygges med beregning af luftemissionerne fra vejene i og omkring projektområdet, samt emissioner fra skibstrafik.

Miljødirektoratets Fagbrukertjenesten for luftkvalitet viser, at området langs Pirbrua i den sydlige del for planområdet ligger i den gule zone, jf. T-1520, dvs. området kan være risikabelt for personer med luft- og hjertesygdom. Beregningerne af luftforureningen viser også at dette område er mere belastet end resten af projektområdet. Miljødirektoratet målinger for Trondheim viser dog at årlige gennemsnitsværdier for både PM₁₀ og NO₂ er faldende.

Den tætteste målestation på projektområdet viser, at der ikke har været en overskridelse af PM₁₀ grænseværdierne gennem en længere årrække (Bakke Kirke).

Projektområdet placeres i et eksisterende erhvervsområde, hvor virksomhederne vil blive afviklet, men hvor der også samtidig vil være virksomheder, som fortsat vil have aktivitet, der skal derfor tages hensyn til emissioner fra de omliggende virksomheder. I en radius af ca. 300 m fra projektområdet er luftforureningen fra virksomheder analyseret og det er vurderet, at der ikke er virksomheder hvor driften vil kunne påvirke luftkvaliteten i projektområdet i væsentlig grad.

Inversion er et af de største problemer med luftforurening i bymiljøer. Inversion er stillestående forurenede luft, der forekommer hyppigst om vinteren. Det vurderes, at planområdet på Transittkaia ligger åbent og med mulighed god udluftning, inversion vurderes derfor ikke som et problem i planområdet.

Emissionsberegninger viser at grænseværdierne i både Forurensningsforskriften og Retningslinje T-1520 er overholdt i projektområdet i forhold til boliger og fælles opholdsarealer. Der ses kun overskridelser af grænseværdierne på selve vejbanen i områder, som grænser op til projektområdet.

Det vurderes, at Transittkaia planforslag overholder bestemmelserne og retningslinjerne i KPA, T-1520 og Forurensningsforskriften. Både Miljødirektoratets luftzonekortet, undersøgelsen af omliggende virksomheder, undersøgelsen af skibstrafikken og luftforureningsberegningerne understøtter, at luftkvaliteten omkring projektområdet ikke overskrider nogen grænseværdier.

2 Indledning

Denne rapport fokuserer på det fremtidige luftforhold i planområdet Transittkaia. Området ligger langs den østlige side af Nidelvas udløb og havnefronten. Området er, i dag, præget af havne- og erhvervsaktiviteter med lagerbygninger og udgående trafikarealer. Adgangen til området lukkes via Rv.706 og/eller Maskinistgata til Skippergata, Losgata, Båtmannsgata eller Styrmannsgata. Planområdet dækker et areal på ca. 154.000 m² i den vestlige del af Nyhavna.

Formålet med denne rapport er at afklare, om luftforurening kan være en udfordring, dvs. Om luftkvalitetsværdier overholdes og planlagte funktioner for Transittkaia kan opretholdes under et acceptabelt niveau.

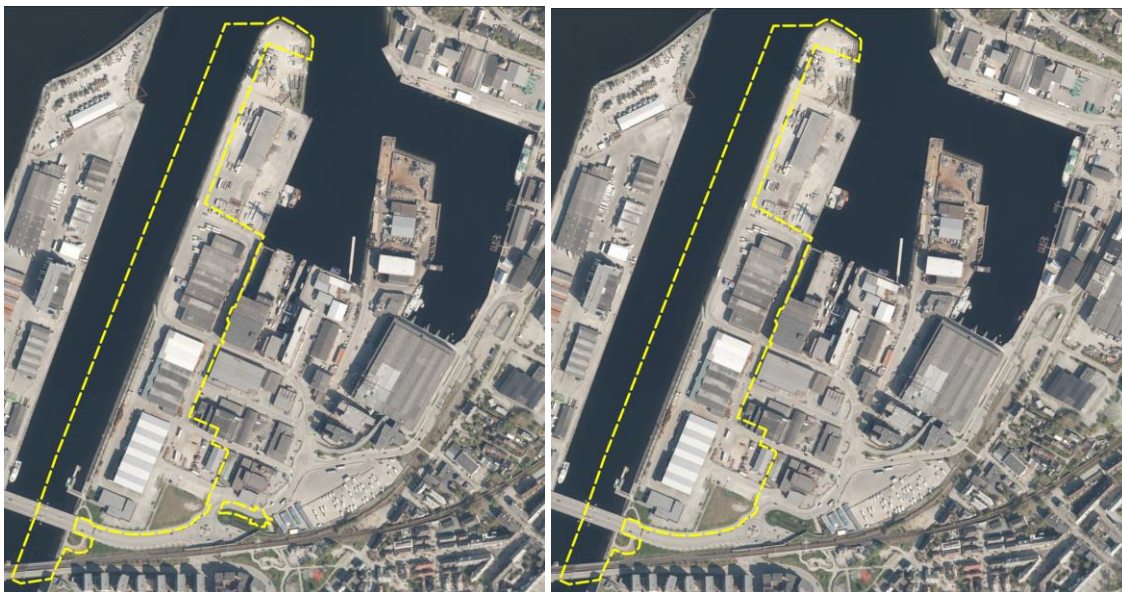
Efter norsk standard, benyttes retningslinje for luftkvalitet T-1520/2012, hvilket inddeler byområder i forureningszone efter forureningsniveauet i gule- og røde zoner. Det bemærkes, at denne rapport ikke omfatter luftforurening i anlægsfasen.

Til notatet er der vedlagt to bilag:

- Bilag 1 - Registrerede virksomheder
- Bilag 2 - Screening luftemissioner af eksisterende virksomheder
- Bilag 3 - Luftforurening: Beregningsnotat
- Bilag 4 - Emissioner skibstrafik

3 Projektområdet

Projektområdet som omfatter Transittkaia er vist på Figur 1 nedenfor. Projektområdet udgøres af flere parceller i et eksisterende industriområde. Nedenstående vises planområdet for de to alternativer Transittkaia udvikles efter.



Figur 1 Planområdet Transittkaia, alternativ 1 til venstre, og Planområdet Transittkaia, alternativ 2 til højre.

Byrådet besluttede den 28. april 2016 kommunedelplan for Nyhavna med det formål at omdanne området fra havn til by. Planen faciliterer en bystruktur med byudvikling og varieret arealanvendelse, cykel- og fodgængervenligt gadenet, miljøvenlige transportløsninger og en sammenhængende grøn struktur med gode opholdsarealer (Nyhavna, Kommunedelplan, k20110005).

Nyhavnas udviklingsprojekt skal være en naturlig fortsættelse af Trondheims udvikling langs vandkanten. Den nuværende industrihavn og erhvervsområde vil blive udskiftet med en fornyet grøn havnekant med blandede boligtyper, café og restaurantliv, helt ud til spidsen af Nyhavna.

I den nuværende kommuneplan fra 2001 er arealerne til Nyhavna afsat til havneområde, erhvervsområde og en kombination havn/erhvervsområde. Planen bestemmer arealanvendelsen og definerer grænsen mellem "by" og "havn"(bygningrådet 30.08.2011).

Planforslaget for Transittakaia indebærer en fremtidig funktionsfordeling som dækker over bolig, kontor og mobilitetshus på Transittkaia. Der er lavet en overordnet beregning baseret på bruttoarealer for bygningstypologierne etagebolig, kontor og mobilitetshus.

På nuværende tidspunkt er der to planforslag under udarbejdelse på grund af to alternative udformninger af en "cykelekspressvei" i den sydlige del af området. Dette er årsag til at vurderes to planalternativer, den generel udformning af området forbliver dog den samme.

Nedenstående figurer viser de to alternativer og deres respektive funktionsfordeling.

Planforslagets alternativer:

Alternativ 1



Alternativ 2

Figur 2 Planlagt arealanvendelse i Transittkaia på stueplan i de to planalternativer. Der er planlagt bolig på de øvrige etager i ejendommene langs Transittgata. De to bygninger placeret sydøst langs Pirbrua og Maskinistgata er udlagt henholdsvis til parkering og erhverv.

4 Metodebeskrivelse

Denne rapport foretager en kvalitativ vurdering af luftkvaliteten i området omkring og i projektområdet Transittkaia. Luftemissionerne fra vejene i projektområdet er beregnet med hjælp af luftkvalitetsmodelleringen jf. GRAL-systemet (The Graz Lagrangian Model; Graz Teknologisk Universitet, 2019). Se bilag 3.

Den kvalitativ analyse af luftkvaliteten og beregningen af luftemissioner på fremtidige vejnet danner grundlag for at vurdere om behovet for at etablere tiltag der medfører ændrede forhold i projektområdet.

Analysen tager udgangspunkt i de anbefalede retningslinjer fra luftkvalitet T-1520/2012 til behandling af luftkvalitet i fysisk planlægning og KPA fra Trondheim kommune. Retningslinjen definerer blandt andet skole, børnehave, institutioner og boliger som områder med følsomme anvendelse. Luftfølsomme anvendelser kan kun placeres i den røde zone, hvis området i kommuneplanen er defineret som centrum eller ved kollektivt knudepunkt.

Projektområdet Transittkaia defineres som et beliggende område i et byudviklingsområde.

Baggrundsdata som ligger til grund til luftforholds analyse er:

- Meteorologiske data¹
- Data fra Norsk klimaservicesenter²
- Luftkvalitetsdata fra Fagbrukertjenesten³
- Trafiktal/ÅDT⁴

Som en del af vurderingen er der også taget højde for kommunens dokument « Hovedmomenter ved vurdering av luftkvalitet i arealplanlegging i Trondheim kommune⁵.

Det er desuden vurderet om omliggende virksomheder har en miljøpåvirkning på det kommende boligbyggeri på baggrund af virksomhedstypen, se afsnit 9.

5 Generelt om luftkvalitet

Luftforurening er blandt de miljøfaktorer, der har størst indflydelse på befolkningens sundhed, både i Norge og globalt. Forskellige typer luftforurening, såsom partikler og gasser, kan bidrage til uønskede sundhedseffekter i befolkningen, hvis de findes i høje nok koncentrationer. I norske kommuner udgør partikelforurening (svevestøv) det største problem, og de mest alvorlige sundhedseffekter opstår ved langvarig eksponering (Miljødirektoratet, 2020⁶).

Luftkvalitet afspejler luftens indhold af forurenende stoffer og varierer (i tid og sted) i forhold til nærheden til forureningskilder, spredning af forurening og aflejringsforhold/fortynding. De vigtigste kilder til luftforurening er vejtrafik og brændefyring, og i nogle områder bidrager også industri og havneaktiviteter, se vedlagte notat om skibsforurening "Bilag 4" i projektområdet. Høje koncentrationer af luftforurening kan medføre alvorlige sundhedseffekter hos mennesker og påvirke miljøet. Dårlig luftkvalitet vil desuden reducere trivslen og brugen af et område.

¹ Olav Olsen, vindanalyse 2024

² <https://klimaservicesenter.no/>

³ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?underside=aarsmiddel>

⁴ Fagnotat Trafik og Mobilitet, planforslag Transittkaia – marts 2025, Artelia.

⁵ https://docs.google.com/document/d/1BP1wqmZFsfllHHqDzIKZv6zxrgmAzaynfjUI_5Gbc4/edit

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1669/m1669.pdf>

Nitrogenoxider (NO_x) dannes ved forbrænding ved høj temperatur. Vejtrafik er en vigtig kilde til NO_x. NO₂ er den mest relevante nitrogenoxidforbindelse at overveje, når det kommer til sundhedsskader for mennesker.

Ved vurdering af lokal miljøpåvirkning er det vigtigt at se på placeringen af forureningskilder i landskabet i sammenhæng med vindretning, topografi, vandløb, bebyggelse og vegetation. Udstødningsgasser og vejstøv fra biltrafik kan f.eks. på vindstille dage blande sig med kold luft, der bevæger sig langs dalene og blive liggende i stagnationszoner. Den kolde og forurenede luft følger topografien (eller gadenettet) mod lavere områder. Hindringer på vejen, såsom terrænindsnævringer, vegetations-skærme tværs over faldretningen, men især store bygninger eller en tæt og lukket bebyggelsesstruktur, fører ofte til ophobning af kold luft i såkaldte stagnationszoner med risiko for høje koncentrationer af luftforurening.

6 Generelt om kilder og spredning

PM₁₀ er partikler med en diameter mindre eller lig med 10 µm. De største partikler (ca. 2,5 µm til 10 µm) vil i stor grad aflejres i områder tæt på kilden. Partiklerne aflejres på jorden, hæfter sig til vegetation og bygninger og skylles ud med nedbør. I tørre perioder med vejstøv vil vind og ophvirvling føre til, at koncentrationen stiger. Små partikler (diameter mindre end ca. 2,5 µm) vil i højere grad have et spredningsmønster, der ligner spredningen af en gas som f.eks. NO₂. De vigtigste kilder til PM₁₀ er vejtrafik, ophvirvling af vejstøv fra trafik, lokal brændefyring samt bidrag fra baggrundsforureninger Figur 3 for Trondheim.

NO₂ spreder sig og blander sig med vinden samtidig med, at denne gas i lille grad aflejres tæt på kilderne. Kemiske processer vil omdanne NO til NO₂ og over tid også omdanne NO₂ til andre komponenter. I Trondheim og i projektområdet er den vigtigste kilde til NO₂ fra udstødning Figur 4.

7 Retningslinjer og krav

Kravene til luftforurening og lokal luftkvalitet er reguleret af forurensningsloven (Klima- og miljødepartementet, 2015). Forurensningsforskriften (Del 3, kapitel 7) fastsætter bestemmelser om lokal luftkvalitet og indeholder grænseværdier (Tabel 4). I tabellen sammenlignes beregnede værdier for planområdet med gældende grænseværdier.

Miljøverndepartementet har udarbejdet retningslinjer (T-1520, Miljøverndepartementet, 2012) for at sikre og fremme langsigtet arealplanlægning, der forebygger og reducerer lokale luftforureningsproblemer. Retningslinjen kræver en vurdering af luftkvaliteten i arealplaner baseret på gule og røde zoner.

Gul zone er en vurderingszone, hvor der skal udvises forsigtighed ved etablering af bebyggelse med formål, der er følsomt over for luftforurening. Kommunen bør udvise forsigtighed med at tillade etablering af ny virksomhed og væsentlig udvidelse af eksisterende virksomhed, hvis det medfører en væsentlig stigning i luftforureningen.

Rød zone viser et område, der på grund af høje niveauer af luftforurening er mindre egnet til bebyggelse med formål, der er følsomt over for luftforurening. Størst forsigtighed bør udvises i områder tæt på rød zone. Rød zone er heller ikke egnet til etablering af ny virksomhed eller væsentlig udvidelse af eksisterende virksomhed, hvis det medfører væsentlig stigning i luftforurening. Retningslinjen beskriver områder, der kan afvige fra anbefalingerne i rød zone. I områder, hvor kommunen har angivet grænserne for centrumområder og kollektivknudepunkter i kommuneplanens arealdel, kan det overvejes at opføre bebyggelse med følsomt formål i rød zone. Der skal lægges vægt på, at sådan bebyggelse, især udendørs områder, får så god luftkvalitet som muligt inden for zonen.

Med følsomt formål menes helbredsinstitutioner, børnehaver, skoler, boliger, legepladser og udendørs idrætsanlæg samt grøn struktur.

Tabel 1. Anbefalede grænser for luftforurening og kriterier for zoner ved planlægning af virksomhed eller bebyggelse. Når kriterierne for en af komponenterne overskrides, er området inden for zonen. Alle tal er angivet i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram/ m^3) luft. Hentet fra "Retningslinje for behandling af luftkvalitet i arealplanlægning (T1520)". Baggrundskoncentrationer er inkluderet i zonernes grænser. Vintermiddel defineres som perioden fra 1. november til 30. april.

Komponent	Luftforureningszone	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 døgn per år	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 7 døgn per år
NO ₂	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vintermiddel ²	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring af sygdommen. Friske personer vil sandsynligvis ikke få negative 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.

KPA

Kommuneplanens arealanvendelse for Trondheim sætter bestemmelser og retningslinjer for Trondheim. I forhold til luftforureningen har Trondheim kommune 3 bestemmelser:

- *Jf. § 22.1 i KPA* - Alle tiltag skal planlægges, så luftkvaliteten indendørs og udendørs er tilfredsstillende.
- *Jf. Afsnit 22.2 i KPA* - I områder med overtrædelse af reglerne om lokal luftkvalitet er byggeri generelt ikke tilladt som er følsom over for luftforurening.
- *Jf. Afsnit § 22.3 i KPA* - I rød zone er arealanvendelse, der er følsom over for luftforurening, normalt ikke tilladt. Undtagelse kun kan finde sted i centrale byområder og andre vigtige fortætningsområder, efter en helbredsbedømmelse. Udearealer skal sikre en tilfredsstillende luftkvalitet.

Bygningsrådets afgørelse omkring kommuneplanens arealanvendelse fra 7. december 2023, siger at:

§ 20.2 Luftkvalitet

Alle tiltag skal planlægges, så luftkvaliteten indendørs og udendørs er tilfredsstillende.

Miljøministeriets retningslinjer for behandling af lokal luftkvalitet i den fysiske planlægning

T-1520, skal lægges til grund for planforslag og foranstaltninger efter pbl § 20-1, herunder byggeri og byggefasen.

I den røde zone i henhold til T-1520 er arealanvendelse, der er følsom over for luftforurening, ikke tilladt. Undtagelser kan kun ske i byggezone 1 og 2, efter en lægelig vurdering, men aldrig i områder med overtrædelse af reglerne om lokal luftkvalitet. Udendørs opholdsareal skal sikres tilfredsstillende luftkvalitet.

Luftforurening skal undersøges, når tiltag er inden for den røde eller gule zone i Trondheim kommunens temakort for luftforurening, og i områder, hvor der er grund til at tro det luftforureningsniveauet kan ligge indenfor gul eller rød zone ifm. T-1520. Kommuneplanens arealdel 2022-2034 - temakort viser at projektområdet ligger indenfor gulzone⁷.

8 Luftkvalitet i projektområdet Transittkaia - nuværende situation

Luftforurening er transporteret og spredt med vinden. Vindens styrke og retning afgør, hvor meget koncentrationen i luften reduceres. Udledninger bliver blandet både horisontalt og vertikalt, og kemiske processer vil også påvirke sprednings- og koncentrationsforholdene. Forureningen vil normalt aftage hurtigt fra udledningskilden. Idet kilden (vejforurening) normalt er ved jordniveau, vil koncentrationen hurtigt aftage med højden. Derfor er luftforureningen særligt mærkbar på dage med kraftig inversion (vejrphenomen som giver smog i storbyer). Dette er perioder, hvor man ofte finder højere koncentrationer af forurening ved jordniveau.

I Trondheim optræder de højeste niveauer af luftforurening langs stærkt trafikerede veje. Trondheim kommune og Statens vegvesen måler luftkvaliteten ved stationen i Innherredsveien ved Bakke kirke, ca. 0,6 km syd og Torvet, ca. 1 km fra projektområdet. Målte årsmiddelværdier viser udviklingen af luftkvaliteten:

Data fra igennem årene i Innherredsveien, Bakke kirke:

PM₁₀: 2007: 25 ug/m³

2017: 12 ug/m³

2019: 11 ug/m³

NO₂: 2007: 50 ug/m³

2017: 22 ug/m³

2019: 20 ug/m³

⁷ <https://sites.google.com/trondheim.kommune.no/kommuneplanen/arealdelen>

Data fra igennem årene i Torvet:

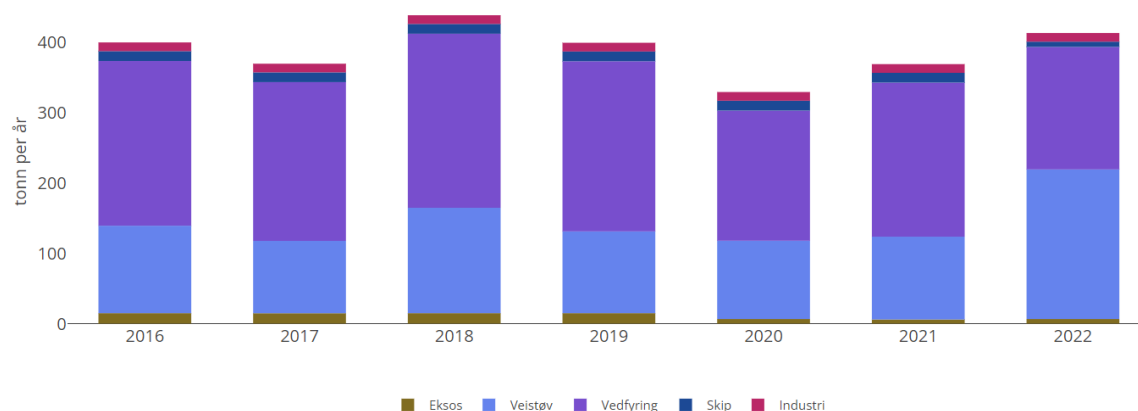
Torvet

PM₁₀: 2018: 141 ug/m³
2019: 10 ug/m³
2022: 9 ug/m³

NO₂: 2017: 21 ug/m³
2019: 18 ug/m³
2019: 12,7 ug/m³

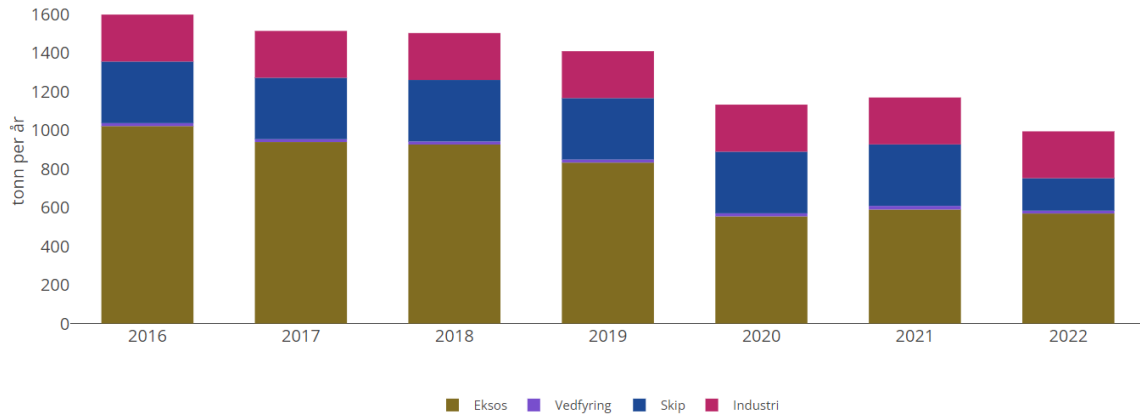
Tallene viser, at niveauerne for årlige gennemsnitsværdier (ved Bakke kirke og Torvet) for både PM₁₀ og NO₂ er faldende, og tallene for 2019 og 2022 er under grænseværdierne i henhold til Forurensnings forskriften. Udstødningstallene for PM₁₀ og NO_x for Trondheim kommune (se figurerne nedenfor) viser, at partikelforureningen relateret til vejstøv er relativt stabil, mens udledningen relateret til udstødning (eksos) fra vejtrafik er faldende.

Utslipsskilder til PM₁₀ innenfor kommunegrensen (tonn per år)



Figur 3 Uledningskilder for PM10 inden for kommunegrensen (tonn per år), <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=5001&underside=utslippskilder>.

Utslippskilder til NO_x innenfor kommunegrensen (tonn per år)

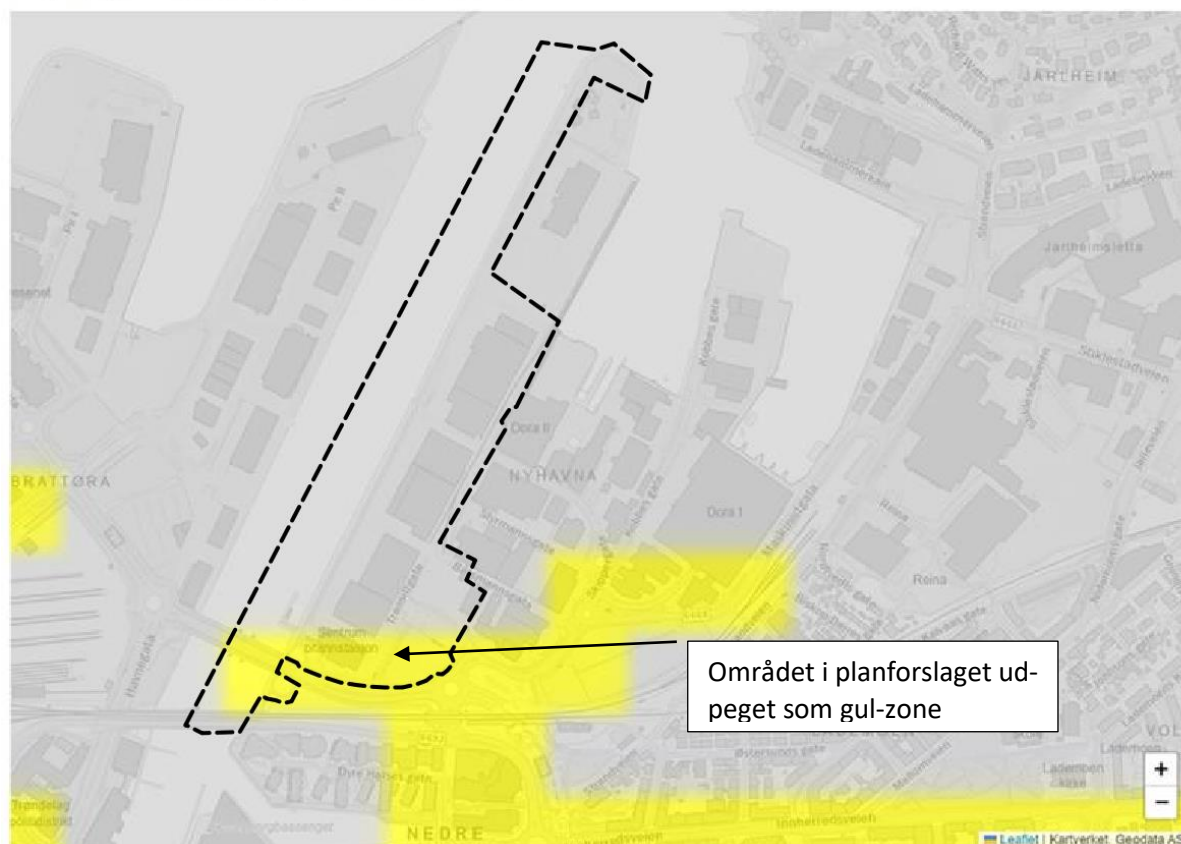


Figur 4 Utdledningskilder af NO_x inden for kommunegrensen (ton per år), <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbrukertjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=5001&underside=utslippskilder>.

Der findes ikke luftzonekort for Trondheim kommune, og som en del af vurderingen, er derfor kort fra Fagbrukertjenesten (tjeneste leveret af Miljødirektoratet) for luftkvalitet blevet undersøgt. Beregningerne er baseret på meteorologi for 2018-2022. Det bemærkes, at beregningerne representerer en grov opløsning, og da modellen som regel ikke tager hensyn til bygninger og vegetation, forventes resultatet generelt at være konservativt.

Luftzonerkortet (Figur 5) viser, at hoveddelen af planområdet Transittkaia ligger i en hvid zone, men at planområdets sydligste del bliver berørt af en gul zone for luftkvalitet i sydvest ved Sentrum Brannstasjon og nær rundkørslen på fv 706 og forbindelsen med vejen Pirbrua.

Luftsonekart basert på meteorologi i 2018-2022



Figur 5 Luftsonerkort i henhold til T-1520 for nuværende situation/seneste data (2018-2022), der viser luftkvaliteten ved Transittkaia . Kortet er baseret udelukkende på modelberegninger, baseret på meteorologi fra 2018-2022 og beregningsopløsning på 100x100 m. Planområdet er markeret med en sort streg . Gul zone dækker områder langs den sydlige del for planområdet. Kilde: Fagbrukertjenesten for luftkvalitet, Miljødirektoratet.

I Tabel 2 og Tabel 3 nedenfor viser grænseværdierne jf. forurensningsforskriften §7-9 og Fagbrukertjenestens målinger af NO_2 og PM_{10} ved projektområdet. Tabellerne viser at de nedre vurderings-tærskler for både NO_2 og PM_{10} har mindre overskridelser.

Grænseverdi iht. forurensningsforskriften (§7-9)				
Stof	Tid	Grænseværdi	Antal tilladte overskridelser pr. kalenderår	Værdi for planområdet (kilde Fagbrukertjenesten)
NO_2	1 time	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	100 – 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO_2	Kalenderår	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		22,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM_{10}	1 døgn	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25	33,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM_{10}	Kalenderår	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		11,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabel 2 Beregnet 26. højeste døgnmiddelskoncentration og årsmiddel for PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Beregnet 19. højeste døgnmiddelskoncentration og årsmiddel for NO_2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Miljødirektoratet).

Vurderingsterskel iht. forurensningsforskriften (§7-11)					
Stof	Tid	Øvre vurderingsterskel	Nedre vurderingsterskel	Antal tilladte overskridelser pr. kalenderår	Værdi for planområdet (kilde: Fagbrukertjenesten)
NO ₂	1 time	140 µg/m ³	100 µg/m ³	18	100 – 140 ug/m ³
NO ₂	Kalenderår	32 µg/m ³	26 µg/m ³		22,5 ug/m ³
PM ₁₀	1 døgn	35 µg/m ³	25 µg/m ³	25	33,5 ug/m ³
PM ₁₀	Kalenderår	17 µg/m ³	15 µg/m ³		11,7 ug/m ³

Tabel 3 Beregningerne af koncentrationsniveauerne i planområdet (for NO₂ og PM₁₀) ligger godt under grænseværdierne. Der er en mindre overskridelse af de nedre vurderingsterskler for PM₁₀. På grund af skrapere udledningskrav og overgang til el-køretøjer forventes der en nedgang i NO₂ i fremtiden.

I zoner, hvor koncentrationerne er under den nedre vurderingsterskel, er det tilstrækkeligt at anvende modelberegninger eller teknikker til objektive skøn til at vurdere luftkvaliteten jf. forurensningsforskriften, 2022.

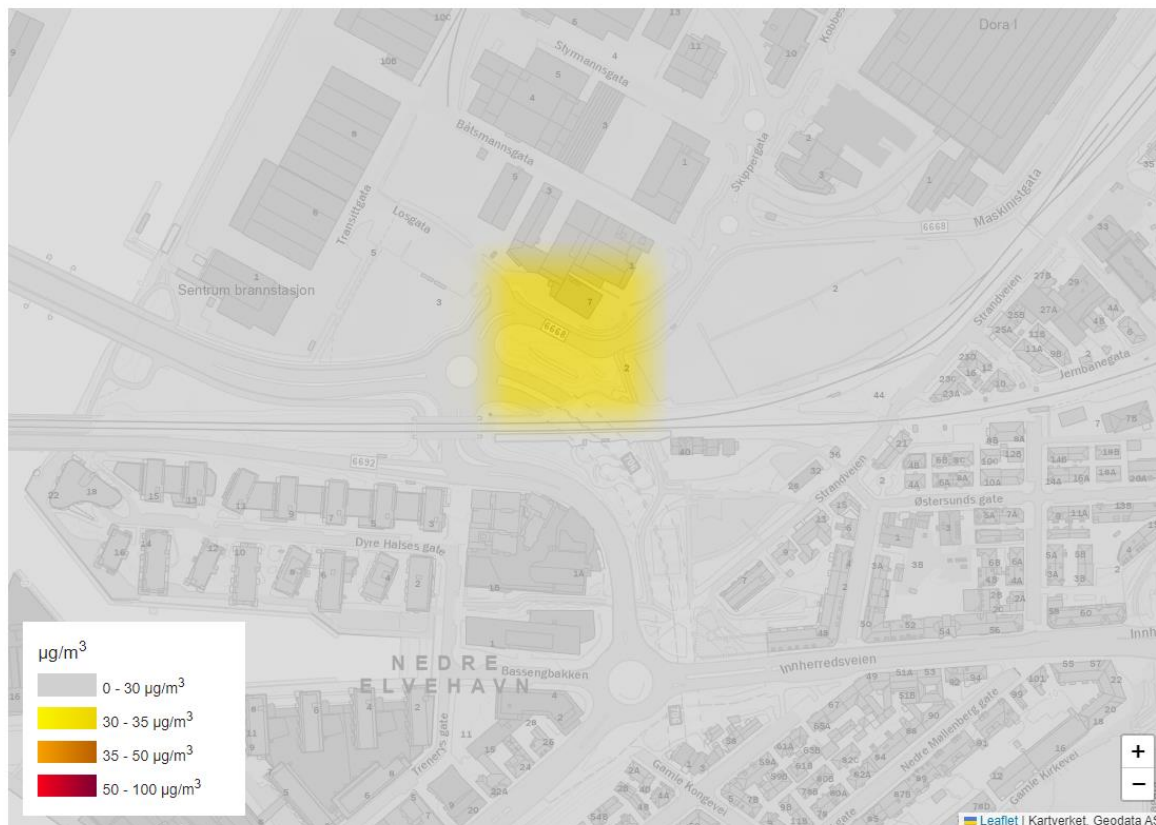
Den tætteste målestation på projektområdet viser, at der ikke har været en overskridelse af PM₁₀ grænseværdierne gennem en længere årrække (Bakke Kirke). Yderligere viser den "Beregnete 26. højeste daglige middelkoncentration for PM₁₀ µg/m³" (tabel 2) for området med kommende boligbyggeri, at overskridelsen kun er på 26,5 µg/m³, altså en overskridelse på 1,5 µg/m³ i forhold til den nedre vurderingsterskel for PM₁₀ og at NO₂ µg/m³ vil være overholdt i de kommende boligområder, se Figur 6 og Figur 7. Det vurderes at denne overskridelse er ubetydelig for det fremtidige byggeri i Transittkaia, da området med overskridelser indenfor projektområdet hovedsageligt planlægges som ikke følsomt byggeri. Samtidig vurderes mængden af partikler og NO₂ i luften at ville falde pga. skærpede udledningskrav i fremtiden.

Beregnet 26. høyeste døgnmiddelkonsentrasjon for PM₁₀ µg/m³



Nye fargeskalaer

Året 2022 og femårsmiddel 2018-2022 har andre fargeskalaer i kartene enn tidligere år, for å samsvare med oppdaterte grenser: Rød farge angir konsentrasjoner over grenseverdien, oransje angir konsentrasjoner over øvre vurderingsterskel, og gul farge angir konsentrasjoner over luftkvalitetskriteriet (per 2023). Konsentrasjoner under luftkvalitetskriteriet vises som grått.



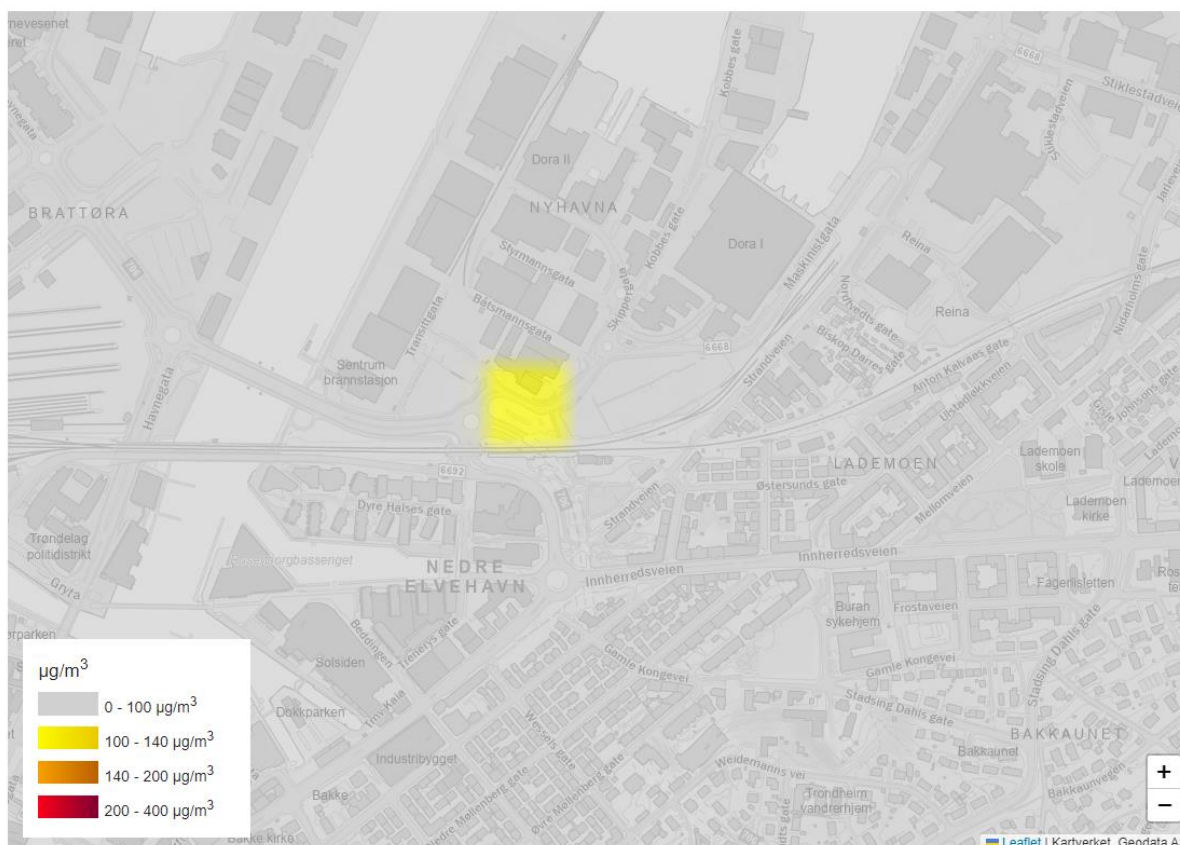
Figur 6 viser overskridelser af daglige middelkoncentrations for PM₁₀ µg/m³. Området vist med gul med overskridelser i forhold til den nedre vurderingsterskel er en del af projektområdet, men ikke et område med beboelse, <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbruker-tjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=5001&underside=korttidsmiddel>.

Beregnet 19. høyeste timemiddelkonsentrasjon for NO₂ µg/m³



Nye fargeskalaer

Året 2022 og femårsmiddel 2018–2022 har andre fargeskalaer i kartene enn tidligere år, for å samsvare med oppdaterte grenser: Rød farge angir konsentrasjoner over grenseverdien, oransje angir konsentrasjoner over øvre vurderingsterskel, og gul farge angir konsentrasjoner over luftkvalitetskriteriet (per 2023). Konsentrasjoner under luftkvalitetskriteriet vises som grått.



Figur 7 viser overskridelser af daglige middelkoncentrasjon for NO₂ µg/m³. Området vist med gult med overskridelser i forhold til den nedre vurderingsterskel er en del af projektområdet, men ikke et område med beboelse, <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/fagbruker-tjeneste-for-luftkvalitet/?kommune=5001&underside=korttidsmiddel>.

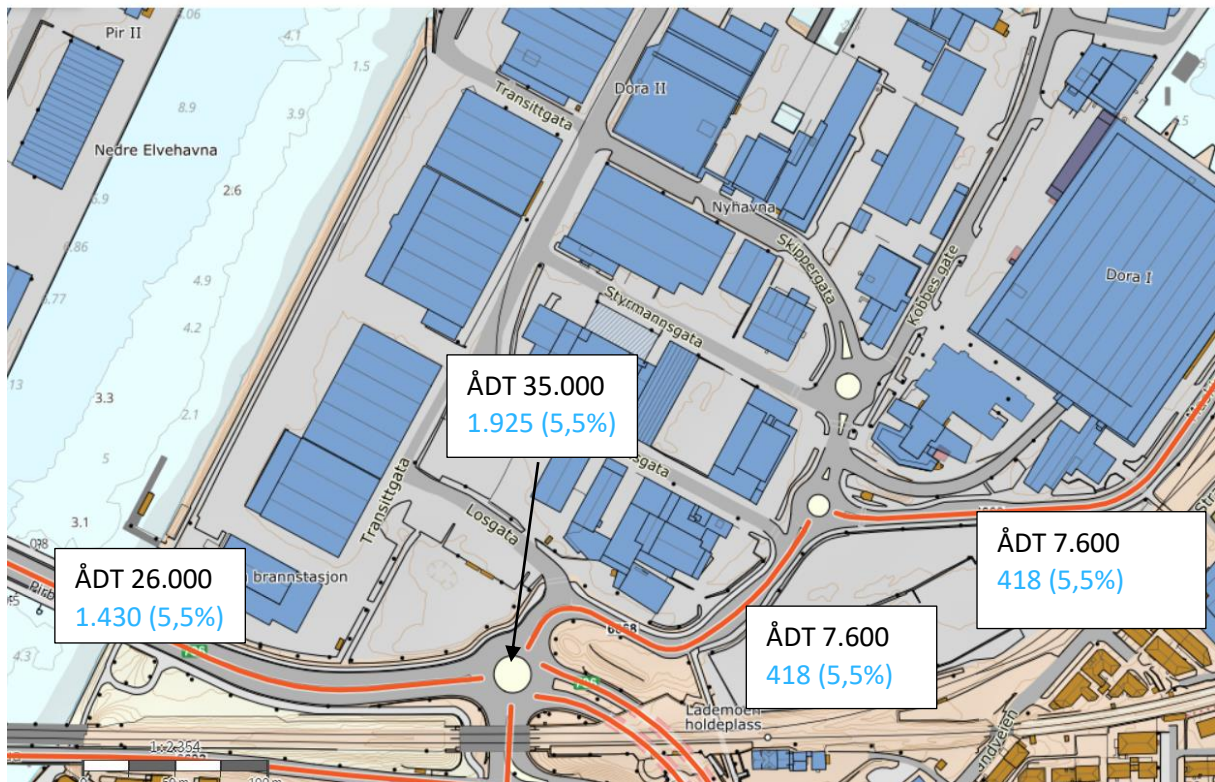
9 Kilder til lokal luftforurening i planområdet

Lokale kilder til luftforurening knytter sig primært til utledninger fra vejtrafik.

De mest trafikerede veje i den nuværende situation omkring og i projektområdet (vejkort, tal for 2022) er Riksvei 706 (ÅDT på ca. 26000), Skippergata (ÅDT 7600) og Vestre tunnelportal af Strindheimtunnelen, som ligger sydøst for projektområdet, der i perioder vil udgøre en vigtig punktudledning. Erfaringsmæssigt er der højere luftforurening ved tunnelporte end på omkringliggende vejnet. Trondheim kommune har dog ingen målinger af luftkvaliteten for dette område, og ventilationssystemet for tunnelen er ikke undersøgt.

I Figur 8 præsenteres en oversigt over hovedvejnettet omkring planområdet på Nyhavna med tilgængelige tællinger fra Vegvesen (<https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/trafikkdata/>). Der vil være en

højere årsdøgnetrafik (ÅDT) på holdvis på Pirbrua (Riskvei 706), Maskinistgata og Skippersgata begge med ÅDT på 7600 af denne trafik er kun ca. 7 % tung trafik. Den generelle stigning i trafikken i Norge var 5,5 % fra 2022 til 2023. Den største trafik er i rundkørslen vest for planområdet, hvor trafikken er estimeret til 35.000 ÅDT. Det er også i denne zone vist en gul zone for luftkvalitet.



Figur 8 Trafikmængder i vejnettet ved projektområdet.

Fremtidig trafik i projektområdet

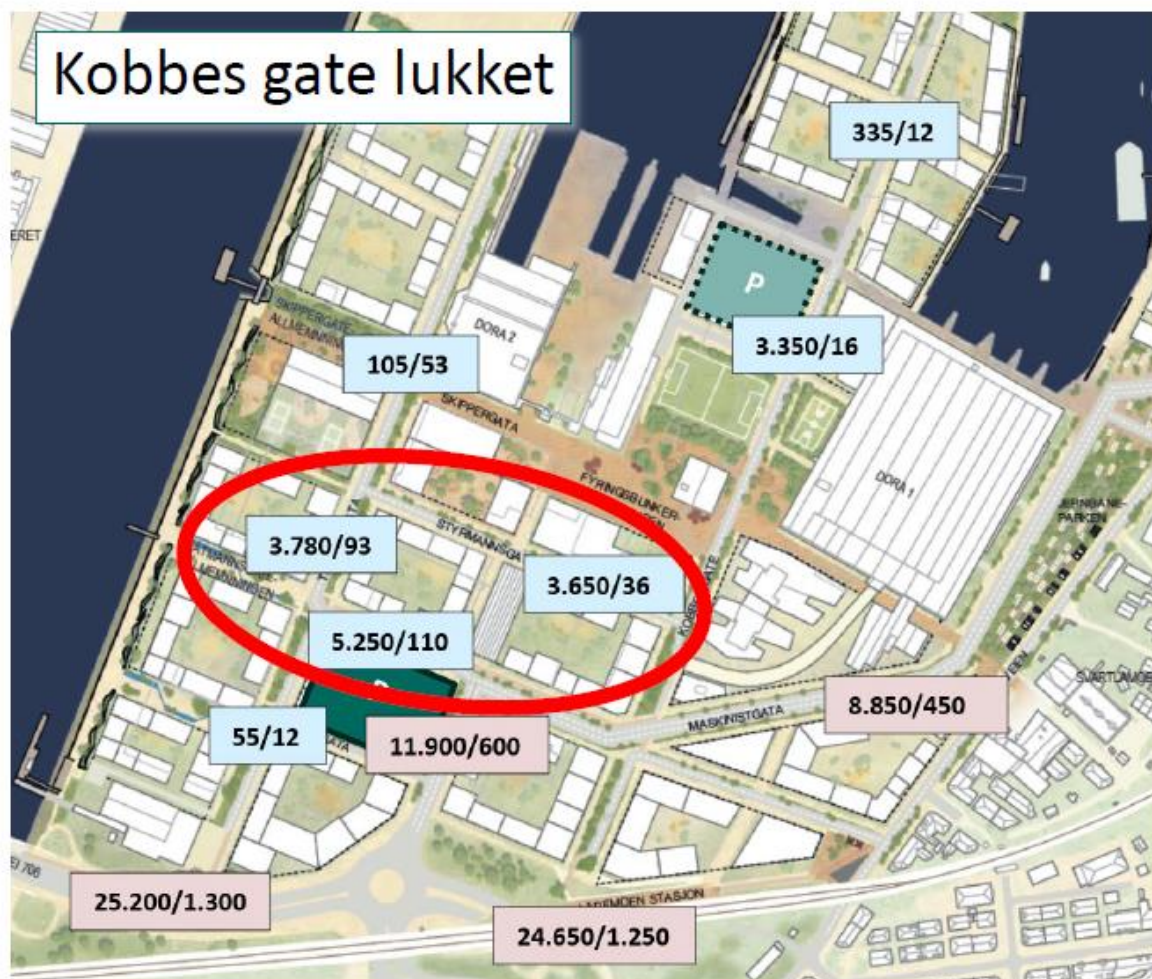
Udviklingen af Transittkaia vil ændre trafikmønstre i projektområdet. Det henvises generelt, til fagnotatet for Trafik og Mobilitet af marts 2025, udarbejdet ifm. planforslaget for Transittkaia.

Planområdet får adgang fra det overordnede vejnet via Båtsmannsgata, der tilsluttes i et nyt signalreguleret kryds ved Skippergata/Maskinistgata. Krydset etableres i forbindelse med metrobus-projektet. Dette projekt gennemføres af Trøndelag Fylkeskommune, og omfatter en omlægning af eksisterende gadeforløb og etablering af nyt tværsnit for denne overordnede forbindelse gennem Nyhavna.

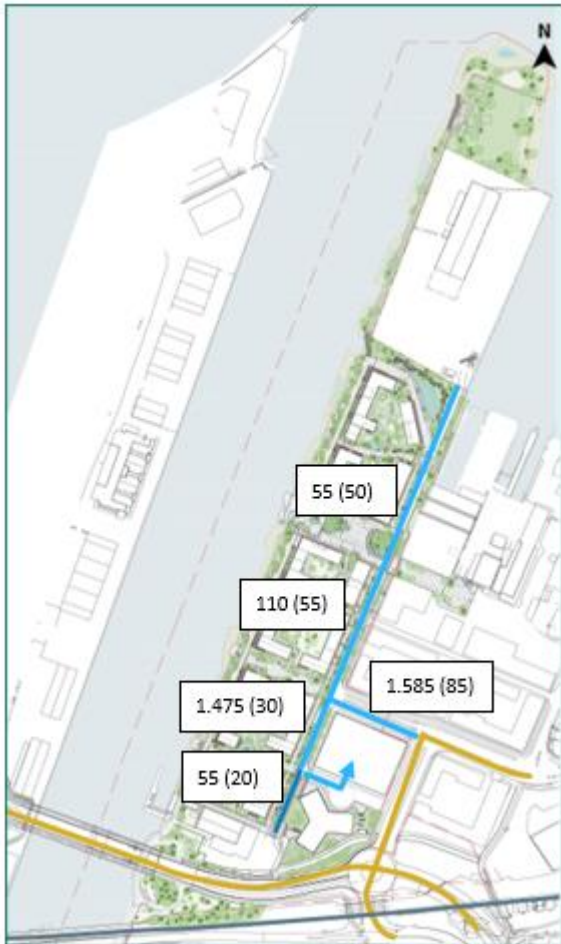
Cowi har i forbindelse med udredning af metrobus-projektet gennemført beregninger af den forventede fremtidige trafik, der genereres af byudviklingen på Nyhavna og de omkringliggende områder. Disse beregninger indgår også i Mobilitetsplan for Lade-Nyhavna, og anses som værende de mest retvisende beregninger af den forventede fremtidige trafik.

Det forventes, at planforslaget for Transittkaia med samme forudsætninger, og med en øget bebyggelsesgrad vil generere ca. 250 flere bilture pr. døgn, end de ca. 1.420 ture, som Cowi har beregnet. Det giver i alt ca. 1.670 ture pr. døgn. Disse tal er for alternativ 2, der indeholder den største bebyggelsesgrad af de to planalternativer. For planalternativ 1 beregnes ca. 220 ekstra bilture, pga. færre kontorarealer. Det er anslået, at op til ca. 5 % af den samlede trafik er tung trafik. Det svarer til ca. 85 køretøjer, der udgøres af vareleverancer, afhentning af renovation mv. samt trafik i forbindelse med brandstationen og beredskabshavnen.

Figur 9 viser den beregnede trafikmæssige stigning i det kommende byområde i en situation hvor Kobbesgata lukkes mod Maskinistgata, og derved den værste luftforurening i området, idet det vil generere større mængder trafik på Transittgata. Figur 10 viser den forventede trafik i Transittkaia, som beregnet for planforslaget, se Artelia Fagnotat, marts 2025 - Trafik & Mobilitet.



Figur 9 viser den beregnede trafikmæssige i forbindelse med gennemførelse af projektet.



Figur 10 Figuren viser forventede trafikmængder i Transittkaia projektområde fra projektet. Trafikanten er vist i parentes. Trafikanten er vist i parentes. Trafikanten er vist i parentes.

De beregnede trafiktallene i Figur 9 og Figur 10 er meget lave pga. de opstillede forudsætninger for byudviklingen. Den trafik, der genereres af byudviklingen på Transittkaia er baseret på meget lave parkeringsnormer fastsat af Byplan, som grundlag for reguleringsplanen. Trafikken på det overordnede vejnet for det resterende Nyhavna og udenfor området er ikke beregnet i forbindelse med reguleringsplanen. Til luftkvalitets-beregningerne er anvendt det trafikale grundlag, der er anvendt i kommunens Mobilitetsplan for Lade-Nyhavna og som grundlag for Fylkeskommunens Metrobuss-projekt. (Beregninger for Nullalternativ gennemført af Cowi), Artelia Fagnotat, marts 2025 - Trafik & Mobilitet.

Konklusion - trafik og luftforurening

Den samlede mængde trafik i projektområdet vil have stor indflydelse på luftforureningen, især den forventede trafik stigning på de omkringliggende veje. Dette ses tydeligt i projektområdets sydlige del. Langs Pirbrua og Maskinistgata, samt i rundkørslen hvor de to veje mødes med Strindheimtunnelen. Dette vises også på Luftzonerkortet (Figur 5, Figur 6 og Figur 7) hvor grænseværdien for luftkvalitet overskrides (gul zone).

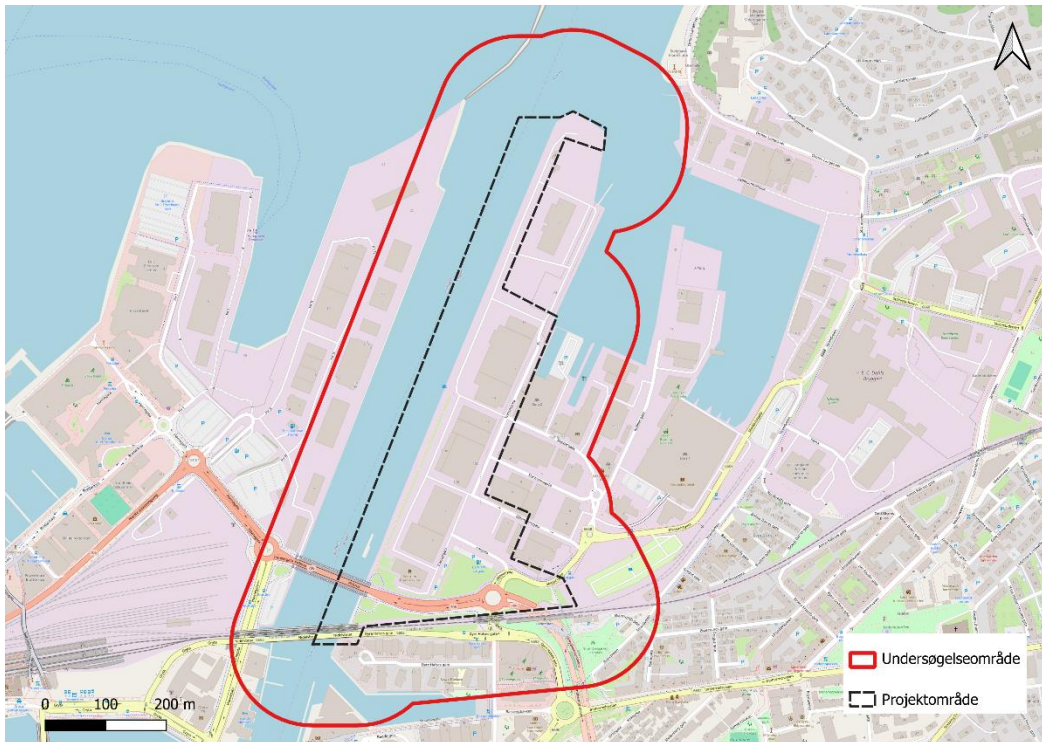
Det kan konstateres at selvom der vil være en trafikstigningen i projektområdet Transittkaia vil der ikke være overskridelser af grænseværdierne i resten af projektområdet. Dvs. en øget trafik vil ikke føre til dårligere luftkvalitet i projektområdet. Dette belyses nærmere i afsnit 13 og Bilag 3.

10 Kortlægning af registrerede virksomheder i nærheden

Projektområdet placeres i et eksisterende erhvervsområde, hvor virksomhederne vil blive afviklet, men hvor der også samtidig vil være virksomheder, som ikke forventes at blive afviklet, hvor projektområdet udvikles, og hvor der derfor skal tages hensyn til emissioner fra de omliggende virksomheder.

Metode

Virksomhederne som ligger inden for en radius af ca. 300 m fra projektområdet er blevet gennemgået, se Figur 11. Se Bilag 1.



Figur 11 viser en radius omkring ca. 300 m fra projektområdet. Virksomheder i område er udvalgt til at undersøge om mulig luftforurening i projektområdet (eget kort).

Den indledende screening er udført ved gennemgang Brønnøysundregistrene, gule sider, google, virksomhedernes hjemmesider. Virksomheder, som muligvis kan påvirke boligbyggeriet omkring Nyhavna projektet med luftforurening, er undersøgt nærmere. Se Bilag 2.

Alle registrerede virksomheder på adresserne i nærområdet omkring Nyhavna Utviklings projekt for Transittkaia er identificeret og screenet for emissionsafkast. Ud fra branchekoderne udvælges de virksomheder, som er relevante til en indledende screening, se virksomhedsliste i bilag 1.

Kriterierne for udvælgelsen er foretaget ud fra virksomhedernes branchekode. Branchekoder som er vurderet til ikke at have væsentlige emissioner er følgende:

- Virksomheder som beskæftiger sig med lager samt detail- og engroshandel.
- Holdingselskaber.
- Udlejning samt køb/salg af ejendomme og biler.
- Virksomheder der beskæftiger sig med IT (databehandling og programmering).
- Virksomheder der beskæftiger sig med rådgivning og formidling.

De virksomheder, der er udvalgt til yderligere screening, er vist i bilag 2. Virksomhedernes aktiviteter og placering (afstand) i forhold til projektområdet, i forhold til luftforurening, de primære faktorer der afgør om virksomhederne kræver yderligere undersøgelser. Hvis virksomheden ikke udfører aktiviteter, der kan påvirke luftkvaliteten i projektområdet, eller hvis afstanden er for stor til, at aktiviteterne kan påvirke luftkvaliteten i projektområdet, undersøges de som udgangspunkt ikke yderligere.

Resultat af screening

Screeningen identificerer en enkelt virksomhed med emission til luften.

Båtsmannsgata 3, CU Autoglass.

Virksomheden beskæftiger sig med reparation af bilruder og service af biler. Autoværksteder kan have emissioner af udstødningsgas, men ikke i en større grad end almindelig bilkørsel.

Det vurderes, at virksomhedens drift ikke vil kunne påvirke luftkvaliteten i projektområdet i væsentlig grad.

11 Meteorologiske data

Meteorologiske forhold (vindhastighed, vindretning og nedbør) har stor indflydelse på luftkvaliteten lokalt og vil variere fra år til år. Det er ikke desto mindre nyttigt at se på de lokale vindforhold for at vurdere, hvordan disse påvirker både spredning og transport af luftforurening.

Flere meteorologiske effekter og især vind er tæt forbundet med topografien og i byområder med bygninger, gadebilleder og rumlige formationer. Vinden transporterer forurenede luft væk fra eller mod et område, og vil også virke fortyndende på koncentrationsniveauet, især for NO₂.

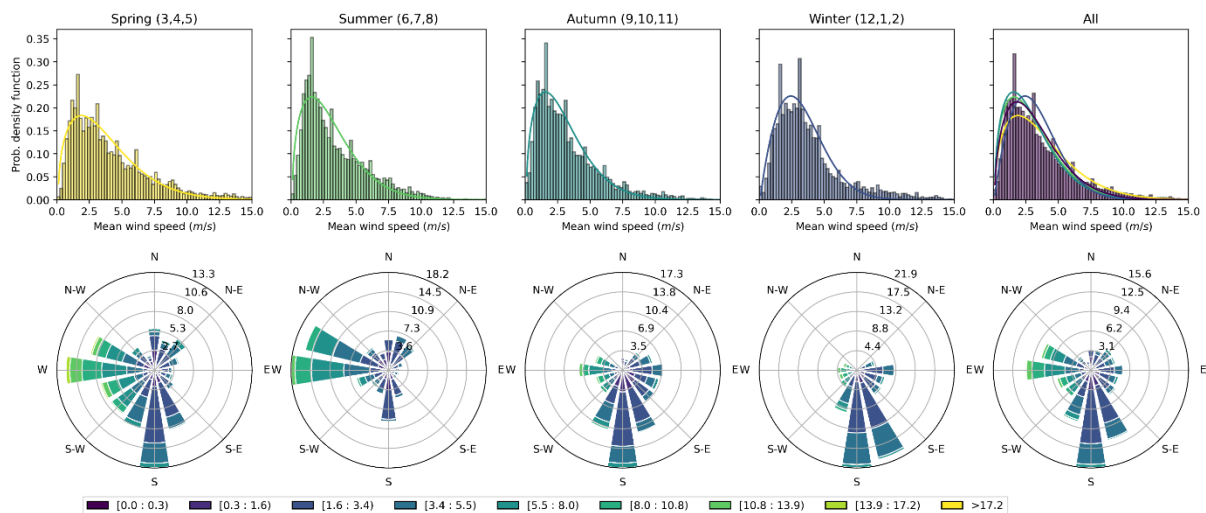
Til denne vurdering er benyttet data fra målestationen på Trondheim havn, der ligger ca. 600 m vest for projektområdet. Det vurderes at vinddata er repræsentative for projektområdet.

De fremherskende vindretninger i Trondheim er fra syd (S) og sydvest (SW) hele året rundt. I sommerhalvåret er der også en del vind fra vest (W). Vind fra den vestlige (W) sektor kan i de korte perioder det forekommer at være relativt stærkt.

Figur 12 er hastighedsfordelingen vist for hver retning ved hjælp af farveskalaen. Data fra havnen viser en relativt høj vindhastighed, som i korte perioder kan stige til en stiv kuling (14-16 m/s) fra V og til en frisk vind (8-10 m/s) fra S fra efterår til forår. Gennemsnit

dog er vindstyrken hele året svag (3,6 m/s), og stærkere om vinteren perioder med jævn vind (6,3 m/s).

Vindroserne nedenfor viser alle 4 årstider og den sammenlagt for hele året, og den gennemsnitlige vindhastighed.



Figur 12 viser vindroser i alle 4 årstider og den sammenlagt for hele året, Olav Olsen, vindanalyse 2024.

Projektområdet består i dag mest af pakhuse og åbne arealer samt et åbent havneareal. De store bygninger og brede gader lader vinde bevæge sig gennem området.

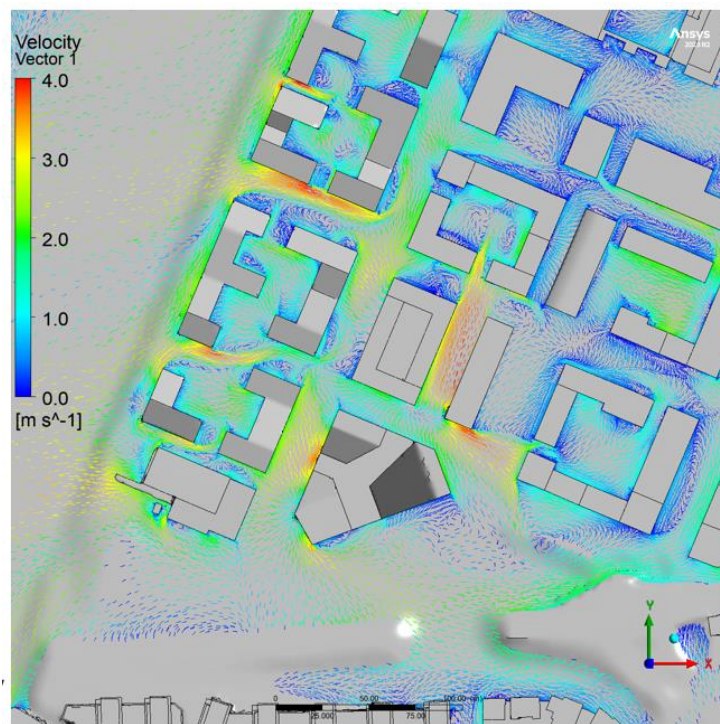
Der vil i fremtiden være tættere bebyggelse, men stadigvæk brede gader og åbne arealer. Figur 13 og Figur 14 viser at selvom vinden bremses, vil der stadig være vind gennem området.

12 Vurdering af vindforhold

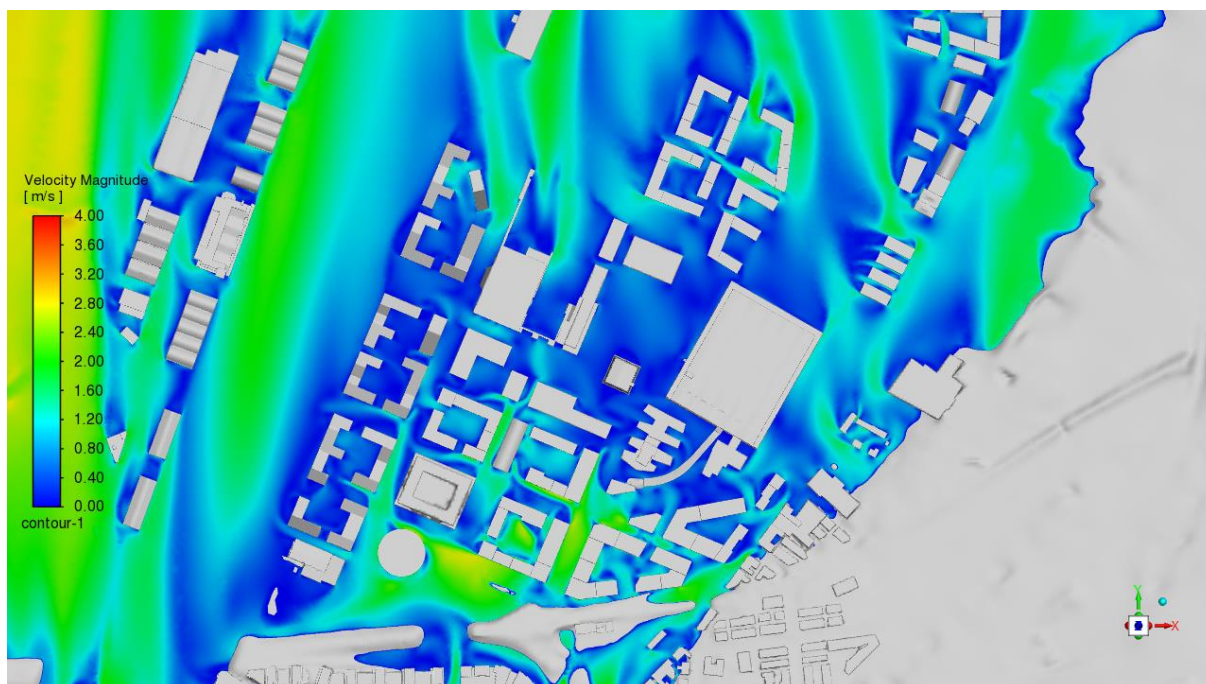
Vinden kommer både fra vest og syd. Når vinden er fra sydlig retning hyppigst hele året, regnes denne vindretning for at dominere også ved Nyhavna og i planområdet. Vind fra vest vil dog også påvirke området og vinden, som kommer fra vest, anses også for at være den kraftigste.

Projektområdet vil bestå af flere store gårdhaver i centrum af hvert boligområde. Boligområderne er lukket mod vest og med smalle passager mod havnen, men brede gader mellem boligområder giver vinden passage mellem bygningerne, hvor vinden kan blæse igennem se Figur 13 .

Området langs Transsittgate og langs havnekajen vurderes som vindudsat fra både vest og sydlige vinde, se Figur 13 og Figur 14.



Figur 13 viser vestens vinden bevægelse gennem projektområdet (billede er en simulering, derfor skal vindhastigheden skal ikke tages som en faktisk værdi), Olav Olsen, vindanalyse 2024.



Figur 14 viser sydlige vinden bevægelse gennem projektområdet (billede er en simulering, derfor skal vindhastigheden skal ikke tages som en faktisk værdi), Olav Olsen, vindanalyse 2024.

13 Vurdering af luftkvalitet

Sammenholdes planforslaget for Transittkaia (Figur 2) med luftzonestadskortet, vil der være et mindre overlap af den luftzonekortets gulezone i den sydlige del af projektområdet og ønske arealanvendelse. Luftzonestadskortet (Figur 5) viser dog, at størstedelen af planområdet ligger uden for den gule zone.

Det er positivt for luftkvaliteten, at planområdet er placeret i et område, der er udsat for vind, hvilket sikrer god udluftning og spredning (fortynding) af forurenede luft. Da hovedvindretningerne er fra syd og sydvest om vinteren, kan forurenede luft fra Pirbrua og nedkørslen til Strindheimtunnelen, der befinder sig i den gule zone for luftforurening, transporteres ind i planområdet. Men i sommermånederne vil vesten vinden være med til at transportere nogen af denne luftforurening væk fra projektområdet.

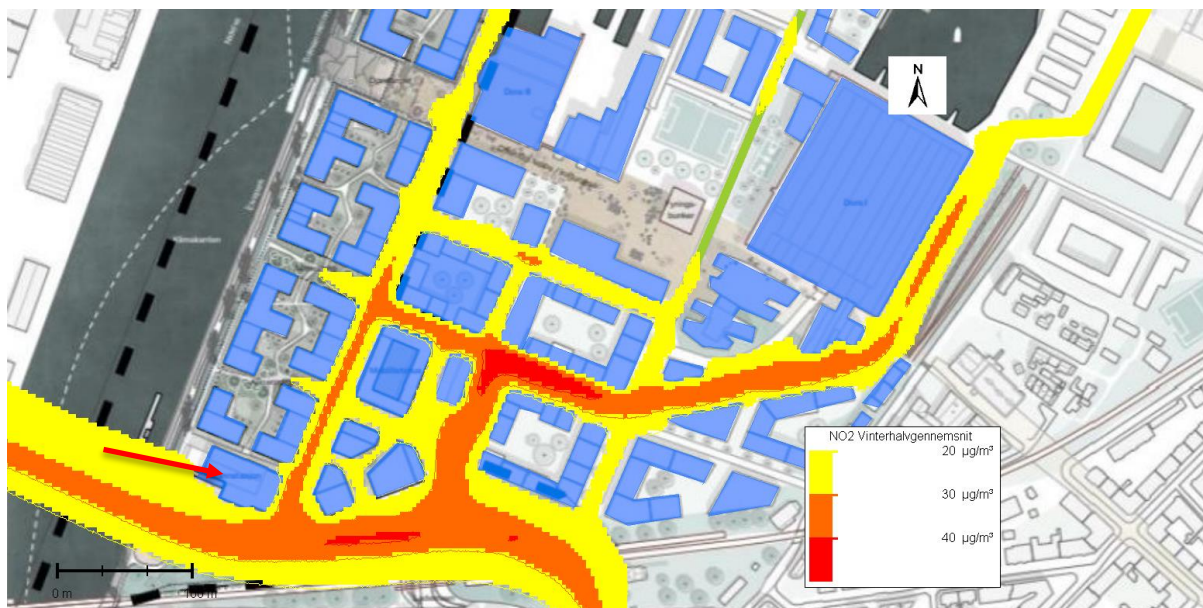
Den sydlige del af projektområdet vil i henhold til luftzonestadskortet, Fagbrugertjenesten (Figur 5), være tæt på den gule zone. På denne baggrund anbefales det ikke, at der ikke tilrettelægges ophold omkring bygningen, størstedelen af området er på nuværende tidspunkt udlagt til parkering. Eventuelle indgangspartier og altaner bør vende væk fra den udsatte zone mod Pirbrua og munding af Strindheimtunnelen. Dette område er også udlagt til ikke følsomt areal, se Figur 2.

Sentrum Brannstasjons bygning vil kunne tildeles skærme mod luftforureningen fra Pirbrua i den sydvestlige del af projektområdet.

Beregninger af luftforureningen

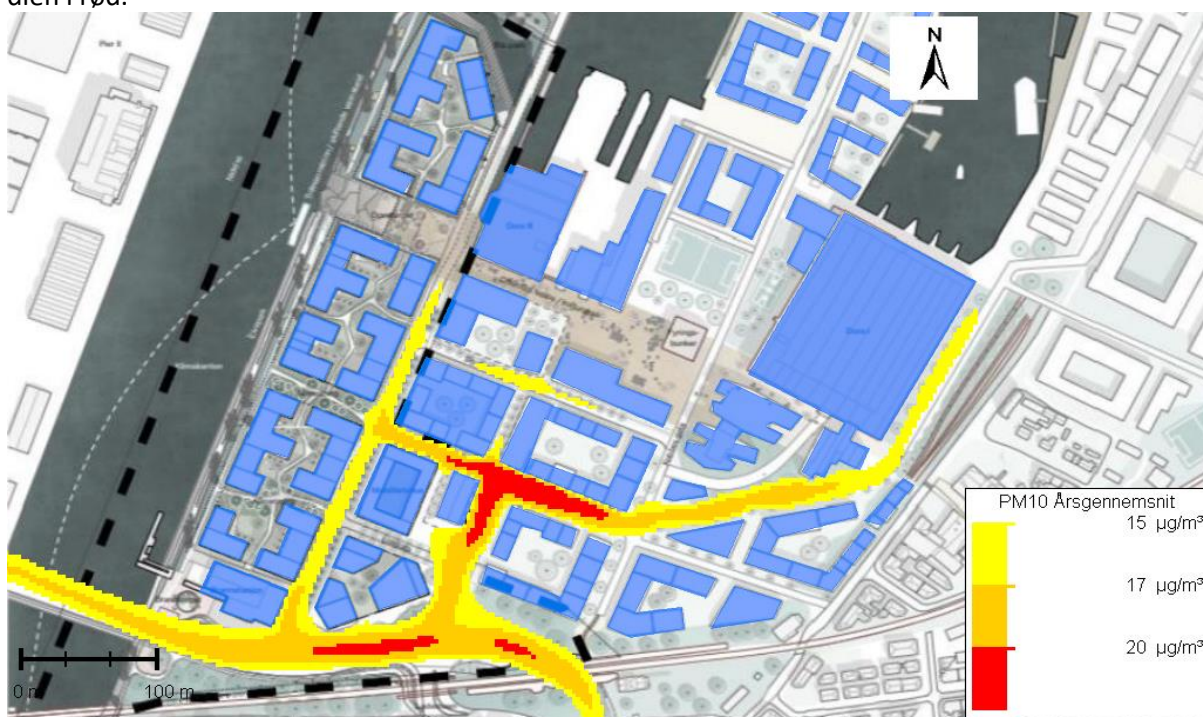
Der er udarbejdet en beregning af luftkvaliteten i projektområdet, se bilag 3. På baggrund af vurderingen af luftkvaliteten, forhold til de kendte data fra luftzonekort fra Fagbrugertjenesten, og emissioner fra de omkringliggende industrier, og vindforholdene i projektområdet vurderes at planforslaget Transittkaia godt kan realiseres inden for grænseværdier. Det konstateres at højere koncentrationer af luftforurening findes på vejarealerne, og ikke i bygninger eller gårdrummene. Denne vurdering understøttes af luftforureningsberegninger af projektområdet, se bilag 3 Luftforurening – beregningsnotat. De to vigtigste faktorer i luftforurening fra trafik er NO_2 og PM_{10} , og beregninger af disse viser at projektområdet overholder grænseværdierne sat i forurensningsforskriften og retningslinjerne i T-1520, se Figur 15 og Figur 16.

Modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO_2) vises på de to nedenstående figurer. På figurerne vises den nedre vurderingstærskel i gul, den øvre vurderingstærskel i orange og grænseværdien i rød.



Figur 15 Modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) på planområdet, når Kobbes gate er lukket. Den røde zone for NO₂ svarer til overskridelse af grænseværdien. Sentrum Brannstasjon er markeret med røde pil.

De modellerede koncentrationer af partikler (PM₁₀) vises på de fire nedenstående figurer. På figurerne vises den nedre vurderingstærskel i gul, den øvre vurderingstærskel i orange og grænseværdien i rød.



Figur 16 Modellerede koncentrationer af partikler (PM₁₀) på planområdet, når Kobbes gate er lukket. Den røde zone for PM₁₀ svarer til overskridelse af grænseværdien.

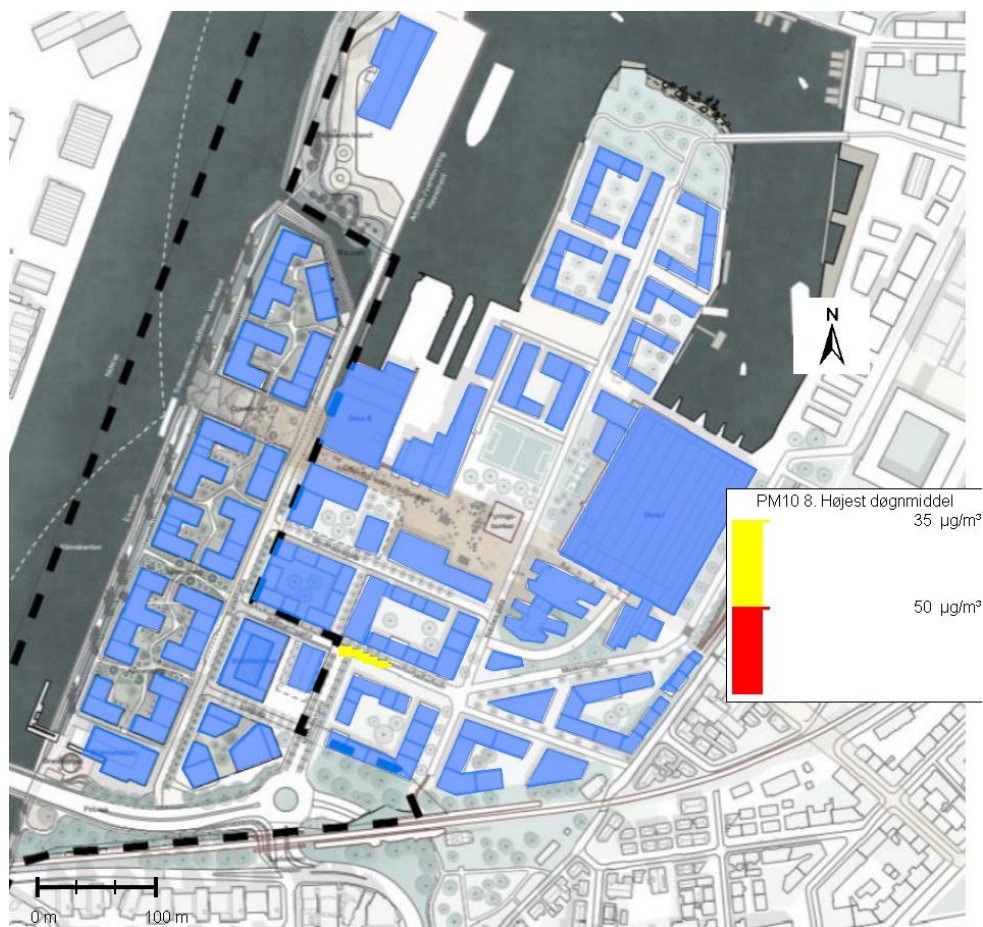
På baggrund af beregningerne af trafikken i og omkring projektet observeres det, at kun facaden i projektområdet berøres af den nedre vurderingstærskel både for NO₂ og PM₁₀ vist på de ovenstående figurer med gult.

Beregningerne i forhold til T-1520 luftforurensningszoner, viser at der ikke er overskridelser af grænseværdierne i projektområdet. Nedenfor ses tabellen fra T1520.

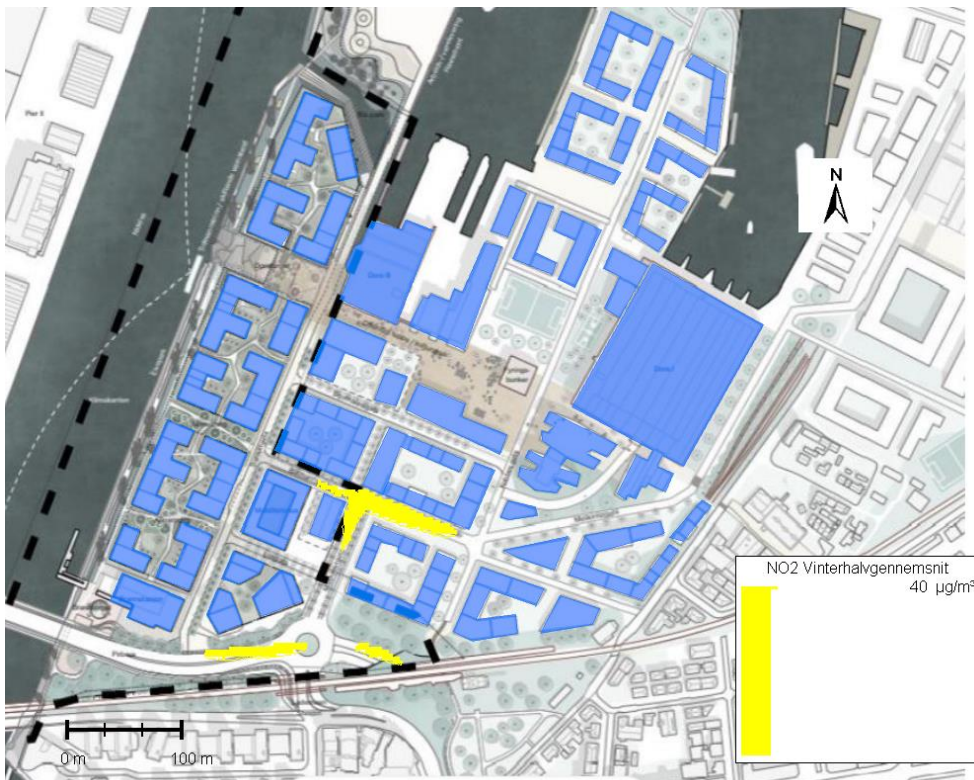
Komponent	Luftforurensningssone	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke få negative 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.

Tabel 4. Grænseværdier jf. T-1520.

Modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) og PM₁₀ vises på de to nedenstående figurer. På nedenstående figurer vises den gulezone i gul og rødzone i rød i Nyhavna.



Figur 17 PM₁₀ zonekort, områder med gulzoner.



Figur 18 NO2 zonekort, områder med gulzoner.

På baggrund af beregningerne af luftforureningen, hvor baggrundkoncentrationerne medtaget viser at der ikke er overskridelser af grænseværdierne i projektområdet.

Forhold iht. et nul-scenarie, hvor projektet ikke gennemføres

Sammenlignet med den nuværende situation af trafikken i projektområdet, vil den fremtidige udvikling af Transittkaia generere tilsvarende fremtidige trafik med en ÅDT på 5200, som svare til 2 bilture per 100 m² i industriområder, se Utredning Nyhavna 2014 – Multiconsult og Fagnotat Trafik og Mobilitet, marts 2025. Det vurderes på dette grundlag at de overstående moduleringer af luftforureningen vil være tilsvarende den eksisterende luftforurening. Dette betyder også at luftforureningen i forhold til en nul-scenarie, hvor projektet ikke gennemføres, ville luftforureningen i området være den samme i Transittkaia.

Samlet vurdering

Fremtidig kørselsadgang ind og ud af området foreslås at være i Båtsmannsgata. Trafikadgangen til mobilitetshuset vil foregå gennem Losgata. På den måde begrænses biltrafikken i Transittgata markant.

Losgata og Båtsmannsgata vil begge blive forbundet med den nye metrobustracé, når den etableres. Det er ukendt på nuværende tidspunkt, hvor stor betydning dette vil have for luftforureningen i projektområdet, men for at medtage denne faktor blev andelen af tung trafik sat højere end det forventede i luftforureningsberegningerne.

Tung trafik kan stadig betjene den nordlige del af projektområdet i en overgangsperiode og kan holde til Skippergata og nordlige dele af Transittgata i deres nuværende profil, indtil udviklingen starter her. På den måde holdes boligområderne og den tunge trafik så adskilt som muligt.

Da løsningen for trafik på Nyhavna er under planlægning, kan der forventes ændringer i trafikgrundlaget, som er taget som udgangspunkt for vurderingerne. Arealerne langs Pirbrua og op-/nedkørslen til Strindheimtunnelen er de mest udsatte for luftforurening. Her bør bygninger, gader og udendørs-arealer planlægges med dette for øje, og de mest følsomme aktiviteter undgås.

Parkerne i den nordlige del og vestlige af planområdet vil også lokalt bidrage til bedre luftkvalitet. Parken ligger dog en smule væk fra den gule forureningszone i vest, bypark og blå park, se Figur 19. Da hovedvindretningen er fra syd, vil vegetationen i parken ikke have en funktion, der filtrerer støvpartikler fra vejarealerne syd for planområdet, men vil have en positiv indvirkning i forhold til skibstrafikken, se skibstrafiknotat bilag 4.

Arealerne langs Transittgata og internt i planområdet (gader og torve/gårdrum) vil ud fra hensyn til luftkvalitet egne sig bedst til følsom anvendelse som f.eks. leg og rekreation. Vegetation har en vigtig luftrensende effekt ved at filtrere støvpartikler (PM_{10}). For at opnå den bedste luftrensende effekt bør der etableres vegetationsskærme med flere lag og med en blanding af løvfældende og stedsegrønne arter. Det anbefales også at etablere lokale afskærmningstiltag, hvor der planlægges siddeområder, udendørs servering eller legeområder.

Bestemmelserne i T-1520 sætter krav til luftforurening og lokal luftkvalitet til dette har Miljøverndepartementet har udarbejdet retningslinjer for at sikre og fremme langsigtet arealplanlægning, der forebygger og reducerer lokale luftforureningsproblemer. Retningslinjen kræver en vurdering af luftkvaliteten i arealplaner baseret på gule og røde zoner. Miljødirektoratets luftzonekortet viser at kun det sydlige del af projektområdet ligger indenfor den gulzone og der planlægges ikke følsomt byggeri, se figur Figur 5, Figur 6 og Figur 7.

I forbindelser med byggeriet vil der være anlægsarbejde og dette anlægsarbejde vil skabe en vis mængde af luftforurening fra transport, nedrivning, kørsel med maskiner mm. Erfaring med byggeri viser at luftforureningen hovedsageligt kommer fra støv ved anlægsarbejde. For at minimere gener og sikre at overholde bestemmelserne jf. § 23.1 i KPA og T-1520 kap. 6 vil Nyhavna Udvikling sikre at veje blive vandet på tørre dage og særligt støvende aktiviteter vil foregå med vanding på tørre dage. Vanding vil holde på støv og vil samtidig blive begrænset således at vandet holdes på projektområdet.



Figur 19 viser projektområdet inddeling af ikke boligområder, 221124_NYHAVNA_project booklet.

Beregninger af luftforureningen fra vejene understøtter, at luftkvaliteten omkring projektområdet ikke overskrider nogen grænseværdier, hvor der planlægges følsomt byggeri. Det vurderes derfor at bestemmelserne i T-1520 overholdes i projektområdet.

I forhold til bestemmelserne og retningslinjerne i KPA vurderes, at Transittkaia projektet overholder 4 paragrafer omhandlende luftkvalitet. Idet forhold i planlægningsområdet i tilknytning bestemmelserne i T-1520 som danner grundlag for KPA overholdes, da der ikke opføres følsomt byggeri indenfor gule eller røde zoner jf. Miljødirektoratets luftzonekortet, se Figur 5.

Både Miljødirektoratets luftzonekortet, undersøgelsen af omliggende virksomheder (bilag 1 og 2), undersøgelsen af skibstrafikken (bilag 4) og luftforureningsberegningerne (bilag 3) understøtter, at luftkvaliteten omkring projektområdet ikke overskrider nogen grænseværdier. Der opføres heller ikke følsomt byggeri inden for 50 -100 meter af en tunnel åbning.

Et af de største problemer med luftforurening i bymiljøer er inversion. Inversion er stillestående forurenede luft, der forekommer hyppigst om vinteren. Det vurderes, at planområdet på Nyhavna ligger åbent og har god udluftning. Der er derfor lille sandsynlighed for inversion i området. I perioder med inversion vil der være lidt blanding af luftmasserne, og det er også under sådanne vejrforhold, at høje (kortvarige) koncentrationer ofte opstår. Trafikerede veje i kombination med inversion kan medføre uheldige virkninger. I Norge opleves ofte store udfordringer med dårlig luftkvalitet om vinteren og foråret, da flere uheldige faktorer ofte indtræffer samtidigt i denne periode. De vigtigste faktorer er mangel på vind, lave temperaturer, brug af brændeovne og brug af pigdæk (vejstøv).

Dette understøttes også af emissionsberegninger af projektområdet, der viser, at der ikke er overskridelser af luftforureningsgrænseværdierne, se Luftforurening – beregningsnotat bilag 3.

14 Kilder

1/ Forurensningsforskriften. Del 3 Lokal luftkvalitet. Kapittel 7 Lokal luftkvalitet (endret i 2022).

2/ Miljøverndepartementet (2012), Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520).

3/ Fagbrukertjeneste for luftkvalitet – luftsonekart og utslipp basert på data for 2018-2022. Miljødirektoratet.

4/ Artelia Fagnotat 2024 - Trafik & Mobilitet - Mobilitetsudredning for Transittkaia

5/ Multiconsult – Utredning Nyhavna 2014 - https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/kommuneplan/kdp_nyhavna_k20110005/kdpl_nyhavna_off-ettersyn/vedlegg-10.-utredning-trafikkvurdering-med-kapasitetsberegning.pdf

15 Bilag

Rapporten indeholder følgende bilag:

- Bilag 1 - Registrerede virksomheder
- Bilag 2 - Screening luftemissioner af eksisterende virksomheder
- Bilag 3 – Luftforurening: Beregningsnotat
- Bilag 4 - Emissioner skibstrafik

Bilag 1 – Registrerede virksomheder

21.03.2025

Projekt nr.: 1019735
+45 2880 1922
tbla@arteliagroup.dk

Projekt: Udvikling af Transittkaia, Nyhavna.

Emne: Registrering af virksomheder

1.1 Bilag 1 – Registrerede virksomheder

Adresse	Virksomhed, navn	Aktivitet / branche	Relevant
Pir II 12 7010 Trondheim	Skaug A Transport AS	Transport virksomhed Godstransport på vei	Nej
Pir II 10 7010 Trondheim	J P Strøm Shipping AS	Transport virksomhed Spedisjon	Nej
Pir II 10 7010 Trondheim	Steinhardt AS	Byggemateriale virksomhed Engroshandel med byggevarer ikke nevnt annet sted	Nej
Pir II 10 7010 Trondheim	Transmar AS Trond- heim	Transport virksomhed Udlejning af arbejdskraft	Nej
Pir II 13B 7010 Trondheim	Rimship AS	Transport virksomhed Skipsmegling	Nej

Adresse	Virksomhed, navn	Aktivitet / branche	Relevant
Pir II 6 7010 Trondheim	Teigaas Transport AS	Transport virksomhed, Godstransport på vei	Nej
Pir II 6 7010 Trondheim	Godstransport & Bilspejdisjon A/S	Transport virksomhed Godstransport på vei	Nej
Havnegata 3 7010 Trondheim	Vectron Biosolutions AS	Forskning og utviklingsarbeid innen bioteknologi	Nej
Båtsmannsgata 1 7042 Trondheim	Kjeldsberg Kaffebrøneri AS	Bearbeiding av te og kaffe	Ja
Båtsmannsgata 3 7042 Trondheim	CU Autoglass	Autoværksted. Vedlikehold og reparasjon av motorvogner, unntatt motorsykler.	Ja
Styrmannsgata 1 7042 Trondheim	Dekkmann Nyhavna	Autoværksted. Detaljhandel med deler og utstyr til motorvogner, unntatt motorsykler. Vedlikehold og reparasjon av motorvogner, unntatt motorsykler	Ja

Adresse	Virksomhed, navn	Aktivitet / branche	Relevant
Skippergata 10 7042 Trondheim	Verkstedservice AS	Autoværksted Engroshandel med maskiner og utstyr til industri ellers	Ja
Kobbegate 12 7042 Trondheim	Norsk Gjenvinning Metall AS	Affaldsbehandler Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning	Ja
Ormen Langes vei 14 7041 Trondheim	Norcem AS	Cement fabrikk Produksjon av sement	Ja
Ormen Langes vei 9 7041 Trondheim	Weber Leca Trondheim	Cement fabrikk. Produksjon av betongprodukter for bygge- og anleggsvirksomhet	Ja
Pirli 15A, 7010 Trondheim	Trondheim Kjøle- og Fryselager AS	Lager Lagring	Nei
Kobbegate 10, 7042 Trondheim	Monkey Brew	Byggeri Produksjon av øl	Nei
Kobbegate 16, 7042 Trondheim	Saltimport AS Terminal Trondheim	Import virksomhet Engroshandel med kjemiske produkter	Nei

Bilag 2 – Screening luftemissioner af eksisterende virksomheder

21.03.2025

Projekt nr.: 1019735
+45 2880 1922
tbla@arteliagroup.dk

Projekt: Udvikling af Transittkaia, Nyhavna.

Emne: Screening luftemissioner af eksisterende virksomheder

1.1 Bilag 2 – Screening luftemissioner af eksisterende virksomheder

Virksomhed	Resultat af indledende screening	Afstand (m)	Nærmere undersøgelse
Kjeldsberg Kaffebrenneri AS	Baseret på virksomhedens aktiviteter som et kafferisteri kan der forventes at være udledning af lugt fra virksomhedens ventilationsanlæg. Virksomheden antages at overholde gældende krav for lugtbidrag ved nærmeste naboindustrivirksomheder. Baseret på kortmateriale er ventilationsafkast i en højde af omkring 6 ca. m over terræn. Det betyder, at største evt. lugtbelastning forekommer i en afstand af ca. 50 m fra virksomheden.	60	Nej, med en afstand på ca. 80 m til projektområdet vil evt. lugtemission være fortyndet betydeligt og krav til lugt i boligområder vil derfor på dette grundlag være overholdt. Det vurderes på denne baggrund, at virksomheden ikke vil påvirke projektområdet med lugt eller anden luftforurening
CU Autoglass	Virksomheden er et autoværksted. Autoværksted	40	Ja, af luftfoto fremgår flere afkast på

Virksomhed	Resultat af indledende screening	Afstand (m)	Nærmere undersøgelse
	er som virksomheder, som foretager service, reparation, vask og overfladebehandling, herunder evt. autolakering. Autoværksteder er ofte forbundet med emissioner af støv, olieaerosoler og svejserøg.		virksomhedens tag på denne baggrund er virksomheden tætte placering på projektområdet er virksomheden udvalgt til nærmere vurdering.
Dekkmann Nyhavna	Virksomheden er et autoværksted. Autoværksted er som virksomheder, som foretager service, reparation, vask og overfladebehandling, herunder evt. autolakering. Autoværksteder er ofte forbundet med emissioner af støv, olieaerosoler og svejserøg.	100	Nej, det vurderes på baggrund af afstanden, at virksomheden ikke vil påvirke projektområdet med luftforurening.
Verkstedservice AS	Virksomheden er et autoværksted. Autoværksted er som virksomheder, som foretager service, reparation, vask og overfladebehandling, herunder evt. autolakering. Autoværksteder er ofte forbundet med emissioner af støv, olieaerosoler og svejserøg.	190	Nej, det vurderes på baggrund af afstanden, at virksomheden ikke vil påvirke projektområdet med luftforurening.

Bilag 3. Luftberegninger, Transittkaia

21.03.2025

Projekt nr.: 1019735
+45 2880 1922
tbla@arteliagroup.dk

Projekt: Nyhavna
Emne: Luftberegninger ifm. udvikling af Transittkaia.
Notat nr.: 01
Rev.: 02

1 Luftforureningsmodel

Dette notat indeholder en beregning af luftforureningen fra vejene omkring projektområdet Transittkaia.

For at vurdere emissioner i luft og lokal luftkvalitet i områderne nær projektområdet i Nyhavna i Trondheim kommune er der gennemført emissionsberegninger for komponenterne NO₂ og partikler (PM₁₀). Resultaterne er vurderet i forhold til grænseværdierne for luftforurening, retningslinje T-1520 og KPA/f_KPA for Trondheim kommune.

Luftkvalitetsmodelleringen blev udført med GRAL-systemet (The Graz Lagrangian Model; Graz Teknologisk Universitet, 2019). GRAL er velegnet til at modellere emissioner i områder. GRAMM-modulet (GRAz Mesoscale Model) er en prognostisk mesoscale vindmodel, der bruges til at generere vindstatistik for et større område. GRAMM genererer prognostiske vindfelter for alle vindretninger og hastigheder for GRAMM-beregningsdomænet. Disse vindfelter bruges som inputdata for GRAL-modulet, som er en partikelbaseret, lagrangiansk model, der beregner luftens spredning for forurening i mindre planområder. GRAL kombineret med GRAMM udgør et Eulerian-Lagrangian system, der beregner mesoskala og mikroskala emissioner af luftforurening, hvor både terræn og bygninger tages i betragtning.

Meteorologi

Data om meteorologi (vindforhold) blev udtrukket af Olav Olsen, vindanalyse 2024, mens data om skydække og solindstråling er hentet fra Værnes station (WMO nr. 01271) igennem Klimaservicesenter <https://seklima.met.no/observations/>.

Terrændata, vejnet og bygningsmasse

Området omkring Nyhavna og i projektområdet er ret fladt, og der er derfor ikke indlagt terrændata i modelleringen.

Bygningerne er taget fra plantegninger leveret af bygherren for projektet og importeret til GRAL-modellen. Vejnet omkring projektområdet blev importeret til Gral modellen efter værste forureningsmæssige situation for projektområdet, at Kobbes gata lukkes.

Baggrundskoncentration

Der vil også være et generelt bidrag fra andre forureningskilder i og uden for planområdet, der ikke tages højde for i emissionsberegningerne, men som påvirker den lokale luftkvalitet. Dette kaldes baggrundsforurening. Eksempler på sådanne kilder er langdistancetransport for forurening fra industri og lokal brændefyring mm. Skibstrafikken omkring Nyhavna regnes også for at være dækket i baggrundsforurening, se også vedlagte bilag om skibsforurening ved Nyhavna.

Baggrundsforureningen bliver derfor medregnet ved udarbejdelse af emissionskort.

Tabel 1 Gennemsnitlige baggrundskoncentrationer for nitrogendioxid (NO₂) og partikler (PM₁₀, dvs. µg/m³) fra Trondheim 2024 (Rambøll 2024).

Midlingstid	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}
År	8,0	8,6	4,8
Vinterperiode (ekskl. 01.05.-31.10.)	10,8		
Timemiddel – 19. højeste	62,4		
Døgnmiddel – 8. højeste		19,7	
Døgnmiddel – 26. højeste		17,5	

Emissionsdata

Emissioner af partikler (PM₁₀) og kvælstofoxider til luft fra vej i området er beregnet og medtaget i emissionsmodellen. Beregninger bygger på øgede emissioner i vinterperioden (november-april).

Emissioner af partikler og NO_x i udstødning fra køretøjer fra forbrænding af fossile brændstoffer blev beregnet på baggrund af emissionsfaktorer udtrukket fra det europæiske forskningsprojekt The Handbook Emissionsfaktorer for vejtransport. Emissionsfaktorerne for forskellige køretøjskategorier (personbiler, tunge køretøjer) vægtes for data om køretøjssammensætning nationalt. Der er anvendt emissionsfaktorer for år 2020. Trafiktælling for vejene bygger på Cowi's trafikberegninger for projektområdet (Artelia notat - Nyhavna input oktober2023).

Ud over emissioner fra udstødningen bidrager slitage af bildæk, bremseklodser og asfalt væsentligt til det samlede emission af partikler fra vejtrafikken, emissionsfaktorer udtrykt fra det europæiske forskningsprojekt The Handbook Emissionsfaktorer for vejtransport. Tillæg fra pigdæk angivet jf. ”Hovedmomenter ved vurdering af luftkvalitet i arealplanlægning i Trondheim kommune” til 30 %.

I forbindelse med udviklingen af projektområdet bliver der indsat en metrobus. Det er ukendt hvor stor indvirkning dette vil have på trafikken på nuværende tidspunkt, men for at medtage den faktor er mængden af tung trafik i beregningerne sat lidt højere end det forventede, se Fagnotat - Trafik & Mobilitet og Artelia notat - Nyhavna input oktober 2023.

Trafiktallene er lave pga. de opstillede forudsætninger for byudviklingen. Den trafik, der genereres af byudviklingen på Transittkaia er baseret på meget lave parkeringsnormer fastsat af Byplan, som grundlag for reguleringsplanen. Trafikken på det overordnede vejnet for det resterende Nyhavna og udenfor området er ikke beregnet i forbindelse med reguleringsplanen. Til luftkvalitets-beregningerne er anvendt det trafikale grundlag, der er anvendt i kommunens Mobilitetsplan for Lade-Nyhavna og som grundlag for Fylkeskommunens Metrobuss-projekt (Beregninger for Nullalternativ gennemført af Cowi), se også Artelia Fagnotat 2025 - Trafik & Mobilitet.

Vejstrækning	Kategori	Vejbrede (m)	Trafik ÅDT	Andel tunge trafik	Fartgrænse (km/t)	Emissioner (kg/km/t)			
						NOx udstødning	PM10 udstødning	PM10 andre kilder	Total
Kobbegata lukket									
Pirbrua	Hovedvej	16	25200	9%	50	1,31	0,016	0,286	0,302
Transittgata	Mindre vej	6	3780	7 %	50	0,2	0,003	0,044	0,047
Losgata	Mindre vej	6,5	55	7 %	50	0,003	0,000003	0,00007	0,000074
Styrmannsgata	Mindre vej	6	3650	7 %	50	0,19	0,002	0,043	0,045
Kobbegata	Mindre vej	6	3350	7 %	50	0,174	0,002	0,05	0,052
Båtsmannsgata	Mindre vej	6	5250	7 %	50	0,273	0,003	0,062	0,065
Maskinistgata	Mindre vej	14	8850	7 %	50	0,46	0,005	0,101	0,106
Maskinistgata (nye del som forbinder Maskinistgata, Pirbrua og projektområdet)	Mindre vej	14	10900	7 %	50	0,62	0,007	0,141	0,148

Tabel 2 Fast satte emissioner af partikler (PM10) og nitrogenoxider (NOx), udtrykt i kilogram pr. kilometer i timen (kg/km/t) fra vejene i Gral. Partikelemissioner for vejene er for vinterperioden (november-april). Emissionerne for sommerperioden er fastsat til 40 % af vinterens emissioner. Beregnet pigdæk = 30 % tillæg.

NO_x emissioner

Grænseværdierne i luftforurening er angivet for NO₂, og de beregnede koncentrationer af NO_x skal derfor omregnet til NO₂-koncentrationer. NO_x reagere med ozon i luften og danner NO₂ for at udregne emissionsfaktorer skal total NO_x omregnes til NO₂.

Følgende formel bruges i konverteringen i softwaren:

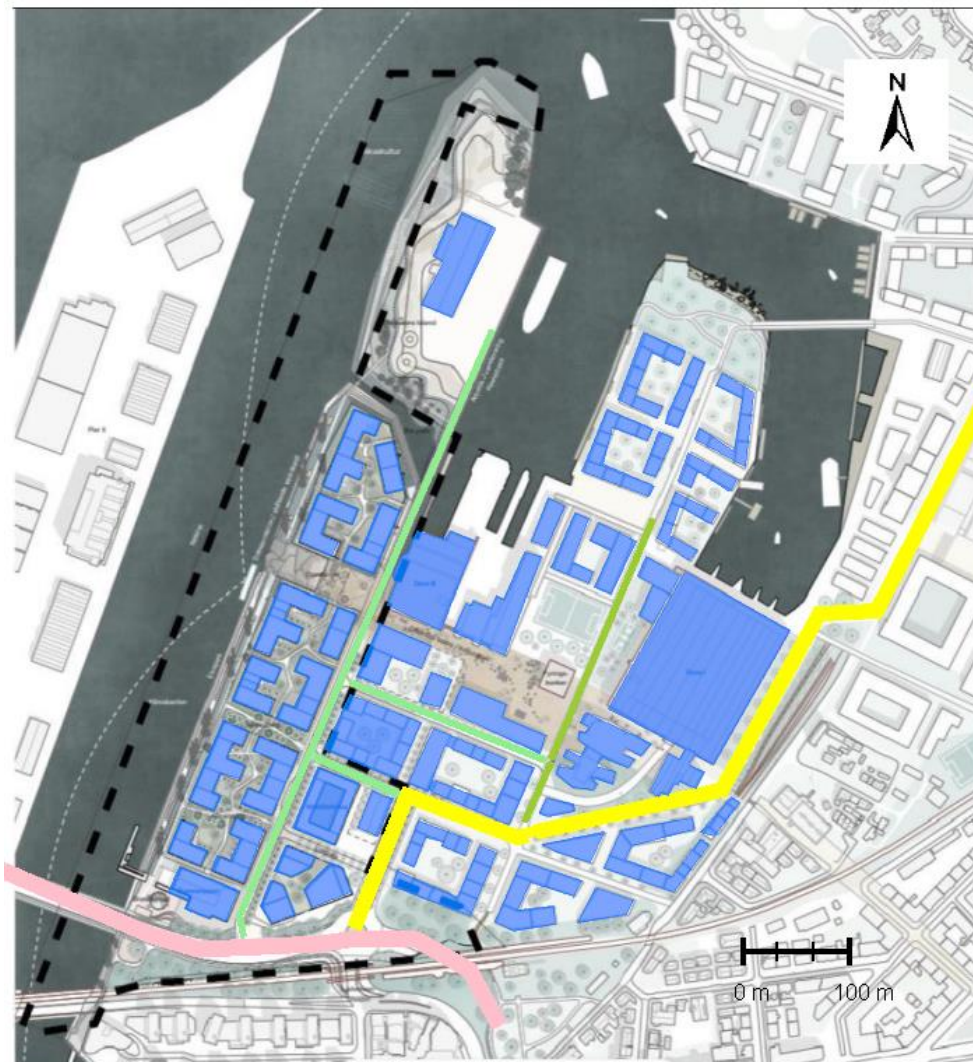
$$\text{NO}_2 = 29 \times [\text{NO}_x] / 35 + [\text{NO}_x] + 0,217 \times [\text{NO}_x]$$

Beregninger

Emissionsberegningerne kan identificere områder med overskridelser af grænseværdierne for luftkvalitet i planområdet og vise, hvordan emissioner, vind og bygninger påvirker spredningen af luftforurening.

Modellerings- og emissionsberegningerne blev udført med GRAL-modellen, v. 23.11 (Graz Teknologisk Universitet, 2021). Beregningsarealet var ca. 1500 x 1000 m stort areal og træbeplantet cirka midt i planområdet. Planlagte nye og nærliggende eksisterende bygninger inden for beregningsområdet blev importeret til modellen. Vejemissionskilder var repræsenteret som linjekilder, jf. retningslinjer i GRAL brugermanualen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2020). Koncentrationer og emissioner af luftforurening er simuleret til 3 meter over jorden i overensstemmelse med kravene i retningslinje T-1520. Receptorgitter blev sat til 3x3 m punkter inden for beregningsområdet.

En oversigt over GRAL-modelområdet med bygninger og vejnet er vist nedenfor.



Figur 1 GRAL-modelområdet med bygninger (markeret med blå) og vejnet (markeret med lyserød Pirbrua, mørke grøn Kobbegata, grønt Transistgata, Båtsmannagata, Styrmannsgata og gul Maskinistgata) medtaget i modellen. Projektområdet er markeret med sorte streger.

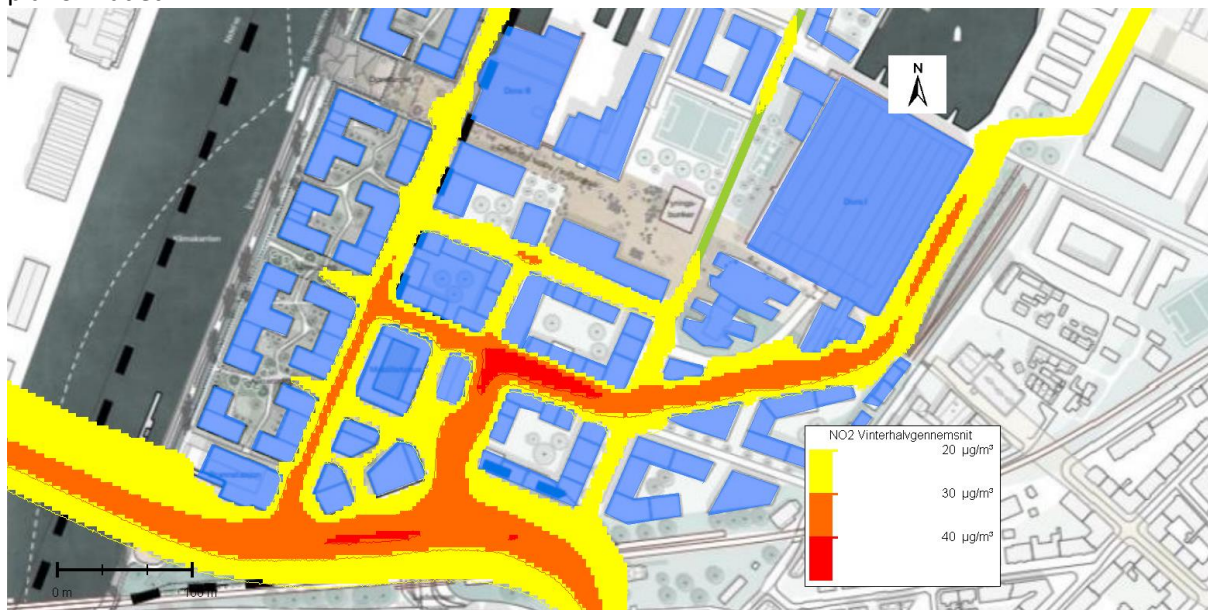
2 Vurdering af resultater

Forureningsreglernes kapitel 7 indeholder de gældende grænseværdier for luftforurening. Grænserne for gule og røde zoner i retningslinje T-1520 er strengere end eller falder sammen med grænseværdierne i forureningsreglerne.

Udarbejdede emissionskort viser beregnede koncentrationer af NO₂ og (PM₁₀) i planområdet ved Nyhavna. I henhold til retningslinjerne givet i T-1520 omkring rød og gul zone er PM₁₀ og NO₂ er dimensionerende for den lokale luftkvalitet. Kortene nedenfor viser årsgennemsnit for NO₂ og PM₁₀ i vinterhalvåret og højeste døgnmiddel for NO₂ og PM₁₀ i vinterhalvåret.

NO₂ emissionskort

Beregninger viser, at de vigtigste kilder af NO₂ til den lokale luftkvalitet ved Nyhavna er emissionerne fra Pirbrua syd for projektområdet, samt Maskinistgata, Transittgata og Båtsmanngata i planområdet, hvor Kobbes gata er lukket. Nedenfor ses de modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) på planområdet.



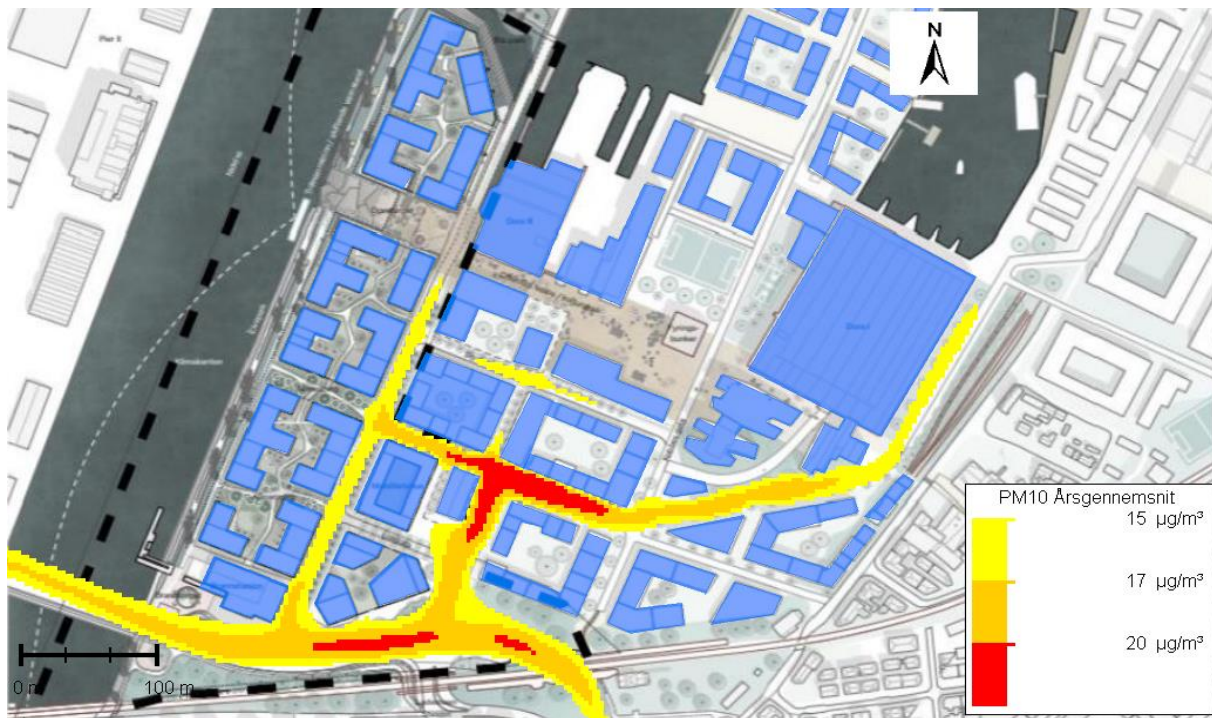
Figur 2 Modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) på planområdet, når Kobbes gata er lukket. Den røde zone for NO₂ svarer til overskridelse af grænseværdien.

Emissionskortet Figur 2 viser modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) i projektområdet for Nyhavna i Trondheim. Den planlagte bebyggelse og de nuværende bygninger i/nær projektområdet er vist med blå. Rødzone for NO₂ svarer til overskridelse af grænsen på 40 µg/m³ som års gennemsnit, iflg. Retningslinje T-1520. Rødzonegrænsen for NO₂ svarer også til den årlige grænseværdi i forureningsreglerne.

Modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) i projektområdet af 19. højeste timelige gennemsnit for NO₂ iht. grænseværdi i forureningsreglerne. Viser ingen overskridelser og er derfor ikke medtaget.

PM₁₀ emissionskort

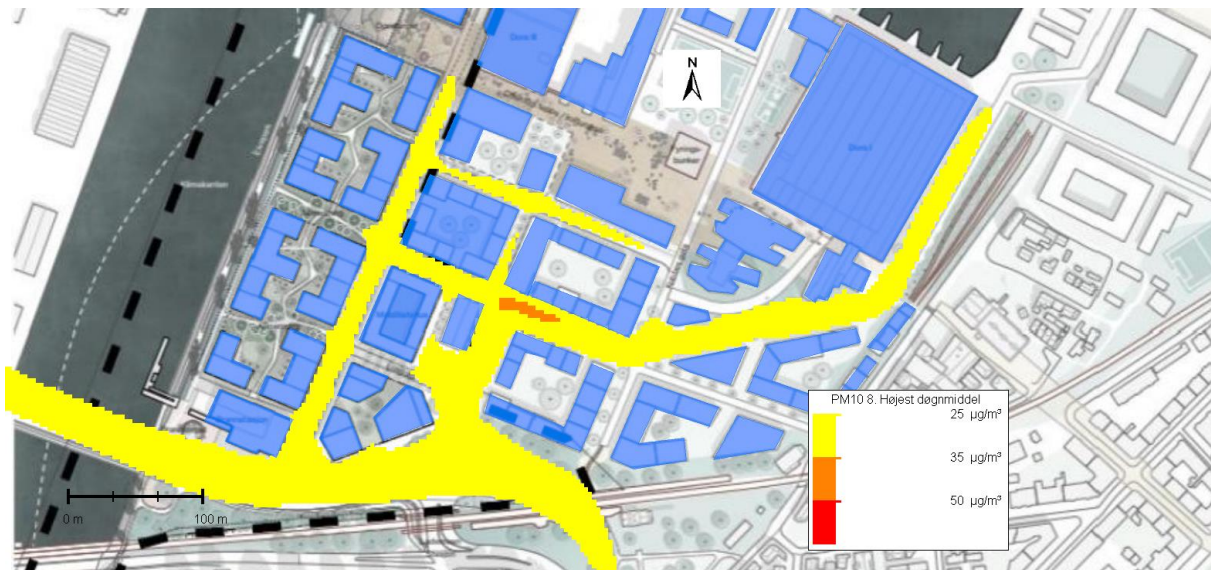
Beregninger viser, at de vigtigste kilder for PM₁₀ til den lokale luftkvalitet ved Nyhavna er emissionerne fra Pirbrua syd for projektområdet samt Maskinistgata, Transittgata og Båtsmanngata i planområdet, hvor Kobbes gata er lukket. Nedenfor ses de modellerede koncentrationer af partikelforurening PM₁₀ i planområdet.



Figur 3 Modellerede koncentrationer af partikler (PM₁₀) på planområdet, når Kobbes gata er lukket. Den røde zone for PM₁₀ svarer til overskridelse af grænseværdien.

Emissionskortet Figur 3 viser modellerede årlige gennemsnitlige koncentrationer af svævestøv (PM₁₀) i projektområdet for Nyhavna i Trondheim. Den planlagte bebyggelse og de nuværende bygninger i/nær projektområdet er vist med blå. Rødzone for PM₁₀ svarer til overskridelse af grænsen på 25 µg/m³ som årgennemsnit iflg. Retningslinje T-1520. Rødzonegrænsen for PM₁₀ svarer også til den årlige grænseværdi i forureningsreglerne (forureningsforskriften).

Emissionskortet Figur 4 viser de modellerede 8. højeste middelede døgn koncentrationer af svævestøv (PM₁₀) i projektområdet for Nyhavna i Trondheim iht. gul og rød zone i retningslinjerne i T1520.



Figur 4 Modellerede koncentrationer af Partikler (PM10) på planområdet med Kobbes gata lukket. Der er ikke overskridelser i forhold til de 8. højeste midlede døgn koncentrationer.

Nitrogendioxid (NO₂)

I planlægning skal der tages udgangspunkt i de krav og grænseværdier, som er fastsat i retningslinjerne i T-1520. Rød zone iflg. Retningslinje T-1520 for NO₂ (grænse på 40 µg/m³ som et årligt gennemsnit) er begrænset til selve kørebanen på de mest trafikerede veje i projektområdet, hvor omkring liggende bygninger tilbageholder vinden. Det kan blandt andet ses på Maskinistgata tæt på projektområdet, som har over 40 µg/m³ på kørebanen, se Figur 2 og figur Figur 6.

En del af facaden på bygningerne i planområdet er omfattet af den øvre vurderingstærskel (32 µg/m³) iht. Forurensningsforskriften især langs Båtsmannsgata, og alle bygningsfacader er omfattet af den nedre vurderingstærskel (26 µg/m³) jf. Forurensningsforskriften, hvis Kobbes gata lukkes.

Udstrækningen af den røde og gule zone er begrænset til kørebanen, og der vil ikke være boligbebyggelse på arealet, men hvis nogen af områderne skal bruges som friluftsområder, skal den lokale luftkvalitet tages i betragtning. Der er ret stor emission fra krydset mellem de relativt befærdede strækning af Transittgata og Båtsmannsgata, se Figur 2 og, men emissionerne herfra påvirker ikke luftkvaliteten indenfor projektområdets opholdsarealer.

Partikler (PM₁₀)

Emissioner af partikler (PM₁₀) fra vejene i området følger stort set samme mønster som for NO₂, med høje koncentrationer ved Maskinistgata og Båtsmannsgata. Efter retningslinje T-1520 rød zone for partikler (PM₁₀; 50 µg/m³ som det 8. højeste døgngennemsnit) ses der ingen overskridelser af grænseværdierne i projektområdet, se figur Figur 4 og Figur 5. PM10 gul zone (35 µg/m³ som 8. højeste døgngennemsnit) er overskridelserne begrænset til selve kørebanen på Maskinistgata tæt på projektområdet.

Figur 3 viser at den årlige gennemsnit koncentrationens grænseværdi for PM₁₀ i forureningsreglerne og retningslinje T-1520 ikke overskridelse i projektområdet. Figur 3 viser også luftforureningen i forhold til den nedre vurderingstærskel 15 µg/m³ og øvre vurderingstærskel 17 µg/m³ jf. Forurensningsforskrifte.

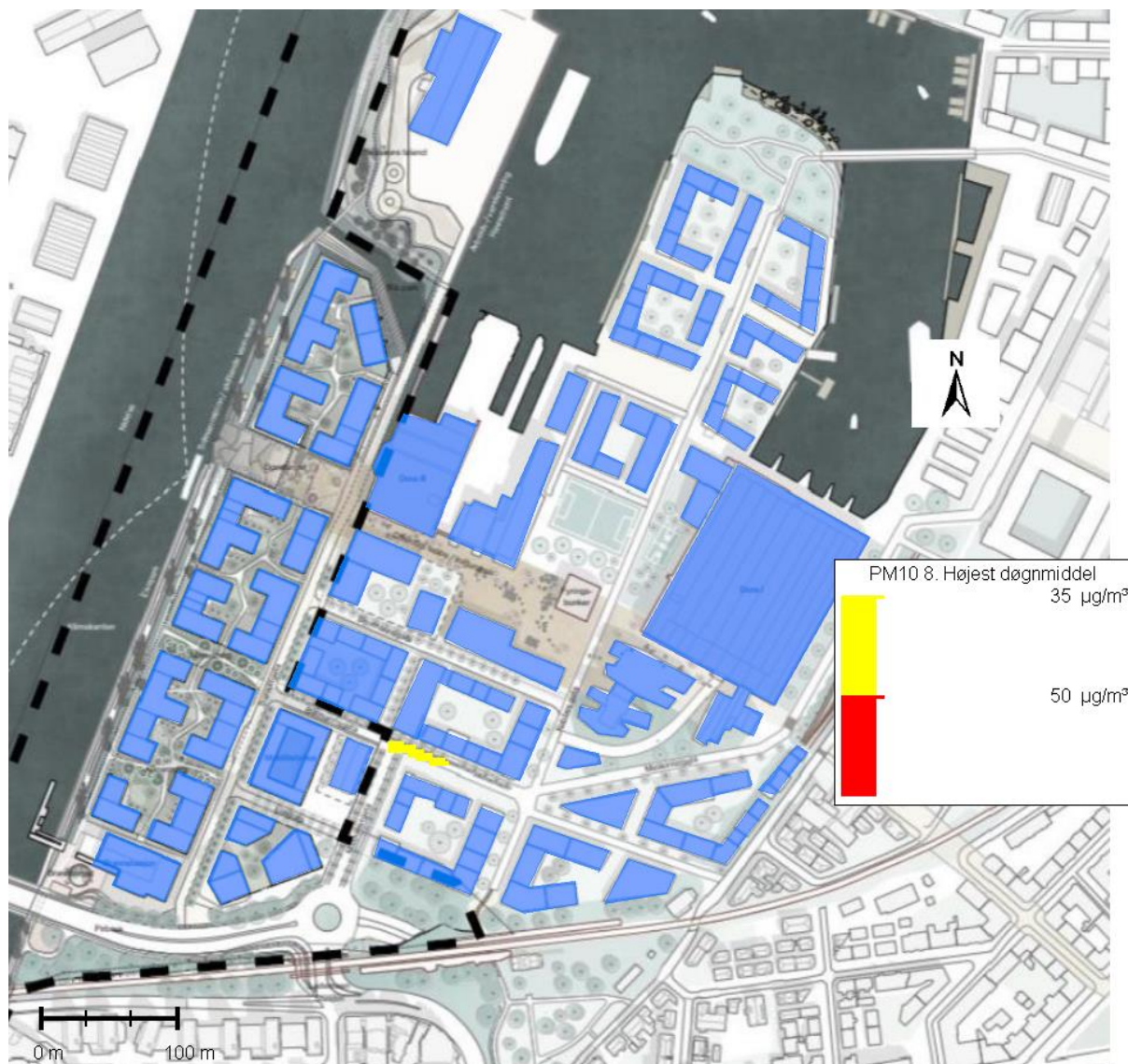
Overholdelse af T-15200 luftforureningszoner

Beregningerne i forhold til T-1520 luftforureningszoner, viser at der ikke er overskridelser af grænseværdierne i projektområdet. Nedenfor ses tabellen fra T1520.

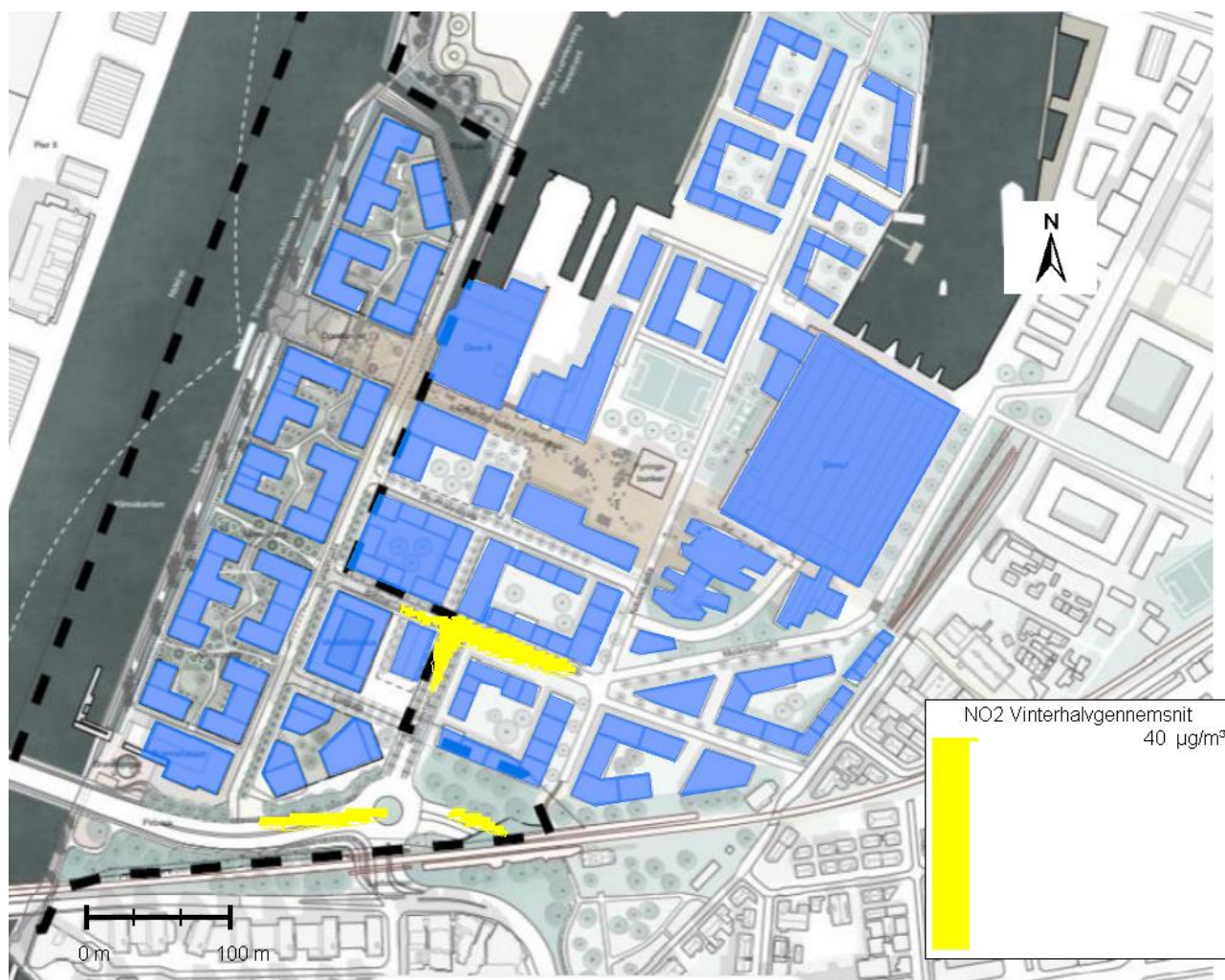
Komponent	Luftforureningszone	
	Gul sone	Rød sone
PM ₁₀	35 µg/m ³ 7 døgn per år	50 µg/m ³ 7 døgn per år
NO ₂	40 µg/m ³ vintermiddel ²	40 µg/m ³ årsmiddel
Helserisiko	Personer med alvorlig luftveis- og hjertekarsykdom har økt risiko for forverring av sykdommen. Friske personer vil sannsynligvis ikke få negative 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.

Tabel 3. Grænseværdier jf. T-1520.

Modellerede koncentrationer af nitrogendioxid (NO₂) og PM10 vises på de to nedenstående figurer. På nedenstående figurer vises den gulezone i gul og rødzone i rød i Nyhavna.



Figur 5 PM10 zonekort, områder med gulzoner.



Figur 6 NO2 zonekort, områder med gulzoner.

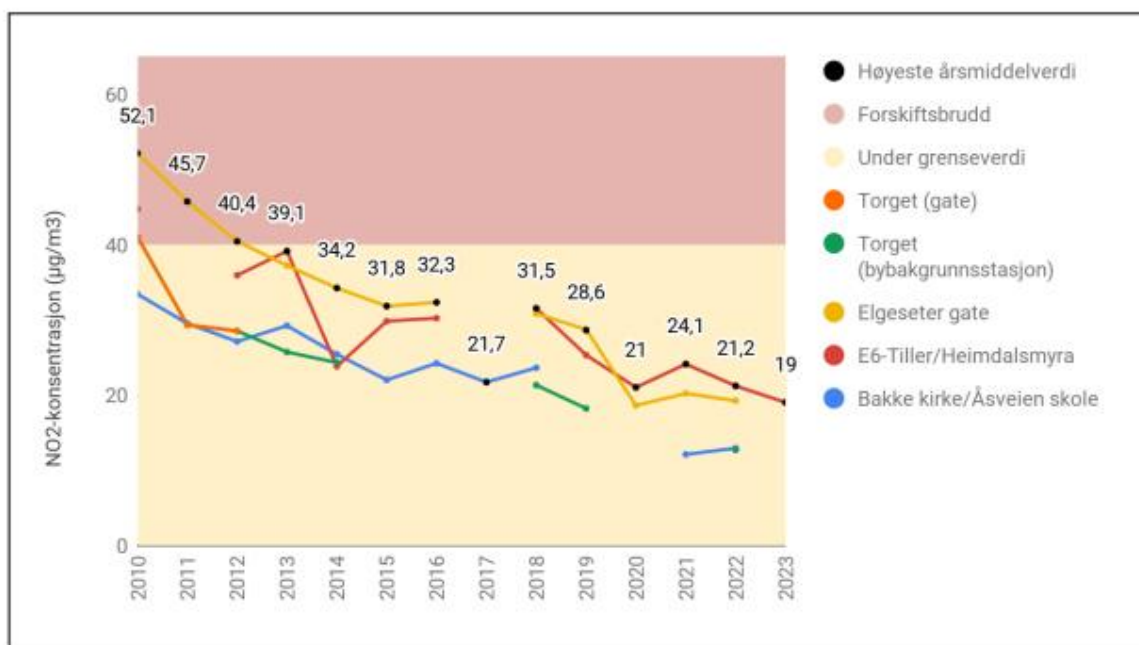
I forbindelse med planlægning har der være lidt usikkerhed omkring den præcise udformning af bygningerne som ligger omsluttet af Transittgata, Losgata og Pirbrua. Det Artelia vurderer at ændringer i bygningerne udformning på dette areal, når anvendelsen af bygningerne ikke ændres, ikke vil have betydning i forhold til luftforureningen grænseværdierne forbliver overhold.

Beregninger mod målestationsdata fra Trondheim før 2013

For at kunne påvise validitet af de beregnede data ønsker kommunen, at få verifikation af den anvendte model for den kommende lokalplan mod eksisterende måledata fra vores målestationer i Trondheim før 2013 jf. "Hovedmomenter ved vurdering af luftkvalitet i arealplanlægning i Trondheim kommune".

Tabellen nedenfor viser målte årsmiddelværdier af NO₂ på de nærmeste målestationer siden 2010 til 2023. Kriteriet for at være i den røde zone ifølge T-1520 er et årligt gennemsnit på over 40

$\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette viser, at koncentrationen af NO_2 i Trondheim generelt er lav, og der forventes heller ikke overskridelser af grænsen i planområdet.



Figur 8. Årsmiddelværdien for NO_2 på de ulike målestasjonene i byen siden 2010. Manglende datapunkter skyldes at datadekningskravet ikke er møtt (se vedleggstabell 3). Målestasjonen på Bakke kirke ble flyttet til Åsveien skole i 2020. Målestasjonen langs Omkjøringsveien ble satt opp i slutten av 2020.

Figur 7 Årsmiddelværdien for NO_2 , Hentet fra Luftkvalitet i Trondheim 2023. Trondheim kommune, Miljøenheten

Årsmiddelværdi:

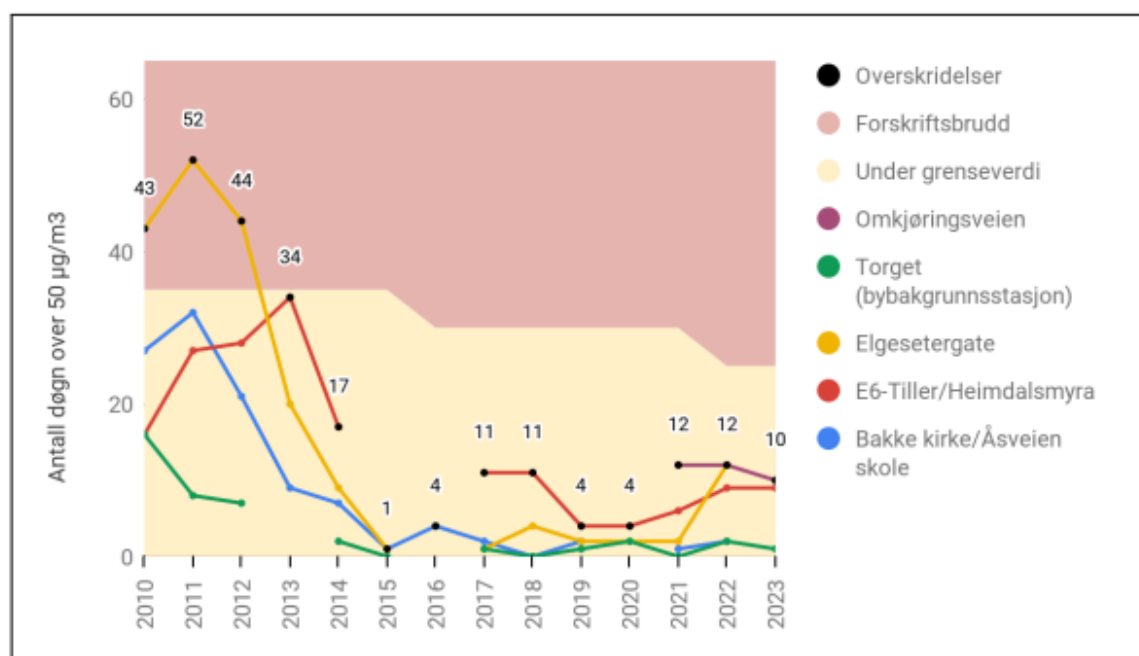
Den høyeste årsmiddelværdi for NO_2 i Trondheim i 2023 var ved E6-Tiller på $19,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se Figur 7. E6-Tiller var den eneste målestasjon, der nådde datadekningskravet i 2023 på grund af et unormalt højt antal instrumentfejl. Forskrifterne kræver maksimalt $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som gennemsnitlig koncentration gennem året (årsmiddelværdi).

Den højeste årsmiddelværdi for NO_2 i Trondheim i 2012-2013 nær projektområdet var ved Torget på $21,6$ og $21,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og ved Bakke kirke/Åsveien skole omkring 25 og $28,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Forureningsreglernes krav blev dermed overholdt (se Figur 7). Folkesundhedsinstituttets anbefaler dog maksimalt $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i årsmiddelværdi. Trondheim har disse anbefalinger i stand til at overholde siden 2019.

Timegennemsnit:

Trondheim hadde ingen timer over 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Reglerne kræver maksimalt 18 timer over 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ om året. Der er ikke målt timer over 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ siden 2011¹.



Figur 5. Antall døgn med overskridelser av grenseverdien for svevestøv (PM_{10}) i perioden 2010 - 2023. Manglende datapunkter skyldes at datadekningskravet ikke er møtt (se vedleggstabell 3). Målestasjonen på Bakke kirke ble flyttet til Åsveien skole i 2020. Omkjøringsveien ble installert i slutten av 2020.

Figur 8 Antal døgn med overskridelser af grænseværdier for PM_{10} -Hentet fra Luftkvalitet i Trondheim 2023. Trondheim kommune, Miljø-enheten

¹ Hentet fra Luftkvalitet i Trondheim 2023. Trondheim kommune, Miljøenheten

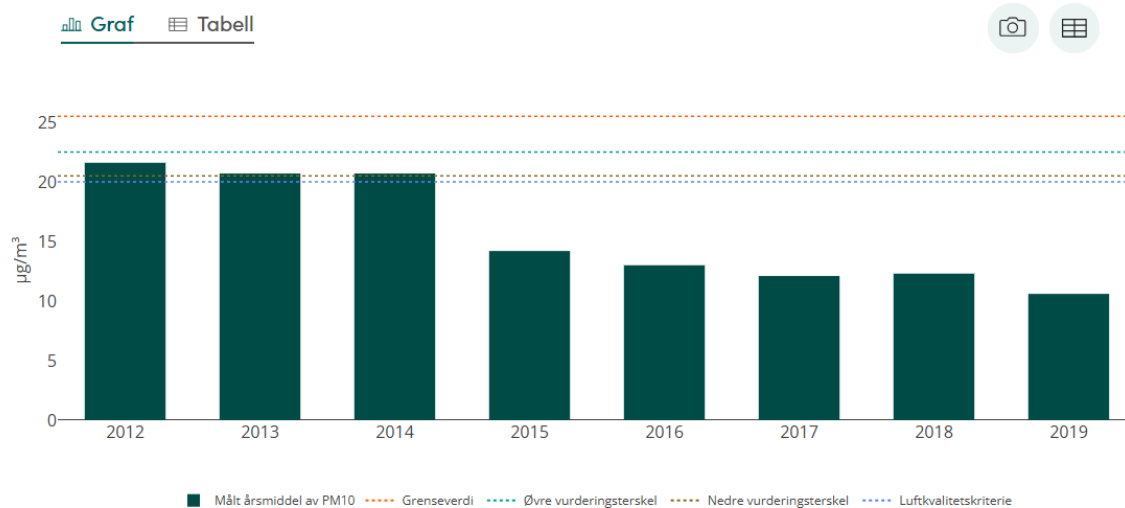
Målestasjon

Bakke kirke Veinær, Urban

2019	2020	2021	2022	2023
10,6 µg/m ³	- µg/m ³	-	-	-
Ingen overskridelser	Manglende datadekning	Ikke målt	Ikke målt	Ikke målt

Skjul graf ^

Årsmiddel for Bakke kirke PM₁₀



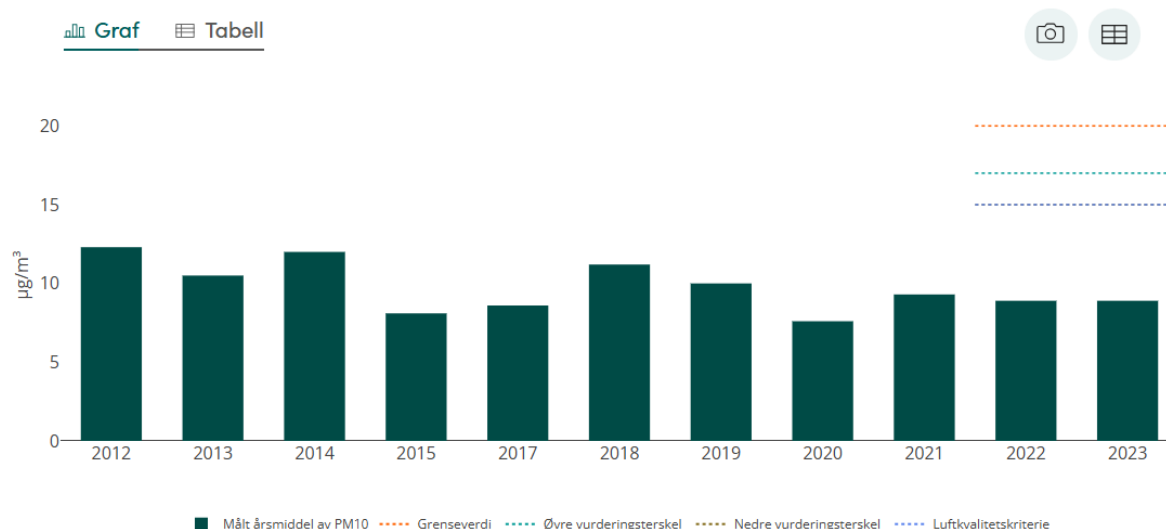
Målestasjon

Torget Bakgrunnsstasjon, Urban

2019	2020	2021	2022	2023
10,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ingen overskridelser	Ingen overskridelser	Ingen overskridelser	Ingen overskridelser	Ingen overskridelser

[Skjul graf](#) ^

Årsmiddel for Torvet PM₁₀



Figur 9 Viser måldata fra de to nærmeste målestasjoner på projektområdet Bakke kirke og Torget, hentet fra www.miljodirektoratet.no

Årsmiddelværdi:

Den høyeste årlige gennemsnitsværdi for PM₁₀ i 2023 var 15,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og i nær projektområdet Torget 8,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sammenlignet 2012-2013 var den årlige gennemsnitsværdi for PM₁₀ mellem 12,3 og 10,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for Torget og 21,6 og 20,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Bakke Kirke, se Figur 9.

Myndighedskravet er maksimalt 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Folkesundhedsinstituttets anbefaling på maksimalt 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pr. dag.

Sammenligning af beregnede data

NO₂

Hvis den de højeste årsmiddelværdi for NO₂ i Trondheim i 2012-2013 nær projektområdet på Torget på 21,6 og 21,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ og ved Bakke kirke/Åsvejen skole omkring 25 og 28,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sammenlignes med de beregnede data i projektområdet, se Figur 2, hvor der udenfor vejbanen har højest har en årlige gennemsnitsværdi på 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på vej og fortove og under 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ved bygninger. Det er

Artemia's vurdering at årsmiddelværdi for NO₂ på målestationer Bakke kirke/Åsvejen skole er sammenlignende med beregnede data, der da er en forskel på mellem få µg/m³. Forskellen mellem de målte og de beregnede kan forklares fx ved placeringen af målestationerne i forhold til vejen.

PM₁₀

Den højeste årlige gennemsnitsværdi for PM₁₀ i 2023 var 15,6 µg/m³ og i nær projektområdet Torget 8,9 µg/m³, sammenlignet 2012-2013 var den årlige gennemsnitsværdi for PM₁₀ mellem 12,3 og 10,5 µg/m³ for Torget og 21,6 og 20,7 µg/m³ Bakke Kirke, sammenlignes med de beregnede data i projektområdet, se Figur 3, hvor der udenfor vejbanen har højest har en årlige gennemsnitsværdi på 20 µg/m³ på vej og på fortov højest 17 µg/m³ og under 15 µg/m³ ved bygninger.

Det er Artemia's vurdering at årsmiddelværdi for PM₁₀ på målestationer Bakke kirke/Åsvejen skole og Torget er sammenlignende med beregnede data, der da er en forskel på mellem få µg/m³. Forskellen mellem de målte og de beregnede kan forklares fx ved placeringen af målestationerne i forhold til vejen.

Det vurderes derfor at anvendt beregningsmodel er valid.

3 Konklusion

Emissionsberegninger viser at grænseværdierne i både Forurensningsforskriften og Retningslinje T-1520 er overholdt i projektområdet i forhold til boliger og fælles opholdsarealer. Der ses kun overskridelser af grænseværdierne på selve vejbanen i områder, som grænser op til projektområdet.

Bemærkning til beregningerne

Modelberegningerne giver et indtryk af, hvilke områder der vil blive udsat for nedsat luftkvalitet. Der er dog gjort en række forudsætninger i forbindelse med modelleringen og emissionsberegningerne:

- Data for vind og meteorologi kan variere fra år til år.
- Emissionsfaktorerne for vejtrafik, der er anvendt i emissionsberegningerne, er gennemsnitstal, og vil afhænge af forhold som køremønstre, hastighed, teknologi og alder på køretøjet.
- Baggrundskoncentrationerne kan variere fra sted til sted inden for området som følge af terræn, bebyggelse, lokale klimaeffekter, og der er en vis usikkerhed forbundet med beregningsmetoderne.
- Fordelingen mellem NO og NO₂ varierer afhængigt af meteorologiske og atmosfæriske forhold sammensætning og modellerede koncentrationer af NO₂ er derfor forbundet med en vis usikkerhed.
- Estimering af luftbåret støv som følge af asfaltslitage, brug af pigdæk og resuspension af vejstøv er forbundet med betydelig usikkerhed.

Kilder:

Rambøll 2024 - Elgeseter gate – Luftkvalitet - https://www.trondheim.kommune.no/globalassets/10-bilder-og-filer/10-byutvikling/byplankontoret/1b_off-ettersyn/begrenset-horing-elgester-gate-26a-26b-gnrbnr-404355-og-del-av-gnrbnr-404396/fagnotat-luftkvalitet.pdf

Artemia Fagnotat2024 - Trafik & Mobilitet - Mobilitetsudredning for Transittkaia

Bilag 4 – Emissioner fra skibstrafik

21.03.2025

Projekt nr.: 1019735
+45 2880 1922
tbla@arteliagroup.dk

Projekt: Udvikling af Transittkaia, Nyhavna.

Emne: Vurdering af emissioner fra skibstrafik

1 Vurdering af indflydelsen af skibstrafik på luftforureningen ved Nyhavna

Nyhavna vil grundet dets beliggenhed i Trondheim havn være berørt af aktiviteterne på og i havnen. Dette gælder også den skibstrafik som Trondheim havn gennem dens virke som både industri- og lystbådehavn.

Tal fra kystdatahuset.no viser, at der var 3.542 skib som sejlede forbi den nordlige del af projektområdet i løbet af 2022, svarende til ca. 10 skibe om dagen. De er flest passagerede af fartøjer var under 24 meter, men også større fartøjer sejlede forbi projektområdet.

Data fra Trondheim havn fortæller at aktiviteten på Transittkaia gennem de sidste 10 år er faldet fra at 14 skibe lagde til kajs til kun 5 skibe om måneden.

2 Forurening fra skibe

NOx

I 2007 udgav Miljøstyrelsen i Danmark en rapport (Miljøprojekt nr. 978, 2007) hvor blandt andet NOx emissioner fra skibe blev tydeliggjort som en del af forureningen af København. Undersøgelsen tog udgangspunkt i krydstogtskibe, men viser også den generelle forurening for skibe i Københavns havn.

- Samtlige skibe i Københavns havn: ca. 600 ton/år
- NOx-emissionen fra Amagerværket i 2003: ca. 2500 ton
- NOx-emissionen fra al trafik i hovedstadsområdet er ca. 30.000 ton/år

I 2009 gennemførte af Danmarks Miljøundersøgelser ved Aarhus Universitet en undersøgelse med formålet at undersøge skibemissionerne i farvandene omkring Danmark med udgangspunkt i krydstogtskibe. Undersøgelsen konkluderede at selvom krydstogtskibe er en betydelig kilde til NOx-forurening i København. Krydstogtskibe står for omkring 55 % af NOx-emissionerne fra skibe i Københavns havn vil de lokale NO₂-niveauer på jorden tæt på krydstogtskibe (inden for ca. 500 m) er et godt stykke under EU's grænseværdier. Således på årsbasis stigningen af NO₂ koncentrationer på grund af krydstogtskibe blev i 2004-undersøgelsen fundet at være 0,8 µg/m³ på det sted, hvor påvirkningen var størst (600 m fra skibe i Øresund). Dette skal ses i sammenhæng med en by

baggrunds niveau i størrelsesordenen $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og en grænseværdi på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (Environmental Project No. 1307 2009 Miljøprojekt)

Nye krav vil Nord- og Østersøen blive blandt de havområder i verden, hvor der bliver gjort mest for at nedbringe luftforureningen betyder, at nye skibe bygget efter 1. januar 2021, der sejler i Nord- og Østersøen – dvs. alle farvande i og omkring Danmark – skal sænke udledningen af NOx med 75 pct. i forhold til skibe, der bygges i dag. Norge er med i aftalen.

Det er ikke kun nye skibe, der stilles NOx-krav til. Skibe bygget efter 2011 er allerede i dag omfattet af globale NOx-krav, som reducerer NOx-udledningen med 20 pct. ift. de skibe, som blev bygget før 2011. (<https://fvm.dk/nyheder/nyhed/nyhed/skibe-i-nordsoeen-og-oestersoeen-skal-forurene-langt-mindre>)

PM (partikel forurening)

Stigningen i årlige gennemsnitlige koncentrationsniveauer for partikler på grund af tilstedeværelsen af krydstogtskibe ved kaj i København var fundt i 2005-undersøgelsen at være lille: $0,035 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på det mest kritiske beliggenhed 200 m fra skibene. Dette kan ses i sammenhæng med grænseværdi på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for PM_{2,5} og bidraget fra alle skibe i generelt, hvilket er lidt mindre end $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det skal dog bemærkes, at dette skøn er baseret på emissionsfaktorer, repræsenterer tidsgennemsnitlige værdier for motorer i almindelig drift. Når motorer ændrer driftsbetingelser, kan der komme udbrud af røg, som ikke er medregnet i de nuværende skøn, men eventuelt være en årsag til gener. (Environmental Project No. 1307 2009 Miljøprojekt)

3 Vurdering

Det vurderes at NOx og PM vil være overholdt i Nyhavna projektområdet. Havneområdet har lav aktivitet og kun få skibe sejler forbi dagligt. Ca. 2/3 dele af de forbi sejlede skibe er mindre og må anses for at forurene langt mindre end fx. krydstogtskibe.

Forureningen fra skibe i forhold til både NOx og PM må forventes at være faldende i fremtiden, som nye regler træder i kraft og skibene udskiftes til nye modeller.